

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»**



**Отчет по муниципальному контракту**

**№ 2 от 03.06.2020 г.**

**«Проведение наблюдений за качеством воды**

**в малых реках г. Перми»**

**2020 год**

Директор \_\_\_\_\_ В. В. Макаров

Начальник лаборатории \_\_\_\_\_ М. А. Караваева

**Пермь, 2020 г.**

## Содержание

	Стр.
Введение	3
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	19
Заключение	28
Приложение:	30
Материалы по комплексной оценке степени загрязнения малых рек	

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа выполнена на основании Муниципального контракта № 2 от 03.06.2020 г. «Проведение наблюдений за качеством воды в малых реках г. Перми».

Цель работы: отбор проб воды в малых реках г. Перми, неохваченных государственной сетью наблюдений, и их влияния на загрязнение р. Кама.

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 веществ: растворенный кислород, азот аммонийный (аммоний-ион), азот нитратный (нитрат-ион), азот нитритный (нитрит-ион), хлориды (хлорид-ион), сульфаты (сульфат-ион), железо (общ.), медь, цинк, нефтепродукты, химическое потребление кислорода (ХПК), биохимическое потребление (потребность) кислорода (БПК<sub>полн.</sub>), анионные поверхностно-активные вещества (АПАВ или СПАВа), сухой остаток, фосфаты (фосфат-ион), марганец;

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

- сопоставительный анализ с данными 2015-2020 гг.

Основание для выполнения работ – наличие у Исполнителя Аттестата аккредитации, выданном Федеральной службой по аккредитации (№ РОСС RU.0001.518743) на выполнение отбора проб и количественного химического анализа природной воды (поверхностной и подземной).

При лабораторных исследованиях воды применялись методики, допущенные для использования при мониторинге загрязнения поверхностных вод суши с последующей передачей информации в Единый государственный фонд данных о состоянии окружающей природной среды (письмо ФБУ «Гидрохимический институт» г. Ростов-на-Дону от 08.11.2012 г.)

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

## **Краткая характеристика рек**

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

### **Река Ива**

Река Ива образована слиянием рек Большая Ива и Малая Ива. Обе реки берут начало в лесной зоне, недалеко от территории НПО «Биомед» и старой городской свалки. В настоящее время свалка официально не эксплуатируется, проведены работы по ее рекультивации.

После слияния река протекает через весь город, черты гидрологического и гидрохимического режима водотока далеки от естественных условий. На всем протяжении река подвержена антропогенному воздействию, в нее осуществляются сбросы промышленных, хозяйственно-бытовых и ливневых сточных вод.

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.

Техногенное загрязнение реки Ива в основном обусловлено попаданием в воду стоков от:

- старой городской свалки;
- ТЭЦ-6;
- ПАО «Мотовилихинские заводы».

### **Река Егошиха**

Река Егошиха начинается небольшим ручейком в лесном массиве около микрорайонов Липовая гора и Владимирский, 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 протекает поблизости от многочисленных промышленных предприятий и подвергается загрязнению промышленными и бытовыми отходами. На территории ее бассейна расположены следующие предприятия:

- цех № 8 ФГУП «Машиностроительный завод им. Ф. Э. Дзержинского»;

- автотранспортное предприятие;
- судоремонтный завод;
- учреждение УВД ИЗ 57/1.

### **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 Перми и в настоящее время является приемником промышленных, хозяйственно-бытовых и ливневых сточных вод, ее долина занята коллективными садами, гаражами, свалками. Естественное состояние берегов нарушено. Экологическое состояние водотока ухудшается из-за большого количества автодорог на водосборе Данилихи, а также близкого расположения железнодорожного полотна Транссибирской магистрали.

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.

В бассейне реки расположены:

- ООО «Новогор-Прикамье» Пермский филиал;
- железнодорожное полотно Транссибирской магистрали;
- выгреба жилых районов;
- автомойки.

### **Река Мулянка**

Исток реки Мулянки 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). Река, протекая в черте города и прилегающего к нему Пермского района, подвергается загрязнению промышленными и бытовыми отходами, отходами животноводческих ферм, лесокомбината, лакокрасочного завода и др. Устье – у поселка Нижние Муллы.

Основными источниками загрязнения реки являются:

- предприятия промышленной зоны – ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», АО «Сибур-Химпром», Филиал "ПМУ" АО "ОХК "УРАЛХИМ" в городе Перми, ООО «Пеноплекс-Пермь»;
- неорганизованные и организованные ливневые и талые воды с территории совхоза «Верхне-Муллинский»;
- выгреба жилых районов;
- ТЭЦ-9.

## 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 состоянием поверхностных водных объектов – малых рек г. Перми**

Наименование малой реки	№ створа	Местонахождение створа наблюдения
Данилиха	1 - фон	в 30 м выше пересечения с ул. Куйбышева в м/р Бахаревка
	2 - устье	в 100 м от устья, за территорией бывшего завода «Коммунар», непосредственно ниже выхода реки из коллектора
Егошиха	1 - фон	в логу от ул. Казахская, в районе поселка Южный
	2 - устье	в 500 м выше устья, 50 м выше входа реки в коллектор на территорию ж/д станции Пермь I
Ива	1 - фон	в логу от ул. Грибоедова в районе поселка Архиерейка
	2 - устье	в логу, ниже железной дороги перед территорией ОАО «Мотовилихинские заводы»
Мулянка	2 - устье	в 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 – 01.06.2020 г.;

II – 13.07.2020 г.;

III – 10.08.2020 г.;

IV – 07.09.2020 г.;

V – 28.09.2020 г.;

VI – 12.10.2020 г.

1.3. Перечень показателей для контроля качества вод малых рек был выбран в соответствии с техническим заданием к Муниципальному контракту. В отобранных пробах определено 16 основных загрязняющих компонентов: растворенный кислород, азот аммонийный (аммоний-ион), азот нитратный (нитрат-ион), азот нитритный (нитрит-ион), хлориды (хлорид-ион), сульфаты (сульфат-ион), железо (общ.), медь, цинк, нефтепродукты, химическое потребление кислорода (ХПК), биохимическое потребление (потребность) кислорода (БПК<sub>полн.</sub>), анионные поверхностно-активные вещества (АПАВ или СПАВа), сухой остаток, фосфаты (фосфат-ион), марганец.

1.4. Определение гидрохимических показателей выполнено по методикам, допущенным к применению для государственного мониторинга поверхностных вод по ОРН-031-2009 (изменение № 2 РД 52.18.595-96), а также методикам, применение которых согласовано с Ростовским гидрохимическим институтом. Перечень методик представлен в таблице 2.

Таблица 2.

**Перечень используемых методик выполнения измерений**

№ п/п	Гидрохимические показатели	Методики
1	Растворенный кислород	ПНДФ 14.1:2:3.101-97
2	Сухой остаток	ПНД Ф 14.1:2:4.114-97
3	БПК <sub>полн.</sub>	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
4	ХПК	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97
5	Азот аммонийный	ПНД Ф 14.1:2:3.1-95
6	Азот нитратный	ПНДФ 14.1:2:4.4-95
7	Азот нитритный	ПНДФ 14.1:2:4.3-95
8	Сульфат-ион	ПНД Ф 14.1:2.159-2000
9	Марганец	ПНД Ф 14.1:2.61-96
10	Медь	ПНД Ф 14.1:2:4.257-10
11	Цинк	ПНД Ф 14.1:2:4.60-96
12	АПАВ	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95
13	Фосфор фосфатов	ПНДФ 14.1:2:4.112-97
14	Нефтепродукты	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98
15	Хлориды	ПНД Ф 14.1:2:4.111-97
16	Железо общее	ПНД Ф 14.1:2:4.50-96

1.5. 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 «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.

1.6. 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 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».



**Гидрохимические показатели комплексной оценки степени  
загрязненности поверхностных вод**

Показатели	Принятые сокращения	Пояснения
Коэффициент комплексности загрязненности воды	$K_{\text{комп}}$	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 протоколов результатов анализов, приведенных в Приложении № 1 настоящего отчета.

В таблицах выделены:

- установленные превышения ПДК – шрифтом красного цвета;
- максимальные из установленных превышений ПДК в каждой контрольной точке – желтой заливкой;
- среднегодовые концентрации веществ, рассчитанные для каждой контрольной точки – светло-желтой 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 сухому остатку, азоту нитратному и 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 период с 13.07.2020 г. по 12.10.2020 г. Концентрация растворенного кислорода у истока реки Данилиха 10.08.2020 г. составила 2 мг/дм<sup>3</sup>, 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 следующим показателям: ХПК, марганец.

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 Ива за полный цикл наблюдений (2020 год)

Определяемая характеристика, единицы измерения	ПДК р/х	Результаты, мг/дм <sup>3</sup>													
		Фон							Устье						
		II кв. 01.06.	III кв. 13.07. 10.08. 07.09. 28.09.				IV кв. 12.10.	Среднегодовая концентрация	II кв. 01.06.	III кв. 13.07. 10.08. 07.09. 28.09.				IV кв. 12.10.	Среднегодовая концентрация
Растворенный кислород	≥6	10,9	10,0	9,7	10,4	10,5	10,3		10,300	9,9	8,8	9,2	9,8	10,9	
Сухой остаток	1000	558	614	598	612	624	652	609,667	810	794	756	722	748	772	767,000
БПК <sub>полн.</sub>	3	2,3	2,3	<0,5	1,2	1,02	1,02	1,390	6,3	2,9	5,3	1,2	0,82	0,84	2,893
ХПК	15	20	32	18	19	23	21	22,167	44	50	43	25	43	40	40,833
Азот аммонийный	0,4	0,046	0,13	0,105	<0,05	<0,05	<0,05	0,072	0,109	0,062	0,109	0,16	0,12	0,079	0,107
Азот нитратный	9	4,8	5,4	7,6	6,6	7,0	7,1	6,417	3,6	2,9	5,3	4,4	6,6	5,5	4,717
Азот нитритный	0,02	0,016	0,028	0,028	0,015	0,018	0,0105	0,019	0,029	0,022	0,046	0,020	0,030	0,016	0,027
Сульфаты	100	81	83	55	82	81	79	76,833	126	133	124	129	129	128	128,167
Марганец	0,01	0,12	0,080	0,135	0,085	0,110	0,100	0,105	0,14	0,050	0,103	0,12	0,133	0,113	0,110
Медь	0,001	0,0023	0,0008	0,0033	0,0014	0,0030	0,0020	0,0021	0,0054	0,0010	0,0045	0,0015	0,0020	0,0009	0,0025
Цинк	0,01	0,014	0,0059	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	0,015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007
АПАВ	0,1	0,026	<0,01	<0,01	0,016	0,020	0,010	0,015	0,113	0,021	0,073	0,019	0,017	0,012	0,043
Фосфаты*	0,61	0,169	0,169	0,132	0,120	0,141	0,110	0,140	0,181	0,181	0,144	0,169	0,221	0,150	0,174
Нефтепродукты	0,05	0,037	0,028	0,047	0,023	0,022	0,017	0,029	0,86	0,040	1,03	0,029	0,035	0,022	0,336
Хлориды	300	43	45	44	47	47	49	45,833	97	87	77	73	79	78	81,833
Железо общее	0,1	0,20	0,115	0,113	0,086	0,17	0,38	0,177	0,22	<0,05	0,62	0,18	0,29	0,34	0,283

\* - ПДК для фосфат-иона (по фосфору) согласно Приказа 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» составляет 0,2 мг/дм<sup>3</sup> – для эфтрофных водоемов, ПДК фосфатов без пересчета на фосфор составляет 0,61 мг/дм<sup>3</sup>.

Таблица 5.

## Результаты контроля качества воды по двум створам реки Егошиха за полный цикл наблюдений (2020 год)

Определяемая характеристика, единицы измерения	ПДК р/х	Результаты, мг/дм <sup>3</sup>													
		Фон							Устье						
		II кв. 01.06.	III кв. 13.07. 10.08. 07.09. 28.09.				IV кв. 12.10.	Среднегодовая концентрация	II кв. 01.06.	III кв. 13.07. 10.08. 07.09. 28.09.				IV кв. 12.10.	Среднегодовая концентрация
Растворенный кислород	≥6	10,0	8,7	9,0	9,2	10,2	10,1		9,533	9,9	8,9	8,9	9,6	10,4	
Сухой остаток	1000	440	490	458	452	448	526	469,000	760	804	726	746	770	790	766,000
БПК <sub>полн.</sub>	3	3,5	3,5	5,1	3,0	1,21	1,4	2,952	9,5	2,5	2,8	1,8	<0,5	1,4	3,083
ХПК	15	22	25	28	25	23	21	24,000	45	51	28	45	37	36	40,333
Азот аммонийный	0,4	0,044	0,057	0,050	<0,05	<0,05	<0,05	0,050	0,133	0,094	0,30	0,061	0,26	0,23	0,180
Азот нитратный	9	0,32	0,67	0,35	0,67	0,81	0,55	0,562	1,29	1,15	2,8	1,24	2,1	3,2	1,963
Азот нитритный	0,02	0,0063	0,0072	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,006	0,034	0,076	0,142	0,041	0,063	0,042	0,066
Сульфаты	100	42	45	59	58	52	63	53,167	98	103	91	103	120	111	104,333
Марганец	0,01	0,063	0,075	0,058	0,063	0,058	0,055	0,062	0,21	0,060	0,130	0,15	0,140	0,130	0,137
Медь	0,001	0,0044	0,0005	0,0010	0,0005	0,0010	<0,0005	0,0013	0,0062	0,0021	0,0032	0,0028	0,0025	0,0007	0,0029
Цинк	0,01	0,011	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	0,006	0,0095	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006
АПАВ	0,1	0,025	<0,01	<0,01	<0,01	0,010	<0,01	0,013	0,117	0,029	0,027	0,022	0,030	0,023	0,041
Фосфаты*	0,61	0,110	0,310	0,340	0,251	0,221	0,190	0,237	0,340	0,481	0,500	0,389	0,411	0,340	0,410
Нефтепродукты	0,05	0,030	0,020	0,019	0,012	0,012	0,012	0,018	0,64	0,076	0,27	0,28	0,12	0,071	0,243
Хлориды	300	71	77	54	50	59	80	65,167	108	101	91	96	98	113	101,167
Железо общее	0,1	0,15	0,098	<0,05	0,098	0,51	0,35	0,209	0,32	0,096	0,111	0,24	0,29	0,28	0,223

\* - ПДК для фосфат-иона (по фосфору) согласно Приказа 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» составляет 0,2 мг/дм<sup>3</sup> – для эфтрофных водоемов, ПДК фосфатов без пересчета на фосфор составляет 0,61 мг/дм<sup>3</sup>.

Таблица 6.

## Результаты контроля качества воды по двум створам реки Данилиха за полный цикл наблюдений (2020 год)

Определяемая характеристика, единицы измерения	ПДК р/х	Результаты, мг/дм <sup>3</sup>													
		Фон							Устье						
		II кв. 01.06.	III кв. 13.07. 10.08. 07.09. 28.09.				IV кв. 12.10.	Среднегодовая концентрация	II кв. 01.06.	III кв. 13.07. 10.08. 07.09. 28.09.				IV кв. 12.10.	Среднегодовая концентрация
Растворенный кислород	≥6	7,7	3,3	2,0	5,7	5,3	5,9		4,983	6,3	8,2	8,5	9,4	9,9	
Сухой остаток	1000	734	764	630	296	254	362	506,667	574	810	662	714	660	754	695,667
БПК <sub>полн.</sub>	3	21	7,4	32	3,5	2,2	8,2	12,383	26	4,5	1,3	15,1	1,4	2,0	8,383
ХПК	15	54	49	70	32	19	34	43,000	97	49	27	42	22	34	45,167
Азот аммонийный	0,4	0,34	2,87	5,6	1,08	1,03	1,21	2,022	0,85	0,13	0,115	0,109	0,085	0,080	0,228
Азот нитратный	9	0,44	0,20	0,25	0,081	0,25	0,046	0,211	1,13	1,33	3,5	1,38	1,7	2,0	1,840
Азот нитритный	0,02	0,022	0,015	0,017	<0,006	0,027	0,006	0,016	0,174	0,057	0,058	0,042	0,038	0,024	0,066
Сульфаты	100	106	64	58	18	22	22	48,333	90	162	104	136	140	148	130,000
Марганец	0,01	0,31	1,89	1,36	0,29	0,110	0,44	0,733	0,14	0,065	0,068	0,098	0,115	0,093	0,097
Медь	0,001	0,0011	0,0027	0,0030	0,0034	0,0007	0,0020	0,0022	0,0089	0,0097	0,0030	0,0026	0,0027	0,0017	0,0048
Цинк	0,01	0,029	0,0057	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,009	0,027	0,0107	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,010
АПАВ	0,1	0,068	0,046	0,178	0,053	0,041	0,043	0,072	0,67	0,030	0,024	0,038	0,027	0,029	0,136
Фосфаты*	0,61	0,159	0,767	1,962	0,521	0,199	0,981	0,765	1,165	1,380	0,797	0,736	0,736	1,043	0,976
Нефтепродукты	0,05	0,14	0,25	0,18	0,11	0,10	0,11	0,148	2,4	0,16	0,21	0,075	0,16	0,056	0,51
Хлориды	300	91	93	77	32	26	41	60,000	62	70	68	71	74	74	69,833
Железо общее	0,1	0,98	0,086	0,13	0,32	0,22	0,49	0,371	0,28	0,14	<0,05	0,37	0,29	0,29	0,237

\* - ПДК для фосфат-иона (по фосфору) согласно Приказа 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» составляет 0,2 мг/дм<sup>3</sup> – для эфтрофных водоемов, ПДК фосфатов без пересчета на фосфор составляет 0,61 мг/дм<sup>3</sup>.

Таблица 7.

**Результаты контроля качества воды по устьевому створу реки Мулянка  
за полный цикл наблюдений (2020 год)**

Определяемая характеристика, единицы измерения	ПДК р/х	Результаты, мг/дм <sup>3</sup>							Среднегодовая концентрация
		Устье							
		II кв.	III кв.				IV кв.		
		01.06.	13.07.	10.08.	07.09.	28.09.	12.10.		
Растворенный кислород	≥6	9,6	8,2	8,7	10,1	10,8	10,5	9,650	
Сухой остаток	1000	452	488	468	468	436	510	470,333	
БПК <sub>полн.</sub>	3	3,2	2,6	1,2	1,6	1,8	0,86	1,877	
ХПК	15	22	23	19	27	24	17	22,000	
Азот аммонийный	0,4	0,16	0,13	0,10	0,16	0,081	0,125	0,126	
Азот нитратный	9	1,40	1,68	3,40	2,37	2,4	2,5	2,292	
Азот нитритный	0,02	0,031	0,033	0,050	0,035	0,021	0,021	0,032	
Сульфаты	100	61	56	62	67	61	64	61,833	
Марганец	0,01	0,15	0,090	0,058	0,065	0,080	0,058	0,084	
Медь	0,001	0,0029	0,0022	0,0012	0,0013	0,0012	<0,005	0,0016	
Цинк	0,01	0,009	0,0056	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	
АПав	0,1	0,017	0,010	0,013	0,013	0,016	0,01	0,013	
Фосфаты*	0,61	0,181	0,251	0,301	0,251	0,230	0,169	0,230	
Нефтепродукты	0,05	0,036	0,043	0,074	0,042	0,037	0,034	0,044	
Хлориды	300	34	32	31	35	35	37	34,000	
Железо общее	0,1	0,42	0,052	<0,05	0,31	0,30	0,41	0,257	

\* - ПДК для фосфат-иона (по фосфору) согласно Приказа 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» составляет 0,2 мг/дм<sup>3</sup> – для эфтрофных водоемов, ПДК фосфатов без пересчета на фосфор составляет 0,61 мг/дм<sup>3</sup>.

**Максимальная зарегистрированная кратность превышения ПДК по каждому показателю  
и кратность превышения ПДК среднегодовых концентраций загрязняющих компонентов  
за полный цикл наблюдений малых рек города Перми (2020 год)**

Определяемая характеристика, единицы измерения	ПДК р/х	Ива				Егошиха				Данилиха				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									3,00	1,47				
Сухой остаток	1000														
БПК <sub>полн.</sub>	3			2,10		1,70		3,17	1,03	10,67	4,13	8,67	2,79	1,07	
ХПК	15	2,13	1,48	3,33	2,72	1,87	1,60	3,40	2,69	4,67	2,87	6,47	3,01	1,80	1,47
Азот аммонийный	0,4									14,00	5,05	2,13			
Азот нитратный	9														
Азот нитритный	0,02	1,40		2,30	1,36			7,10	3,32	1,35		8,70	3,28	2,50	1,59
Сульфаты	100			1,33	1,28			1,20	1,04	1,06		1,62	1,30		
Марганец	0,01	13,50	10,50	14,00	10,98	7,50	6,20	21,00	13,67	189,00	73,33	14,00	9,65	15,00	8,35
Медь	0,001	3,30	2,13	5,40	2,55	4,40	1,32	6,20	2,92	3,40	2,15	9,70	4,77	2,90	1,55
Цинк	0,01	1,40		1,50		1,10				2,90		2,70			
АПАВ	0,1			1,13				1,17		1,78		6,70	1,36		
Фосфаты	0,61									3,22	1,25	2,26	1,60		
Нефтепродукты	0,05			20,60	6,72			12,80	4,86	5,00	2,97	48,00	10,20	1,48	
Хлориды	300														
Железо общее	0,1	3,80	1,77	6,20	2,83	5,10	2,09	3,20	2,23	9,80	3,71	3,70	2,37	4,20	2,57

## **2.2. Река Ива**

2.2.1. Результаты количественного определения загрязняющих веществ и выявленные превышения ПДК в реке Ива приведены в таблице 4. Максимальная кратность превышения ПДК по отдельным компонентам, а также кратность превышения ПДК среднегодовых концентраций загрязняющих веществ представлены в таблице 8.

2.2.2. В воде реки Ива не установлено превышений ПДК по:

- растворенному кислороду;
- сухому остатку;
- азоту аммонийному;
- азоту нитратному;
- фосфатам;
- хлоридам.

2.2.3. Однократно за период наблюдений в воде реки Ива зарегистрировано превышение ПДК по АПАВ (устье).

Двукратно за период наблюдений в воде реки Ива зарегистрировано превышение ПДК по БПК<sub>полн.</sub> (устье), нефтепродуктам (устье), цинку.

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

- ХПК;
- азот нитритный;
- марганец;
- медь;
- железо общее.

## **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:

- растворенному кислороду;
- сухому остатку;
- азоту аммонийному;
- азоту нитратному;
- фосфатам;
- хлоридам.

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

Однократных и двукратных загрязнений за период наблюдений в воде реки Егошиха не зарегистрировано.

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

- ХПК;
- марганец;



- медь;
- железо общее.

## **2.4. Река Данилиха**

2.4.1. Результаты количественного определения загрязняющих веществ и выявленные превышения ПДК в реке Данилиха 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 Данилиха не установлено превышений ПДК по:

- сухому остатку;
- азоту нитратному;
- хлоридам.

2.4.3. Однократных загрязнений за период наблюдений в воде реки Данилиха не зарегистрировано.

Двукратно за период наблюдений в воде реки Данилиха зарегистрировано превышение ПДК по АПАВ.

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

- БПК<sub>полн</sub>;
- ХПК;
- азот нитритный;
- марганец;
- медь;
- фосфаты;
- нефтепродукты;
- железо общее.

## **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:

- растворенному кислороду;
- сухому остатку;
- азоту аммонийному;
- азоту нитратному;
- сульфатам;
- цинку;
- АПАВ;
- фосфатам;
- хлоридам.

2.5.3. Однократно за период наблюдений в устье реки Мулянка зарегистрировано превышение ПДК по БПК<sub>полн</sub>, нефтепродуктам.

Двукратных загрязнений за период наблюдений в устье реки Мулянка не зарегистрировано.

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

- ХПК;
- азот нитритный;
- марганец;
- медь;
- железо общее.

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 <sup>3</sup> и менее	1	р. Данилиха, фон
Марганец	50 ПДК и более	2	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
БПК <sub>полн.</sub>	5-19,99 ПДК	2	р. Данилиха, фон
		2	р. Данилиха, устье
Азот аммонийный	10-49,99 ПДК	1	р. Данилиха, фон
Марганец	30-49,99 ПДК	2	р. Данилиха, фон
Нефтепродукты	30-49,99 ПДК	1	р. Данилиха, устье

### **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 ( $K_{\text{комп}}$ );
- 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 № 2 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

№ 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 <sub>комп. ср.</sub> )
				Количество	Наименование		№ класса	Наименование			
1.	<b>Река Ива</b>										
1.1.	Фоновый участок	16	6	1	марганец	0,9	3А	загрязненная	38,61	2,41	26,04
1.2.	Устьевой участок	16	10	1	марганец	0,9	4А	грязная	64,30	4,02	38,54
2.	<b>Река Егошиха</b>										
2.1.	Фоновый участок	16	6	0	-	1,0	3А	загрязненная	33,62	2,10	18,75
2.2.	Устьевой участок	16	9	1	марганец	0,9	4А	грязная	63,61	3,98	41,67
3.	<b>Река Данилиха</b>										
3.1.	Фоновый участок	16	13	3	БПКполн., азот аммонийный, марганец	0,7	4В	очень грязная	103,12	6,44	52,08
3.2.	Устьевой участок	16	12	3	БПКполн., марганец, нефтепродукты	0,7	4В	очень грязная	90,06	5,63	54,17
4.	<b>Река Мулянка</b>										
4.1.	Устьевой участок	16	6	0	-	1	3А	загрязненная	39,77	2,49	29,17

### **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 Ива, фоновый створ**

В фоновой точке р. Ива получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 2,41 при коэффициенте запаса = 0,9. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода р. Ива в фоновом створе определена как **вода 3 класса разряда А – загрязненная**.

#### **3.2.2. Река Ива, устьевой створ**

В устьевой точке р. Ива получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 4,02 при коэффициенте запаса = 0,9. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода р. Ива в устьевом створе определена как **вода 4 класса разряда А – грязная**.

#### **3.2.3. Река Егошиха, фоновый створ**

В фоновой точке р. Егошиха получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 2,10 при коэффициенте запаса = 1,0. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода р. Егошиха в фоновом створе определена как **вода 3 класса разряда А - загрязненная**.

#### **3.2.4. Река Егошиха, устьевой створ**

В устьевой точке р. Егошиха получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 3,98 при коэффициенте запаса = 0,9. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода р. Егошиха в фоновом створе определена как **вода 4 класса разряда А – грязная**.

#### **3.2.5. Река Данилиха, фоновый створ**

В фоновой точке р. Данилиха получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 6,44 при коэффициенте запаса = 0,7. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода р. Данилиха в фоновом створе определена как **вода 4 класса разряда В – очень грязная**.

#### **3.2.6. Река Данилиха, устьевой створ**

В устьевой точке р. Данилиха получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 5,63 при коэффициенте запаса = 0,7. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода р. Данилиха в устьевом створе определена как **вода 4 класса разряда В – очень грязная**.

#### **3.2.7. Река Мулянка, устьевой створ**

В устьевой точке р. Мулянка получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 2,49 при коэффициенте запаса = 1. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода р. Мулянка в устьевом створе определена как **вода 3 класса разряда А - загрязненная**.

### ***3.3. Сопоставление результатов комплексной оценки загрязненности малых рек с данными 2015-2018 гг.***

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

Из представленных таблиц видно, что качество воды в 2020 году по сравнению с 2019 годом несколько улучшилось в реке Ива, устьях рек Егошиха, Данилиха, Мулянка, не изменилось в фоновом створе реки Егошиха и ухудшилось в фоновом створе реки Данилиха.

Таблица 12.

Характеристика качества малых рек г. Перми по значениям УКИЗВ и классу качества воды в 2015-2020 гг.

Наименование реки	Наименование створа	2015 год		2016 год		2017 год		2018 год		2019 год		2020 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
Ива	Фон	3,71	4 «А» (грязная)	3,45	4 «А» (грязная)	3,34	4 «А» (грязная)	2,56	3 «А» (загрязненная)	3,33	3 «Б» (очень загрязненная)	2,41	3 «А» (загрязненная)
	Устье	5,05	4 «Б» (грязная)	5,42	4 «В» (очень грязная)	4,48	4 «А» (грязная)	6,9	5 (экстремально грязная)	6,22	4 «Г» (очень грязная)	4,02	4 «А» (грязная)
Егошиха	Фон	3,61	4 «А» (грязная)	3,6	3 «Б» (очень загрязненная)	2,64	3 «А» (загрязненная)	2,61	3 «А» (загрязненная)	2,59	3 «А» (загрязненная)	2,10	3 «А» (загрязненная)
	Устье	5,21	4 «Б» (грязная)	5,05	4 «Б» (грязная)	5,21	4 «Б» (грязная)	6,13	4 «Г» (очень грязная)	5,4	4 «В» (очень грязная)	3,98	4 «А» (грязная)
Данилиха	Фон	6,66	5 (экстремально грязная)	7,14	5 (экстремально грязная)	5,58	4 «Б» (грязная)	6,89	5 (экстремально грязная)	5,21	4 «Б» (грязная)	6,44	4 «В» (очень грязная)
	Устье	5,84	4 «В» (очень грязная)	5,56	4 «В» (очень грязная)	5,55	4 «Б» (грязная)	5,68	4 «Б» (грязная)	8,04	5 (экстремально грязная)	5,63	4 «В» (очень грязная)
Мулянка	Устье	4,53	4 «А» (грязная)	4,58	4 «А» (грязная)	4,07	4 «А» (грязная)	3,92	4 «А» (грязная)	3,61	4 «А» (грязная)	2,49	3 «А» (загрязненная)

Таблица 13.

Сопоставление среднегодовых концентраций загрязняющих компонентов в контрольных створах малых рек г. Перми за 2015-2020 гг.

Загрязняющие компоненты	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>	Река Ива, мг/дм <sup>3</sup>											
		фон						устье					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Растворенный кислород	≥6	8,95	9,017	10,050	10,183	9,417	10,300	9,72	8,233	9,450	7,550	8,083	9,967
Сухой остаток	1000	654	616	622,000	611,000	602,000	609,667	636	747,333	703,000	689,000	713,667	767,000
БПК <sub>полн.</sub>	3	3,16	4,608	1,358	1,448	2,867	1,390	3,67	13,847	2,635	15,567	15,217	2,893
ХПК	15	15,5	24,5	16,667	16,667	16,667	22,167	22,3	37,667	21,667	37,167	46,000	40,833
Азот аммонийный	0,4	0,12	0,066	0,089	0,141	0,115	0,072	0,08	0,156	0,321	1,023	0,853	0,107
Азот нитратный	9	1,54	6,817	4,883	6,317	5,035	6,417	8,91	5,767	3,717	3,788	3,733	4,717
Азот нитритный	0,02	0,01	0,013	0,019	0,012	0,035	0,019	0,03	0,027	0,060	0,043	0,032	0,027
Сульфаты	100	63,7	74,333	98,833	81,833	77,833	76,833	116	124,5	133,167	128,333	111,667	128,167
Марганец	0,01	0,09	0,101	0,124	0,163	0,108	0,105	0,14	0,14	0,130	0,190	0,111	0,110
Медь	0,001	0,014	0,011	0,014	0,002	0,002	0,002	0,011	0,023	0,008	0,001	0,002	0,003
Цинк	0,01	0,01	0,007	0,005	0,011	0,005	0,007	0,01	0,006	0,006	0,014	0,005	0,007
АПАВ	0,1	0,03	0,012	0,013	0,018	0,021	0,015	0,03	0,04	0,036	0,119	0,164	0,043
Фосфаты	0,61	0,22	0,111	0,230	0,049	0,335	0,140	0,17	0,131	0,260	0,131	0,420	0,174
Нефтепродукты	0,05	0,09	0,137	0,053	0,044	0,048	0,029	0,26	0,635	0,117	0,469	0,601	0,336
Хлориды	300	113	43,833	44,667	46,667	48,167	45,833	66,1	71,5	71,500	69,167	84,667	81,833
Железо общее	0,1	0,15	0,402	0,707	0,232	0,463	0,177	0,09	0,373	0,184	0,507	0,159	0,283
Количество превышений ПДК, шт.		6	6	5	5	5	4	7	8	7	11	10	7



Загрязняющие компоненты	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>	Река Егошиха, мг/дм <sup>3</sup>											
		фон						устье					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Растворенный кислород	≥6	10,1	9,15	9,033	9,667	9,517	9,533	9,77	8,883	9,250	9,117	9,083	9,633
Сухой остаток	1000	460	497	559,000	545,667	517,000	469,000	717	685,333	807,000	678,667	721,333	766,000
БПК <sub>полн.</sub>	3	3,48	2,983	1,687	3,467	4,500	2,952	4,8	10,0	4,317	9,533	9,233	3,083
ХПК	15	14,6	34,667	19,667	24,667	21,500	24,000	22,3	34,817	25,833	39,000	40,000	40,333
Азот аммонийный	0,4	0,1	0,106	0,056	0,137	0,081	0,050	0,2	0,161	0,403	0,792	0,457	0,180
Азот нитратный	9	2,04	0,682	0,572	0,503	1,172	0,562	2,83	1,898	1,585	1,440	1,553	1,963
Азот нитритный	0,02	0,01	0,008	0,008	0,006	0,012	0,006	0,06	0,037	0,093	0,086	0,082	0,066
Сульфаты	100	55,8	47,667	61,667	63,500	60,167	53,167	105	102,333	124,000	93,333	103,500	104,333
Марганец	0,01	0,03	0,055	0,082	0,112	0,077	0,062	0,18	0,153	0,247	0,272	0,218	0,137
Медь	0,001	0,018	0,009	0,006	0,002	0,001	0,001	0,013	0,019	0,008	0,004	0,002	0,003
Цинк	0,01	0,02	0,007	0,006	0,009	0,005	0,006	0,01	0,01	0,006	0,017	0,005	0,006
АПАВ	0,1	0,02	0,012	0,013	0,017	0,028	0,013	0,04	0,02	0,046	0,134	0,088	0,041
Фосфаты	0,61	0,21	0,31	0,365	0,108	0,263	0,237	0,37	0,375	0,505	0,157	0,397	0,410
Нефтепродукты	0,05	0,05	0,053	0,024	0,026	0,028	0,018	0,22	0,239	0,317	0,954	0,497	0,243
Хлориды	300	39,2	65,5	76,333	103,333	73,333	65,167	95,2	82,333	90,833	87,000	92,833	101,167
Железо общее	0,1	0,08	0,472	0,247	0,248	0,273	0,209	0,1	0,455	0,522	0,312	0,226	0,223
Количество превышений ПДК, шт.		4	6	4	5	4	4	7	8	9	10	9	8

Загрязняющие компоненты	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>	Река Данилиха, мг/дм <sup>3</sup>											
		фон						устье					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Растворенный кислород	≥6	2,65	2,743	5,417	4,033	5,400	4,983	8,81	8,283	8,767	8,867	5,267	8,583
Сухой остаток	1000	744	870,333	680,667	690,000	678,333	506,667	574	577,333	609,333	575,667	464,667	695,667
БПК <sub>полн.</sub>	3	2,27	28,350	4,183	15,400	7,083	12,383	7,01	12,483	5,733	6,517	56,833	8,383
ХПК	15	31	79,5	27,833	50,667	33,500	43,000	28,4	37,833	25,500	28,500	107,000	45,167
Азот аммонийный	0,4	0,27	1,743	0,900	0,605	0,240	2,022	0,62	0,593	0,317	0,818	3,973	0,228
Азот нитратный	9	0,48	0,288	0,350	0,119	0,275	0,211	2,68	1,467	1,445	1,407	0,725	1,840
Азот нитритный	0,02	0,14	0,022	0,032	0,010	0,031	0,016	0,09	0,078	0,068	0,074	0,035	0,066
Сульфаты	100	104	69,333	102,167	60,333	94,167	48,333	113	102,167	134,333	101,667	97,000	130,000
Марганец	0,01	0,31	1,298	0,540	0,787	0,277	0,733	0,15	0,099	0,130	0,198	0,150	0,097
Медь	0,001	0,016	0,013	0,009	0,003	0,002	0,002	0,014	0,018	0,007	0,005	0,002	0,005
Цинк	0,01	0,01	0,005	0,007	0,020	0,005	0,009	0,01	0,005	0,010	0,019	0,005	0,010
АПАВ	0,1	0,06	0,068	0,061	0,092	0,069	0,072	0,05	0,038	0,054	0,067	0,340	0,136
Фосфаты	0,61	0,09	0,87	0,343	0,308	0,215	0,765	0,31	0,382	0,637	0,248	1,147	0,976
Нефтепродукты	0,05	0,13	0,269	0,150	0,263	0,183	0,148	0,29	0,438	0,221	0,324	4,022	0,510
Хлориды	300	178	143,833	81,167	88,500	79,833	60,000	76	54,667	57,500	58,500	52,933	69,833
Железо общее	0,1	0,21	0,703	1,393	0,363	0,392	0,371	0,11	0,68	2,053	0,247	0,308	0,237
Количество превышений ПДК, шт.		9	10	10	9	8	9	9	9	9	10	11	10

Загрязняющие компоненты	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>	Река Мулянка, мг/дм <sup>3</sup>					
		устье					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Растворенный кислород	≥6	9,44	8,8	9,233	9,933	9,283	9,650
Сухой остаток	1000	570	469	473,667	481,667	453,000	470,333
БПК <sub>полн.</sub>	3	3,72	9,867	2,617	4,205	7,183	1,877
ХПК	15	27,1	34,367	21,167	24,333	28,167	22,000
Азот аммонийный	0,4	0,17	0,152	0,105	0,283	0,157	0,126
Азот нитратный	9	3,35	2,315	1,422	1,820	1,262	2,292
Азот нитритный	0,02	0,03	0,032	0,028	0,031	0,024	0,032
Сульфаты	100	65,7	61	77,000	70,500	66,500	61,833
Марганец	0,01	0,08	0,07	0,093	0,140	0,093	0,084
Медь	0,001	0,008	0,012	0,009	0,003	0,001	0,002
Цинк	0,01	0,01	0,008	0,005	0,012	0,005	0,006
АПAB	0,1	0,03	0,069	0,028	0,030	0,052	0,013
Фосфаты	0,61	0,2	0,176	0,260	0,080	0,218	0,230
Нефтепродукты	0,05	0,11	0,387	0,075	0,138	0,180	0,044
Хлориды	300	44,9	35	32,833	36,667	33,667	34,000
Железо общее	0,1	0,11	0,458	1,035	0,244	0,368	0,257
Количество превышений ПДК, шт.		7	7	6	8	6	5

## Заключение

За весь период наблюдений в 2020 году не выявлено превышений ПДК по следующим показателям:

- сухой остаток;
- азот нитратный;
- хлориды.

Во всех контрольных точках зафиксированы превышения по следующим показателям:

- ХПК;
- марганец.

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 Мулянка, наиболее загрязненной - Данилиха.

В 2020 году по сравнению с 2019 годом наблюдается некоторое улучшение качества воды в малых реках г. Перми, за исключением фоновых створов р. Егошиха и р. Данилиха, где качество воды не изменилось и ухудшилось соответственно.

В 2020 году, после работ по очистке части береговой линии рек Данилиха и Ива, наблюдается улучшение качества воды в контрольных створах на этих реках по сравнению с 2019 годом. Остальные русла рек г. Перми практически по всей длине не расчищены, завалены ветками, упавшими деревьями и остатками мусора.

### **Река Ива**

Вода р. Ива в фоновой точке характеризуется как класс 3 А «загрязненная», вблизи впадения вода ухудшается на класс 4 А «грязная». Причем ближе к устью увеличиваются количественные показатели содержания практически всех загрязняющих веществ.

### **Река Егошиха**

Вода р. Егошиха в фоновой точке оценивается как класс 3 А «загрязненная». Протекая через индустриально развитые районы города, вблизи впадения в р. Кама, вода оценивается как класс 4 А «грязная». В устьевом створе также возрастают концентрации практически всех показателей.

### **Река Данилиха**

Вода р. Данилиха на всем протяжении характеризуется как класс 4 В «очень грязная».

### **Река Мулянка**

Качество воды в устье р. Мулянка оценивается как 3 А «загрязненная». Вода р. Мулянка в устье остается самой чистой из рассматриваемых малых рек.

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

Все рассматриваемые реки (за исключением р. Мулянки) протекают по территории города, загрязнение их вод происходит из-за множества факторов (промышленное, бытовое, транспортное, сельскохозяйственное загрязнение).

Свой вклад в загрязнение вносит и захламление русел рек и берегов бытовым и строительным мусором.

Рекомендуется провести расчистку русел и берегов рек по всей длине от мусора, веток, промышленных отходов, благоустроить территорию, исключив тем самым плоскостной смыв с прилегающих территорий, а также провести дноуглубление. Данная мера позволит увеличить водность рек, уменьшит 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

<b>р. Ива (фон)</b>	<b>01.06.2020</b>	<b>13.07.2020</b>	<b>10.08.2020</b>	<b>07.09.2020</b>	<b>28.09.2020</b>	<b>12.10.2020</b>
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	4	5	3	4	4
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	31,25	25,00	31,25	18,75	25,00	25,00
<b>K среднее, % =</b>	<b>26,04</b>					
K min =	18,75		K max =		31,25	
Дисперсия, $\sigma_k^2 =$	22,14		Размах вариации, %, Rk =		12,50	
Квадратичное отклонение, $\sigma_k =$	4,70		Ошибка среднего, m(k <sub>ср.</sub> ) =		1,92	

<b>р. Ива (устье)</b>	<b>01.06.2020</b>	<b>13.07.2020</b>	<b>10.08.2020</b>	<b>07.09.2020</b>	<b>28.09.2020</b>	<b>12.10.2020</b>
Общее количество нормируемых ингредиентов, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество ингредиентов, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	10	4	8	5	6	4
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	62,50	25,00	50,00	31,25	37,50	25,00
<b>K среднее, % =</b>	<b>38,54</b>					
K min =	25,00		K max =		62,50	
Дисперсия, $\sigma_k^2 =$	225,26		Размах вариации, %, Rk =		37,50	
Квадратичное отклонение, $\sigma_k =$	15,01		Ошибка среднего, m(k <sub>ср.</sub> ) =		6,13	

### Коэффициент комплексности загрязненности поверхностной воды

<b>р. Егошиха (фон)</b>	<b>01.06.2020</b>	<b>13.07.2020</b>	<b>10.08.2020</b>	<b>07.09.2020</b>	<b>28.09.2020</b>	<b>12.10.2020</b>
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	2	3	2	3	3
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	31,25	12,50	18,75	12,50	18,75	18,75
<b>K среднее, % =</b>	<b>18,75</b>					
K min =	12,50		K max =		31,25	
Дисперсия, $\sigma_k^2$ =	46,88		Размах вариации, %, Rk =		18,75	
Квадратичное отклонение, $\sigma_k$ =	6,85		Ошибка среднего, m(k <sub>ср.</sub> ) =		2,80	

<b>р. Егошиха (устье)</b>	<b>01.06.2020</b>	<b>13.07.2020</b>	<b>10.08.2020</b>	<b>07.09.2020</b>	<b>28.09.2020</b>	<b>12.10.2020</b>
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	6	7	7	6
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	50,00	37,50	37,50	43,75	43,75	37,50
<b>K среднее, % =</b>	<b>41,67</b>					
K min =	37,50		K max =		50,00	
Дисперсия, $\sigma_k^2$ =	26,04		Размах вариации, %, Rk =		12,50	
Квадратичное отклонение, $\sigma_k$ =	5,10		Ошибка среднего, m(k <sub>ср.</sub> ) =		2,08	



### Коэффициент комплексности загрязненности поверхностной воды

<b>р. Данилиха (фон)</b>	<b>01.06.2020</b>	<b>13.07.2020</b>	<b>10.08.2020</b>	<b>07.09.2020</b>	<b>28.09.2020</b>	<b>12.10.2020</b>
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	8	10	7	7	9
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	56,25	50,00	62,5	43,75	43,75	56,25
<b>K среднее, % =</b>	<b>52,08</b>					
K min =	43,75		K max =		62,50	
Дисперсия, $\sigma_k^2$ =	57,29		Размах вариации, %, Rk =		18,75	
Квадратичное отклонение, $\sigma_k$ =	7,57		Ошибка среднего, m(k <sub>cp.</sub> ) =		3,09	

<b>р. Данилиха (устье)</b>	<b>01.06.2020</b>	<b>13.07.2020</b>	<b>10.08.2020</b>	<b>07.09.2020</b>	<b>28.09.2020</b>	<b>12.10.2020</b>
Общее количество нормируемых ингредиентов, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество ингредиентов, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	11	9	7	9	8	8
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	68,75	56,25	43,75	56,25	50,00	50,00
<b>K среднее, % =</b>	<b>54,17</b>					
K min =	43,75		K max =		68,75	
Дисперсия, $\sigma_k^2$ =	72,92		Размах вариации, %, Rk =		25,0	
Квадратичное отклонение, $\sigma_k$ =	8,54		Ошибка среднего, m(k <sub>cp.</sub> ) =		3,49	

### Коэффициент комплексности загрязненности поверхностной воды

<b>р. Мулянка (устье)</b>	<b>01.06.2020</b>	<b>13.07.2020</b>	<b>10.08.2020</b>	<b>07.09.2020</b>	<b>28.09.2020</b>	<b>12.10.2020</b>
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	4	5	5	5	4
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	31,25	25,00	31,25	31,25	31,25	25,00
<b>K среднее, % =</b>	<b>29,17</b>					
K min =	25,00		K max =		31,25	
Дисперсия, $\sigma_k^2 =$	10,42		Размах вариации, %, Rk =		6,25	
Квадратичное отклонение, $\sigma_k =$	3,23		Ошибка среднего, m(k <sub>ср.</sub> ) =		1,32	

**Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды  
р. Ива (фон), 2020 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(α(i))	Характеристика загрязненности воды по устойчивости и загрязнению	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, S(β(i))	Характеристика уровня загрязненности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, S(i) = S(α)·S(β)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сухой остаток	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
БПК <sub>5</sub>	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
ХПК	6	6	100,00	4,00	Характерная	8,87	1,48	1,47	Низкий	5,89
Азот аммонийный	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Азот нитратный	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Азот нитритный	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	2,80	1,40	1,40	Низкий	4,42
Сульфаты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Марганец	6	6	100,00	4,00	Характерная	63,00	10,50	2,30	Средний	<b>9,20</b>
Медь	6	5	83,33	4,00	Характерная	12,00	2,40	2,01	Средний	8,06
Цинк	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,40	1,40	1,40	Низкий	3,26
АПАВ	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Фосфор фосфатов	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нефтепродукты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Хлориды	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Железо общее	6	5	83,33	4,00	Характерная	9,78	1,96	1,95	Низкий	7,79

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,9
Количество загрязняющих показателей =	6	КИЗВ =	38,6
Количество КПЗ =	1	УКИЗВ =	2,41
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	<b>3 А</b>	<b>загрязненная</b>	
Перечень КПЗ =	<b>Марганец</b>		

**Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды  
р. Ива (устье), 2020 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(α(i))	Характеристика загрязненности воды по устойчивости и загрязнению	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, S(β(i))	Характеристика уровня загрязненности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, S(i) = S(α)·S(β)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сухой остаток	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
БПК <sub>5</sub>	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	2,85	1,43	1,42	Низкий	4,51
ХПК	6	6	100,00	4,00	Характерная	16,33	2,72	2,09	Средний	8,36
Азот аммонийный	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Азот нитратный	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Азот нитритный	6	4	66,67	4,00	Характерная	6,35	1,59	1,58	Низкий	6,33
Сульфаты	6	6	100,00	4,00	Характерная	7,69	1,28	1,28	Низкий	5,12
Марганец	6	6	100,00	4,00	Характерная	65,90	10,98	2,32	Средний	<b>9,27</b>
Медь	6	4	66,67	4,00	Характерная	13,40	3,35	2,05	Средний	8,19
Цинк	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,50	1,50	1,50	Низкий	3,49
АПАВ	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,13	1,13	1,13	Низкий	2,63
Фосфор фосфатов	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нефтепродукты	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	37,80	18,90	2,60	Средний	8,23
Хлориды	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Железо общее	6	5	83,33	4,00	Характерная	16,50	3,30	2,05	Средний	8,18

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,9
Количество загрязняющих показателей =	10	КИЗВ =	64,3
Количество КПЗ =	1	УКИЗВ =	4,02
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	<b>4 А</b>	<b>грязная</b>	
Перечень КПЗ =	<b>Марганец</b>		

**Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды  
р. Егошиха (фон), 2020 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(α(i))	Характеристика загрязненности воды по устойчивости и загрязнению	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, S(β(i))	Характеристика уровня загрязненности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, S(i) = S(α)·S(β)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сухой остаток	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
БПК <sub>5</sub>	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,30	1,30	1,30	Низкий	3,03
ХПК	6	6	100,00	4,00	Характерная	9,60	1,60	1,59	Низкий	6,38
Азот аммонийный	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Азот нитратный	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Азот нитритный	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сульфаты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Марганец	6	6	100,0	4,00	Характерная	37,20	6,20	2,15	Средний	8,59
Медь	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	4,40	4,40	2,08	Средний	4,86
Цинк	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,10	1,10	1,10	Низкий	2,56
АПАВ	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Фосфор фосфатов	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нефтепродукты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Хлориды	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Железо общее	6	3	50,00	4,00	Характерная	10,10	3,37	2,05	Средний	8,19

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	1,0
Количество загрязняющих показателей =	6	КИЗВ =	33,6
Количество КПЗ =	0	УКИЗВ =	2,10
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	<b>3 А</b>	<b>загрязненная</b>	
Перечень КПЗ =	-		

**Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды  
р. Егошиха (устье), 2020 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(α(i))	Характеристика загрязненности воды по устойчивости и загрязнению	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, S(β(i))	Характеристика уровня загрязненности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, S(i) = S(α)·S(β)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сухой остаток	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
БПК <sub>5</sub>	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	2,70	2,70	2,23	Средний	5,21
ХПК	6	6	100,00	4,00	Характерная	16,13	2,69	2,09	Средний	8,34
Азот аммонийный	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Азот нитратный	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Азот нитритный	6	6	100,00	4,00	Характерная	19,90	3,32	2,16	Средний	8,65
Сульфаты	6	4	66,67	4,00	Характерная	4,37	1,09	1,09	Низкий	4,37
Марганец	6	6	100,00	4,00	Характерная	82,00	13,67	2,41	Средний	<b>9,65</b>
Медь	6	5	83,33	4,00	Характерная	16,80	3,36	2,05	Средний	8,19
Цинк	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
АПАВ	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,17	1,17	1,17	Низкий	2,73
Фосфор фосфатов	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нефтепродукты	6	6	100,00	4,00	Характерная	29,14	4,86	2,10	Средний	8,40
Хлориды	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Железо общее	6	5	83,33	4,00	Характерная	12,41	2,48	2,02	Средний	8,07

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,9
Количество загрязняющих показателей =	9	КИЗВ =	63,6
Количество КПЗ =	1	УКИЗВ =	3,98
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	<b>4 А</b>	<b>грязная</b>	
Перечень КПЗ =	<b>Марганец</b>		

**Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды  
р. Данилиха (фон), 2020 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(α(i))	Характеристика загрязненности воды по устойчивости и загрязнению	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, S(β(i))	Характеристика уровня загрязненности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, S(i) = S(α)·S(β)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	6	5	83,33	4,00	Характерная	8,02	1,60	2,21	Средний	8,82
Сухой остаток	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
БПК <sub>5</sub>	6	4	66,67	4,00	Характерная	20,00	5,00	3,00	Высокий	<b>12,00</b>
ХПК	6	6	100,00	4,00	Характерная	17,20	2,87	2,11	Средний	8,43
Азот аммонийный	6	5	83,33	4,00	Характерная	29,48	5,90	2,48	Средний	<b>9,93</b>
Азот нитратный	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Азот нитритный	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	2,45	1,23	1,22	Низкий	3,87
Сульфаты	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,06	1,06	1,06	Низкий	2,47
Марганец	6	6	100,00	4,00	Характерная	440,00	73,33	4,00	Экстремально высокий	<b>16,00</b>
Медь	6	5	83,33	4,00	Характерная	12,20	2,44	2,02	Средний	8,06
Цинк	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	2,90	2,90	2,11	Средний	4,93
АПАВ	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,78	1,78	1,77	Низкий	4,14
Фосфор фосфатов	6	3	50,00	4,00	Характерная	6,05	2,02	2,00	Средний	8,01
Нефтепродукты	6	6	100,00	4,00	Характерная	17,80	2,97	2,03	Средний	8,14
Хлориды	6	0	0	0	-	0	-	-	-	-
Железо общее	6	5	83,33	4,00	Характерная	21,40	4,28	2,08	Средний	8,32

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,7
Количество загрязняющих показателей =	13	КИЗВ =	103,1
Количество КПЗ =	3	УКИЗВ =	6,44
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	<b>4 В</b>	<b>очень грязная</b>	
Перечень КПЗ =	<b>БПК<sub>5</sub>, Азот аммонийный, Марганец</b>		

**Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды  
р. Данилиха (устье), 2020 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(α(i))	Характеристика загрязненности воды по устойчивости и загрязнению	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, S(β(i))	Характеристика уровня загрязненности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, S(i) = S(α)·S(β)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сухой остаток	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
БПК <sub>5</sub>	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	11,65	5,83	3,05	Высокий	<b>9,67</b>
ХПК	6	6	100,00	4,00	Характерная	18,07	3,01	2,13	Средний	8,50
Азот аммонийный	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	2,13	2,13	2,02	Средний	4,70
Азот нитратный	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Азот нитритный	6	6	100,00	4,00	Характерная	19,65	3,28	2,16	Средний	8,63
Сульфаты	6	5	83,33	4,00	Характерная	6,90	1,38	1,38	Низкий	5,50
Марганец	6	6	100,00	4,00	Характерная	57,90	9,65	2,27	Средний	<b>9,08</b>
Медь	6	6	100,00	4,00	Характерная	28,60	4,77	2,10	Средний	8,39
Цинк	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	3,77	1,89	1,88	Низкий	5,94
АПАВ	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	6,70	6,70	2,58	Средний	6,02
Фосфор фосфатов	6	6	100,00	4,00	Характерная	9,55	1,59	1,59	Низкий	6,34
Нефтепродукты	6	6	100,00	4,00	Характерная	61,22	10,20	2,29	Средний	<b>9,16</b>
Хлориды	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Железо общее	6	5	83,33	4,00	Характерная	13,70	2,74	2,03	Средний	8,10

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,7
Количество загрязняющих показателей =	12	КИЗВ =	90,1
Количество КПЗ =	3	УКИЗВ =	5,63
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	<b>4 В</b>	<b>очень грязная</b>	
Перечень КПЗ =	<b>БПК5, Марганец, Нефтепродукты</b>		



**Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды  
р. Мулянка (устье), 2020 г.**

Название ингредиента	Количество определенных ЗВ за период, n (i)	Количество определенных ЗВ, превышающих ПДК, n' (i)	Повторяемость случаев превышения ПДК, α(i)	Частный оценочный балл, S(α(i))	Характеристика загрязненности воды по устойчивости и загрязнению	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, S(β(i))	Характеристика уровня загрязненности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, S(i) = S(α)·S(β)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сухой остаток	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
БПК <sub>5</sub>	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
ХПК	6	6	100,00	4,00	Характерная	8,80	1,47	1,46	Низкий	5,85
Азот аммонийный	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Азот нитратный	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Азот нитритный	6	6	100,00	4,00	Характерная	9,55	1,59	1,59	Низкий	6,34
Сульфаты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Марганец	6	6	100,00	4,00	Характерная	50,10	8,35	2,22	Средний	8,90
Медь	6	5	83,33	4,00	Характерная	8,80	1,76	1,75	Низкий	7,01
Цинк	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
АПАВ	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Фосфор фосфатов	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нефтепродукты	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,48	1,48	1,48	Низкий	3,44
Хлориды	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Железо общее	6	4	66,67	4,00	Характерная	14,40	3,60	2,06	Средний	8,23

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	1,0
Количество загрязняющих показателей =	6	КИЗВ =	39,8
Количество КПЗ =	0	УКИЗВ =	2,49
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	<b>3 А</b>	<b>загрязненная</b>	
Перечень КПЗ =	-		