

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»**



**Отчет по муниципальному контракту**

**№ 4 от 10.06.2019 г.**

**«Проведение наблюдений за качеством воды**

**в малых реках г. Перми»**

**2019 год**

Директор \_\_\_\_\_ В. В. Макаров

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

**Пермь 2019 г.**

## Содержание

	Стр.
Введение	3
Наблюдения за состоянием и контроль качества воды малых рек города Перми	6
Результаты контроля качества вод малых рек г. Перми	10
Комплексная оценка степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям	20
Заключение	29
Приложение:	31
Материалы по комплексной оценке степени загрязнения малых рек	

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящая работа выполнена на основании Муниципального контракта № 4 от 10.06.2019 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 аммония (аммоний-ион), азот нитратов (нитрат-ион), азот нитритов (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 2014-2018 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 вод проводился совместно со специалистами Пермского центра по гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды.

## **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, но, несмотря на это, на территории продолжается несанкционированное складирование бытового и строительного мусора.

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;
- выгреб 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»;
- выгреб 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 – 13.06.2019 г.;

II – 01.07.2019 г.;

III – 05.08.2019 г.;

IV – 02.09.2019 г.;

V – 23.09.2019 г.;

VI – 02.10.2019 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 аммония (аммоний-ион), азот нитратов (нитрат-ион), азот нитритов (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 аммония	ПНД Ф 14.1:2:3.1-95
6	Азот нитратов	ПНДФ 14.1:2:4:4-95
7	Азот нитритов	ПНДФ 14.1:2:4.3-95
8	Сульфаты	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.

**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 варьировать 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.



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».

## 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 нитратов, цинку и хлоридам.

2.1.3. Кислородный режим (содержание растворенного кислорода) в течение всего периода был удовлетворительным. Пониженное содержание наблюдалось в устье р. Ива (02.09.2019 г.), а также в фоновой точке р. Данилиха (13.06.2019 г. и 01.07.2019 г.) и в устье р. Данилиха (в период с 13.06.2019 г. по 05.08.2019 г.).

2.1.4. В течение всего периода наблюдений во всех контрольных точках на всех реках наблюдалось устойчивое превышение ПДК по следующим показателям: БПК<sub>полн.</sub>, ХПК, азот нитритов, марганец, медь, фосфаты, нефтепродукты, железо общее.

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

Таблица 4.

## Результаты контроля качества воды по двум створам реки Ива за полный цикл наблюдений (2019 год)

Определяемая характеристика, единицы измерения	ПДК р/х	Результаты, мг/дм <sup>3</sup>													
		Фон							Устье						
		II кв. 13.06.	III кв. 01.07. 05.08. 02.09. 23.09.				IV кв. 02.10.	Среднегодовая концентрация	II кв. 13.06.	III кв. 01.07. 05.08. 02.09. 23.09.				IV кв. 02.10.	Среднегодовая концентрация
Растворенный кислород	≥6	10,5	9,2	6,1	9,5	10,6	10,6		9,417	9,6	7,2	8,9	3	9,4	
Сухой остаток	1000	632	620	596	630	500	634	602,000	838	694	596	682	754	718	713,667
БПК <sub>полн.</sub>	3	1,1	2,7	4,7	4	2,5	2,2	2,867	3	19	7,7	45	15	1,6	15,217
ХПК	15	11	12	18	23	20	16	16,667	27	106	31	58	34	20	46,000
Азот аммония	0,4	0,05	0,101	0,26	0,1	0,058	0,12	0,115	0,14	0,19	0,23	4	0,49	0,07	0,853
Азот нитратов	9	6,4	5,3	4,7	6,4	0,51	6,9	5,035	4,2	3,3	2,7	3,3	3,9	5	3,733
Азот нитритов	0,02	0,022	0,032	0,081	0,058	<0,006	0,0126	0,035	0,04	0,044	0,042	0,034	0,016	0,0165	0,032
Сульфаты	100	75	79	83	76	59	95	77,833	122	120	105	100	97	126	111,667
Марганец	0,01	0,14	0,16	0,087	0,13	0,054	0,078	0,108	0,11	0,11	0,098	0,16	0,103	0,087	0,111
Медь	0,001	0,0025	<0,0005	0,0032	0,0049	0,0006	0,0007	0,002	0,0031	0,0023	0,0009	0,0021	0,0011	0,0009	0,002
Цинк	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
АП АВ	0,1	0,057	0,014	<0,01	0,012	0,02	<0,01	0,021	0,32	0,15	0,081	0,33	0,093	<0,01	0,164
Фосфаты*	0,61	0,12	0,13	0,69	0,69	0,22	0,16	0,335	0,22	0,26	0,34	1,27	0,28	0,15	0,420
Нефтепродукты	0,05	0,032	0,074	0,066	0,037	0,055	0,023	0,048	0,072	3	0,11	0,21	0,16	0,055	0,601
Хлориды	300	48	47	42	44	62	46	48,167	116	82	57	83	85	85	84,667
Железо общее	0,1	0,16	0,11	0,14	0,17	0,096	2,1	0,463	0,14	0,076	0,22	0,14	0,106	0,27	0,159

\* - 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 (2019 год)

Определяемая характеристика, единицы измерения	ПДК р/х	Результаты, мг/дм <sup>3</sup>													
		Фон							Устье						
		II кв. 13.06.	III кв. 01.07. 05.08. 02.09. 23.09.				IV кв. 02.10.	Среднегодовая концентрация	II кв. 13.06.	III кв. 01.07. 05.08. 02.09. 23.09.				IV кв. 02.10.	Среднегодовая концентрация
Растворенный кислород	≥6	8,9	8,6	8,8	8,9	10,7	11,2		9,517	8,2	7,3	8,4	9,9	10,1	
Сухой остаток	1000	540	516	448	464	662	472	517,000	764	494	684	786	792	808	721,333
БПК <sub>полн.</sub>	3	3,6	2,8	6,6	6,1	3,5	4,4	4,500	8,5	20	6,2	7,8	9,5	3,4	9,233
ХПК	15	20	12	27	32	16	22	21,500	29	81	39	36	34	21	40,000
Азот аммония	0,4	0,054	0,078	0,053	0,094	0,12	0,086	0,081	0,16	0,5	0,56	0,25	0,92	0,35	0,457
Азот нитратов	9	0,48	0,46	0,48	0,53	4,8	0,28	1,172	1,91	1,26	1,4	1,73	1,59	1,43	1,553
Азот нитритов	0,02	<0,006	0,0078	0,0063	0,006	0,042	<0,006	0,012	0,138	0,078	0,09	0,05	0,066	0,069	0,082
Сульфаты	100	56	53	51	56	91	54	60,167	101	54	113	141	115	97	103,500
Марганец	0,01	0,061	0,081	0,074	0,12	0,072	0,052	0,077	0,2	0,28	0,16	0,23	0,22	0,22	0,218
Медь	0,001	0,0014	0,0007	0,0005 3	0,0011	0,0026	0,001	0,001	0,0034	0,0027	0,0024	0,002	0,0018	0,0013	0,002
Цинк	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
АПАВ	0,1	0,074	0,013	0,015	0,019	0,037	<0,01	0,028	0,102	0,16	0,086	0,039	0,103	0,036	0,088
Фосфаты*	0,61	0,21	0,36	0,33	0,26	0,23	0,19	0,263	0,49	0,32	0,45	0,34	0,46	0,32	0,397
Нефтепродукты	0,05	0,014	0,02	0,033	0,024	0,038	0,036	0,028	0,31	2	0,23	0,16	0,18	0,1	0,497
Хлориды	300	97	91	70	67	46	69	73,333	111	62	85	100	94	105	92,833
Железо общее	0,1	0,114	0,2	0,18	0,17	0,116	0,86	0,273	0,24	0,31	0,26	0,116	0,13	0,3	0,226

\* - 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 (2019 год)

Определяемая характеристика, единицы измерения	ПДК р/х	Результаты, мг/дм <sup>3</sup>													
		Фон							Устье						
		II кв. 13.06.	III кв. 01.07. 05.08. 02.09. 23.09.				IV кв. 02.10.	Среднегодовая концентрация	II кв. 13.06.	III кв. 01.07. 05.08. 02.09. 23.09.				IV кв. 02.10.	Среднегодовая концентрация
Растворенный кислород	≥6	5,3	1,3	6	6,9	6,6	6,3		5,400	<1	1,3	<1	9,3	9,6	
Сухой остаток	1000	872	670	508	708	566	746	678,333	390	204	564	534	590	506	464,667
БПК <sub>полн.</sub>	3	4,9	11,2	6,8	5,5	7,2	6,9	7,083	135	73	107	7,7	6,1	12,2	56,833
ХПК	15	31	44	37	39	28	22	33,500	164	245	139	34	26	34	107,000
Азот аммония	0,4	0,11	0,11	0,34	0,29	0,44	0,15	0,240	12,4	0,34	9,7	0,38	0,38	0,64	3,973
Азот нитратов	9	0,053	0,064	0,46	0,36	0,39	0,32	0,275	0,078	0,39	0,064	1,15	1,29	1,38	0,725
Азот нитритов	0,02	<0,006	0,056	0,055	0,022	0,02	0,024	0,031	<0,006	0,058	0,023	0,035	0,041	0,044	0,035
Сульфаты	100	118	72	92	125	62	96	94,167	71	24	131	117	130	109	97,000
Марганец	0,01	0,38	0,48	0,13	0,37	0,18	0,12	0,277	0,13	0,24	0,18	0,14	0,114	0,094	0,150
Медь	0,001	0,0032	0,0031	0,0015	0,0023	0,0027	0,0012	0,002	0,0015	0,0029	0,0013	0,0024	0,001	0,0022	0,002
Цинк	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
АПВ	0,1	0,14	0,077	0,042	0,056	0,056	0,044	0,069	1,02	0,49	0,35	0,053	0,075	0,053	0,340
Фосфаты*	0,61	0,18	0,11	0,18	0,41	0,21	0,2	0,215	3,7	0,26	2,09	0,26	0,28	0,29	1,147
Нефтепродукты	0,05	0,1	0,18	0,35	0,15	0,16	0,16	0,183	1,1	20,4	0,47	0,7	0,14	1,32	4,022
Хлориды	300	129	81	51	75	57	86	79,833	49	20,6	66	62	59	61	52,933
Железо общее	0,1	0,53	0,3	0,32	0,14	0,14	0,92	0,392	0,32	0,48	0,31	0,18	0,14	0,42	0,308

\* - 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 двум створам реки Мулянка за полный цикл наблюдений (2019 год)

Определяемая характеристика, единицы измерения	ПДК р/х	Результаты, мг/дм <sup>3</sup>						
		Устье						
		II кв.	III кв.				IV кв.	Среднегодовая концентрация
13.06.	01.07.	05.08.	02.09.	23.09.	02.10.			
Растворенный кислород	≥6	9,6	7,3	8,4	9,4	10,5	10,5	9,283
Сухой остаток	1000	478	442	378	426	526	468	453,000
БПК <sub>полн.</sub>	3	4,6	7,7	12	9,6	5,1	4,1	7,183
ХПК	15	16	28	44	33	23	25	28,167
Азот аммония	0,4	0,052	0,31	0,21	0,078	0,07	0,22	0,157
Азот нитратов	9	1,27	1,33	0,71	1,13	1,43	1,7	1,262
Азот нитритов	0,02	0,031	0,042	0,025	0,014	0,013	0,017	0,024
Сульфаты	100	72	61	64	71	65	66	66,500
Марганец	0,01	0,11	0,13	0,083	0,11	0,052	0,072	0,093
Медь	0,001	0,0025	0,001	0,00059	0,0031	0,0006	0,0006	0,001
Цинк	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
АПАВ	0,1	0,103	0,044	0,022	0,067	0,052	0,026	0,052
Фосфаты*	0,61	0,15	0,25	0,34	0,25	0,19	0,13	0,218
Нефтепродукты	0,05	0,076	0,82	0,045	0,049	0,032	0,056	0,180
Хлориды	300	35	34	28	32	37	36	33,667
Железо общее	0,1	0,18	0,48	0,57	0,55	0,15	0,28	0,368

\* - 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 (2019 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			2						4,62	1,11	6	1,14		
Сухой остаток	1000														
БПК <sub>полн.</sub>	3	1,57		15	5,07	2,2	1,5	6,67	3,08	3,73	2,36	45	18,94	4	2,39
ХПК	15	1,53	1,11	7,07	3,07	2,13	1,43	5,4	2,67	2,93	2,23	16,33	7,13	2,93	1,88
Азот аммония	0,4			10	2,13			2,3	1,14	1,1		31	9,93		
Азот нитратов	9														
Азот нитритов	0,02	4,05	1,76	2,2	1,6	2,1		6,9	4,09	2,8	1,53	2,9	1,73	2,1	1,18
Сульфаты	100			1,26	1,12			1,41	1,04	1,25		1,31			
Марганец	0,01	16	10,82	16	11,13	12	7,67	28	21,83	48	27,67	24	14,97	13	9,28
Медь	0,001	4,9	2,07	3,1	1,73	2,6		3,4	2,27	3,2	2,33	2,9	1,88	3,1	
Цинк	0,01														
АПАВ	0,1			3,3	1,64			1,6		1,4		10,2	3,4	1,03	
Фосфаты	0,61	1,13		2,08								6,07	1,88		
Нефтепродукты	0,05	1,48		60	12,02			40	9,93	7	3,67	408	80,43	16,4	3,59
Хлориды	300														
Железо общее	0,1	21	4,63	2,7	1,59	8,6	2,73	3,1	2,26	9,2	3,92	4,8	3,08	5,7	3,68

## **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:

- сухому остатку;
- азоту нитратов;
- цинку;
- хлоридам.

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

Двукратно за период наблюдений в воде реки Ива зарегистрировано превышение ПДК по азоту аммония (устье).

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

- ХПК;
- азот нитритов;
- марганец;
- медь;
- нефтепродукты;
- 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 нитратов;
- цинку;
- фосфатам;
- хлоридам.

2.3.3. 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:

- БПК<sub>полн.</sub>;
- ХПК;
- азот нитритов;
- 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 нитратов;
- цинку;
- 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 фосфатам.

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

- БПК<sub>полн</sub>;
- ХПК;
- азот нитритов;
- марганец;
- медь;
- 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 аммония;
- азоту нитратов;
- сульфатам;
- цинку;
- фосфатам;
- хлоридам.

2.5.3. Однократно за период наблюдений в устье реки Мулянка зарегистрировано превышение ПДК по АПАВ.

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

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

- БПК<sub>полн</sub>;
- ХПК;
- марганец;
- 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
		3	р. Данилиха, устье
БПК <sub>полн.</sub>	Более 40 мг/дм <sup>3</sup>	3	р. Данилиха, устье
Нефтепродукты	Более 50 ПДК	1	р. Ива, устье
		1	р. Данилиха, устье

Таблица 10.

**Полученные за период наблюдений данные  
по высокому загрязнению малых рек**

Показатель	Критерий высокого загрязнения (по РД 52.24.643-2002, приложение Г)	Высокое загрязнение	
		Количество	Перечень точек
Растворенный кислород	3 мг/дм <sup>3</sup> и менее	1	р. Ива, устье
БПК <sub>полн.</sub>	10-40 мг/дм <sup>3</sup>	2	р. Ива, устье
		1	р. Егошиха, устье
ХПК	10-49,9 ПДК	2	р. Данилиха, устье
Азот аммонийный	10-49,9 ПДК	2	р. Данилиха, устье
		1	р. Ива, устье
Марганец	30-49,9 ПДК	3	р. Данилиха, фон
АПАВ	10-49,9 ПДК	1	р. Данилиха, устье
Нефтепродукты	30-49,9 ПДК	1	р. Егошиха, 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. Комплексная оценка проведена с применением программы «ГидрохимПК», разработанной Гидрохимическим институтом Росгидромета (г. Ростов-на-Дону), совместно со специалистами Пермского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

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.	Река Ива										
1.1.	Фоновый участок	16	8	1	марганец	0,9	3Б	очень загрязненная	53,3	3,33	31,7
1.2.	Устьевой участок	16	12	4	растворенный кислород, БПКполн., марганец, нефтепродукты	0,6	4Г	очень грязная	99,5	6,22	49
2.	Река Егошиха										
2.1.	Фоновый участок	16	6	0		1,0	3А	загрязненная	41,4	2,59	28,1
2.2.	Устьевой участок	16	11	4	БПКполн., азот нитритов, марганец, нефтепродукты	0,6	4В	очень грязная	86,5	5,4	55,2
3.	Река Данилиха										
3.1.	Фоновый участок	16	11	2	растворенный кислород, марганец	0,8	4Б	грязная	83,4	5,21	47,9
3.2.	Устьевой участок	16	12	7	растворенный кислород, БПКполн., азот аммония, фосфаты, марганец, нефтепродукты, АПАВ	0,3	5	экстремально грязная	128,7	8,04	57,3
4.	Река Мулянка										
4.1.	Устьевой участок	16	8	1	марганец	0,9	4А	грязная	57,7	3,61	34,4

### **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 = 3,33 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 Б – очень загрязненная**.

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

В устьевой точке р. Ива получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 6,22 при коэффициенте запаса = 0,6. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода р. Ива в устьевом створе определена как **вода 4 класса разряда Г – очень грязная**.

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

В фоновой точке р. Егошиха получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 2,59 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 = 5,4 при коэффициенте запаса = 0,6. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода р. Егошиха в фоновом створе определена как **вода 4 класса разряда В – очень грязная**.

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

В фоновой точке р. Данилиха получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 5,21 при коэффициенте запаса = 0,8. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода р. Данилиха в фоновом створе определена как **вода 4 класса разряда Б – грязная**.

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

В устьевой точке р. Данилиха получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 8,04 при коэффициенте запаса = 0,3. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода р. Данилиха в устьевом створе определена как **вода 5 класса – экстремально грязная**.

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

В устьевой точке р. Мулянка получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 3,61 при коэффициенте запаса = 0,9. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода р. Мулянка в устьевом створе определена как **вода 4 класса разряда А – грязная**.

### ***3.3. Сопоставление результатов комплексной оценки загрязненности малых рек с данными 2014-2018 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 2019 году несколько улучшилось по сравнению с 2018 годом.

Таблица 12.

Характеристика качества малых рек г. Перми по значениям УКИЗВ и классу качества воды в 2014-2019 гг.

Наименование реки	Наименование створа	2014 год		2015 год		2016 год		2017 год		2018 год		2019 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	2,79	3 «А» (загрязненная)	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)
	Устье	3,83	4 «А» (грязная)	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)
Егошиха	Фон	2,51	3 «А» (загрязненная)	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)
	Устье	5,06	4 «В» (очень грязная)	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)
Данилиха	Фон	6,52	4 «В» (очень грязная)	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)
	Устье	5,76	4 «В» (очень грязная)	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)
Мулянка	Устье	3,36	3 «Б» (очень загрязненная)	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)



Таблица 13.

Сопоставление среднегодовых концентраций загрязняющих компонентов в контрольных створах малых рек г. Перми за 2014-2019 гг.

Загрязняющие компоненты	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>	Река Ива											
		фон						устье					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Растворенный кислород	≥6	9,433	8,95	9,017	10,050	10,183	9,417	9,45	9,72	8,233	9,450	7,550	8,083
Сухой остаток	1000	720,667	654	616	622,000	611,000	602,000	751,667	636	747,333	703,000	689,000	713,667
БПК <sub>полн.</sub>	3	1,81	3,16	4,608	1,358	1,448	2,867	2,15	3,67	13,847	2,635	15,567	15,217
ХПК	15	49,667	15,5	24,5	16,667	16,667	16,667	29,167	22,3	37,667	21,667	37,167	46,000
Азот аммония	0,4	0,086	0,12	0,066	0,089	0,141	0,115	0,122	0,08	0,156	0,321	1,023	0,853
Азот нитратов	9	3,443	1,54	6,817	4,883	6,317	5,035	6,9	8,91	5,767	3,717	3,788	3,733
Азот нитритов	0,02	0,012	0,01	0,013	0,019	0,012	0,035	0,045	0,03	0,027	0,060	0,043	0,032
Сульфаты	100	57,5	63,7	74,333	98,833	81,833	77,833	132	116	124,5	133,167	128,333	111,667
Марганец	0,01	0,069	0,09	0,101	0,124	0,163	0,108	0,124	0,14	0,14	0,130	0,190	0,111
Медь	0,001	0,001	0,014	0,011	0,014	0,002	0,002	0,001	0,011	0,023	0,008	0,001	0,002
Цинк	0,01	0,005	0,01	0,007	0,005	0,011	0,005	0,005	0,01	0,006	0,006	0,014	0,005
АПAB	0,1	0,019	0,03	0,012	0,013	0,018	0,021	0,022	0,03	0,04	0,036	0,119	0,164
Фосфаты	0,61	0,295	0,22	0,111	0,230	0,049	0,335	0,277	0,17	0,131	0,260	0,131	0,420
Нефтепродукты	0,05	0,045	0,09	0,137	0,053	0,044	0,048	0,135	0,26	0,635	0,117	0,469	0,601
Хлориды	300	108,833	113	43,833	44,667	46,667	48,167	77,5	66,1	71,5	71,500	69,167	84,667
Железо общее	0,1	0,158	0,15	0,402	0,707	0,232	0,463	0,122	0,09	0,373	0,184	0,507	0,159
Количество превышений ПДК		3	6	6	5	5	5	7	7	8	7	11	10

Загрязняющие компоненты	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>	Река Егошиха											
		фон						устье					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Растворенный кислород	≥6	9,217	10,1	9,15	9,033	9,667	9,517	9,2	9,77	8,883	9,250	9,117	9,083
Сухой остаток	1000	533,333	460	497	559,000	545,667	517,000	649,167	717	685,333	807,000	678,667	721,333
БПК <sub>полн.</sub>	3	1,397	3,48	2,983	1,687	3,467	4,500	3,367	4,8	10,0	4,317	9,533	9,233
ХПК	15	32,033	14,6	34,667	19,667	24,667	21,500	61,333	22,3	34,817	25,833	39,000	40,000
Азот аммония	0,4	0,092	0,1	0,106	0,056	0,137	0,081	2,440	0,2	0,161	0,403	0,792	0,457
Азот нитратов	9	1,097	2,04	0,682	0,572	0,503	1,172	2,560	2,83	1,898	1,585	1,440	1,553
Азот нитритов	0,02	0,007	0,01	0,008	0,008	0,006	0,012	0,129	0,06	0,037	0,093	0,086	0,082
Сульфаты	100	51,000	55,8	47,667	61,667	63,500	60,167	113,333	105	102,333	124,000	93,333	103,500
Марганец	0,01	0,054	0,03	0,055	0,082	0,112	0,077	0,213	0,18	0,153	0,247	0,272	0,218
Медь	0,001	0,001	0,018	0,009	0,006	0,002	0,001	0,001	0,013	0,019	0,008	0,004	0,002
Цинк	0,01	0,005	0,02	0,007	0,006	0,009	0,005	0,005	0,01	0,01	0,006	0,017	0,005
АПАВ	0,1	0,014	0,02	0,012	0,013	0,017	0,028	0,043	0,04	0,02	0,046	0,134	0,088
Фосфаты	0,61	0,276	0,21	0,31	0,365	0,108	0,263	0,512	0,37	0,375	0,505	0,157	0,397
Нефтепродукты	0,05	0,044	0,05	0,053	0,024	0,026	0,028	0,293	0,22	0,239	0,317	0,954	0,497
Хлориды	300	77,000	39,2	65,5	76,333	103,333	73,333	74,833	95,2	82,333	90,833	87,000	92,833
Железо общее	0,1	0,137	0,08	0,472	0,247	0,248	0,273	0,177	0,1	0,455	0,522	0,312	0,226
Количество превышений ПДК		3	4	6	4	5	4	8	7	8	9	10	9

Загрязняющие компоненты	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>	Река Данилиха											
		фон						устье					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Растворенный кислород	≥6	5,3	2,65	2,743	5,417	4,033	5,400	8,617	8,81	8,283	8,767	8,867	5,267
Сухой остаток	1000	1086,5	744	870,333	680,667	690,000	678,333	558,333	574	577,333	609,333	575,667	464,667
БПК <sub>полн.</sub>	3	4,217	2,27	28,350	4,183	15,400	7,083	6,492	7,01	12,483	5,733	6,517	56,833
ХПК	15	79,833	31	79,5	27,833	50,667	33,500	37,833	28,4	37,833	25,500	28,500	107,000
Азот аммония	0,4	0,51	0,27	1,743	0,900	0,605	0,240	0,817	0,62	0,593	0,317	0,818	3,973
Азот нитратов	9	0,469	0,48	0,288	0,350	0,119	0,275	2,240	2,68	1,467	1,445	1,407	0,725
Азот нитритов	0,02	0,05	0,14	0,022	0,032	0,010	0,031	0,092	0,09	0,078	0,068	0,074	0,035
Сульфаты	100	97,667	104	69,333	102,167	60,333	94,167	99,167	113	102,167	134,333	101,667	97,000
Марганец	0,01	0,272	0,31	1,298	0,540	0,787	0,277	0,149	0,15	0,099	0,130	0,198	0,150
Медь	0,001	0,001	0,016	0,013	0,009	0,003	0,002	0,001	0,014	0,018	0,007	0,005	0,002
Цинк	0,01	0,006	0,01	0,005	0,007	0,020	0,005	0,008	0,01	0,005	0,010	0,019	0,005
АПАВ	0,1	0,069	0,06	0,068	0,061	0,092	0,069	0,087	0,05	0,038	0,054	0,067	0,340
Фосфаты	0,61	0,408	0,09	0,87	0,343	0,308	0,215	0,408	0,31	0,382	0,637	0,248	1,147
Нефтепродукты	0,05	0,148	0,13	0,269	0,150	0,263	0,183	0,355	0,29	0,438	0,221	0,324	4,022
Хлориды	300	289,167	178	143,833	81,167	88,500	79,833	63,667	76	54,667	57,500	58,500	52,933
Железо общее	0,1	0,262	0,21	0,703	1,393	0,363	0,392	0,333	0,11	0,68	2,053	0,247	0,308
Количество превышений ПДК		9	9	10	10	9	8	7	9	9	9	10	11

Загрязняющие компоненты	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>	Река Мулянка					
		устье					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019
Растворенный кислород	≥6	9,167	9,44	8,8	9,233	9,933	9,283
Сухой остаток	1000	516,667	570	469	473,667	481,667	453,000
БПК <sub>полн.</sub>	3	2,283	3,72	9,867	2,617	4,205	7,183
ХПК	15	24,883	27,1	34,367	21,167	24,333	28,167
Азот аммония	0,4	0,138	0,17	0,152	0,105	0,283	0,157
Азот нитратов	9	2,118	3,35	2,315	1,422	1,820	1,262
Азот нитритов	0,02	0,03	0,03	0,032	0,028	0,031	0,024
Сульфаты	100	79,167	65,7	61	77,000	70,500	66,500
Марганец	0,01	0,067	0,08	0,07	0,093	0,140	0,093
Медь	0,001	0,001	0,008	0,012	0,009	0,003	0,001
Цинк	0,01	0,005	0,01	0,008	0,005	0,012	0,005
АПАВ	0,1	0,033	0,03	0,069	0,028	0,030	0,052
Фосфаты	0,61	0,213	0,2	0,176	0,260	0,080	0,218
Нефтепродукты	0,05	0,129	0,11	0,387	0,075	0,138	0,180
Хлориды	300	41	44,9	35	32,833	36,667	33,667
Железо общее	0,1	0,193	0,11	0,458	1,035	0,244	0,368
Количество превышений ПДК		6	7	7	6	8	6

## Заключение

За весь период наблюдений в 2019 году не выявлено превышений ПДК по следующим показателям:

- сухой остаток;
- азот нитратов;
- цинк;
- хлориды.

Во всех контрольных точках зафиксированы превышения по следующим показателям:

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

Содержание контролируемых показателей во всех реках возрастает от истока к устью.

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 2019 году наблюдается некоторое улучшение качества воды в малых реках г. Перми.

Русла рек г. Перми практически по всей длине не расчищены, завалены ветками, упавшими деревьями и остатками мусора. Скопления мусора наблюдаются и по берегам малых рек.

### **Река Ива**

Вода р. Ива в фоновой точке характеризуется как класс 3 Б «очень загрязненная», вблизи впадения вода ухудшается на класс 4 Г «очень 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 В «очень грязная». В устьевом створе также возрастают концентрации практически всех показателей.

### **Река Данилиха**

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

### **Река Мулянка**

Качество воды оценивается как 4 А «грязная». 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 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 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**