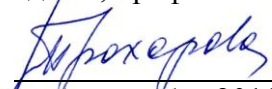


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РФ

**Федеральное государственное унитарное предприятие
РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
(ФГУП РосНИИВХ)**

УДК
№ гос. регистрации
Инв.№

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП РосНИИВХ
д.э.н., проф.


« 5 » октября 2011 г.



ОТЧЕТ

о выполнении работ для государственных нужд

Разработка основных положений проекта СКИОВО, включая НДВ, бассейнов рек Японского моря

Государственный контракт № 18 от « 16 » мая 2011 г.

Нормативы допустимого воздействия на водные объекты бассейна Японского моря

Зам. директора по НИР, к.т.н.



Е.А. Поздина

Ответственный исполнитель
Директор Дальневосточного филиала
ФГУП РосНИИВХ, д.г.н.



Н.Н. Бортин

Екатеринбург 2011

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	3
Часть 1		5
НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ БАС- СЕЙНА ЯПОНСКОГО МОРЯ		
1.	НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ	6
2.	ДИАГРАММЫ ГОДОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ	22
Часть 2		27
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К РАСЧЁТУ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА РЕКИ БАССЕЙНА ЯПОНСКОГО МОРЯ		
1.	ПОЛОЖЕНИЕ РАССМАТРИВАЕМЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В СХЕМЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЙОНИРОВАНИЯ	28
2.	ОБЩИЕ ПОЯСНЕНИЯ К РАСЧЕТУ НДВ	30
3.	ВЫДЕЛЕНИЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСЧЁТНЫХ УЧАСТКОВ	34
4.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ	37
5.	ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД	42
6.	ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД	99
7.	РАСЧЁТ НДВ ПО ПРИВНОСУ ВЗВЕШЕННЫХ И ХИМИЧЕСКИХ ВЕ- ЩЕСТВ	121
8.	РАСЧЁТ НДВ ПО ПРИВНОСУ МИКРООРГАНИЗМОВ	133
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	144
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	148
	ПРИЛОЖЕНИЕ	152
А	Таблицы расчета $НДВ_{хим}$ для водных объектов по сезонам года (2 варианта)	153

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий отчет выполнен в соответствии с Государственным контрактом № 18 от 16 мая 2011 г. между Амурским бассейновым водным управлением и ФГУП РосНИИВХ на «Разработку основных положений проекта СКИОВО, включая НДС бассейнов рек Японского моря».

Основной целью работы является установление безопасных уровней содержания загрязняющих веществ и других показателей, характеризующих воздействие на водные объекты, с учётом природно-климатических особенностей и сложившейся в результате хозяйственной деятельности природно-техногенной обстановки, т.е. разработка нормативов допустимого воздействия (НДВ) на водные объекты по видам деятельности, предусмотренным действующим законодательством.

В отчёте представлены результаты разработки проекта НДС на некоторые реки бассейна Японского моря, расположенных в пределах водохозяйственных участков 20.04.00.001 (река Тумнин, Хабаровский край) – 20.04.00.004 (Приморский край), входящих в водохозяйственный участок гидрографической единицы бассейнового уровня 20.04.00 (бассейны рек Японского моря).

Разработка НДС на реки бассейна Японского моря проводилась в соответствии со ст. 35 Водного кодекса РФ от 03.06. 2006 г. № 74-ФЗ и постановлением Правительства РФ от 30 декабря 2006 г. № 881 «О порядке утверждения нормативов допустимого воздействия на водные объекты» с использованием Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты (утверждены приказом МПР России от 12.12.2007 № 328). Согласно указанным документам, качество вод обеспечивается соблюдением нормативов допустимых воздействий на водные объекты среды.

Разработка НДС на поверхностные водные объекты направлена на практическую реализацию принципов устойчивого водопользования с учётом региональных (бассейновых) особенностей, соблюдение экологической безопасности, на предотвращение их загрязнения, засорения и истощения, охрану здоровья населения, поэтапной ликвидации последствий вредных воздействий на водный объект и его экосистему.

Нормативы допустимых воздействий используются для регламентации видов хозяйственной деятельности, в результате которой в водный объект привносятся химические вещества и/или их смеси путем сброса сточных вод, поступления с диффузным стоком и т.д., ухудшающие качество воды и способствующие деградации водной экосистемы.

В отчёте приведены:

- краткая оценка современного антропогенного воздействия на водные объекты бассейна Японского моря;
- перечень нормируемых показателей качества воды на расчетном участке;
- детализация расчетных водохозяйственно-экологических участков;
- характеристика особенностей хозяйственного воздействия на выделенных участках и выбор приоритетных видов водопользования на современном этапе;
- оценка влияния различных источников загрязнения на качество воды по расчетным участкам;
- оценка современного состояния водных объектов и характеристика источников воздействия на водный объект;
- нормативы НДС по привносу химических и взвешенных веществ для лет различной обеспеченности;
- результаты расчёта допустимого привноса микроорганизмов;

В работе использовались данные, предоставленные АБВУ, ГУ «Хабаровский ЦГМС – РСМЦ», ГУ «Приморское УГМС», а также литературные и справочные материалы. Расчёт фоновых концентраций для реки Тумнин выполнен совместно с ГУ Хабаровский ЦГМС – РСМЦ по максимально загрязнённой струе в створе водотока в соответствии с РД 52.24.622-2001 Методические указания «Проведение расчётов фоновых концентраций химических веществ в воде водотоков» [26].

Часть 1

Нормативы допустимых воздействий на водные объекты бассейна Японского моря

1. НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Вариант 1 (по нормативу качества вод - ПДК_{РХ})

на реку Тумнин (участок: исток – ст. Тумнин)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Тумнин	
Код водного объекта	20.04.00.001	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта		
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Ед. изм	Значение				
Бихроматная окисляемость	мг/дм ³	15,0	154,18	6,45	1,238	161,86
БПК ₅	мг/дм ³	2,0	41,718	1808,8	0,287	1850,8
NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	0,115	0,172	0,057	0,344
NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	1,149	45,221	0,924	47,294
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	8,404	737,09	50,224	795,72
Железо общ	мг/дм ³	0,1	0,029	0,043	0,014	0,086
Медь	мкг/дм ³	1,0	0,000	0,000	0,000	0,001
Цинк	мкг/дм ³	10,0	0,003	0,004	0,001	0,009
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,014	0,022	0,007	0,043
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	2,25	15,115	9405,9	1121,6	10542,6

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	780 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	156 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	15 600
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20_____

на **реку Рудная** (участок: 3 км выше п. Краснореченский – 9 км ниже ОАО «ГХК Бор»)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Рудная	
Код водного объекта	20.04.00.002	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	44°39'32"-44°21'08"СШ; 135°14'10"- 135°48'58"ВД	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Ед. изм	Значение				
Бихроматная окисляемость	мг/дм ³	15,0	49,506	537,90	44,153	631,56
БПК ₅	мг/дм ³	2,0	6,582	65,159	5,263	77,004
NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	1,451	17,195	1,421	20,066
NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	0,035	0,084	0,028	0,146
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	0,603	10,679	0,663	11,945
Железо общ	мг/дм ³	0,1	0,218	0,418	0,138	0,774
Медь	мкг/дм ³	1,0	0,003	0,004	0,001	0,008
Цинк	мкг/дм ³	10,0	0,027	0,042	0,014	0,083
Марганец	мкг/дм ³	10,0	0,027	0,042	0,014	0,083
Алюминий	мкг/дм ³	40,0	0,096	0,167	0,055	0,318
Кадмий	мкг/дм ³	0,005	0,023	0,332	0,020	0,375
Бор	мг/дм ³	0,5	1,365	0,004	0,003	1,372
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,003	2,090	0,690	2,783
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,137	0,209	0,199	0,544
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,457	7,474	0,436	8,367
Фториды	мг/дм ³	0,05	0,137	0,209	0,069	0,415
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	1,88/4,62/ 2,52*	7,064	190,41	3,478	200,95

*Нормативы качества по сезонам

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	41 400 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	8 280 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	828 000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого воздействия на водные объекты до «_____» _____ 20_____

на **реку Раздольная** (участок: с. Новогеоргиевка - г. Уссурийск, уровень г/п)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Раздольная	
Код водного объекта	20.04.00.004	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	44°02'45" – 43°19'39" СШ; 131°18'19" – 131°48'27" ВД	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне- летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Ед. изм	Значение				
Бихроматная окисляемость	мг/дм ³	15,0	12,066	4,05	60,307	76,42
БПК ₅	мг/дм ³	2,0	1,386	20,412	0,180	21,978
NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	0,072	58,129	0,036	58,237
NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	0,004	0,005	0,011	0,020
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	0,528	52,448	3,149	56,126
Железо общ	мг/дм ³	0,1	0,018	0,027	0,009	0,054
Медь	мкг/дм ³	1,0	0,000	0,000	0,000	0,001
Цинк	мкг/дм ³	10,0	0,002	0,003	0,001	0,005
Марганец	мкг/дм ³	10,0	0,002	0,003	0,001	0,005
Алюминий	мкг/дм ³	40,0	0,003	0,011	0,004	0,017
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,003	0,000	0,010	0,013
Сульфиды и H ₂ S	мг/дм ³	0,00001	0,000	0,000	0,000	0,000
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,059	10,035	0,778	10,872
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,404	35,19	1,942	37,54
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	7,28/34,38/ 29,88*	1,310	9,283	99,339	109,93

*Нормативы качества по сезонам

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	2 695 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	539 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	53 900
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20 _____

на **реку Раздольная** (участок: г. Уссурийск, уречье г/п – 0,5 км ниже ОС)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Раздольная	
Код водного объекта	20.04.00.004	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	44°02'45" – 43°19'39" СШ; 131°18'19" – 131°48'27" ВД	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне- летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Ед. изм	Значение				
Бихроматная окисляемость	мг/дм ³	15,0	58,011	93,75	29,892	181,65
БПК ₅	мг/дм ³	2,0	6,456	12,500	4,166	23,122
NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	1,667	8,037	0,833	10,537
NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	0,083	0,125	0,042	0,250
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	0,833	1,250	0,417	2,500
Железо общ	мг/дм ³	0,1	0,417	0,625	0,208	1,250
Медь	мкг/дм ³	1,0	0,004	0,006	0,002	0,013
Цинк	мкг/дм ³	10,0	0,042	0,063	0,021	0,125
Марганец	мкг/дм ³	10,0	0,042	0,063	0,021	0,125
Алюминий	мкг/дм ³	40,0	0,068	0,250	0,083	0,402
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,004	0,006	0,004	0,015
Сульфиды и H ₂ S	мг/дм ³	0,00001	0,000	0,000	0,000	0,000
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,098	5,058	0,285	5,441
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,628	16,44	0,359	17,73
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	7,28/34,38/ 29,88*	30,336	214,88	62,240	307,45

*Нормативы качества по сезонам

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	62 500 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	12 500 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	1 250 000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого

воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20 _____

на **реку Раздольная** (участок: г. Уссурийск, 0,5 км ниже ОС – с. Тереховка)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Раздольная	
Код водного объекта	20.04.00.004	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	44°02'45" – 43°19'39" СШ; 131°18'19" – 131°48'27" ВД	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне- лет- ние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Ед. изм	Значение				
Бихроматная окисляемость	мг/дм ³	15,0	8,850	13,275	4,425	26,550
БПК ₅	мг/дм ³	2,0	1,180	1,770	0,590	3,540
NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	0,236	0,354	0,118	0,708
NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	0,012	0,018	0,006	0,035
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	0,118	0,177	0,059	0,354
Железо общ	мг/дм ³	0,1	0,059	0,089	0,030	0,177
Медь	мкг/дм ³	1,0	0,001	0,001	0,000	0,002
Цинк	мкг/дм ³	10,0	0,006	0,009	0,003	0,018
Марганец	мкг/дм ³	10,0	0,006	0,009	0,003	0,018
Алюминий	мкг/дм ³	40,0	0,024	0,035	0,012	0,071
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,001	0,001	0,000	0,002
Сульфиды и H ₂ S	мг/дм ³	0,00001	0,000	0,000	0,000	0,000
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,030	2,536	0,097	2,662
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,165	7,998	0,255	8,417
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	7,28/34,38/ 29,88*	4,295	30,426	8,815	43,536

*Нормативы качества по сезонам

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	8 850 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	1 770 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	177 000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого

воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20_____

на **реку Раздольная** (участок: с. Новогеоргиевка – с. Тереховка)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Раздольная	
Код водного объекта	20.04.00.004	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	44°02'45" - 43°19'39" СШ; 131°18'19" – 131°48'27" ВД	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне- летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Ед. изм	Значение				
Бихроматная окисляемость	мг/дм ³	15,0	62,464	110,55	27,53	200,54
БПК ₅	мг/дм ³	2,0	9,434	14,740	4,940	29,11
NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	2,004	2,948	0,988	5,940
NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	0,100	0,147	0,089	0,336
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	1,002	70,378	2,973	74,352
Железо общ	мг/дм ³	0,1	0,501	0,737	0,247	1,485
Медь	мкг/дм ³	1,0	0,000	0,007	0,002	0,010
Цинк	мкг/дм ³	10,0	0,050	0,074	0,025	0,149
Марганец	мкг/дм ³	10,0	0,050	0,074	0,025	0,149
Алюминий	мкг/дм ³	40,0	0,158	0,295	0,099	0,552
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,005	0,007	0,002	0,015
Сульфиды и H ₂ S	мг/дм ³	0,00001	0,000	0,006	0,000	0,006
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,490	18,036	1,076	19,601
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,862	59,63	2,856	63,35
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	7,28/34,38/ 29,88*	44,275	253,38	280,70	578,35

*Нормативы качества по сезонам

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	74 050 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	14 810 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	1 481 000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого

воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20_____

на **реку Комаровка** (участок: исток - 0,5 км от устья)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Комаровка	
Код водного объекта	20.04.00.004	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	43°37'49" – 43°45'51" СШ; 132°27'37" – 131°57'45" ВД	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Ед. изм	Значение				
Бихроматная окисляемость	мг/дм ³	15,0	18,000	26,850	9,000	53,850
БПК ₅	мг/дм ³	2,0	2,400	3,580	1,200	7,180
NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	0,480	0,716	0,240	1,436
NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	0,024	0,036	0,012	0,072
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	0,240	0,358	0,120	0,718
Железо общ	мг/дм ³	0,1	0,120	0,179	0,060	0,359
Медь	мкг/дм ³	1,0	0,001	0,002	0,001	0,004
Цинк	мкг/дм ³	10,0	0,012	0,018	0,006	0,036
Марганец	мкг/дм ³	10,0	0,012	0,018	0,006	0,036
Алюминий	мкг/дм ³	40,0	0,048	0,072	0,024	0,144
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,001	0,002	0,001	0,004
Сульфиды и H ₂ S	мг/дм ³	0,00001	0,000	0,000	0,000	0,000
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,060	4,799	0,051	4,910
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,120	6,399	0,015	6,535
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	8,88/21,68/ 14,48*	0,827	39,995	1,277	42,100

*Нормативы качества по сезонам

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	17 950 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	3 509 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	359 000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20 _____

на **реку Партизанская** (участок: 1 км выше пос. Углекаменск – с. Екатериновка)

(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р.Партизанская	
Код водного объекта	20.04.00.003	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	43°37'33" – 42°49'52" СШ; 133°27'16" – 132°59'04" ВД.	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Ед. изм	Значение				
Бихроматная окисляемость	мг/дм ³	15,0	221,790	11,250	173,945	406,99
БПК ₅	мг/дм ³	2,0	2,067	4,592	0,540	7,199
NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	7,499	139,445	8,806	155,750
NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	0,012	0,015	0,061	0,088
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	4,250	92,604	4,652	101,506
Железо общ	мг/дм ³	0,1	0,059	0,075	0,027	0,161
Медь	мкг/дм ³	1,0	0,009	0,001	0,006	0,016
Цинк	мкг/дм ³	10,0	0,006	0,008	0,003	0,016
Марганец	мкг/дм ³	10,0	0,006	0,008	0,003	0,016
Алюминий	мкг/дм ³	40,0	0,002	0,030	0,011	0,043
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,026	0,619	0,015	0,660
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,283	8,331	0,465	9,079
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	2,594	61,917	3,042	67,553
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	3,18/27,75/ 6,28*	1,876	3029,426	1,696	3033,00

*Нормативы качества по сезонам

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	7 600 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	1 520 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	152 000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20 _____

на **реку Артемовка** (участок: плотина - пос. Штыково)

(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Артемовка	
Код водного объекта	20.04.00.003	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	43°41'55" – 43°19'14"; 132°37'48" – 132°17'54"	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Ед. изм	Значение				
Бихроматная окисляемость	мг/дм ³	15,0	44,136	306,228	37,259	387,62
БПК ₅	мг/дм ³	2,0	7,724	51,684	2,988	62,396
NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	1,471	38,763	1,157	41,391
NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	0,061	0,517	0,010	0,588
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	0,962	11,241	0,670	12,874
Железо общ	мг/дм ³	0,1	0,307	0,460	0,153	0,920
Медь	мкг/дм ³	1,0	0,003	0,005	0,002	0,009
Цинк	мкг/дм ³	10,0	0,031	0,046	0,015	0,092
Марганец	мкг/дм ³	10,0	0,031	0,030	0,015	0,076
Алюминий	мкг/дм ³	40,0	0,123	0,310	0,061	0,494
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,006	0,129	0,005	0,140
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,061	5,168	0,241	5,471
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,613	12,921	0,482	14,016
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	9,88/12,62/ 9,88*	1,533	32,303	1,205	35,04

*Нормативы качества по сезонам

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	4 600 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	9 200 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	920 000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого

воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20 _____

Вариант 2 (по нормативу качества вод - С_{ФОН.ФАКТ})

на реку Тумнин (участок: исток – ст.Тумнин)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря		
Наименование водного объекта	р. Тумнин		
Код водного объекта	20.04.00.001		
Географические координаты опорных точек границ водного объекта			
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории	
	X	Источники питьевого водоснабжения	
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения	

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества, мг/дм ³			Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Зима	Весна-лето	Осень				
Бихроматная окисляемость	15	21,170	3,63	154,18	19218,7	2505,1	21878,0
БПК ₅	2,00	0,921	0,45	41,718	0,688	256,67	299,075
NH ₄ (по N)	0,40	0,551	0,007	0,163	501,95	0,063	502,175
NO ₂ (по N)	0,014	0,018	0,022	0,786	36,176	0,002	36,965
Фосфаты	0,105	0,111	0,03	2,660	334,63	5,854	343,15
Железо общ	0,314	0,558	0,12	3,870	895,37	42,829	942,07
Медь	0,003	0,006	0,0007	0,093	18,120	0,857	19,070
Цинк	0,017	0,008	0,0193	0,084	0,005	2,634	2,723
Фенолы	0,003	0,004	0,0081	0,036	9,949	0,585	10,570
Нефтепродукты	0,159	0,392	0,0462	1,451	958,676	29,888	990,01
Взвешенные в-ва	0	4,80	0,0011	0,000	8257,3	1043,0	9300,3

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	780 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	156 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	15 600
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20 _____

на **реку Рудная** (участок: 3 км выше п. Краснореченский – 9 км ниже ОАО «ГХК Бор»)

(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Рудная	
Код водного объекта	20.04.00.002	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	44°39'32"-44° 21'08"СШ; 135°14'10"- 135°48'58"ВД	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества, мг/дм ³			Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Зима	Весна-лето	Осень				
Бихроматная окисляемость	7,33	7,93	3,63	14,454	9,511	5,009	28,97
БПК ₅	0,62	0,51	0,45	0,276	2,132	0,621	3,029
NH ₄ (по N)	0,08	0,16	0,007	0,218	0,669	0,010	0,897
NO ₂ (по N)	0,014	0,055	0,022	0,008	0,230	0,030	0,268
Фосфаты	0,025	0,035	0,03	0,068	0,146	0,041	0,256
Железо общ	0,1	0,16	0,12	0,218	0,669	0,166	1,052
Медь	0,0013	0,0009	0,0007	0,004	0,004	0,001	0,008
Цинк	0,02117	0,0169	0,0193	0,058	0,071	0,027	0,155
Марганец	0,00257	0,0092	0,0081	0,007	0,038	0,011	0,056
Алюминий	0,0465	0,0606	0,0462	0,130	0,253	0,087	0,470
Кадмий	0	0,001	0,0011	0,000	0,033	0,003	0,036
Бор	0	0,0003	0,0007	0,000	0,001	0,002	0,003
Фенолы	0,001	0	0	0,003	0,000	0,000	0,003
Нефтепродукты	0,007	0,003	0,003	0,019	0,013	0,004	0,036
АСПАВ	0	0	0	0,457	7,474	0,436	8,367
Фториды	0,18	0,013	0,16	0,096	0,054	0,221	0,371
Взвешенные в-ва	1,63	4,37	2,27	5,922	171,73	3,133	180,78

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	41 400 000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	8 280 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	828 000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого

воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20_____

на **реку Раздольная** (участок: с. Новогеоргиевка - г. Уссурийск, уровенный г/п)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Раздольная	
Код водного объекта	20.04.00.004	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	44°02'45" – 43°19'39" СШ; 131°18'19" – 131°48'27" ВД	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества, мг/дм ³			Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Зима	Весна- лето	Осень				
Бихроматная окисляемость	15,13	28,23	10,23	14,443	1150,45	0,921	1165,82
БПК ₅	1,82	2,04	2,78	0,298	83,186	1,700	85,184
НН ₄ (по N)	1,24	0,23	0,53	2,069	0,062	3,141	5,272
NO ₂ (по N)	0,036	0,034	0,014	0,006	0,009	0,001	0,017
Фосфаты	0,18	0,05	0,022	0,407	0,014	0,002	0,423
Железо общ	0,49	1,24	0,3	0,528	0,335	0,027	0,889
Медь	0,00097	0,00173	0,0017	0,000	0,000	0,000	0,001
Цинк	0,016	0,03323	0,02533	0,003	0,009	0,030	0,041
Марганец	0,03377	0,02977	0,01133	0,006	1,035	0,001	1,042
Алюминий	0,037	0,2982	0,18367	0,007	1,786	0,542	2,334
Фенолы	0,001	0,001	0,001	0,003	0,000	0,010	0,013
Сульфиды и H ₂ S	0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
Нефтепродукты	0,03	0,03	0,01	0,005	2,997	0,001	3,003
АСПАВ	0,09	0,03	0,01	0,221	0,008	0,001	0,230
Взвешенные в-ва	7,03	34,13	29,63	1,265	9,215	94,484	104,96

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	2 695 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	539 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	53 900
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20 _____

на **реку Раздольная** (участок: г. Уссурийск, уровенный г/п – 0,5 км ниже ОС)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Раздольная	
Код водного объекта	20.04.00.004	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	44°02'45" – 43°19'39" СШ; 131°18'19" – 131°48'27" ВД	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества, мг/дм ³			Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Зима	Весна-лето	Осень				
Бихроматная окисляемость	15,13	28,23	10,23	58,827	753,83	21,309	833,97
БПК ₅	1,82	2,04	2,78	5,145	12,750	2,860	20,755
NH ₄ (по N)	1,24	0,23	0,53	4,967	1,438	0,383	6,787
NO ₂ (по N)	0,036	0,034	0,014	0,150	0,213	0,029	0,392
Фосфаты	0,18	0,05	0,022	0,750	0,313	0,046	1,108
Железо общ	0,49	1,24	0,3	1,440	7,750	0,625	9,815
Медь	0,00097	0,00173	0,0017	0,004	0,011	0,004	0,018
Цинк	0,016	0,03323	0,02533	0,067	0,208	0,047	0,321
Марганец	0,03377	0,02977	0,01133	0,141	0,186	0,024	0,350
Алюминий	0,037	0,2982	0,18367	0,154	6,465	0,720	7,339
Фенолы	0,001	0,001	0,001	0,004	0,006	0,004	0,015
Сульфиды и H ₂ S	0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
Нефтепродукты	0,03	0,03	0,01	0,125	1,769	0,021	1,915
АСПАВ	0,09	0,03	0,01	0,565	0,188	0,021	0,773
Взвешенные в-ва	7,03	34,13	29,63	29,294	213,31	61,719	304,33

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	62 500 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	12 500 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	1 250 000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого

воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20_____

на **реку Раздольная** (участок: г. Уссурийск, 0,5 км ниже ОС – с. Тереховка)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Раздольная	
Код водного объекта	20.04.00.004	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	44°02'45" – 43°19'39" СШ; 131°18'19" – 131°48'27" ВД	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества, мг/дм ³			Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Зима	Весна-лето	Осень				
Бихроматная окисляемость	15,13	28,23	10,23	8,927	80,347	3,018	92,291
БПК ₅	1,82	2,04	2,78	1,074	1,805	0,820	3,699
NH ₄ (по N)	1,24	0,23	0,53	0,732	0,204	0,156	1,092
NO ₂ (по N)	0,036	0,034	0,014	0,021	0,030	0,004	0,055
Фосфаты	0,18	0,05	0,022	0,106	0,044	0,006	0,157
Железо общ	0,49	1,24	0,3	0,289	1,097	0,089	1,475
Медь	0,00097	0,00173	0,0017	0,001	0,002	0,001	0,003
Цинк	0,016	0,03323	0,02533	0,009	0,029	0,007	0,046
Марганец	0,03377	0,02977	0,01133	0,020	0,026	0,003	0,050
Алюминий	0,037	0,2982	0,18367	0,022	3,428	0,282	3,731
Фенолы	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,002
Сульфиды и H ₂ S	0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
Нефтепродукты	0,03	0,03	0,01	0,018	0,936	0,003	0,957
АСПАВ	0,09	0,03	0,01	0,149	0,817	0,003	0,939
Взвешенные в-ва	7,03	34,13	29,63	4,148	30,205	8,741	43,094

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	8 850 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	1 770 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	177 000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20_____

на **реку Раздольная** (участок: с. Новогеоргиевка – с. Тереховка)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Раздольная	
Код водного объекта	20.04.00.004	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	44°02'45" – 43°19'39" СШ; 131°18'19" – 131°48'27" ВД	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привнесу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества, мг/дм ³			Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Зима	Весна-лето	Осень				
Бихроматная окисляемость	15,13	28,23	10,23	65,879	384,73	25,27	475,88
БПК ₅	1,82	2,04	2,78	6,908	15,035	6,606	28,55
NH ₄ (по N)	1,24	0,23	0,53	6,934	1,695	4,049	12,678
NO ₂ (по N)	0,036	0,034	0,014	0,180	0,251	0,035	0,466
Фосфаты	0,18	0,05	0,022	0,902	0,369	0,054	1,325
Железо общ	0,49	1,24	0,3	2,365	9,139	0,741	12,245
Медь	0,00097	0,00173	0,0017	0,005	0,013	0,004	0,022
Цинк	0,016	0,03323	0,02533	0,032	0,245	0,089	0,366
Марганец	0,03377	0,02977	0,01133	0,169	0,219	0,028	0,417
Алюминий	0,037	0,2982	0,18367	0,116	11,482	1,847	13,446
Фенолы	0,001	0,001	0,001	0,005	0,007	0,002	0,015
Сульфиды и H ₂ S	0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
Нефтепродукты	0,03	0,03	0,01	0,209	6,110	0,025	6,344
АСПАВ	0,09	0,03	0,01	0,600	6,11	0,025	6,735
Взвешенные в-ва	7,03	34,13	29,63	40,768	251,54	273,56	565,86

По привнесу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	74 050 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	14 810 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	1 481 000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого

воздействия на водные объекты до « ____ » _____ 20 _____

на **реку Партизанская** (участок: 1 км выше пос. Углекаменск – с. Екатериновка)

(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Японского моря	
Наименование водного объекта	р. Партизанская	
Код водного объекта	20.04.00.003	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	43°37'33" – 42°49'52" СШ; 133°27'16" – 132°59'04" ВД.	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Источники питьевого водоснабжения
	X	Водные объекты рыбохозяйственного значения

2. Норматив(ы) допустимого воздействия на водные объекты:

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

Показатель	Нормативы качества, мг/дм ³			Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
	Зима	Весна-лето	Осень				
Бихроматная окисляемость	6,57	16,07	10,6	3,116	12,053	40,097	55,266
БПК ₅	1,93	1,68	2,59	0,251	1,260	16,227	17,738
NH ₄ (по N)	0,097	0,21	0,13	0,057	21,802	0,593	22,452
NO ₂ (по N)	0,024	0,021	0,023	0,027	0,016	0,172	0,215
Фосфаты	0,037	0,067	0,045	0,022	10,254	0,012	10,288
Железо общ	0,15	0,4	0,22	0,089	0,300	0,059	0,448
Медь	0,0006	0,0011	0,00083	0,000	0,001	0,001	0,002
Цинк	0,021	0,02403	0,0185	0,012	0,018	0,005	0,035
Марганец	0,014	0,0098	0,00913	0,008	0,007	0,002	0,018
Алюминий	0,044	0,17973	0,1875	0,122	19,479	2,051	21,652
Фенолы	0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
Нефтепродукты	0,023	0,057	0,057	0,014	13,648	0,724	14,385
АСПАВ	0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000
Взвешенные в-ва	2,93	27,5	6,03	1,729	2874,6	1,628	2878,0

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	7 600 000
Термотолерантные колиформные бактерии ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	1 520 000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	152 000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого

воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20 _____

2. ДИАГРАММЫ ГОДОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

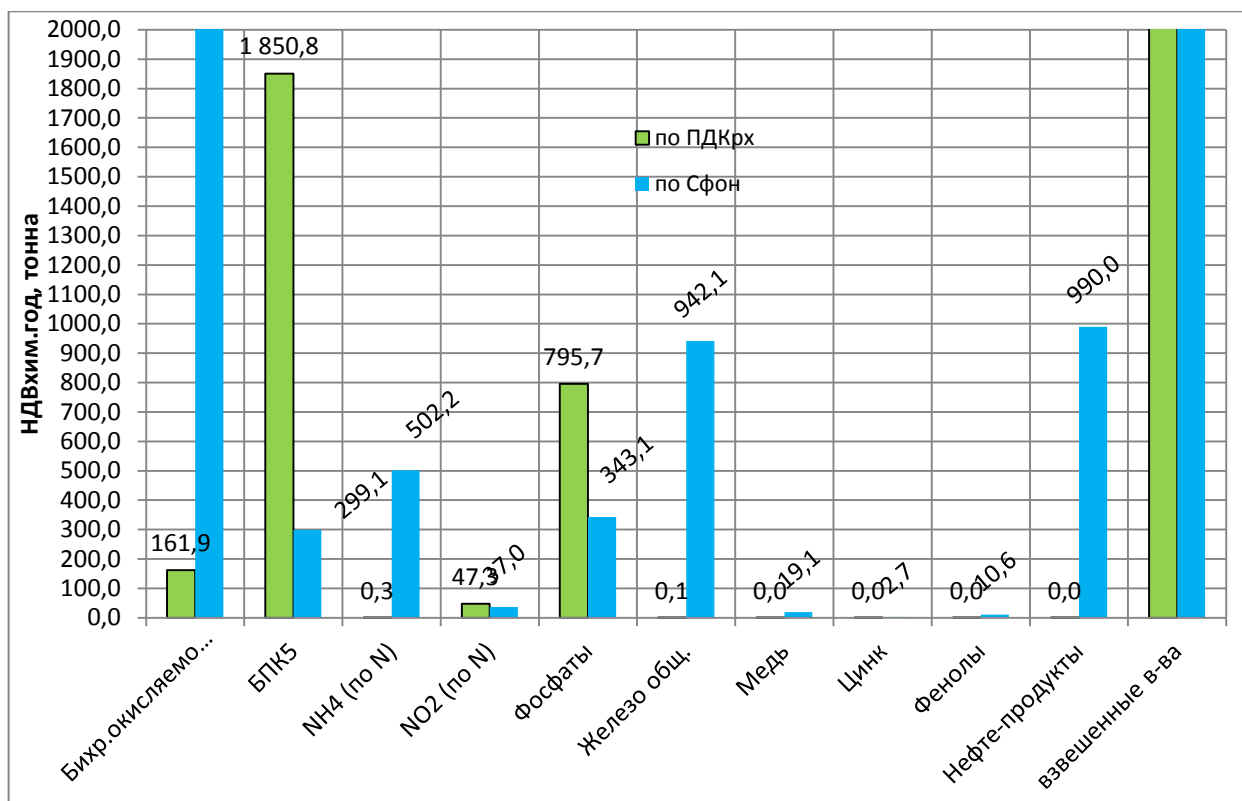


Рисунок 1 – Нормативы допустимого воздействия на р. Тумнин на участке: устье – ст. Тумнин

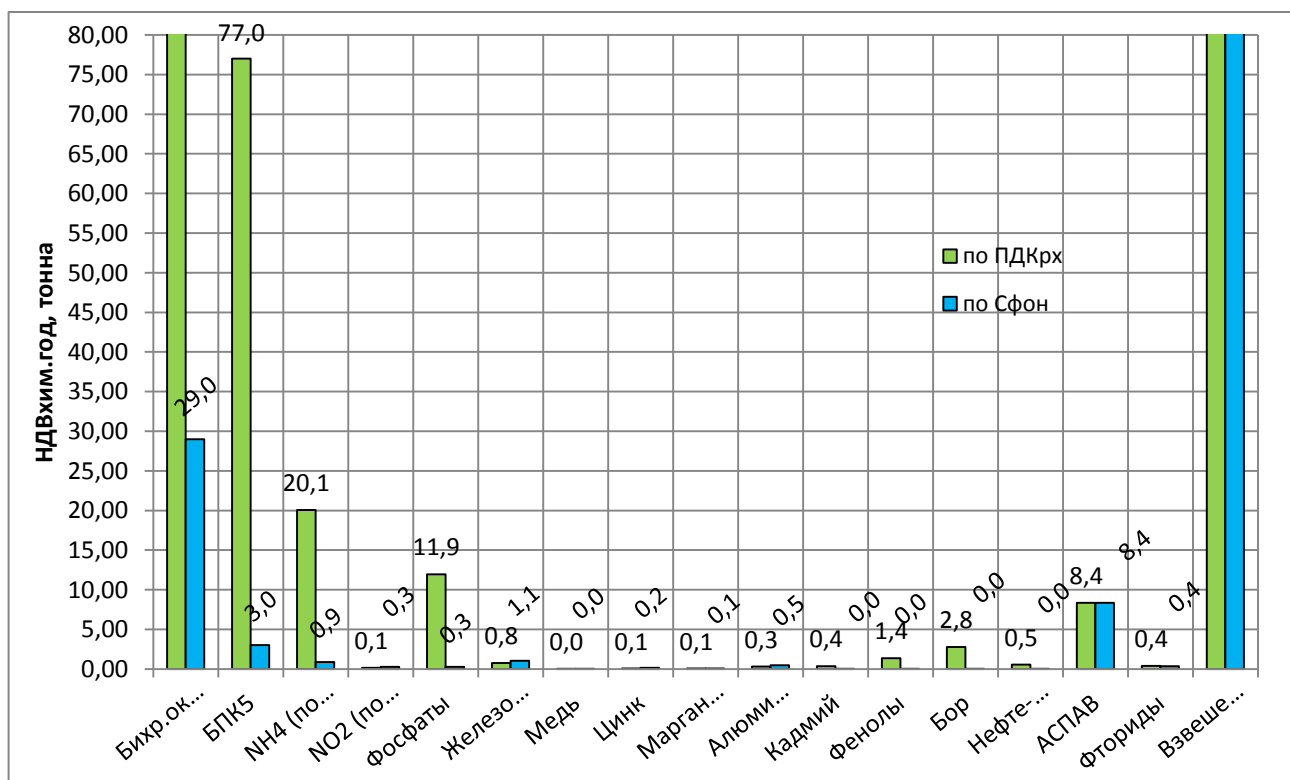


Рисунок 2 – Нормативы допустимого воздействия на р. Рудная на участке: 3 км выше р.п. Краснореченский - 9 км ниже ОАО «ГХК "Бор"»

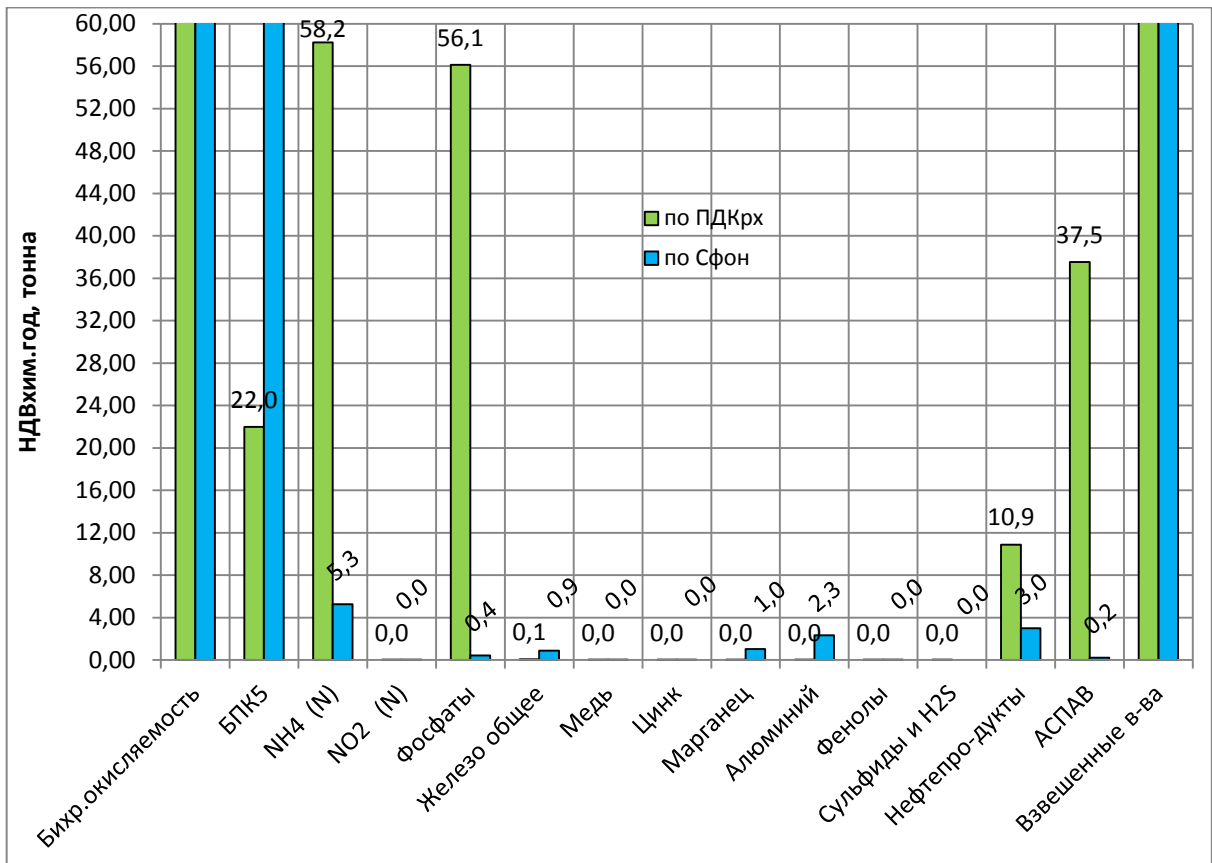


Рисунок 3–Нормативы допустимого воздействия на р. Раздольная на участке: с. Новогеоргиевка - г. Уссурийск, уровеньный г/п

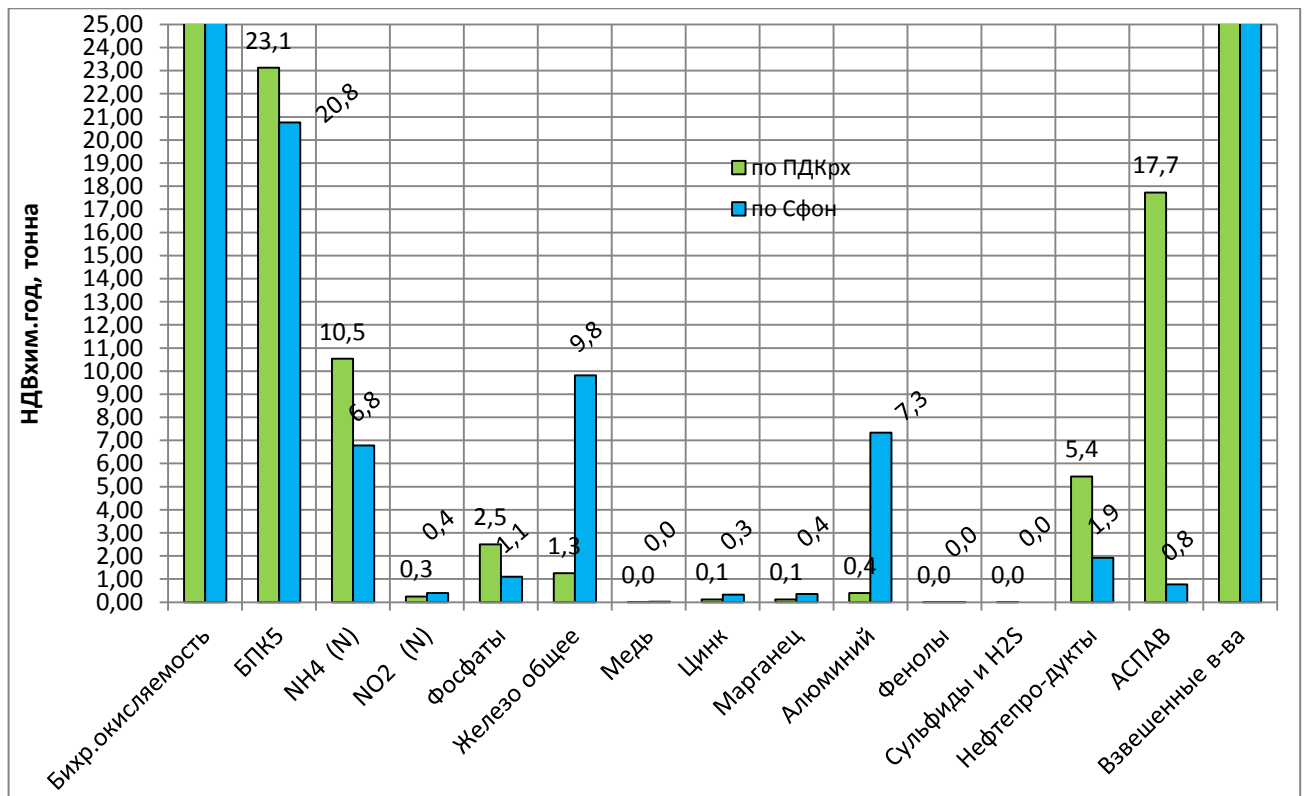


Рисунок 4 – Нормативы допустимого воздействия на р. Раздольная на участке: г. Уссурийск, уровеньный г/п – 0,5 км ниже ОС

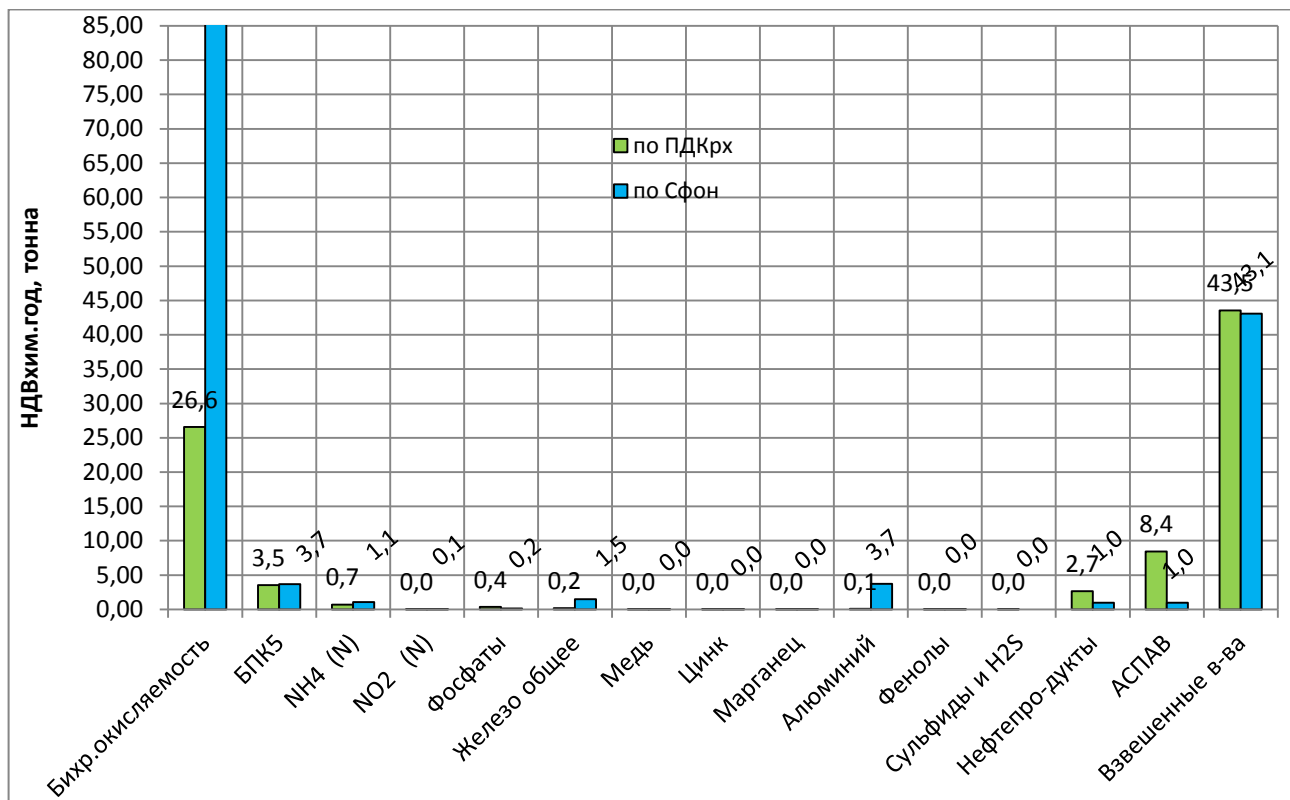


Рисунок 5 – Нормативы допустимого воздействия на р. Раздольная на участке: г. Уссурийск, 0,5 км ниже ОС – с. Тереховка

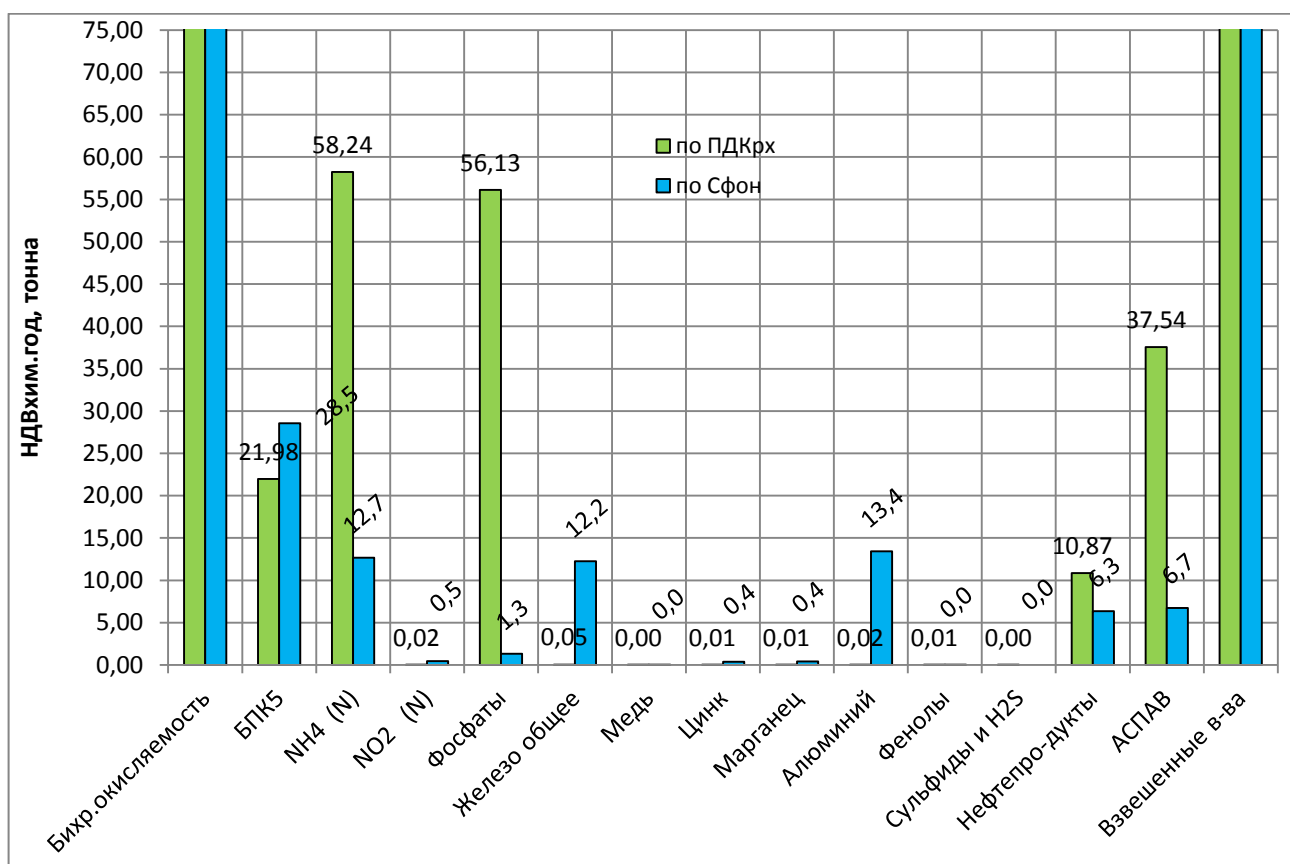


Рисунок 6 – Нормативы допустимого воздействия на р. Раздольная на участке: с. Новогоргиевка – с. Тереховка

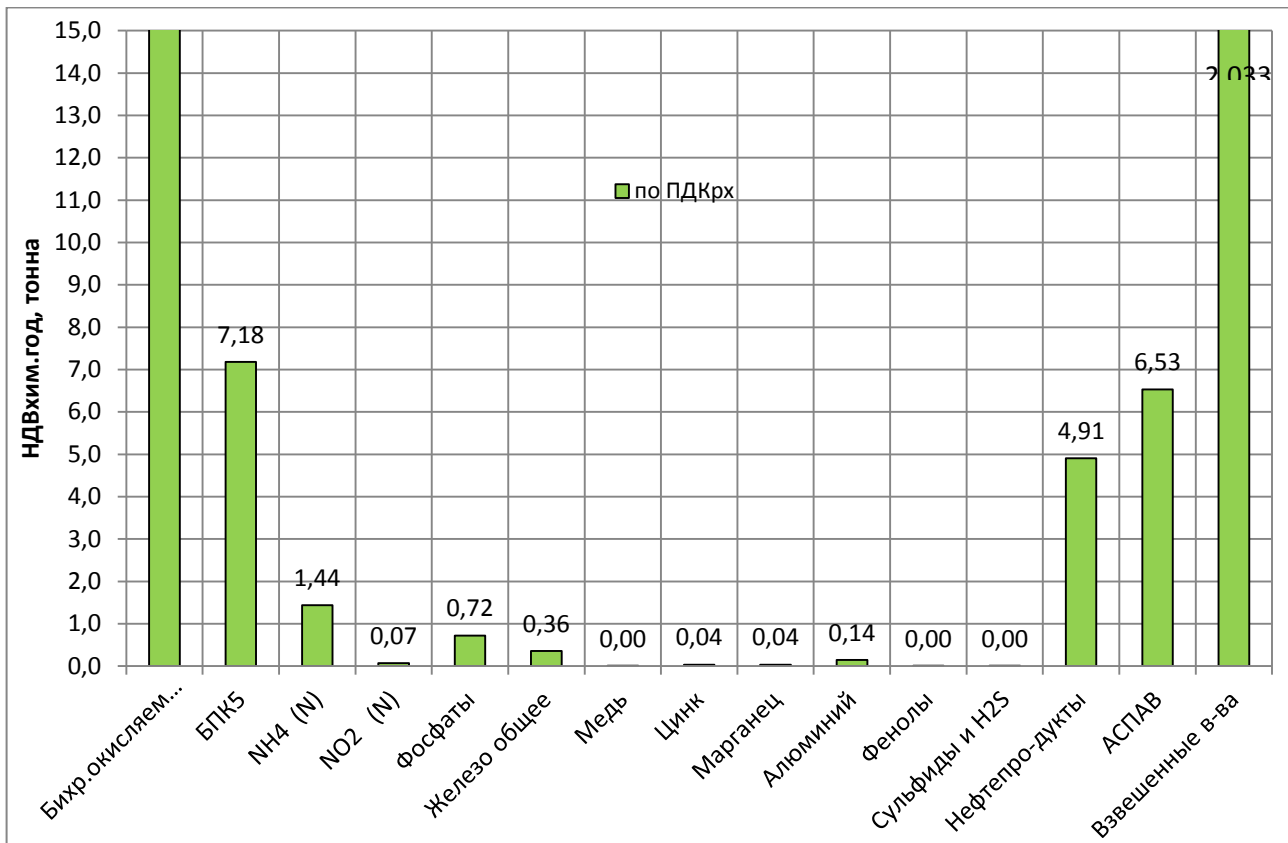


Рисунок 7 – Нормативы допустимого воздействия на р. Комаровка на участке: исток – 0,5 км от устья

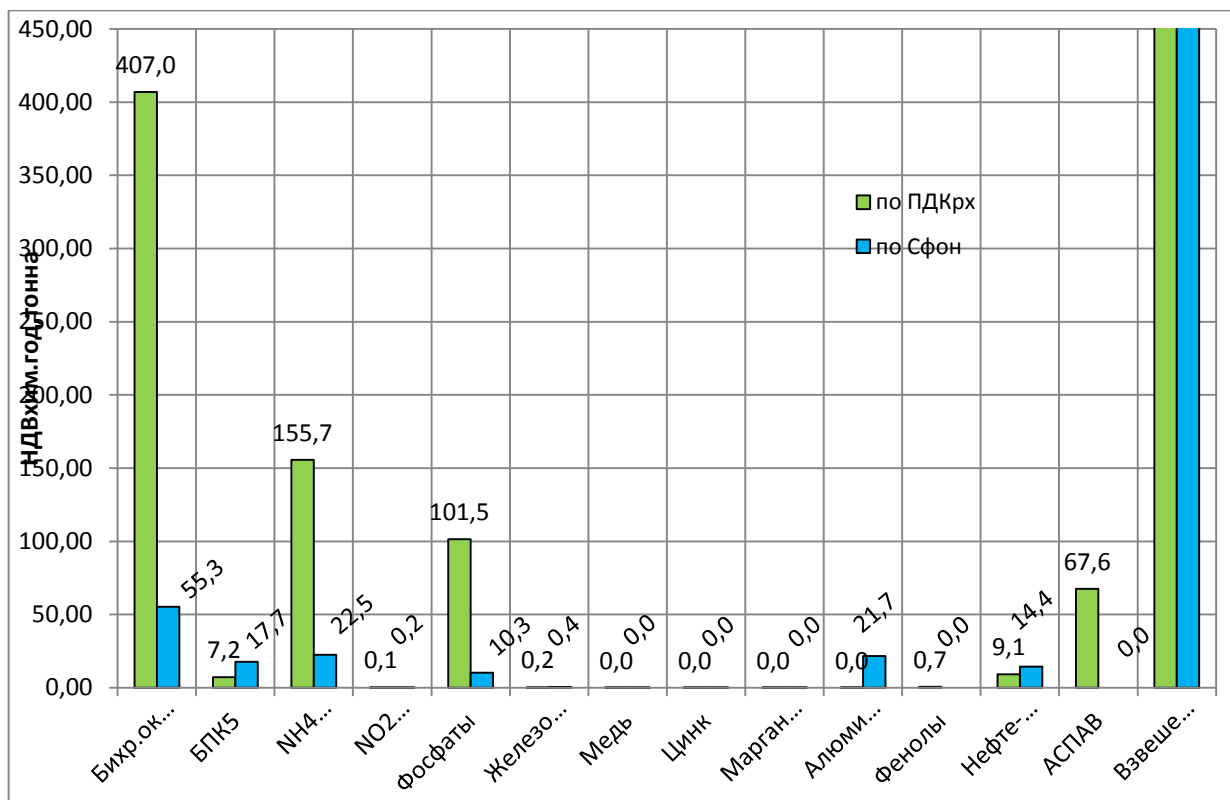


Рисунок 8 – Нормативы допустимого воздействия на р. Партизанская на участке: р.п. Углекаменск – с. Екатериновка

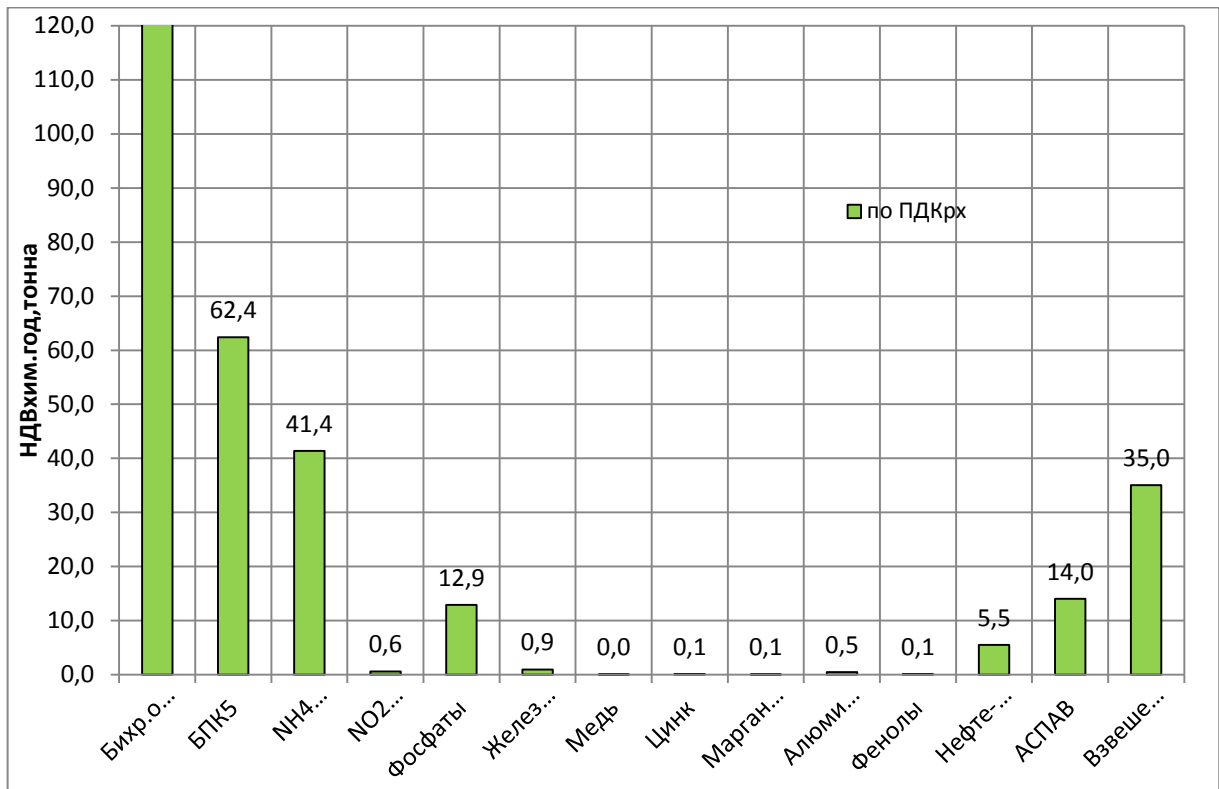


Рисунок 9 – Нормативы допустимого воздействия на р. Артемовка на участке: плотина ГУ – п. Штыково

Часть 2

**Пояснительная записка
к расчёту нормативов допустимых воздействий
на реки бассейна Японского моря**

1. ПОЛОЖЕНИЕ РАССМАТРИВАЕМЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В СХЕМЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЙОНИРОВАНИЯ

ВХУ 20.04.00(бассейн Японского моря) включает водохозяйственные участки 20.04.00.001-20.04.00.004 и располагается на юго-восточном побережье РФ от мыса Лазарева (Татарский пролив, Хабаровский край) до устья реки Туманная (залив Петра Великого, Приморский край).

Водохозяйственный участок 20.04.00.001, вытянутый субмеридионально вдоль юго-восточного побережья РФ, охватывает бассейны рек, впадающих в Татарский пролив Японского моря от мыса Лазарева до устья реки Самарга. Наиболее крупными реками на территории водохозяйственного участка являются Тумнин, Копи и Ботчи, берущие начало в горах Сихотэ-Алиня. Водохозяйственный участок практически целиком располагается на территории Хабаровского края (Ульчский, Ванинский и Советско-Гаванский районы), лишь на самом юге его граница проходит по территории Приморского края (Тернейский район). Площадь ВХУ составляет 43,5 тыс. км² [4]. В соответствии с Реестром опорных точек граница ВХУ 20.04.00.001 на севере начинается с точки примыкания границы между ВХУ 20.04.00.001 и 20.03.09.003 (реки бассейна Охотского моря от границы р. Уда до мыса Лазарева без р. Амур) к береговой линии Татарского пролива до границы ВХУ 20.04.00.001 и 20.04.00.002 на юге.

Водохозяйственный участок 20.04.00.002, вытянутый с северо-востока на юго-запад вдоль юго-восточного побережья РФ, охватывает бассейны рек, впадающих в Японское море на участке от устья р. Самарга до восточной границы бассейна р. Партизанская. Северная граница водохозяйственного участка начинается от точки примыкания к береговой линии Японского моря границ ВХУ 20.04.00.001 и 20.04.00.002. Далее граница следует в юго-западном направлении вдоль береговой линии Японского моря до границы ВХУ 20.04.002 и 20.04 00.003 в его южной части.

Реки, протекающие по территории участка, берут начало в горах Сихотэ-Алиня и имеют незначительную длину; самой протяжённой рекой является р. Самарга. В число наиболее крупных водотоков в пределах ВХУ, наряду с р. Самарга, входят также реки Единка, Максимовка, Серебрянка, Аввакумовка, Киевка. Водо-

хозяйственный участок практически целиком расположен на территории Приморского края. Площадь ВХУ составляет 43 тыс. км².

Водохозяйственный участок 20.04.00.003 охватывает бассейны рек, впадающих в Японское море на участке от восточной границы бассейна реки Партизанская до восточной границы бассейна р. Раздольная. ВХУ целиком расположен на территории Приморского края, площадь водохозяйственного участка составляет 9,5 тыс. км². На севере ВХУ его границы проходят от точки примыкания к береговой линии залива Находка Японского моря границ ВХУ 20.04.00.002 и 20.04.00.003 вблизи устья р. Партизанская. От этой точки граница следует в западном направлении вдоль береговой линии залива Петра Великого и далее вдоль береговой линии Амурского залива до границы ВХУ 20.04.00.003 и 20.04.00.004 на юге. В число наиболее крупных водотоков в пределах ВХУ 20.04.00.003 входят реки Партизанская, Шкотовка, Суходол, Артёмовка.

Водохозяйственный участок 20.04.00.004 занимает самую юго-восточную часть территории Российской Федерации и охватывает бассейны рек, впадающих в Японское море на участке от восточной границы бассейна реки Раздольная до Государственной границы РФ с КНР и КНДР. Водохозяйственный участок целиком расположен на территории Приморского края. Площадь ВХУ 20.04.00.004 составляет 11 тыс. км² [4]. Границы ВХУ располагаются от точки примыкания к береговой линии Японского моря границ ВХУ 20.04.00.003 и 20.04.00.004 (т. 20040) на севере, далее, опускаясь в юго-западном направлении по береговой линии Амурского залива до линии государственной границы с КНДР и КНР (т. 866) - на юге.

Наиболее крупными реками в пределах рассматриваемого ВХУ являются Раздольная, вытекающая с территории КНР, и Туманная (Туманган), являющаяся пограничной рекой с КНР и КНДР. На территории Хасанского района, расположенного между реками Раздольная на северо-востоке и Туманная на юге, водотоками, впадающими в Амурский залив и имеющими наибольшую протяжённость, являются реки Амба, Барабашевка и Нарва.

2. ОБЩИЕ ПОЯСНЕНИЯ К РАСЧЕТУ НДС

Разработка нормативов допустимого воздействия на водные объекты (НДВ) на рассматриваемых водохозяйственных участках бассейна Японского моря проводилась в соответствии с требованиями статей 20, 22 и 27 Федерального закона от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ст. 35 Водного кодекса РФ от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ и постановлением Правительства РФ от 30 декабря 2006 г. № 881 «О порядке утверждения нормативов допустимого воздействия на водные объекты» с использованием Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты (утверждены приказом МПР России от 12.12.2007 № 328). Согласно указанным документам, требуемое качество вод водотоков и водоёмов обеспечивается соблюдением нормативов допустимых воздействий на водные объекты среды.

В соответствии с п. 8 «Методических указаний...» [20], нормативы допустимого воздействия на водный объект разрабатываются для следующих видов воздействий:

- 1) привнос химических и взвешенных веществ;
- 2) привнос радиоактивных веществ;
- 3) привнос микроорганизмов;
- 4) привнос тепла;
- 5) сброс воды;
- 6) забор (изъятие) водных ресурсов;
- 7) использование акватории водных объектов для строительства и размещения причалов, стационарных и (или) плавучих платформ, искусственных островов и других сооружений;
- 8) изменение водного режима при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых.

Виды воздействия, связанные с привносом веществ, микроорганизмов и тепла, касаются преимущественно качественных показателей воды водных объектов и состояния их экологических систем, а изъятие водных ресурсов и сброс вод, использование акватории, обуславливающее изменение водного режима, влияют в основном на количественные показатели водных объектов.

В соответствии с положениями «Методических указаний...» [20], нормируются только те виды воздействий, при которых в современных условиях или ближней перспективе развития хозяйствования наблюдается нарушение санитарно-гигиенических требований на водных объектах, являющихся источниками питьевого назначения, оказывается негативное воздействие на особо охраняемые природные территории, а также затронуты интересы основных водопользователей, обусловленные ухудшением условий водопользования.

Включение в перечень видов воздействия, требующих нормирования, зависит от степени их распространенности и важности. В соответствии с «Методическими указаниями...» [20] в бассейне Японского моря нормируются следующие виды воздействия на водные объекты:

1. Привнос химических и взвешенных веществ. Это воздействие происходит при следующих видах использования водных объектов, предусмотренных законодательством:

- Сброс сточных и дренажных вод различного происхождения (включая диффузные источники загрязнения);
- Рекреация (в широком понимании термина);
- Судходство, включая маломерные суда;
- Добыча полезных ископаемых, дноуглубительные и другие виды работ, связанные с изменением дна и берегов водных объектов, а также строительство гидротехнических сооружений;
- Сплав леса.

Из указанных видов использования водных объектов на рассматриваемых водохозяйственных участках бассейна Японского моря повсеместно распространен только сброс сточных вод. По данному виду использования имеется наиболее полная и достоверная информация, необходимая для расчета НДС.

Другие виды водопользования, вносящие определенный вклад в поступление химических и взвешенных веществ, имеют локальное распространение. Оценка современного привноса веществ по ним возможна только ориентировочная.

Рекреация. В настоящее время на водных объектах, протекающих в пределах

рассматриваемых водохозяйственных участков, организованные пляжи, также как и базы отдыха, санатории и т.п. практически отсутствуют. Фактические данные по качественным и количественным показателям воздействия на водные объекты в результате их использования для рекреации в виде отдыха (купание на неорганизованных пляжах и т.п.), отсутствуют.

Добыча полезных ископаемых (золото, ПГС и др.) осуществляется, в основном, на мелких водотоках и не оказывает значительного влияния на качественный состав крупных водных объектов, для которых осуществляется расчёт НДС.

Дноуглубительные работы, гидротехническое строительство на водных объектах, расположенных в пределах рассматриваемых водохозяйственных участков, не ведутся, либо осуществляются в очень незначительных объёмах, не оказывающих существенного влияния на водотоки, на основании чего нормирование данных видов водопользования не проводилось.

Использование водных объектов для целей водного транспорта и сплава леса на рассматриваемых водохозяйственных участках не осуществляется, в связи с чем названные виды хозяйственной деятельности на данном этапе не нормируются.

2. Привнос микроорганизмов обусловлен практически теми же видами использования водных ресурсов, т.е. также имеет повсеместное распространение, в связи с чем подлежит нормированию.

Указанные ниже виды воздействия на водные объекты в пределах водохозяйственных участков 20.04.00.001-20.04.00.004 широкого распространения либо не получили, либо отсутствуют полностью, в связи с чем в настоящее время нет необходимость в разработке НДС по данным видам воздействия.

3. Привнос радиоактивных веществ в поверхностные водные объекты бассейна Японского моря в пределах рассматриваемых ВХУ отсутствует.

4. Привнос тепла связан исключительно с водоотведением стоков теплоэлектростанций, расположенных в крупных населенных пунктах, т.е. имеет локальное распространение. При этом отведения сточных вод после охлаждения агрегатов теплоэлектростанций осуществляется в пруды-охладители, где происходит их охлаждение, вследствие чего тепловое воздействие на водные объекты либо отсутствует, либо оказывается очень незначительным.

5. Водозаборы из поверхностных водных объектов в значимых объемах в основном сконцентрированы в крупных населённых пунктах, а количество забираемой воды незначительно по сравнению с объемом стока водного объекта в единицу времени на рассматриваемом отрезке реки (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Оценка влияния водозабора на изменение гидрологических характеристик водных объектов [14]

Наименование бассейна реки	забор воды, млн.м ³	среднегодовой сток, км ³	оценка влияния водозабора, %
р. Раздольная	19,62	0,87	2,25
р. Партизанская	5,44	0,637	0,8
р. Артемовка	124,02	0,137	90,5 (с учетом Артемовского водохранилища многолетнего регулирования стока)
р. Рудная	14,14	0,206	6,86

6. Сброс воды в количествах, способных оказать влияние на изменение качественного и количественного состава водных объектов в пределах рассматриваемых ВХУ не осуществляется (таблица 2.2).

Таблица 2.2 - Оценка влияния сброса сточных вод на изменение гидрологических характеристик водных объектов [14]

Наименование бассейна реки	сброшено сточных вод, млн.м ³	среднегодовой сток, км ³	оценка влияния водозабора, %
р. Раздольная	14,81	0,87	1,70
р. Партизанская	1,82	0,637	0,29
р. Артемовка	9,2	0,137	6,27
р. Рудная	8,28	0,206	4,02

7. Использование акватории водных объектов для строительства и размещения причалов, стационарных или плавучих платформ, искусственных островов, других сооружений в бассейнах рек Японского моря не осуществляется.

8. Изменение водного режима, связанное с добычей песчано-гравийной смеси, дноуглубительными, гидротехническими работами при перераспределении стока носит локальный и ограниченный характер преимущественно на мелких водотоках.

Другие виды использования акваторий водных объектов в бассейне Японского моря отсутствуют и не подлежат нормированию. Таким образом, нормирование допустимого воздействия на водные объекты бассейна Японского моря целесообразно проводить по привносу химических и взвешенных веществ, микроорганизмов.

3. ВЫДЕЛЕНИЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСЧЁТНЫХ УЧАСТКОВ

Согласно Методическим указаниям по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты [20], основной расчетной территориальной единицей при разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты принимается водохозяйственный участок. В представленной работе нормативы допустимого воздействия на водные объекты разрабатываются для четырёх водохозяйственных участков: 20.04.00.001 - 20.04.00.004.

Ввиду большой протяженности некоторых водотоков в пределах отдельных водохозяйственных участков (например, река Раздольная ВХУ 20.04.00.004), а также значительных различий в степени урбанизации их водосборных территорий, хозяйственного использования, воздействий и нагрузок на водные объекты, в составе некоторых ВХУ выделены (с учетом местоположения имеющихся гидрохимических створов по длине реки) ряд расчётных водохозяйственно-экологических подучастков, каждый из которых начинается и заканчивается створом из числа имеющихся пунктов наблюдений Росгидромета за качеством воды.

При выделении подучастков использованы материалы по распределению на участке характеристик стока реки, гидрохимического режима, интенсивности хозяйственной деятельности. Потенциал общей антропогенной нагрузки оценивается следующими основными показателями: плотностью населения, степенью концентрации промышленности и энергетики, плотностью транспорта.

По значимости данного потенциала на территории участка, исходя из распределения по водосбору населения, промышленного и сельскохозяйственного производства, водопотребления и водоотведения, распределения по длине реки антропогенной нагрузки на расчётных водохозяйственных участках выделены следующие подучастки.

ВХУ 20.04.00.001. На реке Тумнин, вследствие слабой заселённости водосборной территории, отсутствия крупных населённых пунктов и значительных промышленных предприятий и, соответственно, незначительной антропогенной нагрузки на водоток, водохозяйственно-экологические подучастки не выделялись. НДС на водный объект рассчитывались на весь водоток в целом.

ВХУ 20.04.00.002. В связи с незначительной протяжённостью реки Рудная, а также учитывая тот факт, что основным источником антропогенного воздействия на водоток является город Дальнегорск, на данном водном объекте водохозяйственно-экологические подучастки не выделялись и нормативы допустимого воздействия рассчитывались в целом для реки.

ВХУ 20.04.00.003. Реки Партизанская и Артёмовка, протекающие в пределах данного ВХУ, выделены в отдельные самостоятельные подучастки, вследствие чего НДС_{хим} и НДС_{микроб} рассчитывались для каждой из названных рек в целом.

ВХУ 20.04.00.004. В связи с большой протяженностью реки Раздольная, а также значительными различиями в степени урбанизации отдельных участков её водосборной территории, хозяйственного использования, воздействий и нагрузок на водный объект, выделены (с учетом местоположения имеющихся гидрохимических створов по длине реки) три расчётных водохозяйственно-экологических подучастка, каждый из которых начинается и заканчивается створом из числа имеющихся пунктов наблюдений Росгидромета за качеством воды.

С учётом рассредоточения по водосбору населения, промышленного и сельскохозяйственного производства, водопотребления и водоотведения, распределения по длине реки антропогенной нагрузки на расчётном водохозяйственном участке выделены следующие подучастки:

1. с. Новогеоргиевка (13 км ниже государственной границы с КНР) – г. Уссурийск (в районе водозабора города Уссурийск);
2. г. Уссурийск (в районе городского водозабора г. Уссурийск - 0,5 км ниже выпуска сточных вод КОС г. Уссурийск);
3. г. Уссурийск (0,5 км ниже выпуска сточных вод очистных сооружений канализации г. Уссурийск) – п. Тереховка (20 км ниже г. Уссурийск).

Приток р. Раздольная - река Комаровка, в связи с тем, что подвержена значительной антропогенной нагрузке в виде отводимых в неё хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод от населения и предприятий города Уссурийск, в результате чего качество воды в ней оценивается 5 классом («экстремально грязная»), выделена в самостоятельный подучасток.

Для расчётов НДС на рассматриваемых ВХУ использованы данные наблюдений в створах:

ВХУ 20.04.00.001 (р. Тумнин) - в черте станции Тумнин;

ВХУ 20.04.002 (р. Рудная):

а) 3км выше пос. Краснореченский;

б) 1 км ниже п. Краснореченский, (3,5км ниже выпуска сточных вод пос. Краснореченский);

в) 1 км выше п. Горелое;

г) 9 км ниже выпуска сточных вод ЗАО «Горно-химическая компания «Бор».

ВХУ 20.04.00.003

I. р. Партизанская:

а) 1 км выше пос. Углекаменск;

б) 20 км ниже г. Партизанск в черте с. Екатериновка;

II. р. Артёмовка:

а) с. Штыково, в черте с. Штыкво;

б) водохранилище Артёмовское, 2,5 км выше с. Многоудобное;

ВХУ 20.04.00.004

р. Раздольная:

а) с. Новогеоргиевка, 13 км ниже госграницы с КНР;

б) г. Уссурийск, в районе городского водозабора;

в) г. Уссурийск, 500 м ниже выпуска сточных вод КОС г. Уссурийск;

г) с. Тереховка, 20 км ниже г. Уссурийск;

р. Комаровка: г. Уссурийск, 0,5 км выше устья;

р. Раковка: г. Уссурийск, 0,5 км выше устья.

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Водопользователи и их распределение по отраслям

В соответствии с Водным кодексом Российской Федерации [3] водные объекты используются для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, сброса сточных и (или) дренажных вод, производства электрической энергии, водного и воздушного транспорта, сплава леса и иных предусмотренных Кодексом целей. То есть, основываясь на данной статье Водного кодекса, выделяются следующие основные виды водопользования: водопотребление, водоотведение, сплав леса, разведка и добыча полезных ископаемых, использование для нужд водного и воздушного транспорта, гидроэнергетики.

Водохозяйственный участок 20.04.00.001 располагается на территориях Ваннинского и Советско-Гаванского районов полностью и частично - Николаевского и Ульчского районов Хабаровского края, включая город Советская Гавань, посёлки городского типа Лазарев, Де-Кастри, Ванино. Использование воды на ВХУ 20.04.00.001 осуществляется предприятиями жилищно-коммунального хозяйства, морского транспорта, рыбообработки, являющимися основными водопользователями. Отведение сточных вод в природные поверхностные воды (морские) в Советско-Гаванском районе в 2009 году осуществляли 6 предприятий-водопользователей, в 2010 г. - 4, в том числе 4 – непосредственно в городе Советская Гавань. В Ваннинском районе соответственно 4 и 6 предприятий-водопользователей, из них 4 – в п.г.т. Ванино. Отведение сточных вод в реку Тумнин, одну из крупнейших на территории рассматриваемого ВХУ, и в её притоки – реки Мули и Чоппе осуществляют 5 предприятий-водопользователей (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Объёмы отведения сточных вод в р. Тумнин и её притоки

Наименование предприятия	Водный объект – приёмник сточных вод	Объём сточных вод, тыс. м ³ /год
Участок производства «Высокогорная...»	р. Мули	32,2
Филиал ОАО «РЖД» СП «Горячий ключ»	р. Чоппе	34,7
Рыболовецкая артель «50 лет Октябрю»	р. Тумнин	0,3
ООО «Тумнинский Родник», п Тумнин	р. Чоппе	21,6
ООО «Тоннельный отряд-12 БАМтоннель»	р. Мули	66,9

Данные об использовании поверхностных вод и объёмах отведения сточных вод по отраслям промышленности в целом по Приморскому краю представлены в таблицах 4.2 и 4.3.

Таблица 4.2 - Динамика изменения показателей по использованию воды по основным отраслям промышленности за 2009-2010 годы в Приморском крае [14]

год	использовано, млн. м ³				
	Электро-энергетика	Угольная	Цветная металлургия	Сельское хозяйство (в т.ч. орошение)	Жилищно-коммунальное хозяйство
2008	263,07	0,23	2,27	82,0 (75,42)	156,05
2009	259,32	0,24	1,34	188,53 (182,64)	156,65
2010	266,65	0,21	1,32	248,99 (239,7)	156,5

Таблица 4.3 - Динамика водоотведения в поверхностные водные объекты по отраслям промышленности за 2009-2010 годы в Приморском крае [14]

год	Сброшено сточных вод в поверхностные водные объекты, всего, млн. м ³				
	Электро-энергетика	Угольная промышленность	Цветная металлургия	Сельское хозяйство	Жилищно-коммунальное хозяйство
2009	216,28	9,17	4,67	58,25	116,10
2010	223,52	9,00	4,87	79,47	133,28

Водопользование в пределах ВХУ 20.04.00.002 осуществляется в шести районах Приморского края: Тернейском, Дальнегорском, Кавалеровском, Ольгинском, Лазовском и частично в Партизанском, включая город Дальнегорск, посёлки городского типа Терней, Пластун, Рудная Пристань, Кавалерово, Ольга, Моряк-Рыболов, Лазо, Владимиро-Александровское.

Основными водопользователями являются предприятия жилищно-коммунального хозяйства, деревообрабатывающей (посёлки Терней, Пластун, Ольга) и рыбообрабатывающей (посёлки Терней, Каменка, Весёлый Яр, Моряк-Рыболов, Валентин и Преображение) отраслей промышленности, цветной металлургии (г. Дальнегорск, посёлки городского типа Рудная Пристань, Кавалерово, Хрустальный, Горно-реченский).

Использование водных объектов на ВХУ 20.04.00.003, в том числе с целью отведения сточных вод, осуществляется в четырёх районах Приморского края: Партизанский, Шкотовский, частично Уссурийский и Надеждинский, включая города Партизанск, Артём, посёлки городского типа Углекаменск, Шкотово, Артёмовский

и другие, предприятиями, относящимся к жилищно-коммунальному хозяйству, различным отраслям промышленности (угледобыча, тепловая энергетика, деревообработка) и являющимся основными водопользователями.

Водопользование в пределах ВХУ 20.04.00.004 осуществляется в четырёх районах Приморского края: Уссурийский, Октябрьский, Надеждинский и Хасанский, включая город Уссурийск, посёлки городского типа Покровка, Тавричанка, Раздольное, Славянка и др.

Данные о количестве загрязняющих веществ, отводимых в природные поверхностные водные объекты в пределах рассматриваемых водохозяйственных участков по районам Приморского края, приведены в таблице 4.4.

Сведения об объёмах сточных вод и количествах загрязняющих веществ, сбрасываемых в водные объекты, для которых разрабатываются нормативы допустимого воздействия по привносу химических и взвешенных веществ, расположенных в пределах территорий рассматриваемых водохозяйственных участков бассейна Японского моря приведены в таблице 4.5.

Как следует из размещённой в таблицах 4.4 и 4.5 информации, основными источниками поступления загрязняющих веществ в рассматриваемые водные объекты являются города, расположенные в пределах водосборных территорий рассматриваемых рек, в ряде случаев сбрасывающие в водотоки больше сточных вод и, соответственно, загрязняющих веществ, чем целые районы, на территории которых расположены данные населённые пункты. В частности, объём сточных вод, отводимых с территории г. Партизанск, примерно в 5 раз превышает количество стоков, сбрасываемых в водные объекты предприятиями Партизанского района. Соответственно больше и масса загрязняющих веществ, поступающих в водотоки с территорий названных муниципальных образований. Ещё более значительный контраст по объёмам и массам загрязняющих веществ, сбрасываемых городом Уссурийск и расположенным рядом Октябрьским районом, г. Артём и Надеждинским районом.

В отдельных случаях на долю города приходится до 100% от массы загрязняющих веществ, отводимых в водный объект (например, г. Дальнегорск, на предприятия которого приходится практически весь объём хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод, сбрасываемых в реку Рудная).

Таблица 4.4 - Характеристики загрязняющих веществ за 2009 год на ВХУ 20.04.00.002-20.04.00.004 [22]

Объём СВ, имеющих загрязняющие ВВ млн м ³	БПК полный, тыс. т	Нефтепродукты, тыс. т	Взвешенные вещества, тыс. т	Алюминий, т	Бор, т	Марганец, т	Фосфор общий, т	Нитриты, т	Азот аммонийный, т	Фенолы, т	Железо общее, т	Нитраты, т	СПАВ, т	Медь, т	Цинк, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ВХУ 20.04.00.002															
Дальнегорский р-н (г. Дальнегорск), р. Рудная															
11,15	0,11	0,00	0,05	0,00	16,06	0,00	4,74	3,36	16,76	0,02	3,81	119,83	0,81	0,01	0,34
Тернейский район															
0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,02	1,62	0,00	0,58	0,36	0,11	0,00	0,00
Ольгинский р-н															
0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,71	0,00	0,05	1,08	0,04	0,00	0,00
Кавалеровский р-н															
0,77	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,50	0,56	6,27	0,00	0,42	12,89	0,25	0,00	0,00
Лазовский р-н															
0,41	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00		0,78		4,75	0,01	0,56	0,00	0,54	0,00	0,00
ВХУ 20.04.00.003 (Устье р. Партизанская – устье р. Раздольная)															
Партизанский район															
0,27	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,32		3,67	0,00	0,55	0,00	0,25	0,00	0,00
г. Партизанск															
1,33	0,05	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	1,20	0,16	7,64	0,01	1,02	3,84	0,74	0,00	0,00
Шкотовский район															
4,48	0,14	0,00	0,28	1,76	0,00	0,00	0,94	1,11	7,59	0,03	1,10	0,63	0,38	0,00	0,00
г. Артём															
5,53	0,14	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	8,01	6,20	22,18	0,01	2,92	121,26	1,23	0,00	0,00
ВХУ 20.04.00.004 (Устье р. Раздольная – устье р. Туманная)															
г. Усурийск															
13,42	0,09	0,00	0,10	15,25	1,05	0,00	9,73	4,99	33,81	0,06	5,66	426,39	1,51	0,05	0,30
Октябрьский район															
1,38	0,02	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	0,30	0,05	7,69	0,01	0,43	0,99	0,15	0,01	0,04
Надеждинский район															
0,67	0,05	0,00	0,03	0,08	0,00	0,00	1,04	0,19	7,10	0,01	0,39	2,04	0,17	0,00	0,05
Хасанский район															
3,52	0,07	0,00	0,05	0,15	0,00	0,00	3,17	0,93	21,04	0,01	1,79	33,39	0,87	0,00	0,00

Таблица 4.5 – Характеристики сброса загрязняющих веществ за 2010 год на ВХУ 20.04.00.001 - 20.04.00.004 [21]

Объём СВ, имеющих загрязняющие ВВ, млн м ³	БПК полный, т	Нефтепродукты, т	Взвешенные вещества, т	Марганец, кг	Алюминий, кг	Бор, т	Фосфор общий, т	Нитриты, т	Азот аммонийный, т	Фенолы, кг	Железо общее, т	Нитраты, т	СПАВ, т	Медь, кг	Цинк, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ВХУ 20.04.00.001 (бассейн р. Тумнин)															
0,156	0,590	0,161	1,531	1,050	0,840	0,00	0,147	0,027	0,412	0,979	0,0475	0,142	0,024	0,84	0,00
ВХУ 20.04.00.002															
р. Рудная															
8,24	50,00	0,00	30,00	0,00	0,00	11,23	2,03	2,15	16,02	10,00	0,580	58,57	730,0	10,00	0,35
г. Дальнегорск															
8,24	50,00	0,00	30,00	0,00	0,00	11,23	2,03	2,15	16,02	10,00	0,580	58,57	730,0	10,00	0,35
р. Партизанская															
1,52	60,00	0,00	30,00	0,00	10,00	0,00	0,96	1,12	10,09	10,00	0,82	4,17	1,01	0,00	0,00
г. Партизанск															
1,32	40,00	0,00	20,00	0,00	10,00	0,00	0,65	1,12	7,22	10,00	0,57	4,17	0,88	0,00	0,00
Партизанский район															
0,28	20,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	4,47	0,00	0,36	0,00	0,16	0,00	0,00
р. Артёмовка															
9,20	200,00	0,00	240,00	0,00	1,87	0,00	7,64	4,82	15,49	20,00	1,17	133,98	0,98	10,00	0,00
г. Артём															
5,45	110,00	0,00	70,00	0,00	0,00	0,00	8,04	4,58	17,09	10,00	0,89	132,43	1,04	10,00	0,00
р. Раздольная															
14,81	230,00	0,00	180,00	0,00	680,00	0,87	11,31	5,88	50,43	40,00	3,97	396,91	2,59	0,04	0,35
г. Уссурийск															
12,50	80,00	0,00	120,00	0,00	570,00	0,87	9,29	5,86	22,74	30,00	2,58	394,98	1,37	30,00	0,29

5. ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Качество поверхностных вод генетически определяется антропогенными, природными и внутрисистемными факторами.

К источникам антропогенного загрязнения относятся: сосредоточенные выпуски сточных вод; неорганизованный сброс загрязняющих веществ с талыми и дождевыми водами с территорий населённых пунктов, агро- и промпредприятий; выпадение веществ с атмосферными осадками.

Природные источники поступления химических веществ в водные объекты определяются естественными процессами выноса аллохтонного органического вещества с поверхности водосборов; выщелачиванием горных пород; почвенной эрозией; питанием рек почвенно-грунтовыми водами, содержащими различные химические элементы и соединения, в том числе и углеводороды, близкие по составу к нефтепродуктам.

К основным внутрисистемным факторам относятся: окислительно-восстановительные и продукционно-деструкционные процессы; процессы трансформации и аккумуляции веществ в воде.

Оценка состояния качества воды в бассейне Японского моря на водохозяйственном участке 20.04.00 выполнена по материалам гидрохимических наблюдений на 18 пунктах государственной сети наблюдений (ГСН), из них ВХУ 20.04.00.001 – на 1 (р. Тумнин, станция Тумнин);

ВХУ 20.04.00.002 – на 4 пунктах:

р. Рудная: 3 км выше пос. Краснореченский;

1 км ниже пос. Краснореченский, 3,5 ниже выпуска ст. вод ВКХ посёлка;

1 км выше пос. Горелое;

9 км ниже сброса сточных вод ЗАО «ГХК «Бор»;

ВХУ 20.04.00.003 – на 7 пунктах:

р. Партизанская: 1 км выше пос. Углекаменск;

20 км ниже г. Партизанск, в черте с. Екатериновка;

р. Постышевка: г. Партизанск, в черте города, 1 км ниже сброса сточных вод Партизанской ЦОФ;

р. Малые Мельники: в черте с. Казанка, (0,5 км выше устья),

р. Артёмовка: с. Штыково в черте села;

р. Кневичанка: г. Артём, 15 км выше города;

г. Артём, 1 км выше пос. Артёмовский, 1 км ниже сброса сточных вод Артём ГРЭС.

ВХУ 20.04.00.004 – на 6 пунктах:

р. Раздольная: с. Новогеоргиевка в черте села, 13км ниже госграницы с КНР;

г. Уссурийск, в черте города, в районе городского водозабора;

г. Уссурийск, 0,5 км ниже сброса сточных вод городских КОС;

г. Уссурийск, 20 км ниже города, в черте с. Тереховка;

р. Комаровка: г. Уссурийск, 0,5 км выше устья;

р. Раковка: г. Уссурийск, в черте города, 0,5 км выше устья.

Водохозяйственный участок 20.04.00.001

В пределах водохозяйственного участка 20.04.00.001 оценка качества воды по гидрохимическим показателям проводилась на реке Тумнин, протекающей преимущественно по территории Ванинского района Хабаровского края, в районе станции Тумнин (таблица 5.1). Воды р. Тумнин в районе станции Тумнин характеризовались преимущественно как «очень загрязнённые» (класс качества 3 «б»), в отдельные годы (2007 г.) – как «грязные» (класс качества 4 «а»).

Таблица 5.1 - Характеристика качества вод р. Тумнин в районе ст. Тумнин [9]

Водный объект	Пост	Год	КИЗВ	УКИЗВ	К% средний	Класс, разряд	Качество воды
р. Тумнин	Станция Тумнин	2006	49,4	3,80	23,1	3 “б”	очень загрязнённая
		2007	60,8	4,67	38,5	4 “а”	грязная
		2008	48,9	3,76	30,8	3 “б”	очень загрязнённая
		2009	45,6	3,51	30,8	3 “б”	очень загрязнённая
		2010	47,0	3,62	25,0	3 “б”	очень загрязнённая

Загрязняющими веществами, концентрация которых в воде реки постоянно превышала нормативы предельно допустимых концентраций для водных объектов рыбохозяйственного значения ($ПДК_{рх}$), являются железо общее, медь, цинк, нефтепродукты, аммонийный азот (таблица 5.2), то есть ингредиенты двойного генезиса.

Максимальные превышения $ПДК_{рх}$ отмечены по меди (3,8-7,2 $ПДК$) и железу

(2,2-4,0 раза), из биогенных соединений наблюдаются только по аммонийному азоту (1,5-1,9 ПДК), тогда как концентрации нитритного и нитратного азота, также как и фосфатов, во все годы наблюдений ниже норматива качества. Содержание органических веществ в большинстве случаев находится в пределах допустимых концентраций.

Таблица 5.2 - Ингредиенты и показатели качества вод р.Тумнин в районе ст.Тумнин [9]

Название ингредиента	Единица измерения	ПДК	Годы наблюдений					Средняя концентрация за 2006-2010г.	Средняя концентрация в ПДК
			2006	2007	2008	2009	2010		
Растворённый кислород	мг/дм ³	Зимой-4,0 Летом-6,0	11,8	11,4	10,5	10,2	10,1	10,8	
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	15,0	<u>11,3</u> 0,00	<u>19,2</u> 1,28	<u>13,4</u> 0,00	<u>19,8</u> 1,32	<u>12,2</u> 0,00	15,2	1,01
БПК ₅	мг/дм ³	2,00	<u>1,00</u> 0,00	<u>1,10</u> 0,00	<u>1,93</u> 0,00	<u>1,93</u> 0,00	<u>1,62</u> 0,00	1,52	0,76
Взвешенные вещества	мг/дм ³	Фон + 0,25	2,55	5,00	Не опр.	2,13	2,96	3,16	
Железо общее	мг/дм ³	0,1	<u>0,292</u> 2,92	<u>0,298</u> 2,98	<u>0,355</u> 3,55	<u>0,402</u> 4,02	<u>0,222</u> 2,22	0,314	3,14
Медь	мкг/дм ³	1,0	<u>3,76</u> 3,76	<u>4,80</u> 4,8	<u>7,25</u> 7,25	<u>0,80</u> 0,00	<u>2,00</u> 2,00	3,72	3,72
Цинк	мкг/дм ³	10,0	<u>18,4</u> 1,84	<u>19,8</u> 1,98	<u>8,90</u> 0,00	<u>7,00</u> 0,00	<u>3,58</u> 0,00	11,54	1,15
Фенолы	мг/дм ³	0,001	<u>0,001</u> 0,00	<u>0,001</u> 0,00	<u>0,003</u> 3,00	<u>0,001</u> 0,00	<u>0,002</u> 2,00	0,0016	1,6
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	<u>0,377</u> 7,54	<u>0,150</u> 3,00	<u>0,162</u> 3,24	<u>0,012</u> 0,00	<u>0,096</u> 1,92	0,159	3,18
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	0,4	<u>0,612</u> 1,53	<u>0,775</u> 1,94	<u>0,210</u> 0,00	<u>0,344</u> 0,00	<u>0,498</u> 1,22	0,488	1,22
Нитриты (по N)	мг/дм ³	0,02	<u>0,011</u> 0,00	<u>0,018</u> 0,00	<u>0,009</u> 0,00	<u>0,012</u> 0,00	<u>0,010</u> 0,00	0,012	0,6
Нитраты (по N)	мг/дм ³	9,1	<u>0,172</u> 0,00	<u>0,140</u> 0,00	<u>0,293</u> 0,00	<u>0,306</u> 0,00	<u>0,258</u> 0,00	0,234	0,026
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	<u>0,034</u> 0,00	<u>0,055</u> 0,00	<u>0,033</u> 0,00	<u>0,054</u> 0,00	<u>0,069</u> 0,00	0,049	0,245
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	<u>0,028</u> 0,00	<u>0,002</u> 0,00	<u>0,00</u> 0,00	<u>0,010</u> 0,00	<u>0,070</u> 0,00	0,022	0,22

Примечание: над чертой – концентрация ингредиента; под чертой – превышение ПДК_{рх} (раз)

Тем не менее, экологическое состояние реки относительно такого норматива качества воды как ПДК_{рх} в черте станции Тумнин нельзя назвать благополучным, так как в воде реки практически ежегодно наблюдается многократное (в 3-4 раза) превышение значений предельно допустимой концентрации соединений железа, меди, нефтепродуктов, в отдельные годы – фенолов (таблица 5.2), а качество воды

оценивается как «очень загрязнённая» - «грязная».

Согласно требованиям «Методических указаний ...» [20], важным условием для расчёта ПДК_{хим}, являющегося нормативом качества воды, определяемым на основе параметров естественного регионального фона и используемым при установлении НДВ_{хим} для веществ двойного генезиса, является наличие экологического благополучия в водном объекте. Наличие экологического благополучия в водном объекте определяется на основе гидробиологических показателей, устанавливаемых по результатам гидробиологических наблюдений.

В настоящее время на реке Тумнин гидробиологические наблюдения не ведутся. В связи с этим оценка экологической ситуации в реке проводилась на основании методик, предложенных в научной литературе.

В частности, для связи величины ПДК_{рх} загрязняющих веществ с определением экологического состояния в водных объектах рядом исследователей (В.К.Шитиков, Л.П. Брагинский с соавторами) [30] предложена классификация экосистем по уровням токсической загрязнённости (УТЗ), приведённая в таблице 5.3. Для совокупности токсикантов в воде, к которым отнесены все тяжёлые металлы, кроме меди, авторами предложена формула суммарной концентраций, нормированных на ПДК. Полученный обобщённый показатель назван критерием ЛПВ (лимитирующий показатель вредности): $ЛПВ = \sum C_i / ПДК_i$. Основой для формирования предложенной классификации служат рыбохозяйственные ПДК, опирающиеся на результаты токсикологических исследований гидробионтов.

Согласно данной классификации оценки уровня токсической загрязнённости водных экосистем [30], приведённой в таблице 5.3, по концентрации в воде реки нефтепродуктов, фенолов, меди, токсическая загрязнённость вод р.Тумнин характеризуется как «политоксичная», поскольку содержание всех названных токсичных веществ больше ПДК более чем в 2 раза, а сумма отношений концентрации тяжёлых металлов к их ПДК (ЛПВ) больше двух.

В тоже время по трофо-сапробным показателям, согласно ГОСТ 17.1.2.04-77 [8], оценка качества воды по гидрохимическим показателям несколько отличается (таблица 5.4).

Таблица 5.3 – показатели уровня токсической загрязнённости водных экосистем [30]

Ингредиенты токсичности	Единицы измерения	Олиготоксичность	Мезотоксичность		Политоксичность	Гипертоксичность
			β	α		
Нефть и нефтепродукты	Доли ПДК	0 (следы)	Менее ПДК	1-2 ПДК	>2 ПДК	>10 ПДК
СПАВ	Доли ПДК	Менее ПДК	Равно ПДК	1-2 ПДК	>2 ПДК	>10 ПДК
Фенолы	Доли ПДК	Менее ПДК	Равно ПДК	1-2 ПДК	>2 ПДК	>10 ПДК
Медь	Доли ПДК	Менее ПДК	Равно ПДК	1-2 ПДК	>2 ПДК	>10 ПДК
Тяжёлые металлы (сумма)	ЛПВ	Менее 1	Около 1	>1	>2	>5-10
Ртуть	Доли ПДК	Менее ПДК	Равно ПДК	1-2 ПДК	>2 ПДК	>10 ПДК
Фосфорорганические пестициды	Доли ПДК	Отсутствуют	Менее ПДК	1-2 ПДК	>2 ПДК	>10 ПДК
Хлорорганические пестициды	Мкг/л	$10^{-2} - 10^{-3}$	0,01-0,1	0,1-1,0	1,0-10,0	>10

Таблица 5.4 - Качество воды по трофо-сапробным показателям [8]

Наименование показателя	Чистые воды	Загрязнение воды			Грязные воды	
	Классы сапробности					
	Ксено- сапробность (кс)	Олигосапробность (о)	Бетамезо-сапробность (бм)	Альфамезо-сапробность (ам)	Поли- сапробность (п)	Гиперсапробность (гп)
Растворенный кислород, % насыщения	95-100	80-110	60-125	30-150	0-200	0
Прозрачность воды по диску Секки, м, не менее	3,0	2,0	1,0	0,5	0,1	Менее 0,1
БПК ₅ , мг O ₂ /л	0,0-0,5	0,6-1,0	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-10,0	Более 10
БПК ₂₀ , мг O ₂ /л	0,0-1,0	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-4,0	4,1-15,0	Более 15
Перманганатная окисляемость по Кубелю, мг O ₂ /л	0,0-7,0	7,1-10,0	10,1-20,0	20,1-40,0	40,1-80,0	Более 80
Аммоний солевой, мг/л	0,0-0,05	0,06-0,10	0,11-0,50	0,51-1,00	1,01-3,00	Более 3
Нитраты, мг/л	0,05-5,0	5,1-10,0	10,1-40,0	40,1-80,0	80,1-150,0	Более 150
Нитриты, мг/л	0-0,001	0,002-0,04	0,05-0,08	0,09-1,5	1,6-3,0	Более 3
Фосфаты, мг/л	До 0,005	0,006-0,03	0,04-0,10	0,11-0,30	0,31-0,60	Более 0,6
Сероводород, мг/л	0,0	0,0	0,0	0,0	До 0,1	Более 0,1

В частности, по таким показателям качества вод, как содержание в воде нитритной и нитратной форм азота, СПАВ, качество воды оценивается как ксено- и олигосапробные, т.е. «чистые», тогда как по БПК₅, фосфатам, насыщенности растворённым кислородом воды характеризуются как бетамезосапробные, или «загрязнённые».

С приведёнными выше оценками качества воды совпадает гидрохимическая характеристика вод реки Тумнин, выполненная по эколого-санитарным (трофо-сапробиологическим) показателям, предложенным [30] (таблица 5.5).

Согласно предложенной [30] методике, качество воды в реке по концентрации в воде бихроматной окисляемости, фосфатов, нитратного и нитритного азота характеризуется как «вполне чистая» - «достаточно чистая», органических веществ (по БПК₅) и аммонийному азоту – «слабо загрязнённая» и «умеренно загрязнённая» соответственно. В целом же экологическую ситуацию на р. Тумнин по содержанию биогенных соединений и органических веществ, согласно ГОСТ 17.1.2.04-77 и классификации, приведённой в таблице 5.5, следует признать благополучной.

Сравнение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ с фоновой концентрацией, рассчитанной за пять лет наблюдений по сезонам года в соответствии с [26], приведено в таблице 5.6. В соответствии с «Методическими указаниями

ми...[20]», данный показатель может считаться нормативом предельно допустимых концентраций химических веществ, установленным на основе параметров естественного (условно естественного) регионального фона и используемым для расчёта $НДВ_{хим}$ для веществ двойного генезиса.

Сравнение расчётной фоновой концентрации со средним содержанием загрязняющих веществ в воде р. Тумнин, рассчитанной по гидрологическим сезонам, приведено в таблице 5.7.

Как следует из данных, приведённых в таблицах 5.6 и 5.7, фактическое содержание большей части из рассматриваемых загрязняющих веществ находится в пределах расчётного норматива предельно допустимой концентрации ($ПДК_{расч.}$). Исключения составляют соединения меди, цинка, а также аммонийный азот, содержание которых в воде в отдельные годы превышает расчетный показатель.

Можно предположить, что основным источником происхождения большей части ингредиентов, присутствующих в воде реки, являются природные процессы (допустимое исключение – нефтепродукты, поступление которых в реку возможно также с территории самой станции и с проходящей вдоль реки железной дороги). О возможности попадания в водные объекты нефтепродуктов подобным путём свидетельствуют исследования С.Е. Сиротского с соавторами [27].

Предположение о преимущественно природном происхождении загрязняющих веществ двойного генезиса, обнаруженных в водах реки Тумнин, подтверждается данными государственной статотчётности 2-ТП (Водхоз), показанных в таблице 5.8, согласно которым в реку со сточными водами по организованным выпускам поступают преимущественно биогенные загрязняющие вещества (фосфаты, аммонийная, нитратная и нитритная формы азота), а также СПАВ.

Тяжёлые металлы (за исключением общего железа) в водный объект практически не сбрасываются. При этом масса загрязняющих веществ, отводимых в водные объекты бассейна р. Тумнин предприятиями, расположенными в пределах бассейна реки, значительно меньше количества тех же ингредиентов, присутствующих в водах реки, поступивших в водоток, вероятно, в результате природных процессов и неорганизованного диффузного стока (таблица 5.8).

Таблица 5.5 – Показатели качества воды поверхностных водных объектов [30]

Показатели	Классы качества воды								
	1-предельно чистая	2 - чистая		3 – удовлетворительной чистоты		4 - загрязнённая		5- грязная	
	Разряды качества вод								
	предельно чистая	очень чистая	вполне чистая	достаточно чистая	слабо загрязнённая	умеренно загрязнённая	сильно загрязнённая	весьма грязная	предельно грязная
	1	2а	2б	3а	3б	4а	4б	5а	5б
Гидрофизические									
Взвешенные вещества, мг/л	< 5	5-9	10-14	15-20	21-30	31-50	50-100	101-300	>300
Трофические/ Гидрохимические									
рН	7,0	6,5 -6,9 7,1-7,5	6,1-6,4 7,6-7,9	5,9-6,0 8,0-8,1	5,7-5,8 8,2-8,3	5,5-5,6 8,4-8,5	5,3-5,5 8,6-8,7	4,0-5,2 8,8-9,5	<4,0 >9,5
NH ₄ ⁺ , мг N/л	<0,05	0,05-0,10	0,11-0,20	0,21-0,30	0,31-0,50	0,51-1,00	1,01-2,50	2,51-5,00	>5,00
NO ₂ ⁻ , мг N/л	0	0,001-0,002	0,003-0,005	0,006-0,010	0,011-0,020	0,021-0,050	0,051-0,100	0,101-0,300	>0,300
NO ₃ ⁻ , мг N/л	<0,05	0,05-0,20	0,21-0,30	0,31-0,50	0,51-0,70	0,71-1,00	1,01-2,50	2,51-4,00	>4,00
N _{общ} , мг N/л	<0,30	0,30-0,50	0,51-0,70	0,71-1,00	1,01-1,50	1,51-2,00	2,01-5,00	5,01-10,00	>10,00
PO ₄ ³⁻ , мгP/л	<0,005	0,005-0,015	0,016-0,030	0,031-0,050	0,51-0,100	0,101-0,200	0,201-0,300	0,301-0,600	>0,600
P _{общ} , мгP/л	>0,010	0,010-0,030	0,031-0,50	0,051-0,100	0,101-0,200	0,201-0,300	0,301-0,500	0,501-1,00	>1,00
O ₂ ,% насыщения	100	96-99 101-105	91-95 106-110	81-90 111-120	71-80 121-130	61-70 131-140	41-60 141-150	20-40 151-160	<20 >160
Перманганатная окисляемость, мг O/л	<2,0	2,1-4,0	4,1-6,0	6,1-8,0	8,1-10,0	10,1-15,0	15,1-20,0	20,1-25,0	>25,0
Бихроматная окисляемость, мг O/л	<8	8-12	13-18	19-25	26-30	31-40	41-60	61-80	>80
БПК ₅ , мг O/л	<0,4	0,4-0,7	0,8-1,2	1,3-1,6	1,7-2,1	2,2-4,0	4,1-7,0	7,1-10,0	>10,0

Таблица 5.6 - Сравнение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ со средней расчётной фоновой концентрацией в реке Тумнин за 2006 – 2010 годы [9]

Название ингредиента	Единица измерения	ПДК	Годы наблюдений					Средняя концентрация за 2006-2010г.	Расчётная фоновая концентрация по сезонам			
			2006	2007	2008	2009	2010		Зима (март)	Весна (май)	Лето (июнь-август)	Осень (октябрь-ноябрь)
Растворённый кислород	мг/дм ³	Зимой-4,0 Летом-6,0	11,8	11,4	10,5	10,2	10,1	10,8	11,92	11,74	10,80	13,89
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	15,0	<u>11,3</u> 0,00	<u>19,2</u> 1,28	<u>13,4</u> 0,00	<u>19,8</u> 1,32	<u>12,2</u> 0,00	15,2	-	21,17	21,49	20,03
БПК ₅	мг/дм ³	2,00	<u>1,00</u> 0,00	<u>1,10</u> 0,00	<u>1,93</u> 0,00	<u>1,93</u> 0,00	<u>1,62</u> 0,00	1,52	-	0,921	1,716	2,893
Взвешенные вещества	мг/дм ³	Фон + 0,25	2,55	5,00	Не опр.	2,13	2,96	3,16	-	10,15	4,796	6,385
Железо общее	мг/дм ³	0,1	<u>0,292</u> 2,92	<u>0,298</u> 2,98	<u>0,355</u> 3,55	<u>0,402</u> 4,02	<u>0,222</u> 2,22	<u>0,314</u> 3,1	<u>0,314</u> 3,14	<u>0,558</u> 5,58	<u>0,438</u> 4,38	<u>0,409</u> 4,09
Медь	мкг/дм ³	1,0	<u>3,76</u> 3,76	<u>4,80</u> 4,8	<u>7,25</u> 7,25	<u>0,80</u> 0,00	<u>2,00</u> 2,00	<u>3,72</u> 3,72	<u>3,145</u> 3,14	<u>6,497</u> 6,5	<u>3,665</u> 3,66	<u>5,940</u> 5,94
Цинк	мкг/дм ³	10,0	<u>18,4</u> 1,84	<u>19,8</u> 1,98	<u>8,90</u> 0,00	<u>7,00</u> 0,00	<u>3,58</u> 0,00	<u>11,54</u> 1,15	<u>17,49</u> 1,8	7,99	<u>16,74</u> 1,67	<u>19,43</u> 1,94
Фенолы	мг/дм ³	0,001	<u>0,001</u> 0,00	<u>0,001</u> 0,00	<u>0,003</u> 3,00	<u>0,001</u> 0,00	<u>0,002</u> 2,00	<u>0,0016</u> 1,6	<u>0,0026</u> 2,6	<u>0,0042</u> 4,2	<u>0,0029</u> 2,9	<u>0,0029</u> 2,9
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	<u>0,377</u> 7,54	<u>0,150</u> 3,00	<u>0,162</u> 3,24	<u>0,012</u> 0,00	<u>0,096</u> 1,92	<u>0,159</u> 3,18	<u>0,159</u> 3,18	<u>0,392</u> 7,84	<u>0,346</u> 6,92	<u>0,181</u> 3,62
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	0,4	<u>0,612</u> 1,53	<u>0,775</u> 1,94	<u>0,210</u> 0,00	<u>0,344</u> 0,00	<u>0,498</u> 1,22	<u>0,488</u> 1,22	-	<u>0,551</u> 1,38	<u>0,620</u> 1,55	0,353
Нитриты(по N)	мг/дм ³	0,02	<u>0,011</u> 0,00	<u>0,018</u> 0,00	<u>0,009</u> 0,00	<u>0,012</u> 0,00	<u>0,010</u> 0,00	0,012	0,014	0,018	0,012	0,014
Нитраты(по N)	мг/дм ³	9,1	<u>0,172</u> 0,00	<u>0,140</u> 0,00	<u>0,293</u> 0,00	<u>0,306</u> 0,00	<u>0,258</u> 0,00	0,234	0,406	0,263	0,283	0,409
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	<u>0,034</u> 0,00	<u>0,055</u> 0,00	<u>0,033</u> 0,00	<u>0,054</u> 0,00	<u>0,069</u> 0,00	0,049	0,105	0,111	0,041	0,056
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	<u>0,028</u> 0,00	<u>0,002</u> 0,00	<u>0,00</u> 0,00	<u>0,010</u> 0,00	<u>0,070</u> 0,00	0,022	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.

Примечание: над чертой – концентрация ингредиента; под чертой – превышение ПДК_{рх} (раз), «-» - данные отсутствуют

Таблица 5.7 - Сравнение концентраций загрязняющих веществ (по сезонам года) со средней расчётной фоновой концентрацией в реке Тумнин за 2006 – 2010 годы [9]

Название ингредиента	Единица измерения	ПДК	Средняя за 2006-2010г. концентрация	Средняя за 2006-2010г. концентрация по сезонам				Расчётная фоновая концентрация по сезонам			
				Зима (март)	Весна (май)	Лето (июнь-август)	Осень (октябрь-ноябрь)	Зима (март)	Весна (май)	Лето (июнь-август)	Осень (октябрь-ноябрь)
Растворённый кислород	мг/дм ³	Зимой-4,0 Летом-6,0	10,8	11,38	10,82	10,14	11,95	11,92	11,74	10,80	13,89
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	15,0	<u>15,2</u> <u>1,01</u>	12,45	<u>17,01</u> <u>1,13</u>	<u>16,92</u> <u>1,13</u>	11,9	-	<u>21,17</u> <u>1,41</u>	<u>21,49</u> <u>1,43</u>	<u>20,03</u> <u>1,34</u>
БПК ₅	мг/дм ³	2,00	1,52	1,31	0,96	1,60	<u>2,06</u> <u>1,03</u>	-	0,921	1,716	<u>2,893</u> <u>1,45</u>
Взвешенные вещества	мг/дм ³	Фон + 0,25	3,16	2,0	4,65	2,97	3,00	-	10,15	4,796	6,385
Железо общее	мг/дм ³	0,1	<u>0,314</u> <u>3,1</u>	<u>0,25</u> <u>2,5</u>	<u>0,348</u> <u>3,48</u>	<u>0,362</u> <u>3,62</u>	<u>0,274</u> <u>2,74</u>	<u>0,314</u> <u>3,14</u>	<u>0,558</u> <u>5,58</u>	<u>0,438</u> <u>4,38</u>	<u>0,409</u> <u>4,09</u>
Медь	мкг/дм ³	1,0	<u>3,72</u> <u>3,72</u>	<u>1,6</u> <u>1,6</u>	<u>7,28</u> <u>7,28</u>	<u>2,49</u> <u>2,49</u>	<u>3,16</u> <u>3,16</u>	<u>3,145</u> <u>3,14</u>	<u>6,497</u> <u>6,5</u>	<u>3,665</u> <u>3,66</u>	<u>5,940</u> <u>5,94</u>
Цинк	мкг/дм ³	10,0	<u>11,54</u> <u>1,15</u>	<u>16,1</u> <u>1,6</u>	8,12	<u>11,22</u> <u>1,12</u>	<u>10,88</u> <u>1,09</u>	<u>17,49</u> <u>1,8</u>	7,99	<u>16,74</u> <u>1,67</u>	<u>19,43</u> <u>1,94</u>
Фенолы	мг/дм ³	0,001	<u>0,0016</u> <u>1,6</u>	<u>0,002</u> <u>2,0</u>	<u>0,0028</u> <u>2,8</u>	<u>0,0018</u> <u>1,8</u>	<u>0,0012</u> <u>1,2</u>	<u>0,0026</u> <u>2,6</u>	<u>0,0042</u> <u>4,2</u>	<u>0,0029</u> <u>2,9</u>	<u>0,0029</u> <u>2,9</u>
Нефте-продукты	мг/дм ³	0,05	<u>0,159</u> <u>3,18</u>	<u>0,135</u> <u>2,7</u>	<u>0,176</u> <u>3,52</u>	<u>0,182</u> <u>3,64</u>	<u>0,084</u> <u>1,68</u>	<u>0,159</u> <u>3,18</u>	<u>0,392</u> <u>7,84</u>	<u>0,346</u> <u>6,92</u>	<u>0,181</u> <u>3,62</u>
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	0,4	<u>0,488</u> <u>1,22</u>	<u>0,57</u> <u>1,42</u>	0,358	<u>0,547</u> <u>1,37</u>	<u>0,444</u> <u>1,11</u>	-	<u>0,551</u> <u>1,38</u>	<u>0,620</u> <u>1,55</u>	0,353
Нитриты(по N)	мг/дм ³	0,02	0,012	0,001	0,018	0,010	0,0172	0,014	0,018	0,012	0,014
Нитраты(по N)	мг/дм ³	9,1	0,234	0,24	0,192	0,228	0,268	0,406	0,263	0,283	0,409
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	0,049	0,061	0,071	0,04	0,037	0,105	0,111	0,041	0,056
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,022	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.

Примечание: над чертой – концентрация ингредиента; под чертой – превышение ПДК_{рх} (раз), «-» - данные отсутствуют

Таблица 5.8 - Характеристики загрязняющих веществ за 2008-2010 годы на ВХУ 20.04.00.001 [21]

Объём СВ, имеющих загрязняющие ВВ	БПК полный, тыс. т	Нефтепродукты, тыс. т	Взвешенные вещества, тыс. т	Алюминий, т	Бор, т	Марганец, т	Фосфор общий, т	Нитриты, т	Азот аммонийный, т	Фенолы, т	Железо общее, т	Нитраты, т	СПАВ, т	Медь, т	Цинк, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ВХУ 20.04.00.001															
Ванинский район, включая п.г.т. Ванино (2008 г.)															
3,13	0,15	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	3,16	0,54	21,24	0,03	1,08	27,23	2,35	0,00	0,00
Ванинский район, включая п.г.т. Ванино (2009 г.)															
2,78	0,11	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	2,50	0,78	20,20	0,03	1,23	25,03	1,15	0,00	0,00
п.г.т. Ванино (2009 г.)															
2,64	0,11	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	2,44	0,76	19,67	0,03	1,15	24,70	1,11	0,00	0,00
Ванинский район (без п.г.т. Ванино) – 2009 г.															
0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,08	0,53	0,00	0,08	0,33	0,04	0,00	0,00
Ванинский район (без п.г.т. Ванино) – 2010 г.															
0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,02	0,55	0,00	0,08	0,15	0,03	0,00	0,00
Поступление в реку Тумнин и её притоки (реки Чоппе и Мули) – 2010 г.															
0,156	1,854	0,161	1,531	0,0008	0,00	0,001	0,147	0,027	0,412	0,001	0,048	0,142	0,024	0,001	0,00
Масса загрязняющих веществ, присутствующих в воде реки Тумнин, т ($W_{\text{год}} = 5,373 \text{ км}^3/\text{год}$)															
	<u>1,52</u> 8,167	<u>0,159</u> 0,854	<u>3,16</u> 16,979	Не опр.	Не опр.	Не опр.	<u>0,049</u> 263,28	<u>0,012</u> 64,48	<u>0,488</u> 2622,02	<u>0,0016</u> 8,597	<u>0,314</u> 1687,12	<u>0,234</u> 1257,28	<u>0,022</u> 118,206	<u>3,72</u> 19,99	<u>11,54</u> 62,00

Примечание: над чертой – концентрация (мг/дм³), медь и цинк – мкг/дм³;

под чертой – расход загрязняющих веществ за год (т/год); БПК, нефтепродукты и взвешенные вещества – тыс. т/год.

Ранжирование загрязняющих веществ по степени опасности для экологической системы водного объекта производится в зависимости от токсичности того или иного ингредиента, т.е. его способности вызывать отравление – нарушение жизнедеятельности организма. Поллютанты, выявленные в воде р. Тумнин в концентрациях, превышающих нормативы ПДК_{рх}, по степени убывания их токсичности можно расположить в следующий ряд: фенолы > нефтепродукты > медь > цинк > железо > аммонийный азот > органические вещества.

Водохозяйственный участок 20.04.00.002

Реки Самарга, Единка, Светлая, Максимовка, Кема, Серебрянка, Джигитовка, Маргаритовка и Милоградовка, расположенные в пределах рассматриваемого ВХУ, берут начало в горах Сихотэ-Алиня и протекают по слабо заселённой местности, испытывая минимальную антропогенную нагрузку, практически не оказывающую негативное воздействие на качественный состав названных водных объектов.

Река Рудная, также протекающая по территории ВХУ 20.04.00.002, в отличие от перечисленных выше водотоков, подвержена значительному воздействию предприятий как жилищно-коммунального хозяйства, так и горнорудной и горно-перерабатывающей отраслей промышленности (добыча полиметаллических и бор-содержащих руд, производство свинцового и цинкового концентратов, борной кислоты), отводящих хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды как непосредственно в реку, так и в её притоки. Существенную роль в загрязнении водотока играют и дренажные сточные воды, поступающие в водный объект с хвостохранилищ, принадлежащих ОАО «Дальполиметалл» и ЗАО «ГХК «Бор».

По гидрохимическим показателям качество вод р. Рудная изменяется на её протяжении от «слабо загрязнённой» в створе «3 км выше п. Краснореченский» до «грязной» ниже выпуска сточных вод ЗАО «ГХК «Бор» (таблицы 5.9 и 5.10).

В число ингредиентов, концентрация которых в воде реки Рудная практически постоянно превышает нормативы ПДК_{рх}, входят железо общее, цинк, марганец, медь, азот нитритный, фториды (таблицы 5.11 и 5.12). К этой же категории следует отнести и алюминий, обнаруживаемый в реке в 2008-2010 годы.

Таблица 5.9 - Характеристика качества вод р. Рудная [10,11]

Водный объект	Пост	Год	К%	УКИЗВ	Класс, разряд	Качество воды
р. Рудная	3 км выше п. Краснореченский	2007	19,4		3а	слабо загрязнённая
		2008	13,4		2	чистая
		2009	14,0		3а	слабо загрязнённая
		2010	16,0	2,17	3а	слабо загрязнённая
	1 км ниже п. Каснореченский	2007	34,2	3,61	4а	грязная
		2008	30,9	3,94	4а	грязная
		2009	34,1	4,34	4б	грязная
		2010	31,2	4,05	4а	грязная
	1 км выше п. Горелое	2007	28,3	3,05	3б	очень загрязнённая
		2008	22,2	2,55	3а	слабо загрязнённая
		2009	25,2	3,06	3б	очень загрязнённая
		2010	24,5	2,74	3б	очень загрязнённая
	9 км ниже сброса сточных вод ОАО ГХК «Бор»	2007	40,6	4,52	4а	грязная
		2008	43,1	4,94	4б	грязная
		2009	41,5	4,27	4а	грязная
		2010	37,9	4,42	4а	грязная

Таблица 5.10 – Динамика изменения качества воды в р. Рудная [10]

Водный объект, пункт наблюдения	Класс качества воды (по ИЗВ)				
	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.
3 км выше п. Краснореченский	IV загрязнён.	III умер.загряз.	III умер.загряз.	III умер.загряз.	III умер.загряз.
1 км ниже п. Краснореченский	VII чрезв. грязн.	VI очень грязн.	VI очень грязн.	VI очень грязн.	VI очень грязн.
1 км выше с. Горелое	VI очень грязн	VI очень грязн.	VI очень грязная	IV загрязн.	V грязная
9 км ниже сброса стоков ЗАО «Бор»	VII чрезв. грязн.	V грязная	V грязная	V грязная	V грязная

В то же время, содержание в воде реки свинца, являющегося одним из основных объектов добычи и переработки, и кадмия, постоянно присутствующего в полиметаллических рудах, значительно меньше нормативов, установленных для названных элементов в водных объектах рыбохозяйственного значения. Бор в реке, в том числе в концентрациях, значительно превышающих ПДК_{рх}, обнаруживается только ниже выпуска сточных вод ЗАО «ГХК «Бор», тогда как максимальные концентрации цинка, марганца, железа и кадмия выявлены ниже пос. Краснореченский.

Таблица 5.11 - Ингредиенты и показатели качества вод р. Рудная [10,11]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	Расположение створа				
			ПДК	3 км выше п. Красно-реченский	1 км ниже п. Красно-реченский	1 км выше п. Горелое	9 км ниже г. Дальнегорск
Растворённый кислород	мг/дм ³	2007	Зимой-4,0	11,40	12,00	12,20	11,70
		2008		12,60	12,70	12,70	12,60
		2009	Летом-6,0	13,20	13,60	13,80	14,00
		2010		13,10	13,60	13,70	13,10
		Среднее за 4 года			12,58	12,98	13,10
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	2007	15,0	4,74	4,63	4,94	6,91
		2008		3,89	7,65	6,28	11,3
		2009		7,50	9,65	9,01	11,2
		2010		11,3	6,07	5,98	9,68
		Среднее за 4 года			6,86	7,00	6,55
БПК ₅	мг/дм ³	2007	2,0	0,49	1,06	0,96	1,50
		2008		0,56	1,62	1,09	2,24
		2009		0,61	1,52	1,20	1,76
		2010		0,59	1,36	1,30	1,93
		Среднее за 4 года			0,56	1,39	1,14
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2007	0,4	0,11	0,14	0,05	0,13
		2008		0,11	0,18	0,08	0,22
		2009		0,15	6,63	0,14	0,296
		2010		0,15	0,18	0,095	0,231
		Среднее за 4 года			0,13	1,78 (0,17)	0,091
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2007	0,02	0,010	0,012	0,013	0,032
		2008		0,025	0,102	0,026	0,083
		2009		0,027	0,036	0,082	0,134
		2010		0,023	0,018	0,023	0,089
		Среднее за 4 года			0,021	0,042	0,036
Железо общее	мг/дм ³	2007	0,1	0,194	0,509	0,185	0,397
		2008		0,116	0,314	0,134	0,199
		2009		0,171	0,399	0,188	0,199
		2010		0,142	0,262	0,178	0,237
		Среднее за 4 года			0,156	0,371	0,171
Медь	мкг/дм ³	2007	1,0	1,81	1,48	1,57	4,31
		2008		0,51	1,05	0,83	1,88
		2009		0,74	1,60	1,28	1,66
		2010		1,41	2,03	1,95	2,29
		Среднее за 4 года			1,12	1,54	1,41
Цинк	мкг/дм ³	2007	10,0	94,3	419,0	302,0	151,0
		2008		21,8	463,0	305,0	172,0
		2009		15,5	412,0	357,0	140,0
		2010		67,8	432,0	285,0	139,0
		Среднее за 4 года			49,85	431,5	312,2
Свинец	мкг/дм ³	2007	6,0	0,00	0,00	0,00	0,00
		2008		0,00	0,00	0,00	0,00
		2009		0,00	0,473	0,00	0,218
		2010		0,00	0,00	0,00	0,200
		Среднее за 4 года			0,00	0,118	0,00
Марганец	мкг/дм ³	2007	10,0	46,1	322,0	58,6	63,3
		2008		6,79	326,0	42,6	33,6
		2009		5,85	378,0	62,3	61,6
		2010		57,5	359,0	60,9	83,0
		Среднее за 4 года			29,06	346,2	56,1

Продолжение таблицы 5.11

Кадмий	мкг/дм ³	2007	5,0	0,00	1,27	0,146	0,227
		2008		0,256	1,16	0,354	0,282
		2009		0,090	1,49	0,591	0,146
		2010		0,300	1,50	0,891	0,350
		<i>Среднее за 4 года</i>		0,162	1,355	0,496	0,252
Алюминий	мкг/дм ³	2007	40,0	12,6	33,0	20,5	12,2
		2008		43,1	44,4	40,8	28,9
		2009		45,8	89,8	48,5	70,8
		2010		70,8	78,0	58,1	65,8
		<i>Среднее за 4 года</i>		43,1	61,3	42,0	39,4
Фенолы	мг/дм ³	2007	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002
		2008		0,001	0,001	0,00	0,003
		2009		0,00	0,001	0,001	0,001
		2010		0,00	0,001	0,00	0,00
		<i>Среднее за 4 года</i>		0,0005	0,001	0,0005	0,0015
Нефте-продукты	мг/дм ³	2007	0,05	0,054	0,070	0,148	0,157
		2008		0,004	0,004	0,023	0,068
		2009		0,007	0,004	0,00	0,011
		2010		0,004	0,005	0,004	0,008
		<i>Среднее за 4 года</i>		0,017(0,005)	0,005	0,044	0,061
АСПАВ	мг/дм ³	2007	0,1	0,005	0,018	0,00	0,010
		2008		0,00	0,012	0,00	0,014
		2009		0,004	0,018	0,00	0,018
		2010		0,00	0,016	0,00	0,034
		<i>Среднее за 4 года</i>		0,002	0,016	0,00	0,019
Сульфаты	мг/дм ³	2007	100,0	9,0	61,30	43,40	153,0
		2008		7,48	68,60	45,10	152,0
		2009		8,64	58,70	41,20	134,0
		2010		40,90	100,00	47,60	262,0
		<i>Среднее за 4 года</i>		16,51	72,15	44,32	175,25
Взвешенные вещества	мг/дм ³	2007	Фон + 0,25	1,84	3,33	3,35	5,91
		2008		0,97	2,73	2,39	6,14
		2009		3,42	6,34	4,05	7,01
		2010		5,18	8,95	4,63	7,27
		<i>Среднее за 4 года</i>		2,85	5,34	3,61	6,58
Бор	мг/дм ³	2007	0,5	0,00	0,00	0,00	8,14
		2008		0,00	0,00	0,00	14,5
		2009		0,00	0,00	0,00	8,61
		2010		0,00	0,00	0,00	9,87
		<i>Среднее за 4 года</i>		0,00	0,00	0,00	10,28
Фосфаты	мг/дм ³	2007	0,2	0,027	0,088	0,058	13,5
		2008		0,038	0,042	0,042	0,162
		2009		0,040	0,065	0,078	0,112
		2010		0,016	0,029	0,018	0,169
		<i>Среднее за 4 года</i>		0,030	0,056	0,049	3,49 (0,148)
Никель	мкг/дм ³	2007	10,0	0,29	1,82	0,11	0,46
		2008		0,00	2,32	0,78	0,28
		2009		0,00	1,82	0,64	0,33
		2010		0,42	4,52	0,36	0,28
		<i>Среднее за 4 года</i>		0,18	2,62	0,47	0,34
Фториды	мг/дм ³	2007	0,05	0,00	0,00	0,00	0,495
		2008		0,063	0,070	0,109	0,365
		2009		0,181	0,112	0,069	0,470
		2010		0,00	0,00	0,020	0,492
		<i>Среднее за 4 года</i>		0,061	0,046	0,045	0,456

Таблица 5.12 - Превышение фактической концентрации некоторых ингредиентов над ПДК_{рх} в воде р. Рудная [10,11]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	Расположение створа				
			ПДК	3 км выше п. Красно-реченск	1 км ниже п. Красно-реченск	1 км выше п. Горелое	9 км ниже г. Дальнегорск
БПК ₅	мг/дм ³	2007	2,0	0,00	0,00	0,00	0,00
		2008		0,00	0,00	0,00	1,12
		2009		0,00	0,00	0,00	0,00
		2010		0,00	0,00	0,00	0,00
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2007	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00
		2008		0,00	0,00	0,00	0,00
		2009		0,00	16,6	0,00	0,00
		2010		0,00	0,00	0,00	0,00
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2007	0,02	0,00	0,00	0,00	1,6
		2008		1,2	5,1	1,3	4,3
		2009		1,4	1,8	4,1	6,7
		2010		1,15	0,00	1,15	4,45
Железо общее	мг/дм ³	2007	0,1	1,84	5,10	1,85	3,97
		2008		1,16	3,14	1,34	1,99
		2009		1,71	3,99	1,88	1,99
		2010		1,42	2,62	1,78	2,37
Медь	мкг/дм ³	2007	1,0	1,81	1,48	1,57	4,31
		2008		0,00	1,05	0,00	1,88
		2009		0,00	1,6	1,28	1,66
		2010		1,41	2,03	1,95	2,29
Цинк	мкг/дм ³	2007	10,0	9,43	41,9	30,2	15,1
		2008		2,18	46,3	30,5	17,2
		2009		1,55	41,2	35,7	14,0
		2010		6,78	43,2	28,5	13,9
Марганец	мг/дм ³	2007	10,0	4,6	32,2	5,9	6,3
		2008		0,00	32,6	4,3	3,4
		2009		0,00	37,8	6,2	6,2
		2010		6,75	35,9	6,09	8,30
Алюминий	мкг/дм ³	2007	40,0	0,00	0,00	0,00	0,00
		2008		1,08	1,11	1,02	0,00
		2009		1,14	2,24	1,21	1,77
		2010		1,77	1,95	1,45	1,64
Фенолы	мг/дм ³	2007	0,001	0,00	0,00	0,00	2,0
		2008		0,00	0,00	0,00	3,0
		2009		0,00	0,00	0,00	0,00
		2010		0,00	0,00	0,00	0,00
Нефтепродукты	мг/дм ³	2007	0,05	1,08	1,4	2,96	3,14
		2008		0,00	0,00	0,00	1,36
		2009		0,00	0,00	0,00	0,00
		2010		0,00	0,00	0,00	0,00
Фториды	мг/дм ³	2007	0,05	0,00	0,00	0,00	9,9
		2008		1,26	1,40	2,18	7,30
		2009		3,62	2,24	1,38	9,74
		2010		0,00	0,00	0,00	9,84
Сульфаты	мг/дм ³	2007	100,0	0,00	0,00	0,00	1,52
		2008		0,00	0,00	0,00	1,34
		2009		0,00	0,00	0,00	0,00
		2010		0,00	0,00	0,00	2,62
Бор	мг/дм ³	2007	0,5	0,00	0,00	0,00	16,3
		2008		0,00	0,00	0,00	29,00
		2009		0,00	0,00	0,00	17,20
		2010		0,00	0,00	0,00	19,74

Именно в створе «1км ниже п. Краснореченский» в 2008 г. выявлено 11 случаев высокого загрязнения воды соединениями цинка в пределах от 39 до 49 ПДК, 7 случаев ВЗ соединениями марганца - от 32 до 48 ПДК, 1 случай высокого загрязнения соединениями кадмия – 3,4 ПДК. Критические показатели загрязнённости – азот нитритный, соединения марганца и цинка [13].

Параметры загрязнённости воды, близкие к показанным выше, отмечались в данном створе, как в предыдущие, так и в последующие годы. В таблице 5.13 приведены случаи высокого (ВЗ) и экстремально высокого (ЭВЗ) загрязнения реки Рудная в районе створа «ниже п. Краснореченский» за 2007-2010 годы.

Таблица 5.13 - Число случаев ВЗ и ЭВЗ на р. Рудная в створе «1 км ниже п. Краснореченский, 3,5 км ниже выпуска сточных вод» [13,14]

Ингредиенты	2007 г.		2008 г.		2009 г.		2010 г.	
	ВЗ	ЭВЗ	ВЗ	ЭВЗ	ВЗ	ЭВЗ	ВЗ	ЭВЗ
Цинк	<u>10</u> 19-49 ПДК	нет	<u>11</u> 39-49 ПДК	нет	<u>10</u> 15-49 ПДК	нет	<u>12</u> 44 ПДК	нет
Марганец	<u>6</u> 33-49 ПДК	нет	<u>7</u> 32-48 ПДК	нет	<u>7</u> 42-49 ПДК	нет	<u>9</u> 43-49 ПДК	нет
Кадмий	<u>1</u> 3,5 ПДК	нет	<u>1</u> 3,4 ПДК	нет	0	нет	<u>1</u> 3 ПДК	нет

Увеличение в створе «1 км ниже п. Краснореченский» содержания в воде реки ряда загрязняющих веществ, таких как взвешенные вещества, азот аммонийный и нитратный, фосфаты, СПАВ, легко окисляемые органические вещества (по БПК₅), связано, скорее всего, со сточными водами, отводимыми в водоток ООО «Коммунальсервис», в том числе и от населения пос. Краснореченский. Количественные и качественные характеристики стоков, сбрасываемых данным предприятием в реку Рудная в 2010г., приведены в таблице 5.14.

Таблица 5.14- Сброс загрязняющих веществ со сточными водами в р. Рудная ООО «Коммунальсервис» (МУП «Горводоканал ДГО») [11]

Сброс сточных вод, $\frac{\text{тыс. м}^3}{\text{год}}$ $\frac{\text{м}^3}{\text{сут}}$		Сброс в реку Рудная загрязняющих веществ со сточными водами, $\frac{\text{тонн/год}}{\text{мг/дм}^3}$							
всего	в т.ч. загрязнён.	БПК полн.	Взвеш. вещества	Нефте-прод.	Фосфор общий	Азот аммон.	Азот нитратн.	Азот нитритн.	СПАВ
<u>165,8</u> 454,2	<u>165,8</u> 454,2	<u>1,4</u> 8,444	<u>0,4</u> 2,41	<u>0,006</u> 0,036	<u>0,0138</u> 0,0832	<u>0,282</u> 1,701	<u>0,251</u> 1,514	<u>0,0104</u> 0,0627	<u>0,0127</u> 0,0766

Ниже по течению реки загрязнённость воды несколько уменьшается: снижаются величины коэффициента комплексности загрязнённости воды и УКИЗВ, класс качества воды изменяется от 4 («грязная») в предыдущем пункте наблюдения до 3 («загрязнённая»), уменьшается концентрация в воде практически всех ингредиентов (таблицы 5.11 и 5.12), что свидетельствует о происходящих в реке процессах самоочищения. Тем не менее, в створе «1 км выше п. Горелое» соединения цинка остаются критическим показателем загрязнённости – 10 случаев ВЗ (15-48 ПДК) в 2007 г., 11 случаев ВЗ (12-45 ПДК) – в 2008 г., 11 раз (18-49 ПДК) в 2009 г. и 10 случаев ВЗ (21-49 ПДК) в 2010 году.

В створе «9 км ниже выпуска сточных вод ЗАО «ГХК «Бор» также отмечались случаи высокого загрязнения реки соединениями цинка: в 2007 и 2008 годы выявлено по 7 случаев (13-22 ПДК и 42-45 ПДК) соответственно, в 2010 г. - 10 случаев ВЗ (12-22 ПДК). В рассматриваемом створе в 2008 г. из 19 учитываемых ингредиентов 14 отнесено к загрязняющим [13, 14]. Критическими показателями загрязнённости в этом створе являлись нитритный азот, соединения цинка и бора. Наличие последнего ингредиента, также как сульфатов, выявлено только в рассматриваемом створе, причём в концентрациях, многократно превышающих ПДК_{рх} (таблица 5.11).

Как следует из данных таблицы 5.15, основным источником поступления в реку двух последних из названных выше ингредиентов, также как и кальция, объём сбросов которого составляет 220,25 тонн в год, являются производственные сточные воды ЗАО «ГХК «Бор», тогда как ответственным за значительное увеличение концентрации в воде р. Рудная в нижнем створе СПАВ, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), взвесей, аммонийного и нитратного азота, фосфатов, фенолов и нефтепродуктов является ООО «Коммуналектросервис» (бывшее МУП «Горводоканал ДГО» г. Дальнегорск), отводящего загрязнённые хозяйственно-бытовые сточные воды в реку Рудная. Количество загрязняющих веществ, сбрасываемых в р. Рудная в целом, приведено в таблице 5.16.

Таблица 5.15 - Сброс отдельными предприятиями в р. Рудная загрязняющих веществ со сточными водами [11]

Сброс сточных вод, тыс. м ³ /год м ³ /сут		Сброс в р. Рудная загрязняющих веществ со сточными водами, тонн/год мг/дм ³														
всего	в т.ч. загрязн.	БПК полн.	Взвеш. в-ва	Нефте-прод.	Железо	Фосфор общий	Азот аммон.	Азот нитрат.	Азот нитрит.	Сульфаты	Бор	СПАВ	Свинец	Медь	Цинк	Фенолы
ОАО ГМК «Дальполиметалл», рудник 2-й Советский, 3,5 км от источника загрязнения до створа																
<u>2662</u> 10910	<u>2662</u> 10910	0,00	<u>21,3</u> 8,00	<u>0,256</u> 0,096	<u>1,517</u> 0,570	0,00	0,00	0,00	0,00	<u>142,2</u> 53,418	0,00	0,00	<u>0,0114</u> 0,004	<u>0,0053</u> 0,0020	<u>0,202</u> 0,076	0,00
ОАО ГМК «Дальполиметалл», рудник Николаевский, 18,0 км от источника загрязнения до створа																
<u>164,3</u> 767,76	<u>164,3</u> 767,76	<u>0,283</u> 1,722	<u>3,71</u> 22,581	<u>0,0191</u> 0,116	<u>0,229</u> 1,394	0,00	<u>0,1296</u> 0,789	<u>4,904</u> 29,848	<u>0,252</u> 1,534	<u>34,00</u> 206,94	0,00	<u>0,0004</u> 0,0024	<u>0,0013</u> 0,0079	<u>0,0004</u> 0,0024	<u>0,073</u> 0,444	<u>0,0023</u> 0,0014
ЗАО «Горно-химическая компания «Бор», 9,0 км от источника загрязнения до створа																
<u>3482,3</u> 9541	<u>3482,3</u> 9540,5	<u>2,4</u> 0,689	<u>5,65</u> 1,62	<u>0,368</u> 0,106	<u>0,0883</u> 0,254	<u>0,197</u> 0,057	<u>1,207</u> 0,347	<u>21,59</u> 6,200	<u>0,484</u> 0,139	<u>310,8</u> 89,251	<u>32,83</u> 9,428	<u>0,024</u> 0,0069	0,00	0,00	0,00	<u>0,0022</u> 0,0006
ООО «Коммуналэктросервис» г. Дальнегорск, 18,0 км от источника загрязнения до створа																
<u>4916,7</u> 13470	<u>4916,7</u> 13470	<u>102,4</u> 20,83	<u>18,41</u> 3,74	<u>0,696</u> 0,01416	<u>1,131</u> 0,230	<u>4,516</u> 0,919	<u>15,093</u> 3,070	<u>93,081</u> 18,932	<u>2,617</u> 0,532	<u>1,500</u> 0,305	<u>0,253</u> 0,051	<u>0,773</u> 0,157	0,00	0,00	0,00	<u>0,0125</u> 0,0025

Таблица 5.16 - Сброс загрязняющих веществ со сточными водами в р. Рудная в целом [22,23]

Сброс сточных вод, мл.м ³ /год		Сброс в р. Рудная загрязняющих веществ со сточными водами														
всего	в т.ч. загрязн.	БПК полн. тыс.т	Взвеш. в-ва тыс.т	Нефте-прод. тыс.т	Железо, тонн	Фосфор общий, тонн	Азот аммон., тонн	Азот нитрат. тонн	Азот нитрит. тонн	Сульфаты, тыс.т	Бор, тонн	СПАВ, тонн	Свинец, тонн	Медь, тонн	Цинк, тонн	Фенолы, тонн
2009 г.																
	11,15	0,11	0,05	0,00	3,81	4,74	16,76	119,83	3,36	0,34	16,06	0,81	0,04	0,01	0,34	0,02
2010 г.																
8,28	7,25	0,05	0,03	0,00	0,58	2,03	16,02	58,57	2,15	0,33	11,23	0,73	0,04	0,01	0,35	0,01
Расход загрязняющих веществ в р. Рудная																
выше/ниже п. Краснореченский		<u>0,012</u> 0,029	<u>0,06</u> 0,112	<u>0,357</u> 0,441	<u>3,28</u> 7,79	<u>0,63</u> 1,18	<u>2,73</u> 3,57	<u>4,03</u> 2,54	<u>0,441</u> 0,882	<u>0,347</u> 1,515	<u>0,00</u> 0,00	<u>0,042</u> 0,336	<u>0,00</u> 13,57	<u>0,024</u> 0,032	<u>1,046</u> 9,06	<u>0,011</u> 0,021
ниже выпуска ЗАО «ГХК «Бор»		0,214	0,757	7,015	27,26	17,02	25,18	17,82	10,24	20,154	1182,2	2,185	11,96	0,292	17,25	0,172

Исходя из выше сказанного, экологическую ситуацию в целом по реке относительно ПДК_{рх} нельзя признать благополучной. Если в фоновом створе качество вод реки оценивается как «чистая» - «слабо загрязнённая» (класс качества – 2 – 3«а»), а превышение ПДК_{рх} по большинству ингредиентов колеблется от 1,1 до 1,8 раз (исключение – цинк), то ниже по течению вода в водотоке либо «очень загрязнённая», либо «грязная» (класс качества воды 3«б» - 4«б» соответственно). Причиной тому служат значительная комплексность загрязнённости воды различными ингредиентами (смотри таблицу 5.9) и высокая концентрация некоторых из них в воде реки на отдельных створах: цинка (до 46 ПДК), марганца (до 37,8 ПДК), бора (16-29 ПДК), железа (до 5 ПДК), нитритного азота (до 6,7 ПДК), в том числе в концентрациях, достигающих значений ВЗ.

В соответствии с Методическими указаниями по разработке НДВ [20], оценку экологического состояния водного объекта необходимо проводить как относительно ПДК_{рх}, так и региональных фоновых показателей. Для реки Рудная в качестве природного фона следует принять показатели качества воды в створе «3 км выше пос. Краснореченский». Выше названного посёлка какие-либо населённые пункты отсутствуют, хозяйственная деятельность в настоящее время не осуществляется.

Как следует из данных таблицы 5.11, по большей части рассматриваемых ингредиентов в данном створе отмечаются их минимальные концентрации, что свидетельствует о преимущественно природном происхождении. Кроме того, согласно результатам работ ряда исследователей [17,18,29], вода на данном участке реки характеризуется минимальными значениями индекса сапробности (в течение 5 лет индекс сапробности *S* изменялся от 1,22 до 1,45) и относится к олигосапробной зоне, что соответствует II классу качества воды («чистая»). Данный факт свидетельствует об экологическом благополучии в водном объекте на рассматриваемом отрезке водотока, как того требуют «Методические указания...» [20].

Сравнение содержания загрязняющих веществ, присутствующих в воде реки Рудная в концентрациях как превышающих ПДК_{рх}, так и ниже указанного норматива (таблицы 5.11, 5.12, 5.17), свидетельствует о постоянном увеличении их количества в воде в нижележащих створах относительно фонового. Причём степень повы-

шения концентрации различных поллютантов в воде реки относительно верхнего створа в разных точках наблюдения значительно различается.

В частности, максимальные превышения относительно фона концентраций легко окисляемых органических веществ, нитритов, фенолов, фосфатов, нефтепродуктов, сульфатов, фторидов и бора отмечаются в нижнем створе – «9 км ниже сброса сточных вод ЗАО «ГХК «Бор». Указанные факторы свидетельствуют о значительном влиянии антропогенных источников загрязнения реки в данном створе названными соединениями.

В тоже время, максимальные концентрации цинка, марганца, железа и кадмия, как и величины превышения их содержания над фоновыми, наблюдаются в створе «1 км ниже пос. Краснореченск, 3,3 км ниже выпуска сточных вод посёлка».

Таблица 5.17 - Сравнение концентрации загрязняющих веществ в воде р. Рудная по створам относительно фонового [10,11]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	Расположение створа							
			ПДК	3 км выше п. Красно-реченский	1 км ниже п. Красно-реченский		1 км выше п. Горелое		9 км ниже г. Дальнегорск	
				C ₁	C ₂	C ₂ : C ₁	C ₃	C ₃ :C ₁	C ₄	C ₄ : C ₁
БПК₅	мг/дм ³	2007	2,0	0,49	1,06	2,16	0,96	1,96	1,50	3,06
		2008		0,56	1,62	2,89	1,09	1,95	2,24	4,00
		2009		0,61	1,52	2,45	1,20	1,97	1,76	2,88
		2010		0,59	1,36	2,43	1,30	2,20	1,93	3,27
		<i>Среднее за 4 года</i>		0,56	1,39	2,48	1,14	2,09	1,86	3,32
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2007	0,02	0,010	0,012	1,20	0,013	1,30	0,032	3,20
		2008		0,025	0,102	4,08	0,026	1,04	0,083	3,32
		2009		0,027	0,036	1,33	0,082	3,04	0,134	4,96
		2010		0,023	0,018	0,00	0,023	1,00	0,089	3,87
		<i>Среднее за 4 года</i>		0,021	0,042	2,00	0,036	1,71	0,084	4,00
Железо общее	мг/дм ³	2007	0,1	0,194	0,509	2,62	0,185	0,00	0,397	2,05
		2008		0,116	0,314	2,71	0,134	1,16	0,199	1,72
		2009		0,171	0,399	2,33	0,188	1,10	0,199	1,16
		2010		0,142	0,262	1,84	0,178	1,25	0,237	1,67
		<i>Среднее за 4 года</i>		0,156	0,371	2,38	0,171	1,10	0,26	1,65
Медь	мкг/дм ³	2007	1,0	1,81	1,48	0,00	1,57	0,00	4,31	2,38
		2008		0,51	1,05	2,06	0,83	1,63	1,88	3,69
		2009		0,74	1,60	2,16	1,28	1,73	1,66	2,24
		2010		1,41	2,03	1,44	1,95	1,38	2,29	1,62
		<i>Среднее за 4 года</i>		1,12	1,54	1,38	1,41	1,26	2,54	2,27
Цинк	мкг/дм ³	2007	10,0	94,3	419,0	4,44	302,0	3,20	151,0	1,60
		2008		21,8	463,0	21,24	305,0	13,99	172,0	7,89
		2009		15,5	412,0	26,58	357,0	23,03	140,0	9,03
		2010		67,8	432,0	6,37	285,0	4,20	139,0	2,05
		<i>Среднее за 4 года</i>		49,85	431,5	8,66	312,2	6,26	150,5	3,02
Марганец	мкг/дм ³	2007	10,0	46,1	322,0	6,98	58,6	1,27	63,3	1,37
		2008		6,79	326,0	48,01	42,6	6,27	33,6	4,95
		2009		5,85	378,0	64,62	62,3	10,65	61,6	10,53
		2010		57,5	359,0	6,24	60,9	1,06	83,0	1,44
		<i>Среднее за 4 года</i>		29,06	346,2	11,91	56,1	1,93	60,4	2,08

Кадмий	мкг/дм ³	2007	5,0	0,00	1,27		0,146		0,227	
		2008		0,256	1,16	4,53	0,354	1,38	0,282	1,10
		2009		0,090	1,49	16,56	0,591	6,57	0,146	1,62
		2010		0,300	1,50	5,00	0,891	2,97	0,350	1,17
		<i>Среднее за 4 года</i>		<i>0,162</i>	<i>1,355</i>	<i>13,95</i>	<i>0,496</i>	<i>3,06</i>	<i>0,252</i>	<i>1,56</i>
Алюминий	мкг/дм ³	2007	40,0	12,6	33,0	2,62	20,5	1,63	12,2	0,97
		2008		43,1	44,4	0,00	40,8	0,00	28,9	0,00
		2009		45,8	89,8	1,96	48,5	1,06	70,8	1,55
		2010		70,8	78,0	0,00	58,1	0,00	65,8	0,00
		<i>Среднее за 4 года</i>		<i>43,1</i>	<i>61,3</i>	<i>1,42</i>	<i>42,0</i>	<i>0,97</i>	<i>39,4</i>	<i>0,00</i>
Фенолы	мг/дм ³	2007	0,001	0,001	0,001	0,00	0,001	0,00	0,002	2,00
		2008		0,001	0,001	0,00	0,00	0,00	0,003	3,00
		2009		0,00	0,001	0,00	0,001	0,00	0,001	0,00
		2010		0,00	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<i>Среднее за 4 года</i>		<i>0,0005</i>	<i>0,001</i>	<i>2,00</i>	<i>0,0005</i>	<i>0,00</i>	<i>0,0015</i>	<i>3,00</i>
Нефте-продукты	мг/дм ³	2007	0,05	0,054	0,070	1,30	0,148	2,74	0,157	2,91
		2008		0,004	0,004	0,00	0,023	5,75	0,068	17,00
		2009		0,007	0,004	0,00	0,00	0,00	0,011	1,57
		2010		0,004	0,005	1,25	0,004	1,00	0,008	2,00
		<i>Среднее за 4 года</i>		<i>(0,005)</i>	<i>0,005</i>	<i>0,00</i>	<i>0,044</i>	<i>2,59</i>	<i>0,061</i>	<i>3,59</i>
АСПАВ	мг/дм ³	2007	0,1	0,005	0,018	3,6	0,00	0,00	0,010	2,00
		2008		0,00	0,012		0,00	0,00	0,014	
		2009		0,004	0,018	4,50	0,00	0,00	0,018	4,50
		2010		0,00	0,016		0,00		0,034	
		<i>Среднее за 4 года</i>		<i>0,002</i>	<i>0,016</i>	<i>8,00</i>	<i>0,00</i>		<i>0,019</i>	<i>9,50</i>
Сульфаты	мг/дм ³	2007	100,0	9,0	61,30	6,81	43,40	4,82	153,0	17,00
		2008		7,48	68,60	9,17	45,10	6,03	152,0	20,32
		2009		8,64	58,70	6,79	41,20	4,77	134,0	15,51
		2010		40,90	100,0	2,44	47,60	1,16	262,0	6,41
		<i>Среднее за 4 года</i>		<i>16,51</i>	<i>72,15</i>	<i>11,08</i>	<i>44,3</i>	<i>2,68</i>	<i>175,2</i>	<i>10,6</i>
Взвешенные вещества	мг/дм ³	2007	Фон + 0,25	1,84	3,33	1,81	3,35	1,85	5,91	3,21
		2008		0,97	2,73	2,81	2,39	2,46	6,14	6,33
		2009		3,42	6,34	1,85	4,05	1,18	7,01	2,05
		2010		5,18	8,95	1,73	4,63	0,00	7,27	1,40
		<i>Среднее за 4 года</i>		<i>2,85</i>	<i>5,34</i>	<i>1,87</i>	<i>3,61</i>	<i>1,27</i>	<i>6,58</i>	<i>2,31</i>
Бор	мг/дм ³	2007	0,5	0,00	0,00		0,00		8,14	
		2008		0,00	0,00		0,00		14,5	
		2009		0,00	0,00		0,00		8,61	
		2010		0,00	0,00		0,00		9,87	
		<i>Среднее за 4 года</i>		<i>0,00</i>	<i>0,00</i>		<i>0,00</i>		<i>10,28</i>	
Фосфаты	мг/дм ³	2007	0,2	0,027	0,088	3,26	0,058	2,15	13,5	500,0
		2008		0,038	0,042	1,24	0,042	1,24	0,162	4,26
		2009		0,040	0,065	1,62	0,078	1,95	0,112	2,80
		2010		0,016	0,029	1,81	0,018	1,12	0,169	10,56
		<i>Среднее за 4 года</i>		<i>0,030</i>	<i>0,056</i>	<i>1,87</i>	<i>0,049</i>	<i>1,63</i>	<i>(0,148)</i>	<i>4,93</i>
Фториды	мг/дм ³	2007	0,05	0,00	0,00	-	0,00	-	0,495	-
		2008		0,063	0,070	1,11	0,109	1,73	0,365	5,79
		2009		0,181	0,112	0,62	0,069	0,38	0,470	2,60
		2010		0,00	0,00	-	0,020	-	0,456	-

Примечание: С₁ – концентрация ингредиента в створе «3 км выше п. Краснореченский»;
С₂, С₃, С₄ – концентрации веществ в нижележащих створах

В первом случае (увеличение содержания органических веществ, нитритов, нефтепродуктов, фенолов и фосфатов) является, скорее всего, следствием отведения в реку хозяйственно-бытовых стоков как в пос. Краснореченский, так и в г. Дальне-

горск. Повышение концентрации в воде водотока бора, сульфатов, цинка, марганца, железа, кадмия и фторидов связано со сбросом в водный объект производственных сточных вод ОАО «Дальполиметалл» и ЗАО «ГХК «Бор», а также дренажных вод с рудников и шламонакопителей, принадлежащих названным предприятиям.

Экологическую ситуацию в реке Рудная относительно природного фона (особенно в нижних створах) также следует признать неудовлетворительной в связи с многократным превышением концентрации большей части обнаруженных в воде реки ингредиентов в нижележащих створах над фоновыми (таблица 5.17).

Тем не менее, можно предположить, что река не утратила способности к самоочищению, о чём свидетельствует некоторое улучшение качества воды в водотоке с 4 класса («грязная») в створе «1км ниже п. Краснореченский» до 3-го класса («загрязнённая») в створе «1 км выше п. Горелое» (таблица 5.11).

По степени убывания их токсичности, с учётом класса опасности, загрязняющие вещества, содержание которых в воде превышает предельно допустимую концентрацию, можно расположить в следующем порядке: бор > фториды > кадмий > фенолы > нефтепродукты > медь > цинк > нитриты > железо > сульфаты > алюминий > аммонийный азот > органические вещества.

В число загрязняющих веществ, подлежащих нормированию при отведении сточных вод в рассматриваемый водный объект, следует отнести цинк, железо, медь, марганец, алюминий, кадмий, аммонийный и нитритный азот, бор, сульфаты, фториды, органические вещества, фенолы, нефтепродукты.

Водохозяйственный участок 20.04.00.003

Наиболее крупной рекой, расположенной в пределах ВХУ 20.04.00.003, к тому же являющейся верхней границей водохозяйственного участка, является река Партизанская. Река принимает стоки ряда крупных населённых пунктов: г. Партизанск, посёлки Углекаменск и Лозовый, сёла Сергеевка, Николаевка, Золотая Долина, Екатериновка, Владимиро-Александровское. По коэффициенту комплексности загрязнённости воды (K%) р. Партизанская отнесена к категории II – по нескольким ингредиентам и показателям качества воды (средний уровень загрязнённости по данному показателю). Качество воды оценивается 3-м классом от «слабо загрязнённой» до «очень загрязнённой» по УКИЗВ (таблица 5.18).

Загрязняющими веществами, содержание которых в воде в большинстве случаев наблюдений превышало ПДК_{рх}, являлись железо общее, цинк, марганец, алюминий, нитритный азот (таблица 5.19). В январе 2008 г. отмечен случай высокого загрязнения реки в створе села Екатериновка соединениями марганца – 48 ПДК. В последующие годы ситуация оказывалась ещё более напряжённой. В частности, в 2009 г. высокое загрязнение соединениями алюминия фиксировалось дважды (16 и 13,5 ПДК) в створе выше п. Углекаменск, ниже сброса сточных вод с Партизанской ЦОФ – ВЗ по железу (47,5 ПДК).

Таблица 5.18 - Характеристика качества вод р. Партизанская [10,11]

Водный объект	Пост	Год	К%	УКИЗВ	Класс, разряд	Качество воды
р. Партизанская	1 км выше п. Углекаменск	2007	21,4		3а	слабо загрязнённая
		2008	28,5	3,18	3б	очень загрязнённая
		2009	26,1		3б	очень загрязнённая
		2010	27,2	3,31	3б	очень загрязнённая
	20 км ниже г. Партизанск (с. Екатериновка)	2007	28,3		3а	слабо загрязнённая
		2008	28,5	2,99	3а	слабо загрязнённая
		2009	30,4		3б	очень загрязнённая
		2010	31,0	3,44	3б	очень загрязнённая

Неоднократные случаи высокого загрязнения реки различными ингредиентами отмечались и в 2010 г., в том числе алюминием: выше п. Углекаменск – 38 ПДК, ниже по течению, в устье р. Малые Мельники – 33 ПДК, в черте с. Екатериновка – 21 ПДК. В этом же створе регистрировался случай ВЗ соединениями цинка (10 ПДК). В реке Постышевка, притоке р. Партизанская, в 2010 г. отмечались единичные случаи ВЗ аммонийным азотом (12 ПДК), соединениями цинка – 20 ПДК, марганца – 35 ПДК, алюминия (17,8 ПДК).

Максимальное превышение ПДК_{рх} отмечено по железу, значительно меньшее – по цинку и марганцу. Содержание остальных определяемых ингредиентов либо меньше установленных предельно допустимых концентраций, либо превышает их незначительно (нитритный азот, фенолы, нефтепродукты, легко окисляемые органические вещества).

На основании изложенного материала воды реки Партизанская следует признать относительно чистыми: класс качества воды - 3 (загрязнённая), незначительное количество ингредиентов, концентрация которых превышает ПДК_{рх}, невысокие уровни превышения данного норматива качества воды (исключение – железо общее и марганец). Однако постоянное превышение предельно допустимой концентрации по ряду загрязняющих веществ (таблица 5.19), причём в отдельные годы значительное (особенно соединениями железа, марганца, алюминия, цинка), независимо от источника их происхождения, не позволяют охарактеризовать экологическую ситуацию в реке относительно ПДК как благополучную.

Таблица 5.19 - Ингредиенты и показатели качества вод р. Партизанская [10,11]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	ПДК	Расположение створа			
				Концентрация		Превышение ПДК _{рх}	
				1 км выше п. Углекаменск	20км ниже г. Партизанск	1 км выше п. Углекаменск	20км ниже г. Партизанск
Растворённый кислород	мг/дм ³	2007	Зимой-4,0 Летом-6,0	12,7	12,1	0,00	0,00
		2008		12,3	12,3	0,00	0,00
		2009		12,0	11,5	0,00	0,00
		2010		12,0	11,3	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		12,2	11,8		
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	2007	15,0	8,56	7,59	0,00	0,00
		2008		6,57	7,79	0,00	0,00
		2009		11,60	9,49	0,00	0,00
		2010		15,4	20,4	1,03	1,36
		Среднее за 4 года		10,5	11,32		
БПК ₅	мг/дм ³	2007	2,0	1,65	1,86	0,00	0,00
		2008		1,77	2,20	0,00	1,1
		2009		1,58	1,80	0,00	0,00
		2010		1,71	1,96	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		1,68	1,96		
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2007	0,4	0,031	0,049	0,00	0,00
		2008		0,078	0,089	0,00	0,00
		2009		0,239	0,122	0,00	0,00
		2010		0,157	0,183	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,126	0,111		
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2007	0,02	0,005	0,040	0,00	0,00
		2008		0,021	0,021	1,05	1,05
		2009		0,029	0,024	1,45	1,20
		2010		0,014	0,019	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,017	0,026		
Железо общее	мг/дм ³	2007	0,1	0,136	0,421	1,36	4,21
		2008		0,181	0,261	1,81	2,61
		2009		0,218	0,335	2,18	3,35
		2010		0,455	0,559	4,55	5,59
		Среднее за 4 года		0,248	0,394		
Медь	мкг/дм ³	2007	1,0	0,627	0,891	0,00	0,00
		2008		0,583	0,442	0,00	0,00
		2009		0,525	0,992	0,00	0,00
		2010		1,52	1,32	1,52	1,32
		Среднее за 4 года		0,813	0,911		

Цинк	мкг/дм ³	2007	10,0	38,6	27,0	3,9	2,7
		2008		24,5	22,9	2,4	2,3
		2009		21,9	26,4	2,2	2,6
		2010		23,3	23,4	2,3	2,3
		Среднее за 4 года		27,1	24,9		
Свинец	мкг/дм ³	2007	6,0	0,00	0,00	0,00	0,00
		2008		0,00	0,00	0,00	0,00
		2009		0,283	0,00	0,00	0,00
		2010		0,00	0,00	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,07	0,00	0,00	0,00
Марганец	мкг/дм ³	2007	10,0	4,43	19,2	0,00	1,9
		2008		45,2	9,92	4,5	0,00
		2009		18,1	48,3	1,8	4,8
		2010		7,92	19,9	0,00	1,99
		Среднее за 4 года		18,91	24,33		
Кадмий	мкг/дм ³	2007	5,0	0,182	0,164	0,00	0,00
		2008		0,117	0,00	0,00	0,00
		2009		0,00	0,058	0,00	0,00
		2010		0,00	0,00	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,075	0,056		
Алюминий	мкг/дм ³	2007	40,0	11,2	11,2	0,00	0,00
		2008		41,2	34,9	1,03	0,00
		2009		131,0	58,3	3,28	1,46
		2010		235,0	147,0	5,88	3,68
		Среднее за 4 года		104,6	62,82		
Фенолы	мг/дм ³	2007	0,001	0,002	0,00	2,0	0,00
		2008		0,00	0,00	0,00	0,00
		2009		0,00	0,00	0,00	0,00
		2010		0,00	0,00	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,0005	0,00		
Нефте-продукты	мг/дм ³	2007	0,05	0,048	0,030	0,00	0,00
		2008		0,092	0,051	1,84	1,02
		2009		0,036	0,016	0,00	0,00
		2010		0,005	0,007	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,045	0,026		
АСПАВ	мг/дм ³	2007	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
		2008		0,014	0,004	0,00	0,00
		2009		0,00	0,00	0,00	0,00
		2010		0,006	0,00	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,005	0,001		
Взвешенные вещества	мг/дм ³	2007	Фон + 0,25	3,0	7,93		
		2008		3,54	7,63		
		2009		15,9	13,3		
		2010		24,9	16,2		
		Среднее за 4 года		11,84	11,26		

Не отмечено сильного загрязнения воды и в притоках р. Партизанская – в реках Постышевка и Малые Мельники, протекающих по территории г. Партизанск, качество воды в которых в различные годы колебалось от «слабо загрязнённой» до «очень загрязнённой» (таблица 5.20). Коэффициент комплексности загрязнённости вод (К%) рассматриваемых притоков р. Партизанская колеблется в пределах 21,0 –

29,7%, что соответствует категории воды II (по нескольким ингредиентам и показателям качества воды), то есть среднему уровню комплексности загрязнённости воды.

Таблица 5.20 - Характеристика качества вод рек Постышевка и Малые Мельники [10,11]

Водный объект	Пост	Год	К%	УКИЗВ	Класс, разряд	Качество воды
р. Малые Мельники	с. Казанка, 0,5 км от устья	2007	24,6		3а	слабо загрязнённая
		2008	25,7	3,04	3б	очень загрязнённая
		2009	26,6		3б	очень загрязнённая
		2010	27,1	3,62	3б	очень загрязнённая
р. Постышевка	г. Партизанск, 1 км ниже сброса сточных вод Партизанской ЦОФ	2007	27,6	3,14	3б	очень загрязнённая
		2008	22,7	2,58	3а	слабо загрязнённая
		2009	21,0	2,93	3б	очень загрязнённая
		2010	29,7	3,79	4а	грязная

В воде р. Постышевка отмечалась характерная загрязнённость легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), нитритным азотом, соединениями железа, цинка. По содержанию соединений марганца наблюдалась устойчивая загрязнённость низкого уровня. В реке Малые Мельники отмечена неустойчивая загрязнённость среднего уровня медью, фенолами, нефтепродуктами [13]. Содержание остальных определяемых ингредиентов либо меньше установленных предельно допустимых концентраций, либо превышает их незначительно (таблица 5.21).

Как и в р. Партизанская, в обеих названных речках выявлен один и тот же набор загрязняющих веществ, концентрация которых превышает ПДК_{рх}: железо общее, цинк, марганец, нитритный азот, в отдельные годы - алюминий, фенолы, нефтепродукты (таблица 5.21). На основании этого можно предположить, что основным источником поступления перечисленных ингредиентов в водные объекты являются природные процессы.

В тоже время нельзя исключать участие в загрязнении рассматриваемых рек антропогенного воздействия, особенно органическими соединениями, поступающими со сточными водами ООО «Партизанский пивзавод», ООО «Партизанское водоснабжение», о чём свидетельствуют данные, приведённые в таблице 5.22. Сведения о сбросе загрязняющих веществ в р. Партизанская в целом по реке приведены в таблице 5.23.

Таблица 5.21 - Ингредиенты и показатели качества вод рек Постышевка и Малые Мельники в районе г. Партизанск [10,11]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	ПДК	Водный объект			
				Концентрация		Превышение ПДК _{рх}	
				Малые Мельники (с. Казанка)	Постышевка (г. Партизанск)	Малые Мельники (с. Казанка)	Постышевка (г. Партизанск)
Растворённый кислород	мг/дм ³	2007	Зимой-4,0 Летом-6,0	11,7	12,7	0,00	0,00
		2008		12,3	12,4	0,00	0,00
		2009		12,0	12,1	0,00	0,00
		2010		11,9	10,9	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		11,98	12,02		
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	2007	15,0	7,69	8,38	0,00	0,00
		2008		7,45	6,56	0,00	0,00
		2009		9,97	8,35	0,00	0,00
		2010		20,3	11,80	1,35	0,00
		Среднее за 4 года		8,37 (11,35)	8,77		
БПК ₅	мг/дм ³	2007	2,0	2,30	1,85	1,15	0,00
		2008		1,71	1,93	0,00	0,00
		2009		1,58	1,88	0,00	0,00
		2010		1,67	2,54	0,00	1,27
		Среднее за 4 года		1,82	2,05		
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2007	0,4	0,054	0,115	0,00	0,00
		2008		0,078	0,059	0,00	0,00
		2009		0,108	0,262	0,00	0,00
		2010		0,137	0,737	0,00	1,84
		Среднее за 4 года		0,094	0,293		
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2007	0,02	0,008	0,008	0,00	0,00
		2008		0,022	0,021	1,1	1,05
		2009		0,030	0,031	1,50	1,55
		2010		0,022	0,016	1,1	0,00
		Среднее за 4 года		0,021	0,019		
Железо общее	мг/дм ³	2007	0,1	0,235	0,125	2,35	1,25
		2008		0,213	0,127	2,13	1,27
		2009		0,321	0,561	3,21	5,61
		2010		0,370	0,402	3,70	4,02
		Среднее за 4 года		0,285	0,304		
Медь	мкг/дм ³	2007	1,0	0,71	0,854	0,00	0,00
		2008		0,93	0,725	0,00	0,00
		2009		0,40	0,567	0,00	0,00
		2010		0,90	1,180	0,00	1,18
		Среднее за 4 года		0,74	0,832		
Цинк	мкг/дм ³	2007	10,0	38,5	26,6	3,85	2,66
		2008		28,4	24,8	2,84	2,48
		2009		24,2	20,6	2,42	2,06
		2010		20,5	32,6	2,05	3,26
		Среднее за 4 года		27,9	26,2		
Свинец	мкг/дм ³	2007	6,0	0,00	0,00	0,00	0,00
		2008		0,00	0,00	0,00	0,00
		2009		0,22	0,00	0,00	0,00
		2010		0,00	0,23	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,055	0,056		
Марганец	мг/дм ³	2007	10,0	7,75	5,64	0,00	0,00
		2008		15,9	6,39	1,59	0,00
		2009		36,3	21,1	3,63	2,11
		2010		13,2	57,9	1,32	5,79
		Среднее за 4 года		18,29	22,76		

Кадмий	мкг/дм ³	2007	5,0	0,154	0,173	0,00	0,00
		2008		0,00	0,00	0,00	0,00
		2009		0,300	0,00	0,00	0,00
		2010		0,092	0,67	0,00	0,00
Алюминий	мкг/дм ³	2007	40,0	13,9	12,5	0,00	0,00
		2008		29,6	34,4	0,00	0,00
		2009		129,0	49,1	3,22	1,23
		2010		204,0	116,0	5,1	2,9
		Среднее за 4 года		94,1	53,0		
Фенолы	мг/дм ³	2007	0,001	0,00	0,002	0,00	2,0
		2008		0,001	0,00	0,00	0,00
		2009		0,00	0,00	0,00	0,00
		2010		0,00	0,002	0,00	2,0
		Среднее за 4 года		0,0002	0,001		
Нефте-продукты	мг/дм ³	2007	0,05	0,012	0,046	0,00	0,00
		2008		0,027	0,080	0,00	1,60
		2009		0,005	0,015	0,00	0,00
		2010		0,010	0,009	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,014	0,038		
АСПАВ	мг/дм ³	2007	0,1	0,00	0,008	0,00	0,00
		2008		0,002	0,080	0,00	0,00
		2009		0,002	0,004	0,00	0,00
		2010		0,005	0,012	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,0022	0,026		
Сульфаты	мг/дм ³	2007	100,0	13,6	57,3	0,00	0,00
		2008		13,3	23,5	0,00	0,00
		2009		11,3	22,3	0,00	0,00
		2010		9,74	15,0	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		11,98	29,52		
Взвешенные вещества	мг/дм ³	2007	Фон + 0,25	5,39	4,35		
		2008		5,67	4,34		
		2009		11,7	13,9		
		2010		27,4	12,3		
		Среднее за 4 года		12,54	8,72		

Экологическую обстановку в указанных водотоках относительно ПДК_{рх} нельзя признать полностью благополучной в связи с превышением названного норматива рядом ингредиентов, в максимальной степени - по железу (1,20-4,21 ПДК), цинку (2,06-3,85 ПДК), марганцу (2,1-3,6 ПДК).

По степени убывания токсичности, загрязняющие вещества, содержание которых в воде превышает предельно допустимую концентрацию, можно расположить в следующем порядке: фенолы > нефтепродукты > цинк > нитриты > железо > алюминий > органические вещества.

В соответствии с п. 10 «Методических указаний...» [20], рассмотренные реки следует отнести к природным водным объектам, воздействию антропогенной нагрузки на которые не привели к изменению их основных гидрохимических показателей.

Таблица 5.22 - Сброс загрязняющих веществ со сточными водами в реки Партизанская, Постышевка и Малые Мельники [11]

Сброс сточных вод, тыс.м ³ /год м ³ /сут		Сброс в р. Партизанская и её притоки загрязняющих веществ со сточными водами, тонн/год мг/дм ³													
всего	в т.ч. загрязн.	БПК полн.	Взвеш. в-ва	Нефте-прод.	Железо	Фосфор общий	Азот аммон.	Азот нитрит.	Хлориды	Сульфаты	СПАВ	Алюминий	Медь	Цинк	Фенолы
р. Партизанская, ООО «Партизанский пивзавод», 14,0 км от источника загрязнения до створа															
<u>42,693</u>	<u>42,693</u>	<u>8,9</u>	<u>0,9</u>	<u>0,006</u>	<u>0,0638</u>	<u>0,0841</u>	<u>0,319</u>	-	-	-	<u>0,0056</u>	-	-	-	<u>0,0006</u>
116,97	116,97	208,47	21,08	0,141	1,494	1,9699	7,472				0,1312				0,0141
р. Партизанская, СП Партизанская ГРЭС филиала «ДГК», «Приморская генерация», 21,5км от источника загрязнения до створа															
<u>120,7</u>	<u>120,7</u>	<u>0,021</u>	<u>0,8</u>	<u>0,021</u>	<u>0,021</u>	<u>0,0124</u>	<u>0,036</u>	-	<u>0,05</u>	<u>1,00</u>	<u>0,05</u>	<u>0,002</u>	0,00	-	<u>0,0003</u>
330,68	330,68	0,17	6,63	0,174	0,174	0,103	0,298		0,41	8,285	0,41	0,0166			0,0025
р. Малые Мельники, ООО «Партизанское водоснабжение», п. Углекаменск, 2,0 км от источника загрязнения до створа															
<u>48,24</u>	<u>48,24</u>	<u>6,40</u>	<u>3,50</u>	<u>0,015</u>	<u>0,111</u>	<u>0,125</u>	<u>1,10</u>	-	<u>1,80</u>	-	<u>0,096</u>	-	-	-	<u>0,0013</u>
132,16	132,16	132,67	72,55	0,311	2,301	2,591	22,89		37,31		1,990				0,0269
р. Белая, МУП «Партизан-электросеть», г. Партизанск, 7,0 км от источника загрязнения до створа															
<u>43,00</u>	<u>43,00</u>	<u>3,60</u>	<u>1,30</u>	<u>0,007</u>	<u>0,089</u>	<u>0,054</u>	<u>0,618</u>	-	<u>0,90</u>	-	<u>0,0498</u>	-	-	-	<u>0,0005</u>
118,14	118,14	83,49	30,15	0,162	2,064	1,252	14,33		20,87		1,15				0,0116
р. Постышевка, ООО «Партизанское водоснабжение», п. ЦОФ, 1,0 км от источника загрязнения до створа															
<u>28,96</u>	<u>28,96</u>	<u>5,80</u>	<u>2,80</u>	<u>0,006</u>	<u>0,093</u>	<u>0,098</u>	<u>0,652</u>	-	<u>0,80</u>	-	<u>0,061</u>	-	-	-	<u>0,0004</u>
79,34	79,34	200,28	96,69	0,207	3,211	3,384	22,51		27,62		2,106				0,0138
руч. Семёновский, ООО «Каменское», г. Партизанск, 6,0 км от источника загрязнения до створа															
<u>42,97</u>	<u>42,97</u>	<u>0,10</u>	<u>0,07</u>	<u>0,001</u>	<u>0,0077</u>	<u>0,93</u>	<u>0,0045</u>	-	-	-	<u>0,0002</u>	-	<u>0,0004</u>	<u>0,0002</u>	0,00
156,8	156,8	2,33	1,63	0,0233	0,179	21,643	0,105				0,0047		0,0093	0,0047	

Таблица 5.23 - Сброс загрязняющих веществ со сточными водами в водные объекты бассейна р. Партизанская в целом [22,23]

Сброс сточных вод, мл.м ³ /год		Сброс в р. Партизанская загрязняющих веществ со сточными водами														
всего	в т.ч. загрязн.	БПК полн. тыс. т	Взвеш. в-ва тыс. т	Нефте-прод. тонн	Железо тонн	Фосфор общий, тонн	Азот аммон., тонн	Азот нитрат. тонн	Азот нитрит. тонн	Сульфаты, тыс. т	Бор, тонн	СПАВ, тонн	Алюминий, тонн	Медь, тонн	Цинк, тонн	Фенолы, тонн
Партизанский район 2008 г.																
0,53	0,53	0,05	0,03	0,00	0,97	1,24	12,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,01
Партизанский район 2009 г.																
0,27	0,27	0,07	0,03	0,00	1,02	1,35	14,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	0,00	0,01
Партизанский район 2010 г.																
0,28	0,28	0,02	0,02	0,00	0,36	0,39	4,47	0,00	-	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
г. Партизанск 2009 г.																
	1,33	0,05	0,03	0,00	1,02	1,20	7,64	3,84	0,16	0,00	0,00	0,74	0,01	0,00	0,00	0,01
г. Партизанск 2010 г.																
1,32	1,32	0,04	0,02	0,00	0,57	0,65	7,22	4,17	1,12	0,00	0,00	0,88	0,01	0,00	0,00	0,01
р. Партизанская, 2009 г.																
	1,53	0,07	0,04	0,00	1,35	1,44	10,19	3,84	0,16	0,00	0,00	0,94	0,01	0,00	0,00	0,01
р. Партизанская 2010 г.																
1,52	1,52	0,06	0,03	0,00	0,82	0,96	10,09	4,14	1,12	0,00	0,00	1,01	0,01	0,00	0,00	0,01
Масса загрязняющих веществ в р. Партизанская за год																
		1,72	12,14	46,12	254,2	69,19	129,15	102,5	17,42	8,518		5,12	0,107	0,833	2,78	0,512

Створ «1 км выше п. Углекаменск» на реке Партизанская можно принять за фоновый. Именно в этом пункте наблюдения за качеством вод отмечаются минимальные концентрации большей части загрязняющих веществ, как в отдельные годы, так и в среднем за 4 года (таблица 5.21). Содержание большинства ингредиентов в воде водного объекта в упомянутом створе также наиболее близко к концентрации загрязняющих воду соединений в притоках р. Партизанская – реках Постышевка и Малые Мельники (таблица 5.24), что даёт основание выдвигать предположение о преимущественно природном происхождении основной массы загрязняющих веществ в воде упомянутых рек. Вследствие этого, концентрацию рассматриваемых загрязняющих веществ в створе «1 км выше п. Углекаменск» можно принять за природный фон на данном подучастке.

Таблица 5.24 – Сравнение концентрации загрязняющих веществ в водах рек Малые Мельники (с. Казанка), Постышевка и Партизанская (в черте г. Партизанск) [10,11]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	ПДК	Водный объект			
				р. Малые Мельники	р. Постышевка	р. Партизанская	
				с. Казанка	(г. Партизанск)	1 км выше п. Углекаменск	20км ниже г. Партизанск
Растворённый кислород	мг/дм ³	2007	Зимой-4,0	11,7	12,7	12,7	12,1
		2008		12,3	12,4	12,3	12,3
		2009	Летом-6,0	12,0	12,1	12,0	11,5
		2010		11,9	10,9	12,0	11,3
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	2007	15,0	7,69	8,38	8,56	7,59
		2008		7,45	6,56	6,57	7,79
		2009		9,97	8,35	11,60	9,49
		2010		20,3	11,80	15,4	20,4
БПК ₅	мг/дм ³	2007	2,0	2,30	1,85	1,65	1,86
		2008		1,71	1,93	1,77	2,20
		2009		1,58	1,88	1,58	1,80
		2010		1,67	2,54	1,71	1,96
		Среднее за 4 года		<i>1,82</i>	2,05	<i>1,68</i>	<i>1,96</i>
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2007	0,4	0,054	0,115	0,031	0,049
		2008		0,078	0,059	0,078	0,089
		2009		0,108	0,262	0,239	0,122
		2010		0,137	0,737	0,157	0,183
		Среднее за 4 года		<i>0,094</i>	<i>0,293</i>	<i>0,126</i>	<i>0,111</i>
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2007	0,02	0,008	0,008	0,005	0,040
		2008		0,022	0,021	0,021	0,021
		2009		0,030	0,031	0,029	0,024
		2010		0,022	0,016	0,014	0,019
		Среднее за 4 года		0,021	<i>0,019</i>	<i>0,017</i>	0,026
Железо общее	мг/дм ³	2007	0,1	0,235	0,125	0,136	0,421
		2008		0,213	0,127	0,181	0,261
		2009		0,321	0,561	0,218	0,335
		2010		0,370	0,402	0,455	0,559
		Среднее за 4 года		0,285	0,304	0,248	0,394

Медь	мкг/дм ³	2007	1,0	0,71	0,854	0,627	0,891
		2008		0,93	0,725	0,583	0,442
		2009		0,40	0,567	0,525	0,992
		2010		0,90	1,180	1,52	1,32
		Среднее за 4 года		0,74	0,832	0,813	0,911
Цинк	мкг/дм ³	2007	10,0	38,5	26,6	38,6	27,0
		2008		28,4	24,8	24,5	22,9
		2009		24,2	20,6	21,9	26,4
		2010		20,5	32,6	23,3	23,4
		Среднее за 4 года		27,9	26,2	27,1	24,9
Свинец	мкг/дм ³	2007	6,0	0,00	0,00	0,00	0,00
		2008		0,00	0,00	0,00	0,00
		2009		0,22	0,00	0,283	0,00
		2010		0,00	0,23	0,00	0,00
Марганец	мг/дм ³	2007	10,0	7,75	5,64	4,43	19,2
		2008		15,9	6,39	45,2	9,92
		2009		36,3	21,1	18,1	48,3
		2010		13,2	57,9	7,92	19,9
		Среднее за 4 года		18,29	22,76	18,91	24,33
Кадмий	мкг/дм ³	2007	5,0	0,154	0,173	0,182	0,164
		2008		0,00	0,00	0,117	0,00
		2009		0,300	0,00	0,00	0,058
		2010		0,092	0,67	0,00	0,00
Алюминий	мкг/дм ³	2007	40,0	13,9	12,5	11,2	11,2
		2008		29,6	34,4	41,2	34,9
		2009		129,0	49,1	131,0	58,3
		2010		204,0	116,0	235,0	147,0
		Среднее за 4 года		94,1	53,0	104,6	62,82
Фенолы	мг/дм ³	2007	0,001	0,00	0,002	0,002	0,00
		2008		0,001	0,00	0,00	0,00
		2009		0,00	0,00	0,00	0,00
		2010		0,00	0,002	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,0002	0,001	0,0005	0,00
Нефте-продукты	мг/дм ³	2007	0,05	0,012	0,046	0,048	0,030
		2008		0,027	0,080	0,092	0,051
		2009		0,005	0,015	0,036	0,016
		2010		0,010	0,009	0,005	0,007
		Среднее за 4 года		0,014	0,038	0,045	0,026
АСПАВ	мг/дм ³	2007	0,1	0,00	0,008	0,00	0,00
		2008		0,002	0,080	0,014	0,004
		2009		0,002	0,004	0,00	0,00
		2010		0,005	0,012	0,006	0,00
		Среднее за 4 года		0,0022	0,026	0,005	0,001
Сульфаты	мг/дм ³	2007	100,0	13,6	57,3	11,4	14,8
		2008		13,3	23,5	8,04	8,90
		2009		11,3	22,3	8,58	8,82
		2010		9,74	15,0	7,36	12,1
Взвешенные вещества	мг/дм ³	2007	Фон + 0,25	5,39	4,35	3,0	7,93
		2008		5,67	4,34	3,54	7,63
		2009		11,7	13,9	15,9	13,3
		2010		27,4	12,3	24,9	16,2

Сравнительный анализ свидетельствует о том, что как по качественным (таблицы 5.18 и 5.20), так и количественным (таблица 5.24) показателям гидрохимическая ситуация в рассматриваемых водных объектах, в том числе в верхнем и нижнем

створах на реке Партизанская, весьма сходна, а содержание в воде ингредиентов, за редким исключением, близко. В связи с этим можно констатировать, что экологическая ситуация в р. Партизанская относительно естественного регионального фона вполне благополучная.

Таким образом, ингредиентами, концентрация которых в водах рек Партизанская, Малые Мельники, Постышевка, протекающих по территории ВХУ 20.04.00.003, практически постоянно превышает ПДК_{рх}, являются железо, цинк, алюминий, марганец и нитриты, т.е. вещества двойного генезиса (таблицы 5.19, 5.21, 5.24). Можно предположить, что основными источниками их происхождения являются природные процессы при незначительном участии антропогенного воздействия по большей части загрязняющих веществ (таблицы 5.22 и 5.23).

В пользу данного предположения свидетельствует:

- практически постоянный перечень во всех рассмотренных реках загрязняющих веществ, присутствующих в воде в количествах, превышающих установленные нормативы;

- близкие, в пределах одного года, концентрации представленных в таблице 5.24 ингредиентов, выявленных в исследуемых водотоках бассейна реки Партизанская;

- значительное превышение массы загрязняющих веществ в р. Партизанская над массой этих же ингредиентов, поступающих в реку по организованным выпускам со сточными водами с территории как г. Партизанск, так и Партизанского района (таблица 5.23).

Тем не менее, необходимость нормирования поступления названных загрязняющих веществ по организованным выпускам с хозяйственно-бытовыми и производственными сточными водами в водные объекты существует.

Река Артёмовка, впадающая в бухту Муравьиная Уссурийского залива Японского моря, берёт своё начало в горах Пржевальского и принимает сточные воды ряда населённых пунктов (с. Многоудобное, посёлки Штыково, Олений и др.), крупнейшим из которых является пос. Артёмовский. Качество воды в реке, согласно данным многолетних наблюдений, колеблется от «слабо загрязненной» до «очень загрязнённой» (таблица 5.25).

Таблица 5.25 - Характеристика качества вод р. Артёмовка [10,11]

Водный объект	Пост	Год	К%	УКИЗВ	Класс, разряд	Качество воды
р. Артёмовка	ВДХР Артёмовское, с. Многоудобное» 2,5 км выше с. Многоудобное»	2007	22,2		3а	слабо загрязнённая
		2008	40,0	2,97	3а	слабо загрязнённая
		2009	28,3	2,83	3б	очень загрязнённая
		2010		2,83		слабо загрязнённая
	с. Штыково «в черте с. Штыково»	2007	24,4	2,77	3а	слабо загрязнённая
		2008	30,7	3,32	3б	очень загрязнённая
		2009	30,7		3б	очень загрязнённая
		2010		2,68	3а	слабо загрязнённая

Веществами, содержание которых в воде реки постоянно превышает предельно допустимую концентрацию, являются железо общее, цинк, марганец, медь, азот нитритный, в отдельные годы – алюминий и аммонийный азот. Концентрация остальных определяемых в реке ингредиентов находится в пределах ПДК_{рх} или значительно ниже установленного норматива (таблица 5.26). Максимальное превышение предельно допустимой концентрации отмечено по железу общему (3,12-3,78 ПДК) и цинку (2,55-6,70 ПДК). Наибольшие концентрации названных ингредиентов отмечаются в большинстве случаев в створе «в черте с. Штыково».

Все загрязняющие вещества, содержание которых в воде превышает ПДК_{рх}, являются веществами двойного генезиса. Можно предположить, что они имеют преимущественно природное происхождение, косвенным подтверждением чего может служить тот факт, что концентрация большей части ингредиентов практически одинаковая в обоих пунктах наблюдения. Исключение составляют железо, цинк и алюминий, содержание в воде которых несколько выше в районе с. Штыково.

Сравнительно низкие значения превышения ПДК_{рх} (за исключением железа и, в отдельных случаях, цинка и марганца) позволяют сделать заключение об относительно благополучной экологической ситуации в реке по отношению к ПДК_{рх}, особенно в районе Артёмовского водохранилища.

По степени убывания токсичности, с учётом их класса опасности, загрязняющие вещества, содержание которых в воде превышает ПДК, можно расположить в следующем порядке: медь > цинк > нитриты > железо > алюминий > марганец.

Таблица 5.26 - Ингредиенты и показатели качества вод р. Артёмовка [10, 11]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	ПДК	Расположение створа			
				Концентрация		Превышение ПДК _{рх}	
				ВДХР Артёмовское	В черте с. Штыково	ВДХР Артёмовское	В черте с. Штыково
Растворённый кислород	мг/дм ³	2007	Зимой-4,0 Летом-6,0	12,9	11,8	0,00	0,00
		2008		11,1	11,4	0,00	0,00
		2009		10,8	11,4	0,00	0,00
		2010		10,3	11,1	0,00	0,00
	Среднее за 4 года			<i>11,28</i>	<i>11,42</i>		
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	2007	15,0	13,1	14,7	0,00	0,00
		2008		9,65	7,82	0,00	0,00
		2009		11,8	10,2	0,00	0,00
		2010		18,0	13,8	1,2	0,00
	Среднее за 4 года			<i>13,14</i>	<i>11,63</i>		
БПК ₅	мг/дм ³	2007	2,0	1,35	1,94	0,00	0,00
		2008		2,01	1,41	1,005	0,00
		2009		1,47	1,30	0,00	0,00
		2010		1,33	1,42	0,00	0,00
	Среднее за 4 года			<i>1,54</i>	<i>1,52</i>		
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2007	0,4	0,027	0,133	0,00	0,00
		2008		0,060	0,092	0,00	0,00
		2009		0,203	0,104	0,00	0,00
		2010		0,195	0,176	0,00	0,00
	Среднее за 4 года			<i>0,121</i>	<i>0,126</i>		
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2007	0,02	0,005	0,007	0,00	0,00
		2008		0,022	0,022	1,10	1,10
		2009		0,023	0,023	1,15	1,15
		2010		0,010	0,011	0,00	0,00
	Среднее за 4 года			<i>0,015</i>	<i>0,016</i>		
Железо общее	мг/дм ³	2007	0,1	0,160	0,340	1,60	3,40
		2008		0,207	0,378	2,1	3,78
		2009		0,155	0,312	1,55	3,12
		2010		0,157	0,608	1,57	6,08
	Среднее за 4 года			<i>0,170</i>	<i>0,410</i>		
Медь	мкг/дм ³	2007	1,0	1,23	1,03	1,23	1,03
		2008		1,13	1,10	1,13	1,10
		2009		0,90	1,32	0,00	1,32
		2010		1,55	1,10	1,55	1,10
	Среднее за 4 года			<i>1,202</i>	<i>1,138</i>		
Цинк	мкг/дм ³	2007	10,0	39,0	25,5	3,9	2,55
		2008		20,8	67,0	2,1	6,70
		2009		15,9	28,1	1,59	2,81
		2010		16,5	27,8	1,65	2,78
	Среднее за 4 года			<i>23,05</i>	<i>37,1</i>		
Свинец	мкг/дм ³	2007	6,0	0,00	0,00	0,00	0,00
		2008		0,00	0,00	0,00	0,00
		2009		0,00	0,00	0,00	0,00
		2010		0,00	0,00	0,00	0,00
	Среднее за 4 года			0,00	0,00		
Марганец	мг/дм ³	2007	10,0	15,7	6,85	1,57	0,00
		2008		14,8	19,6	1,48	1,96
		2009		27,8	25,6	2,78	2,56
		2010		17,8	11,6	1,78	1,16
	Среднее за 4 года			<i>19,02</i>	<i>15,91</i>		

Алюминий	мкг/дм ³	2007	40,0	8,00	15,30	0,00	0,00
		2008		25,8	42,80	0,00	1,07
		2009		19,1	71,80	0,00	1,8
		2010		58,8	157,00	1,47	3,92
		Среднее за 4 года		27,3 (9,1)	71,7 (43,3)		
Фенолы	мг/дм ³	2007	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00
		2008		0,00	0,00	0,00	0,00
		2009		0,001	0,00	0,00	0,00
		2010		0,00	0,00	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,00	0,00		
Нефте-продукты	мг/дм ³	2007	0,05	0,030	0,012	0,00	0,00
		2008		0,00	0,006	0,00	0,00
		2009		0,015	0,022	0,00	0,00
		2010		0,005	0,004	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,012	0,011		
АСПАВ	мг/дм ³	2007	0,1	0,00	0,003	0,00	0,00
		2008		0,00	0,000	0,00	0,00
		2009		0,00	0,000	0,00	0,00
		2010		0,00	0,000	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		0,00	0,00		
Сульфаты	мг/дм ³	2007	100,0	8,33	9,10	0,00	0,00
		2008		6,90	7,50	0,00	0,00
		2009		7,93	9,28	0,00	0,00
		2010		9,35	14,9	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		8,13	10,19		
Взвешенные вещества	мг/дм ³	2007	Фон + 0,25	3,47	4,80		1,38
		2008		4,90	7,48		1,53
		2009		11,1	13,0		1,17
		2010		1,98	13,3		6,72
		Среднее за 4 года		5,36	9,64		

Одним из наиболее крупных притоков реки Артёмовка является р. Кневичанка. Оценка качества вод р. Кневичанка по гидрохимическим показателям приведена в таблице 5.27.

Таблица 5.27- Характеристика качества вод р. Кневичанка [10, 11]

Водный объект	Пост	Год	К%	УКИЗВ	Класс, разряд	Качество воды
р. Кневичанка	г. Артём «15 км выше г. Артём»	2007	30,2		4а	грязная
		2008	34,4	3,50	4а	грязная
		2009	30,1	2,92	3а	слабо загрязнённая
		2010	35,2	3,46	3б	очень загрязнённая
	г. Артём «1 км ниже п. Артёмовский»	2007	58,7	7,75	5	экстремально грязная
		2008	54,0	7,06	5	экстремально грязная
		2009	53,7	7,39	5	экстремально грязная
		2010	30,5	7,01	5	экстремально грязная

Рассматриваемый водоток входит в число наиболее загрязнённых рек на территории Приморского края, качество воды которой уже в верхнем створе в разные годы изменяется от «очень загрязнённой» до «грязной», а в нижнем створе постоянно характеризуется как «экстремально грязная» (таблица 5.27). Категория воды в реке по коэффициенту комплексности загрязнённости изменяется от II (по нескольким ингредиентам и показателям качества воды) в створе «15 км выше города Артём» до III (по комплексу ингредиентов и показателей качества воды) ниже пос. Артёмовский. Уровень загрязнённости воды в нижнем створе по коэффициентам комплексности высокого и экстремально высокого загрязнения оценивается как «экстремально высокий по единичным ингредиентам и показателям качества воды» и «высокий по нескольким ингредиентам и показателям качества воды» [10, 11].

Высокие значения комплексности загрязнённости воды в реке Кневичанка обусловлены присутствием значительного количества загрязняющих веществ в концентрациях, превышающих нормативы ПДК_{рх}, особенно в нижнем створе (таблица 5.28). Если в створе «15 км выше г. Артём» нормативы ПДК_{рх} превышают 8 ингредиентов, то в створе «1 км ниже сброса сточных вод Артём ГРЭС» - уже 13. В нижнем створе значительно возрастает концентрация органических веществ, аммонийного и нитритного азота, фосфатов, фенолов, взвешенных веществ, марганца, АСПАВ, резко снижается содержание растворённого кислорода.

Критическими показателями загрязнённости воды являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный азот, соединения железа, марганца, сероводород [10, 11].

В створе «1 км ниже сброса сточных вод Артём ГРЭС» неоднократно наблюдались случаи экстремально высокого (ЭВЗ) и высокого (ВЗ) загрязнения различными веществами. В частности, случаи ЭВЗ сероводородом отмечались в 2008 году трижды (60 - 450 ПДК), в 2007 г. – один раз (80 ПДК), а его среднегодовая концентрация в ПДК изменялась от 7,3 ПДК в 2007 году до 52,5 ПДК в 2008 г. Высокое загрязнение аммонийным азотом происходило в 2007 году трижды (от 13,1 до 14,9 ПДК), и четырежды - в 2008 г. (от 10,1 до 17,6 ПДК). Случаи высокого загрязнения вод реки отмечались и по другим ингредиентам - органическим веществам, марганцу, фосфатам [13, 14].

Таблица 5.28 - Ингредиенты и показатели качества вод р. Кневичанка [10, 11]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	ПДК	Расположение створа			
				Концентрация		Превышение ПДК _{рх}	
				15 км выше г. Артём	1 км ниже сб. ст. вод Артём ГРЭС	15 км выше г. Артём	1 км ниже сб. ст. вод Артём ГРЭС
Растворённый кислород	мг/дм ³	2007	Зимой-4,0 Летом-6,0	11,2	8,20	0,00	0,00
		2008		10,8	7,15	0,00	0,00
		2009		10,9	7,15	0,00	0,00
		2010		10,3	7,30	0,00	0,00
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	2007	15,0	12,4	27,4	0,00	1,83
		2008		11,3	23,3	0,00	1,55
		2009		8,87	25,6	0,00	1,71
		2010		14,6	26,2	0,00	1,75
БПК ₅	мг/дм ³	2007	2,0	1,67	8,05	0,00	4,02
		2008		2,37	11,9	1,18	5,95
		2009		2,29	7,84	1,15	3,92
		2010		2,73	7,00	1,36	3,50
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2007	0,4	0,144	2,22	0,00	5,55
		2008		0,205	2,59	0,00	6,48
		2009		0,211	2,55	0,00	6,38
		2010		0,251	2,31	0,00	0,00
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2007	0,02	0,008	0,088	0,00	4,40
		2008		0,021	0,06	1,05	3,00
		2009		0,024	0,073	1,20	3,65
		2010		0,017	0,032	0,00	
Железо общее	мг/дм ³	2007	0,1	1,13	1,45	11,30	14,50
		2008		1,42	1,29	14,20	12,90
		2009		0,897	1,10	8,97	11,00
		2010		1,56	0,72	15,6	7,2
Медь	мкг/дм ³	2007	1,0	1,09	4,16	1,09	4,16
		2008		1,12	2,02	1,12	2,02
		2009		1,08	1,99	1,08	1,99
		2010		1,39	2,05	1,39	2,095
Цинк	мкг/дм ³	2007	10,0	36,4	30,0	3,64	3,00
		2008		28,1	31,0	2,81	3,10
		2009		20,4	17,6	2,04	1,76
		2010		23,0	18,8	2,30	1,88
Марганец	мг/дм ³	2007	10,0	61,7	89,7	6,17	8,97
		2008		62,3	125,0	6,23	12,5
		2009		45,5	163,0	4,55	16,3
		2010		26,7	94,3	2,67	9,43
Фосфаты	мг/дм ³	2007	0,2	0,087	0,493	0,00	2,46
		2008		0,068	1,35	0,00	6,75
		2009		0,083	1,26	0,00	6,25
		2010		0,038	1,08	0,00	540
Алюминий	мкг/дм ³	2007	40,0	29,9	50,4	0,00	1,26
		2008		57,5	41,2	1,44	1,03
		2009		73,2	74,5	1,83	1,86
		2010		137,0	84,8	3,42	2,12
Фенолы	мг/дм ³	2007	0,001	0,00	0,004	0,00	4,00
		2008		0,00	0,001	0,00	0,00
		2009		0,00	0,002	0,00	2,00
		2010		0,00	0,001	0,00	0,00
Нефтепродукты	мг/дм ³	2007	0,05	0,130	0,069	2,60	1,38
		2008		0,053	0,033	1,35	0,00
		2009		0,012	0,009	0,00	0,00
		2010		0,009	0,011	0,00	0,00

АСПАВ	мг/дм ³	2007	0,1	0,006	0,024	0,00	0,00
		2008		0,002	0,013	0,00	0,00
		2009		0,00	0,011	0,00	0,00
		2010		0,004	0,022	0,00	0,00
Сульфаты	мг/дм ³	2007	100,0	58,6	68,7	0,00	0,00
		2008		12,1	57,1	0,00	0,00
		2009		12,9	70,0	0,00	0,00
		2010		13,7	69,0	0,00	0,00
Взвешенные вещества	мг/дм ³	2007	Фон + 0,25	17,6	34,4		1,95
		2008		13,6	26,3		1,93
		2009		18,9	31,9		1,69
		2010		31,2	24,1		0,00

В частности, случаи ВЗ отмечались по легкоокисляемым органическим веществам (по три раза в 2007 и 2008 годы – от 6,2 до 17,8 ПДК), соединениям марганца также по три раза (18,3, 37 и 41 ПДК в 2007 г. и 36, 39 и 41 ПДК – в 2008 г.), сероводороду (2 раза по 30 ПДК) и по одному разу – фосфатами (22,8 ПДК) и нитритным азотом - 18,3 ПДК [13]. В реке неоднократно отмечались случаи дефицита растворённого в воде кислорода (до 2,26 и 2,8 мг/дм³ в 2007 и 2008 г.г. соответственно). В 2010 г. наибольшие разовые концентрации хлоридов составляли 1290 и 2900 мг/дм³. В таблице 5.29 приведены случаи высокого (ВЗ) и экстремально высокого (ЭВЗ) загрязнения реки Кневичанка в районе створа «1 км ниже сброса сточных вод Артём ГРЭС» за 2007-2010 годы.

Таблица 5.29 - Число случаев ВЗ и ЭВЗ на р. Кневичанка в створе «1 км ниже сброса сточных вод Артём ГРЭС» [13,14]

Ингредиенты	2007 г.		2008 г.		2009 г.		2010 г.	
	ВЗ	ЭВЗ	ВЗ	ЭВЗ	ВЗ	ЭВЗ	ВЗ	ЭВЗ
Сероводород	нет	<u>1</u> 80 ПДК	<u>2</u> 30 ПДК	<u>3</u> 60-450ПДК	<u>4</u> 20-40 ПДК	<u>2</u> 90-160 ПДК	<u>7</u> 18-40 ПДК	<u>1</u> 60 ПДК
Азот аммонийный	<u>3</u> 13,1-14,9 ПДК	нет	<u>4</u> 10,1-17,6 ПДК	нет	<u>2</u> 20,6- 21,3 ПДК	нет	<u>3</u> 12,1-15,0 ПДК	нет
БПК ₅	<u>3</u> 7,4-8,1ПДК	нет	<u>4</u> 6,2-17,8 ПДК	нет	<u>2</u> 7,5-9,1ПДК	нет	<u>2</u> 5,5-6,1 ПДК	нет
Марганец	<u>2</u> 37-41 ПДК	нет	<u>3</u> 36-41 ПДК	нет	<u>3</u> 33-39 ПДК	нет	<u>1</u> 31 ПДК	нет
Алюминий	нет	нет	нет	нет	нет	нет	<u>1</u> 14,8 ПДК	нет
Азот нитритный	<u>1</u> 18,3 ПДК	нет	нет	нет	<u>1</u> 14 ПДК	нет	нет	нет
Фосфаты	нет	нет	<u>1</u> 22,8 ПДК	нет	<u>1</u> 19,8 ПДК	нет	<u>1</u> 23 ПДК	нет
Растворённый кислород	<u>3</u> 2,86; 2,74; 2,26 мг/л	нет	<u>1</u> 2,80 мг/л	нет	<u>2</u> 2, 87 и 2,03 мг/л	нет	нет	нет

Данные таблиц 5.28 и 5.30 дают основания предположить, что источниками поступления в р. Кневичанка перечисленных выше ингредиентов, вызывающих ВЗ, являются хозяйственно-бытовые сточные воды, отводимые в реки предприятиями преимущественно коммунального хозяйства (КГУП «Приморский водоканал»), содержание отдельных загрязняющих веществ (БПК₅, взвешенные вещества, азот аммонийный и нитритный, фосфаты, алюминий) в которых очень высоки.

В тоже время, концентрация железа общего, цинка, меди, марганца в реке по створам практически не изменяется, что может свидетельствовать об их природном происхождении, тогда как резкое увеличение содержания в воде органических и биогенных соединений – об их преимущественно антропогенном генезисе и поступлении в реку с урбанизированных территорий.

Согласно данным, приведённым в таблице 5.31 расход большей части загрязняющих веществ в р. Артёмовка значительно выше массы этих же ингредиентов, отводимых в реку по организованным выпускам, что подтверждает высказанное ранее предположение о преимущественно природном происхождении веществ, присутствующих в водотоке. В наибольшей степени это относится к тяжёлым металлам, взвешенным веществам, нефтепродуктам, сульфатам, годовой расход которых в реке намного больше, чем их масса, сбрасываемая в водный объект предприятиями-водопользователями.

В тоже время, количество легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), фосфатов, нитритного и аммонийного азота, отводимых в реку, сопоставимы с массой загрязняющих веществ, присутствующих в водотоке, а объём сброса нитратов, СПАВ, фенолов даже существенно превышает. Данный факт может свидетельствовать о значительном воздействии сточных вод на качественный состав вод реки Артёмовка и существенном, а по отдельным ингредиентам (в основном биогенным, а также СПАВ и фенолам) – преимущественно антропогенном их происхождении.

Тем не менее, на основании изложенного выше материала, реку Артёмовка, в соответствии с «Методическими указаниями...» [20], также как и р. Кневичанка в её верхнем течении, следует отнести к природным водным объектам, воздействие антропогенной нагрузки на которые не привели к изменению их основных гидрохимических показателей.

Таблица 5.30 - Сброс загрязняющих веществ со сточными водами в реки Артёмовка и Кневичанка [11]

Сброс сточных вод, тыс.м ³ /год м ³ /сут		Сброс в водный объект загрязняющих веществ со сточными водами, тонн/год мг/дм ³													
всего	в т.ч. загрязн.	БПК полн.	Взвеш. в-ва	Нефте-прод.	Железо	Фосфор общий	Азот аммон.	Азот нитрат.	Азот нитрит.	Хлориды	СПАВ	Алюминий	Медь	Цинк	Фенолы
р. Артёмовка, - с. Штыково															
КГУП «Приморский водоканал», филиал Артёмовский, 13 км от источника загрязнения до створа															
<u>511,19</u> 1400,5	<u>511,19</u> 1400,5	<u>14,11</u> 27,60	<u>12,08</u> 23,63	<u>0,095</u> 0,186	<u>0,300</u> 0,600	<u>0,872</u> 1,706	<u>2,986</u> 5,851	<u>1,019</u> 1,993	<u>0,068</u> 0,133	<u>15,11</u> 29,558	<u>0,1375</u> 0,269	-	-	-	<u>0,0008</u> 0,0016
р. Кневичанка – 1 км ниже сброса сточных вод с Артём ГРЭС															
Артёмовская ТЭЦ филиала «Приморская генерация» ОАО «ДГК», 1 км от источника загрязнения до створа															
<u>231,3</u> 633,7	<u>231,3</u> 633,7	<u>0,59</u> 2,55	<u>2,49</u> 10,77	<u>0,02</u> 0,09	<u>0,123</u> 0,53	<u>0,025</u> 0,108	<u>0,061</u> 0,264	<u>0,508</u> 2,20	<u>0,001</u> 0,043	-	<u>0,219</u> 0,947	-	-	-	<u>0,0005</u> 0,0022
ОАО «Дальэнергоремонт», 3,2 км от источника загрязнения до створа															
<u>30,00</u> 82,19	<u>30,00</u> 82,19	<u>0,305</u> 10,17	<u>0,817</u> 27,23	<u>0,0048</u> 0,16	<u>0,247</u> 27,23	<u>0,0015</u> 0,05	<u>0,167</u> 5,567	-	-	-	<u>0,0037</u> 0,123	-	<u>0,0001</u> 0,003	<u>0,0004</u> 0,0133	<u>0,0001</u> 0,003
КГУП «Приморский водоканал», очистные сооружения г. Артёма, 4,7 км от источника загрязнения до створа															
<u>3861,9</u> 10581	<u>3861,9</u> 10581	<u>94,11</u> 24,37	<u>54,16</u> 14,02	<u>0,45</u> 0,117	<u>1,815</u> 0,50	<u>0,872</u> 0,230	<u>13,608</u> 3,5236	<u>113,84</u> 29,48	<u>5,902</u> 1,53	<u>15,11</u> 3,913	<u>0,806</u> 0,209	-	-	-	<u>0,0059</u> 0,0015
КГУП «Приморский водоканал», очистные сооружения г. Артёма, 12 км от источника загрязнения до створа															
<u>4,85</u> 13,29	<u>4,85</u> 13,29	<u>0,14</u> 28,87	<u>0,17</u> 35,05	<u>0,001</u> 0,206	<u>0,003</u> 0,60	<u>0,0097</u> 2,00	<u>0,029</u> 5,979	-	-	<u>0,23</u> 47,423	<u>0,0021</u> 0,433	-	-	-	<u>0,000001</u> 0,0002

Таблица 5.31 - Сброс загрязняющих веществ со сточными водами в водные объекты бассейна р. Артёмовка в целом [21]

Сброс сточных вод, млн м ³ /год		Сброс в р. Артёмовка загрязняющих веществ со сточными водами, 2010 г.														
всего	в т.ч. загрязн.	БПК полн. тыс. т	Взвеш. в-ва тыс. т	Нефте-прод. тонн	Железо тонн	Фосфор общий, тонн	Азот аммон., тонн	Азот нитрат. тонн	Азот нитрит. тонн	Сульфаты, тыс. т	Магнец, тонн	СПАВ, тонн	Алюминий, тонн	Медь, тонн	Цинк, тонн	Фенолы, тонн
	9,20	0,20	0,24	0,00	1,17	7,64	15,49	133,98	4,82	0,06	0,00	0,99	1,87	0,01	0,00	0,02
Расход загрязняющих веществ в реке Артёмовка за год																
в черте с. ШТЫКОВО		0,39	2,45	2,79	32,83	16,76	32,00	39,62	4,06	3,78	4,04	0,00	18,24	0,289	9,42	0,00

Водохозяйственный участок 20.04.00.004 (р. Раздольная – устье р. Туманная)

Река Раздольная, берущая своё начало на территории КНР, является трансграничным водным объектом и в пределах РФ принимает стоки многочисленных населённых пунктов, в том числе города Уссурийск, сёл Новогеоргиевка, Чернятино, Покровка, Раздольное и других.

По мере продвижения вод реки к устью их качество постоянно изменяется в худшую сторону (таблица 5.32). На территорию РФ вода поступает 3-го класса качества (в основном «очень загрязнённая»). Ниже по течению она ухудшается до 4-го класса («грязная» выше г. Уссурийск) и 5-го («экстремально грязная» ниже выпуска сточных вод очистных сооружений канализации города Уссурийск). Ниже по течению (в районе с. Тереховка, расположенного на 20 км ниже г. Уссурийск) качество изменяется до «очень грязной» - «грязной».

Таблица 5.32 - Характеристика качества вод р. Раздольная [10, 11]

Водный объект	Пост	Год	К%	Категория воды	УКИЗВ	Класс, разряд	Качество воды
р. Раздольная	В черте с. Новогеоргиевка, 13 км ниже государственной границы с КНР	2007	32,6	II	3,88	3б	очень загрязнённая
		2008	24,5	II	2,84	3а	слабо загрязнённая
		2009	37,9	II	3,89	3б	очень загрязнённая
		2010	30,5	II	3,89	4а	грязная
	г. Уссурийск, в районе городского водозабора	2007	37,7	II		4а	грязная
		2008	31,2	II		4а	грязная
		2009	36,1	II	4,16	4а	грязная
		2010	29,2	II	3,33	4а	грязная
	г. Уссурийск, 0,5 км ниже сброса сточных вод ГОС	2007	51,0	III	5,60	5	экстремально грязная
		2008	44,0	III	5,20	4б	грязная
		2009	50,7	III	5,61	5	экстремально грязная
		2010	41,5	III	4,25	4а	грязная
	20 км ниже г. Уссурийск, (в районе с. Тереховка)	2007	42,5	III	5,18	4в	очень грязная
		2008	35,2	II	4,45	4а	грязная
		2009	39,8	II	4,50	4б	грязная
		2010	37,3	II	4,55	4б	грязная

Подобная тенденция прослеживается на протяжении длительного периода наблюдений (таблицы 5.32 и 5.33).

Таблица 5.33 – Динамика изменения качества воды в р. Раздольная [13]

Водный объект, пункт наблюдения	Класс качества воды (по ИЗВ)				
	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.
с. Новогеоргиевка, 13 км ниже госграницы с КНР	III умер. загряз.	IV загрязнённая	III умер. загряз.	III умер. загряз.	III умер. загряз.
2 км выше города Уссурийск	III умер. загряз.	III умер. загряз.	IV загрязнённая	III умер. загряз.	III умер. загряз.
г. Уссурийск, 0,5 км ниже сброса сточных вод ГОС	III умер. загряз.	V грязная	V грязная	V грязная	VI очень грязная
20 км ниже г. Уссурийск, (в районе с. Тереховка)	IV загрязнённая	IV загрязнённая	V грязная	VI очень грязная	V грязная

Снижение класса качества воды от 3-го («загрязнённая») в районе с. Новогеоргиевка до 4-го («грязная») в створе «в районе водозабора г. Уссурийск» происходит, в основном, за счёт незначительного повышения концентрации тех же загрязняющих веществ, содержащихся в воде в верхнем створе (медь, цинк, марганец, алюминий, легко окисляемые органические вещества, азот нитритный и аммонийный). При этом величины коэффициентов комплексности загрязнённости воды в обоих створах остаются примерно на одном уровне, а категория воды - неизменной (II – по нескольким ингредиентам и показателям качества воды).

В частности, в створе в районе села Новогеоргиевка в 100% проб воды превышение ПДК наблюдались по соединениям железа общего, цинка, меди. В этом же створе 19.02.08 г. отмечено ВЗ пестицидами (ДДТ – 3 ПДК). В нижележащем створе (в районе водозабора г. Уссурийск) также наблюдается нарушение в каждой пробе воды существующих нормативов по железу и цинку, в том числе соответствующих ВЗ (30,1 и 49,6 ПДК по железу в 2007 и 2008 соответственно и 16 ПДК по цинку). Наряду с названными ингредиентами в данном створе отмечается превышение установленного норматива по концентрации сероводорода. Так, 19.02.2007 г. зафиксировано ЭВЗ по H_2S (780 ПДК), а в марте и мае этого же года – его высокое загрязнение (30 и 20 ПДК). Наблюдались случаи ВЗ по данному ингредиенту и в 2008 г. – 10

и 30 ПДК [12]. Среднегодовое превышение его концентрации относительно ПДК в 2007 г. составила 69,2 раза [12].

Ухудшение качества воды реки Раздольная на участке от с. Новогеоргиевка до створа «водозабор г. Уссурийск» обусловлено комплексом источников поступления загрязняющих веществ, а именно:

- природные процессы образования загрязняющих соединений;
- их диффузное поступление с прилегающих территорий;
- отведение хозяйственно-бытовых и прочих сточных вод предприятиями ЖКХ («Покровская КЭЧ в с. Новогеоргиевка, МУП «Покровское» в с. Покровка).

Но ввиду относительно небольших объёмов сточных вод и массы загрязняющих веществ, сбрасываемых названными предприятиями в реку Раздольная (таблица 5.34), их влияние на гидрохимическую ситуацию в реке сравнительно невелико.

Таблица 5.34 - Масса загрязняющих веществ, сбрасываемых на участке с. Новогеоргиевка – г. Уссурийск [11]

Объём сточных вод, тыс. м ³ /год	БПК полн.	Взвш. в-ва	Нефте-прод.	Желе-зо	Фосф. общ.	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	СПАВ	Фено-лы	
Покровская КЭЧ, с. Новогеоргиевка											
194,0	7,98	2,12	0,007	0,085	0,277	3,401	0,204	0,0047	0,044	0,0005	
МУП «Покровское, с. Покровка											
345,1	13,42	1,88	0,030	0,26	0,22	4,911	-	-	0,101	0,0006	
Всего:	539,1	21,4	4,00	0,037	0,345	0,497	8,312	0,204	0,0047	0,145	0,0011

В тоже время, в створе «0,5 км ниже выпуска сточных вод очистных сооружений канализации г. Уссурийск» ухудшение качества воды в реке до 5-го класса («экстремально грязная») происходит как за счёт резкого увеличения концентрации загрязняющих веществ, встречающихся в предыдущих створах, так и в результате появления в воде новых ингредиентов (органические вещества по бихроматной окисляемости, фосфаты, взвешенные вещества). Соответственно, происходит увеличение комплексности загрязнённости воды и ухудшение категории воды до III – по комплексу загрязняющих веществ и показателей качества воды (таблица 5,32).

Изменение гидрохимического состава вод реки Раздольная на протяжении от с. Новогеоргиевка до с. Тереховка по годам наблюдений показано в таблице 5.35, превышение фактической концентрации загрязняющих веществ над нормативами ПДК_{рх} в - таблице 5.36. Максимальные концентрации и, соответственно, превыше-

ния ПДК по органическим веществам, как легкоокисляемым (по БПК₅), так и трудноокисляемым (по бихроматной окисляемости), биогенным соединениям (аммонийный и нитритный азот, фосфаты), тяжёлым металлам (исключение – алюминий, максимальное количество которого выявлено в створе с. Новогеоргиевка), фенолам, нефтепродуктам, взвешенным веществам отмечаются в створе «0,5 км ниже выпуска сточных вод КОС г. Уссурийск» (таблицы 5.35 и 5.36).

Таблица 5.35- Ингредиенты и показатели качества вод р. Раздольная [10, 11]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	Расположение створа				
			ПДК	с. Новогеоргиевка 13 км ниже границы с КНР	2 км выше г. Уссурийск.	0,5 км ниже вып. ст. воп. КОС г. Уссурийск	с. Тереховка, 20 км ниже г. Уссурийск
Растворённый кислород	мг/дм ³	2007	Зимой-4,0 Летом-6,0	11,5	10,7	10,7	10,3
		2008		11,5	10,9	10,4	10,6
		2009		10,0	9,99	9,48	9,48
		2010		10,9	10,6	9,74	10,4
		Среднее за 4 года			<i>10,98</i>	<i>10,55</i>	<i>10,08</i>
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	2007	15,0	26,4	20,1	30,9	23,8
		2008		14,7	15,8	20,5	18,3
		2009		17,8	16,2	26,4	24,5
		2010		33,5	18,7	27,4	24,6
		Среднее за 4 года			<i>23,1</i>	<i>17,7</i>	<i>26,3</i>
БПК ₅	мг/дм ³	2007	2,0	2,02	2,05	2,98	2,55
		2008		2,22	1,88	3,42	2,49
		2009		2,55	2,18	4,06	2,31
		2010		2,08	1,43	2,78	2,28
		Среднее за 4 года			<i>2,22</i>	<i>1,88</i>	<i>3,31</i>
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2007	0,4	0,370	0,279	1,27	0,683
		2008		0,402	0,486	0,897	0,717
		2009		0,726	0,390	1,82	0,666
		2010		0,352	0,190	0,677	0,496
		Среднее за 4 года			<i>0,462</i>	<i>0,336</i>	<i>1,166</i>
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2007	0,02	0,017	0,022	0,163	0,092
		2008		0,020	0,025	0,075	0,047
		2009		0,036	0,058	0,224	0,089
				0,153	0,112	0,198	0,102
		Среднее за 4 года			<i>0,056</i>	<i>0,054</i>	<i>0,165</i>
Железо общее	мг/дм ³	2007	0,1	0,636	0,874	1,21	1,22
		2008		0,578	1,11	1,51	1,12
		2009		0,774	0,835	1,86	0,99
		2010		1,360	1,46	1,59	1,56
		Среднее за 4 года			<i>0,837</i>	<i>1,07</i>	<i>1,54</i>
Медь	мкг/дм ³	2007	1,0	2,18	2,45	2,28	1,92
		2008		0,860	1,31	2,13	1,48
		2009		1,60	1,41	2,35	2,92
		2010		2,10	2,61	2,49	2,83
		Среднее за 4 года			<i>1,685</i>	<i>1,94</i>	<i>2,31</i>
Цинк	мкг/дм ³	2007	10,0	31,6	40,3	42,6	52,2
		2008		21,2	33,3	33,7	24,6
	2009	33,2		25,6	36,5	36,9	
	2010	30,4		44,3	25,5	60,6	

Продолжение таблицы 5.35

		Среднее за 4 года		29,1	30,88	34,58	43,58
Свинец	мкг/дм ³	2007	6,0	0,00	0,00	0,00	0,00
		2008		0,00	0,00	0,00	0,00
		2009		0,00	0,00	0,00	0,00
		2010		0,00	0,00	0,00	0,00
		Среднее за 4 года			0,00	0,00	0,00
Марганец	мг/дм ³	2007	10,0	33,6	46,7	70,3	107,0
		2008		4,76	18,1	38,5	14,6
		2009		36,4	54,0	125,0	136,0
		2010		39,5	29,2	67,9	98,1
		Среднее за 4 года			28,56 (36,5)	34,5	74,42
Хром ⁶⁺	мкг/дм ³	2007	1,0	0,24	0,692	1,70	0,875
		2008		0,00	0,642	0,62	0,908
		2009		0,60	1,17	2,38	2,000
		2010		2,00	1,25	1,67	0,833
		Среднее за 4 года			0,71	0,938	1,59
Хром ³⁺	мкг/дм ³	2007	5,0	1,28	2,33	2,10	3,84
		2008		1,48	1,60	3,30	3,92
		2009		2,20	2,83	3,63	4,50
		2010		2,64	4,38	2,82	3,51
		Среднее за 4 года			1,90	2,78	2,96
Алюминий	мкг/дм ³	2007	40,0	30,4	15,3	32,2	30,5
		2008		23,4	51,0	58,9	78,8
		2009		283,0	255,0	202,0	199,0
		2010		363,0	236,0	212,0	206,0
		Среднее за 4 года			174,95	139,32	126,28
Фенолы	мг/дм ³	2007	0,001	0,004	0,004	0,004	0,002
		2008		0,001	0,001	0,002	0,001
		2009		0,003	0,001	0,002	0,001
		2010		0,001	0,001	0,001	0,003
		Среднее за 4 года			0,0022	0,0018	0,0022
Нефте-продукты	мг/дм ³	2007	0,05	0,100	0,108	0,191	0,090
		2008		0,044	0,043	0,034	0,043
		2009		0,020	0,026	0,096	0,020
		2010		0,005	0,005	0,014	0,012
		Среднее за 4 года			0,042	0,046	0,084
АСПАВ	мг/дм ³	2007	0,1	0,026	0,026	0,060	0,042
		2008		0,076	0,008	0,012	0,008
		2009		0,010	0,072	0,076	0,060
		2010		0,028	0,004	0,034	0,024
		Среднее за 4 года			0,035	0,028	0,046
Фосфаты	мг/дм ³	2007	0,2	0,043	0,068	1,100	0,868
		2008		0,034	0,064	0,972	0,555
		2009		0,135	0,054	1,560	0,316
		2010		0,049	0,040	0,500	0,151
		Среднее за 4 года			0,065	0,056	1,03
Взвешенные вещества	мг/дм ³	2007	Фон + 0,25	33,6	27,9	34,5	35,0
		2008		15,1	26,8	34,9	38,5
		2009		15,8	25,3	38,8	28,1
		2010		52,6	34,0	65,0	29,2
		Среднее за 4 года			29,28	28,5	43,3
ДДТ (ДДЭ)	мкг/дм ³	2008	0,01	0,006(ДДТ)	0,004(ДДТ)	0,001(ДДЭ)	0,00
		2009		0,00	0,00	0,00	0,00
		Среднее за 2 года			0,003(ДДТ)	0,002(ДДТ)	
Альфа-ГХЦГ (Гамма-ГХЦГ)	мкг/дм ³	2008	0,01	0,001(α)	0,001(α)	0,008(γ)	0,00
		2009		0,001(α)	0,00	0,001(α)	0,001(γ)
		Среднее за 2 года			0,001(α)		0,005

Таблица 5.36 – Превышение норматива ПДК_{рх} в водах р. Раздольная по створам

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	ПДК	с. Новогеооргиевка 13 км ниже гос- границы с КНР	2 км выше г. Уссурийск	0,5 км ниже вып. ст. вод. КОС г. Уссурийск	с. Тереховка, 20 км ниже г. Уссурийск
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	2007	15,0	1,76	1,34	2,06	1,59
		2008		0,00	0,00	1,37	1,22
		2009		0,00	0,00	1,76	1,63
		2010		2,23	1,25	1,83	1,64
БПК₅	мг/дм ³	2007	2,0	1,01	1,02	1,49	1,28
		2008		1,11	0,00	1,71	1,24
		2009		1,28	1,09	2,03	1,16
		2010		1,04	0,00	1,39	1,14
Азот аммо- нийный (по N)	мг/дм ³	2007	0,4	0,00	0,00	3,18	1,71
		2008		1,01	1,09	2,24	1,79
		2009		1,82	0,00	4,55	1,66
		2010		0,00	0,00	4,55	1,66
Азот нитриг- ный (по N)	мг/дм ³	2007	0,02	0,00	1,10	8,15	4,80
		2008		0,00	1,25	3,75	2,35
		2009		1,8	2,90	11,2	4,45
		2010		7,65	5,6	9,9	5,1
Железо общее	мг/дм ³	2007	0,1	6,36	8,74	12,10	12,20
		2008		5,78	11,10	15,10	11,20
		2009		7,74	8,35	18,60	9,87
		2010		13,6	14,6	15,9	15,6
Медь	мкг/дм ³	2007	1,0	2,18	2,45	2,28	1,92
		2008		0,00	1,31	2,13	1,48
		2009		1,60	1,41	2,35	2,92
		2010		2,10	2,61	2,49	2,83
Цинк	мкг/дм ³	2007	10,0	3,16	4,03	4,26	5,22
		2008		2,12	3,33	3,37	2,46
		2009		3,32	2,56	3,65	3,69
		2010		3,04	4,43	2,55	6,06
Марганец	мг/дм ³	2007	10,0	3,36	4,67	7,03	10,7
		2008		0,00	1,81	3,85	1,46
		2009		3,64	5,40	12,5	13,6
		2010		3,95	2,92	6,79	9,81
Алюминий	мкг/дм ³	2007	40,0	0,00	0,00	0,00	0,00
		2008		0,00	1,28	1,47	1,97
		2009		7,08	6,38	5,05	4,98
		2010		9,08	6,58	5,30	5,15
Хром⁶⁺	мкг/дм ³	2007	1,0	0,00	0,00	1,7	0,00
		2008		0,00	0,00	0,00	0,00
		2009		0,00	1,17	2,38	2,00
		2010		0,00	1,25	1,67	0,00
Фенолы	мг/дм ³	2007	0,001	4,00	4,00	4,00	2,00
		2008		0,00	0,00	2,00	0,00
		2009		3,00	0,00	2,00	0,00
Нефте- продукты	мг/дм ³	2007	0,05	2,00	2,16	3,92	1,80
		2008		0,00	0,00	0,00	0,00
		2009		0,00	0,00	1,92	0,00
		2010		0,00	0,00	0,00	0,00
Фосфаты	мг/дм ³	2007	0,2	0,00	0,00	5,50	4,34
		2008		0,00	0,00	4,86	2,78
		2009		0,00	0,00	7,80	1,58
		2010		0,00	0,00	2,50	0,00
Взвешенные вещества	мг/дм ³	2007	Фон + 0,25	0,00	0,00	1,02	1,04
		2008		0,00	1,78	1,03	2,54
		2009		0,00	1,60	2,45	1,77
		2010		0,00	0,00	1,24	0,00

В упомянутом створе в 2007 г. наблюдалось экстремально высокое загрязнение воды сероводородом: (70 ПДК) и 3 случая ВЗ (10, 20 и 40 ПДК в марте, апреле и мае соответственно), а в 2008 году – уже 6 случаев ВЗ. В этом же створе неоднократно отмечались случаи ВЗ по нитритному и аммонийному азоту, железу, алюминию, единичные случаи ВЗ фосфатами, ДДТ, марганцем (таблица 5.37).

Таблица 5.37 - Число случаев ВЗ и ЭВЗ на р. Раздольная

Ингредиенты	2007 г.		2008 г.	2009 г.	2010 г.
	ВЗ	ЭВЗ	ВЗ	ВЗ	ВЗ
с. Новогеоргиевка					
Железо общее			<u>1</u> 49,6 ПДК		<u>1</u> 45,7 ПДК
Алюминий				<u>1</u> 22,5 ПДК	<u>2</u> 18-20,5 ПДК
Азот нитритный					<u>1</u> 32,5 ПДК
ДДТ			<u>1</u> 3,0 ПДК		
В черте г. Уссурийск					
Сероводород	<u>2</u> 20-30 ПДК	<u>1</u> 780 ПДК	<u>2</u> 10-30 ПДК	<u>1</u> 30,0 ПДК	
Железо общее	<u>1</u> 30,1 ПДК		<u>1</u> 49,6 ПДК	<u>1</u> 31,4 ПДК	<u>2</u> 32-49,4 ПДК
Алюминий				<u>2</u> 17,0-23,8 ПДК	<u>2</u> 22,8-25 ПДК
Цинк			<u>1</u> 16 ПДК		<u>2</u> 12-15 ПДК
Азот нитритный				<u>1</u> 14,5 ПДК	<u>2</u> 23,8-30,8
0,5 км ниже сброса сточных вод ГОС г. Уссурийск					
Сероводород	<u>3</u> 18-20-40 ПДК	<u>1</u> 70 ПДК	<u>6</u> 10-20 ПДК	<u>4</u> 20-40 ПДК	
Азот аммонийный	<u>2</u> 11,3-11,8 ПДК			<u>3</u> 11,8-13,4 ПДК	
Марганец				<u>1</u> 41,0 ПДК	
Железо общее	<u>1</u> 34,0 ПДК		<u>2</u> 44,4-48,2 ПДК	<u>3</u> 31,5-48,3 ПДК	<u>2</u> 35,7-49,8 ПДК
Алюминий				<u>2</u> 11,5-16,5 ПДК	<u>2</u> 12,3-30 ПДК
Азот нитритный	<u>3</u> 16,5-17,8-35 ПДК		<u>1</u> 24,0 ПДК	<u>5</u> 13,3-35,5 ПДК	<u>5</u> 14-24,5 ПДК
Фосфаты	<u>1</u> 24,8 ПДК			<u>2</u> 16,0-16,8 ПДК	
ДДТ	<u>1</u> 4,5 ПДК				
с. Тереховка, 20 км ниже г. Уссурийск					
Сероводород	<u>3</u> 10-20-30 ПДК		<u>1</u> 10,0 ПДК	<u>1</u> 20, 0 ПДК	
Марганец	<u>2</u> 39,0-48,0 ПДК			<u>2</u> 35,0-46,0 ПДК	<u>1</u> 49,0 ПДК

Железо общее	<u>1</u> 31,9 ПДК		<u>1</u> 45,2 ПДК		<u>1</u> 48,6 ПДК
Алюминий			<u>1</u> 10,8 ПДК	<u>1</u> 21,8 ПДК	<u>2</u> 13,8-22,0 ПДК
Цинк	<u>3</u> 10-11-12 ПДК			<u>1</u> 12,0 ПДК	<u>1</u> 44,0 ПДК
Азот нитритный	<u>2</u> 12,7-25 ПДК				<u>2</u> 21-22,8 ПДК
Фосфаты	<u>1</u> 15,0 ПДК				

Примечание: над чертой – число случаев ВЗ и ЭВЗ; под чертой – концентрация вещества в ПДК

На основании изложенных фактов можно предположить, что загрязняющие вещества, обуславливающие резкое ухудшение качества воды в реке Раздольная в створе «0,5 км ниже выпуска сточных вод с очистных сооружений канализации г. Уссурийск» имеют преимущественно антропогенное происхождение, что свидетельствует о необходимости нормирования сброса данных соединений. В таблицах 5.38 и 5.39 приведены данные об объёмах сточных вод, поступающих в реку от наиболее крупных предприятий г. Уссурийска, сбрасывающих как непосредственно в р. Раздольная, так и в её притоки – реки Раковка и Комаровка, а также о среднегодовых концентрациях загрязняющих веществ в этих сточных водах.

Ниже по течению реки класс качества воды в реке изменяется до четвёртого («грязная»), в основном за счёт уменьшения концентрации ряда загрязняющих веществ (органических веществ, нитритного и аммонийного азота, меди, фенолов, фосфатов, алюминия). Соответственно снижается комплексность загрязнённости воды в реке в данном створе, а категория воды изменяется до второй (по нескольким ингредиентам и показателям качества воды).

Тем не менее, и в данном створе также неоднократно фиксировались случаи высокого загрязнения реки сероводородом, соединениями цинка, нитритного азота, железа, алюминия, фосфатами (смотри таблицу 5.37).

Экологическую ситуацию относительно ПДК в реке Раздольная на всём её протяжении, особенно в нижних створах, следует признать неблагополучной в связи с многократным превышением данного норматива качества воды почти по всем загрязняющим веществам, выявленным в водах реки, многочисленными случаями высокого и экстремально высокого загрязнения воды.

Таблица 5.38 - Сброс загрязняющих веществ со сточными водами в реки Раздольная и Комаровка [11]

Сброс сточных вод, тыс.м ³ /год м ³ /сут		Сброс в водный объект загрязняющих веществ со сточными водами, тонн/год мг/дм ³														
всего	в т.ч. загрязн.	БПК полн.	Взвш. в-ва	Нефт. прод.	Железо	Фосф. общ.	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	Хлориды	СПАВ	Al ₂ O ₃	Медь	Цинк	Фенолы	Сульфаты
р. Раздольная – с. Новогеоргиевка																
Покровская КЭЧ																
<u>194,0</u> 531,5	<u>194,0</u> 531,5	<u>7,98</u> 41,10	<u>2,12</u> 10,93	<u>0,007</u> 0,04	<u>0,085</u> 0,438	<u>0,277</u> 1,43	<u>3,401</u> 17,50	<u>0,204</u> 1,052	<u>0,0047</u> 0,0242	-	<u>0,044</u> 0,23	-	-	-	<u>0,0005</u> 0,0026	-
р. Раздольная – г. Уссурийск																
МУП «Уссурийск-Водоканал»																
<u>9627,9</u> 26378	<u>9627,9</u> 26378	<u>41,82</u> 4,34	<u>52,51</u> 5,45	<u>0,76</u> 0,079	<u>3,629</u> 0,377	<u>8,512</u> 0,880	<u>22,66</u> 2,35	<u>413,76</u> 42,97	<u>3,948</u> 0,41	<u>628,7</u> 65,30	<u>0,808</u> 0,084	<u>0,489</u> 0,051	<u>0,011</u> 0,001	<u>0,139</u> 0,014	<u>0,017</u> 0,0018	<u>430,34</u> 4,69
МУП «Покровское»																
<u>345,1</u> 945,5	<u>345,1</u> 945,5	<u>13,42</u> 38,90	<u>1,88</u> 5,45	<u>0,030</u> 0,09	<u>0,26</u> 0,753	<u>0,22</u> 0,64	<u>4,911</u> 14,20	-	-	-	<u>0,101</u> 0,29	-	-	-	<u>0,0006</u> 0,0017	-
р. Комаровка – г. Уссурийск, 0,5 км до устья																
ООО «Приморский сахар»																H₂S
<u>851,4</u> 3997,18	<u>851,4</u> 3997,2	<u>14,72</u> 17,30	<u>11,26</u> 13,20	<u>0,30</u> 0,352	<u>0,302</u> 0,350	<u>0,178</u> 0,210	<u>1,169</u> 1,40	<u>2,152</u> 2,528	<u>0,266</u> 0,312	-	<u>0,26</u> 0,31	0,296 0,350	<u>0,007</u> 0,008	<u>0,160</u> 0,190	<u>0,005</u> 0,0059	<u>0,006</u> 0,007
МУП «Уссурийск-Водоканал»																
<u>1258,1</u> 3446,77	<u>1258,1</u> 3446,8	<u>6,98</u> 5,50	<u>7,55</u> 6,00	<u>0,034</u> 0,027	<u>1,074</u> 0,85	<u>0,167</u> 0,130	<u>2,356</u> 1,90	<u>0,11</u> 0,09	<u>0,018</u> 0,014	<u>4,12</u> 3,275	<u>0,031</u> 0,025	<u>0,144</u> 0,110	-	-	<u>0,001</u> 0,0008	-
ОАО Примснабконтракт» Уссурийский картонный комбинат																Танин
<u>22,685</u> 65,75	<u>22,685</u> 65,75	<u>0,20</u> 8,80	<u>0,18</u> 7,93	<u>0,003</u> 0,132	<u>0,007</u> 0,30	<u>0,0005</u> 0,02	<u>0,011</u> 0,5	-	-	-	-	<u>0,0003</u> 0,013	-	-	<u>0,0006</u> 0,0264	<u>0,105</u> 4,629
ФГУП «2096 БТРЗ»																
<u>18,40</u> 92,00	<u>18,40</u> 92,00	<u>2,21</u> 120,1	<u>7,36</u> 400,0	<u>0,18</u> 9,783	<u>0,006</u> 0,326	<u>0,053</u> 2,88	<u>0,053</u> 2,88	-	-	-	<u>0,018</u> 0,978	-	<u>0,0003</u> 0,0163	<u>0,004</u> 0,217	-	-

Таблица 5.39- Сброс загрязняющих веществ со сточными водами в р. Раковка [11]

Сброс сточных вод, тыс.м ³ /год м ³ /сут		Сброс в водный объект загрязняющих веществ со сточными водами, тонн/год мг/дм ³														
всего	в т.ч. загрязн.	БПК полн.	Взвеш. в-ва	Нефт. прод.	Железо	Фосф. общ.	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	Хлор-ды	СПАВ	Al ₂ O ₃	Медь	Цинк	Фенолы	Жиры
р. Раковка – г. Уссурийск, 0,5 км от устья																
ЗАО «УМЖК «Приморская соя»																
<u>1083,0</u>	<u>1083,0</u>	<u>5,481</u>	<u>11,16</u>	<u>0,09</u>	<u>0,70</u>	<u>0,182</u>	<u>0,710</u>	<u>9,257</u>	<u>0,680</u>	-	<u>0,197</u>	<u>0,175</u>	<u>0,032</u>	-	<u>0,0028</u>	<u>3,33</u>
3095,0	3095,0	5,060	10,30	0,083	0,60	0,168	0,655	8,546	0,628	-	0,182	0,162	0,030	-	0,0026	3,07
Дирекция по тепловодоснабжению станции Уссурийск																
<u>146,7</u>	<u>146,7</u>	<u>0,931</u>	<u>1,178</u>	<u>0,026</u>	<u>0,054</u>	<u>0,037</u>	<u>0,1496</u>	<u>0,74</u>	<u>0,022</u>	-	<u>0,0251</u>	<u>0,001</u>	0,00	<u>0,00005</u>	<u>0,00009</u>	-
401,9	401,9	6,35	8,03	0,177	0,368	0,252	1,020	5,04	0,150	-	0,171	0,007	0,00	0,0003	0,0006	-
ЗАО «Уссурийский комбинат производственных предприятий»																
<u>20,03</u>	<u>20,03</u>	<u>0,327</u>	<u>0,173</u>	<u>0,003</u>	<u>0,007</u>	<u>0,0016</u>	<u>0,004</u>	-	-	-	<u>0,0032</u>	-	<u>0,00003</u>	<u>0,0002</u>	<u>0,00005</u>	-
79,48	79,48	16,33	8,64	0,15	0,300	0,0799	0,1997	-	-	-	0,1598	-	0,0015	0,0080	0,025	-
Уссурийская автоколонна 1273 ОАО «Приморавтотранс»																
<u>31,39</u>	<u>31,39</u>	<u>0,16</u>	<u>0,21</u>	<u>0,008</u>	<u>0,008</u>	<u>0,0037</u>	<u>0,002</u>	-	-	-	<u>0,005</u>	-	<u>0,0002</u>	<u>0,004</u>	<u>0,00004</u>	-
86,00	86,00	5,10	6,69	0,25	0,255	0,118	0,064	-	-	-	0,159	-	0,0064	0,127	0,0037	-
МУП «Уссурийск-Водоканал»																
<u>118,9</u>	<u>118,9</u>	<u>3,14</u>	<u>2,33</u>	<u>0,029</u>	<u>0,173</u>	<u>0,149</u>	<u>1,526</u>	<u>0,226</u>	<u>0,038</u>	<u>5,73</u>	<u>0,07</u>	-	-	-	<u>0,0009</u>	-
325,8	325,8	26,40	19,59	0,244	1,455	1,253	12,831	1,900	0,320	48,2	0,589	-	-	-	0,0076	-

Таблица 5.40 - Сброс загрязняющих веществ со сточными водами в водные объекты бассейна р. Раздольная в целом [2-ТП(Водхоз) [22,23]

Сброс сточных вод, мл.м ³ /год		Сброс в р. Раздольная загрязняющих веществ со сточными водами															
всего	в т.ч. загрязн.	БПК полн. тыс. т	Взвеш. в-ва тыс. т	Нефте-прод. тыс. т	Железо тонн	Фосфор общий, тонн	Азот аммон. тонн	Азот нитрат. тонн	Азот нитрит. тонн	Сульфаты, тыс. т	Бор, тонн	СПАВ тонн	Алюминий тонн	Медь тонн	Цинк тонн	Фенолы тонн	H ₂ S, тонн
2009 г.																	
16,02	15,65	0,16	0,12	0,00	8,33	11,23	56,49	428,63	5,01	0,43	1,05	1,87	15,53	0,06	0,50	0,08	-
2010 г.																	
14,81	14,81	0,23	0,18	0,00	3,97	11,31	50,43	396,91	5,88	0,00	0,87	2,59	0,68	0,04	0,35	0,04	0,01

Значительную роль в загрязнении вод р. Раздольная в районе г. Уссурийск играют реки Комаровка и Раковка, протекающие по территории города, впадающие в р. Раздольная в его пределах и являющиеся приёмниками хозяйственно-бытовых, производственных и поверхностных сточных вод города. Качественная характеристика вод названных рек приведена в таблицах 5.41 и 5.42.

Таблица 5.41 - Характеристика качества вод рек Комаровка и Раковка [10, 11]

Водный объект	Пост	Год	К%	Категория воды	УКИЗВ	Класс, разряд	Качество воды
р. Комаровка	г. Уссурийск «в черте города, 0,5 км выше устья»	2007	54,4	III	6,35	4г	очень грязная
		2008	53,1	III	6,48	4в	очень грязная
		2009	61,5	III	6,55	4г	очень грязная
р. Раковка	г. Уссурийск, «в черте города, 0,5 км выше устья»	2007	55,9	III	6,13	5	экстремально грязная
		2008	48,0	III	5,55	4б	грязная
		2009	55,1	III	6,05	5	экстремально грязная

Качество воды р. Комаровка оценивается как «очень грязная», загрязнённость воды (по коэффициенту комплексности загрязнённости воды К%) соответствовала III категории, т.е. по комплексу ингредиентов и показателей качества воды. В реке неоднократно отмечался высокий уровень загрязнённости по нескольким ингредиентам и показателям качества воды. Низкое качество воды обусловлено высокой комплексностью загрязнённости, что, в свою очередь, связано со значительным количеством ингредиентов, концентрация которых значительно превышала нормативы ПДК (таблица 5.42). Максимальные превышения ПДК в реке отмечались по тяжёлым металлам, особенно железу (11,7-21,4 ПДК), марганцу (16,7 ПДК), алюминию (3,5-6,8 ПДК), аммонийному азоту, фенолам. Критическими показателями загрязнённости реки являлись аммонийный азот, соединения железа, марганца, сероводорода [13].

В реке неоднократно фиксировались случаи экстремально высокого и высокого загрязнения. В 2007 г. зафиксированы три случая ЭВЗ сероводородом (240, 70, 320 ПДК) и одного ВЗ (40 ПДК), в 2008 г. – 6 случаев высокого загрязнения данным ингредиентом в пределах 20-40 ПДК. Среднегодовое превышение допустимой концентрации по H_2S в 2007 г. составило 55,8 раз. Отмечались случаи высокого загрязнения реки аммонийным азотом (3 раза в 2007 г. 1- в 2008г.), соединениями марганца (49,45 и 37 ПДК в 2007 г.), нитритным азотом – 12,3 ПДК, ДДТ (3,7 ПДК).

Таблица 5.42 - Ингредиенты и показатели качества вод рек Комаровка и Раковка в районе г. Уссурийска [10, 11]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	ПДК	Концентрация		Превышение ПДК _{рх}	
				р. Комаровка в черте г. Уссурийск	р. Раковка в черте г. Уссурийск	р. Комаровка в черте г. Уссурийск	р. Раковка в черте г. Уссурийск
Растворённый кислород	мг/дм ³	2007	Зимой-4,0 Летом-6,0	8,82	9,23	0,00	0,00
		2008		7,49	8,71	0,00	0,00
		2009		8,12	6,85	0,00	0,00
		2010		6,30	6,05	0,00	0,00
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	2007	15,0	30,2	23,2	2,01	1,55
		2008		20,1	20,5	1,34	1,37
		2009		27,4	24,8	1,83	1,65
		2010		25,9	28,5	1,73	1,90
		Среднее за 4 года		25,9	24,25		
БПК ₅	мг/дм ³	2007	2,0	3,92	3,46	1,96	1,73
		2008		3,28	3,12	1,64	1,56
		2009		3,88	4,54	1,94	2,27
		2010		4,78	5,40	2,39	2,70
		Среднее за 4 года		3,96	4,13		
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2007	0,4	1,40	1,33	3,50	3,32
		2008		1,49	1,36	3,72	3,4
		2009		2,29	2,03	5,72	5,08
		2010		1,39	2,09	3,48	5,22
		Среднее за 4 года		1,64	1,70		
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2007	0,02	0,033	0,072	1,65	3,60
		2008		0,063	0,113	3,15	5,65
		2009		0,073	0,105	3,65	5,25
		2010		0,025	0,038	1,25	1,90
		Среднее за 4 года		0,048	0,082		
Железо общее	мг/дм ³	2007	0,1	1,69	1,78	16,9	17,8
		2008		1,51	1,39	15,1	13,9
		2009		2,14	1,53	21,4	15,3
		2010		1,17	1,38	11,7	13,8
		Среднее за 4 года		1,63	1,52		
Медь	мкг/дм ³	2007	1,0	1,79	2,44	1,79	2,44
		2008		1,78	1,78	1,78	1,78
		2009		2,17	2,35	2,17	2,35
		2010		2,86	2,63	2,86	2,63
		Среднее за 4 года		2,15	2,30		
Цинк	мкг/дм ³	2007	10,0	32,1	51,7	3,21	5,17
		2008		28,9	30,0	2,89	3,00
		2009		26,3	25,8	2,63	2,58
		2010		27,3	30,5	2,73	3,05
		Среднее за 4 года		28,65	34,5		
Свинец	мкг/дм ³	2007	6,0	0,00	0,00	0,00	0,00
		2008		0,00	0,00	0,00	0,00
		2009		0,00	0,00	0,00	0,00
		2010		0,217	0,00	0,00	0,00
Марганец	мг/дм ³	2007	10,0	161,0	163,0	16,1	16,3
		2008		51,6	50,2	5,16	5,02
		2009		161,0	194,0	16,1	19,4
		2010		167,0	223,0	16,7	22,3
		Среднее за 4 года		135,2	157,6		
Фосфаты	мг/дм ³	2007	0,2	0,290	0,481	1,45	2,40
		2008		0,784	0,715	3,92	3,58
		2009		0,311	0,286	1,56	1,43
		2010		0,439	0,531	2,19	2,66
		Среднее за 4 года		0,456	0,503		

Алюминий	мкг/дм ³	2007	40,0	37,6	31,4	0,00	0,00
		2008		52,2	57,8	1,30	1,44
		2009		272,0	127,0	6,80	3,18
		2010		140,0	133,0	3,50	3,32
		Среднее за 4 года		125,45	87,30		
Фенолы	мг/дм ³	2007	0,001	0,004	0,005	4,00	5,0
		2008		0,004	0,001	4,00	0,00
		2009		0,002	0,003	2,00	3,00
		2010		0,002	0,004	2,00	4,00
		Среднее за 4 года		0,0030	0,0032		
Нефте-продукты	мг/дм ³	2007	0,05	0,151	0,145	3,02	2,90
		2008		0,170	0,160	3,40	3,20
		2009		0,053	0,027	1,06	0,00
		2010		0,055	0,018	1,10	0,00
		Среднее за 4 года		0,107	0,088		
АСПАВ	мг/дм ³	2007	0,1	0,174	0,063	1,74	0,00
		2008		0,026	0,015	0,00	0,00
		2009		0,111	0,071	1,11	0,00
		2010		0,166	0,171	1,66	1,71
		Среднее за 4 года		0,119	0,08		
Сульфаты	мг/дм ³	2007	100,0	22,1	29,3	0,00	0,00
		2008		17,8	21,6	0,00	0,00
		2009		15,3	19,5	0,00	0,00
		2010		16,3	18,4	0,00	0,00
		Среднее за 4 года		17,88	22,2		
Взвешенные вещества	мг/дм ³	2007	Фон + 0,25	20,9	21,2		
		2008		13,3	26,2		
		2009		30,4	20,5		
		2010		17,2	18,1		
		Среднее за 4 года		20,45	21,5		
ДДЭ	мкг/дм ³	2008	0,01	0,00	0,00		
		2009		0,00	0,004		
		2010		0,001	0,001		

Случаи высокого загрязнения вод реки отмечались и в последующие годы (таблица 5.43).

Таблица 5.43 - Случаи ВЗ и ЭВЗ на р. Комаровка в черте г. Уссурийск [13]

Ингредиенты	2007 г.		2008 г.	2009 г.	2010 г.
	ВЗ	ЭВЗ	ВЗ	ВЗ	ВЗ
Алюминий				<u>3</u> 13,5-18,5-37,8 ПДК	<u>1</u> 14,5 ПДК
Азот аммонийный	<u>3</u> 10,1-11,0 ПДК		<u>1</u> 11,1 ПДК	<u>3</u> 11,8-17,4-18,9 ПДК	<u>1</u> 11,3 ПДК
ДДТ	<u>1</u> 3,7 ПДК				
Сероводород и сульфиды	<u>1</u> 40 ПДК	<u>3</u> 70-240-320 ПДК	<u>6</u> 20-40 ПДК	<u>5</u> 30-40 ПДК	<u>3</u> 20-40 ПДК
Железо общее				<u>3</u> 30-48 ПДК	
Марганец	<u>3</u> 37-45-49 ПДК			<u>2</u> 42-48 ПДК	<u>3</u> 34-44 ПДК
Кислород					<u>1</u> 2,70 мг/дм ³
Азот нитритный			<u>1</u> 12,3 ПДК		

Примечание: над чертой – число случаев ВЗ и ЭВЗ; под чертой – концентрация вещества в ПДК

Аналогичная ситуация наблюдается и в реке Раковка, также протекающая по территории г. Уссурийск и принимающая как хозяйственно-бытовые от населения города, так и производственные сточные воды от многочисленных предприятий, расположенных в Уссурийске (таблицы 5.38 и 5.39).

Класс качества воды в реке неоднократно оценивался как 5 – «экстремально грязная», загрязнённость воды также соответствовала III категории. Практически каждый год в реке отмечался высокий уровень загрязнённости по единичным ингредиентам и показателям качества воды.

Таблица 5.44– Динамика изменения качества воды в реках Раковка и Комаровка [13]

Водный объект, пункт наблюдения	Класс качества воды (по ИЗВ)				
	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.
р. Комаровка, г. Уссурийск «в черте города, 0,5 км выше устья»	V грязная	IV загрязнённая	V грязная	V грязная	V грязная
р. Раковка г. Уссурийск, «в черте города, 0,5 км выше устья»	V грязная	V грязная	V грязная	V грязная	V грязная

Экстремально высокие загрязнения в реке в 2007-2009 г.г. не отмечались, только в 2010 г. концентрация сульфидов и сероводорода в устьевой части достигала 230 ПДК (ЭВЗ), а их среднегодовая концентрация составила 18 ПДК, тогда как случаи ВЗ отмечались по нитритному азоту, сероводороду, ДДТ, соединениям марганца, цинка, железа, кадмия (таблица 5.45).

Таблица 5.45 - Случаи ВЗ и ЭВЗ на р. Раковка в черте г. Уссурийск [13, 14]

Ингредиенты	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	
	ВЗ	ВЗ	ВЗ	ВЗ	ЭВЗ
Азот нитритный		<u>2</u> 11-34,3 ПДК	<u>1</u> 15,5 ПДК		
Азот аммонийный	<u>1</u> 12,3 ПДК		<u>3</u> 10,1-16,8 ПДК	<u>2</u> 11,5-12,6 ПДК	
Алюминий			<u>1</u> 15,0 ПДК	<u>1</u> 14,8 ПДК	
Цинк	<u>1</u> 14,0 ПДК	<u>1</u> 12,0 ПДК			
Марганец	<u>3</u> 30-39-49 ПДК		<u>1</u> 49,0 ПДК	<u>4</u> 33-49 ПДК	
Кадмий		<u>1</u> 4,1 ПДК			
Кислород				<u>1</u> 2,40 мг/дм ³	
Сероводород и сульфиды	<u>2</u> 20,0-30,0 ПДК	<u>2</u> 20-40 ПДК	<u>3</u> 20-40 ПДК	<u>1</u> 10,0 ПДК	<u>1</u> 210,0 ПДК
ДДТ	<u>1</u> 4,9 ПДК		<u>1</u> 4,8 ПДК		
Железо	<u>1</u> 33,6 ПДК				

Примечание: над чертой – число случаев ВЗ и ЭВЗ; под чертой – концентрация вещества в ПДК

Максимальные превышения норм ПДК отмечались по железу общему, цинку, аммонийному и нитритному азоту, марганцу, фенолам летучим (таблица 5.42). Река Комаровка является единственным водотоком в бассейне Японского моря, в котором обнаружено превышение ПДК по АСПАВ.

Экологическую ситуацию в реках Комаровка и Раковка относительно ПДК_{рх} следует оценивать как неблагоприятную в связи с низким качеством вод («очень грязная» и «экстремально грязная»), высокой комплексностью загрязнённости воды, большим количеством веществ, превышающих нормативы ПДК и значительным уровнем превышения фактических концентраций многих ингредиентов над установленными предельно допустимыми концентрациями, присутствие в воде высокотоксичных пестицидов (ДДТ), сульфидов и сероводорода. Одной из причин сложившейся ситуации может служить сброс недостаточно очищенных сточных вод МУП «Уссурийский Водоканал» и ООО «Приморский сахар» в р. Комаровка, МУП «Уссурийский Водоканал», ОАО «Приморнефтепродукт» и ЗАО «УМЖК «Приморская соя» - в реку Раковка, т.е. антропогенный фактор (смотри таблицы 5.38 и 5.39).

В реке Раздольная экологическая ситуация неблагоприятная, как относительно ПДК, о чём было сказано выше, так и относительно фактической концентрации в створе у с.Новогеоргиевка, принятого за фоновый створ на территории РФ. По большей части загрязняющих веществ (за исключением алюминия, фенолов и ДДТ) их концентрация в нижних створах значительно превосходит таковую в районе с. Новогеоргиевка (смотри таблицу 5.35). На основании этого, реки Раздольная, Комаровка и Раковка в соответствии с п. 10 [20] следует отнести к природным водным объектам, которые в результате человеческой деятельности подверглись нагрузкам, приведшим к существенному изменению гидрохимических характеристик.

Набор загрязняющих веществ в рассматриваемых реках примерно одинаков (таблица 5.42). По степени убывания токсичности ингредиенты, содержание которых в воде названных рек, в том числе в р. Раздольная, превышает ПДК, располагаются в таком порядке: H_2S > фенолы > медь > цинк > нитриты > нефтепродукты > азот аммонийный > железо > алюминий > марганец > фосфаты > органические вещества. Нормированию допустимого воздействия на водные объекты (отведению со сточными водами) подлежат все перечисленные выше загрязняющие вещества.

6. ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Согласно «Методическим указаниям...» [20], при разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты по привносу химических и взвешенных веществ, для расчёта регионального фона используются гидрохимические данные только по створам, расположенным на участках с подтверждённым экологическим благополучием. Наличие экологического благополучия в водном объекте определяется на основе гидробиологических показателей.

Экологические системы включают в себя в качестве взаимодействующих элементов как живые компоненты (фито- и зоопланктон, водоросли, зообентос, рыбы), так и среду их обитания, выраженную через гидрохимические и гидрофизические показатели.

Водная экосистема, являющаяся частью экологической системы, – это природный объект, который является единством взаимосвязанных между собой среды и обитающей в ней биоты. Водная экосистема формируется под действием и в результате процессов, протекающих на водосборе и на протяжении всего русла.

Химический анализ, поэлементно оценивая среду обитания, может указывать факторы, оказывающие влияние на экосистему. Биотестирование по водным организмам даёт частную оценку среды, касающуюся лишь объекта тестирования. Поэтому, чтобы охарактеризовать состояние водной экосистемы, необходимо знать показатели воды, как среды обитания, так и показатели биотической (организменной) части экосистемы.

Гидрохимическая характеристика среды обитания водной биоты рек бассейна Японского моря приведена ранее в разделе 5. Гидробиологическая оценка качества воды водных объектов осуществляется с использованием гидробиологического анализа. Ряд методик, увязывающих анализ качества вод поверхностных водных объектов по гидрохимическим и гидробиологическим (санитарно-трофическим) показателям [8,30], приведены ранее в разделе 5 (таблицы 5.3 – 5.5).

Гидробиологический анализ является важнейшим элементом системы контроля загрязнённости поверхностных вод и донных отложений. В его задачи входит:

- оценка качества поверхностных вод и донных отложений как среды обитания гидробионтов;
- определение совокупного эффекта комбинированного воздействия загрязняющих веществ на организм;
- определение трофических свойств воды, наличия вторичного загрязнения водных объектов;
- определение изменений водных биоценозов в условиях загрязнения природной среды;
- определение экологического состояния водных объектов и последствий их загрязнения.

Понятие гидробионты включает в себя все живые организмы, животные и растительные, развивающиеся в воде и донных отложениях водоёмов и водотоков. Гидробионты играют важную роль в формировании химического состава и гидрохимического режима природных вод [1].

Для гидробиологического анализа качества вод могут быть использованы практически все группы организмов, населяющих водотоки: планктонные и бентосные беспозвоночные, простейшие водоросли, макрофиты, бактерии.

Одним из компонентов биологического анализа водоёма является изучение зоопланктонного сообщества, то есть совокупности животных, населяющих толщу воды. Состав и уровень количественного развития водных беспозвоночных организмов, в том числе зоопланктона, является высокочувствительным показателем степени загрязнения и нарушения чистоты вод. Кроме того, сведения по численности и биомассе зоопланктона необходимы как для расчёта рыбопродуктивности водных объектов, так и для оценки ущерба воднобиологическим ресурсам при загрязнении водных экосистем или её участков.

В качестве критерия оценки уровня загрязнения по зоопланктону принят показатель – индекс сапробности (индекс S).

Сапробность – это комплекс физиологических свойств данного организма, обуславливающий его способность развиваться в воде с тем или иным содержанием

органических веществ, с той или иной степенью загрязненности воды и стадией разложения органических веществ в процессе самоочищения водотока.

Сапробионты – растительные и животные организмы, обитающие в водных объектах, загрязнённых органическими веществами.

Сапробность водоёма – характеристика степени загрязнённости водного объекта по видовому составу и массе гидробионтов. В зависимости от степени загрязнения (сапробности) воды делят на поли-(ρ), мезо-(βα), олиго-(ο), ксеносапробные - (χ).

Для χ – сапробной (наиболее чистой) зоны индекс сапробности $S = 0-0,50$; для ο – сапробной $S = 0,51-1,50$; для α – мезосапробной зоны $S = 1,51-2,50$; для β – мезосапробной $S = 2,51-3,50$, для ρ – сапробной зоны (наиболее грязной) $S = 3,51-4,0$. Для гиперсапробных систем $S > 4,0$. Качество воды по индексу сапробности оценивается в соответствии с ГОСТом 17.1307-82 по методу Пантле и Букка в модификации Сладечека.

В зависимости от частоты встречаемости массовых видов зоопланктона и сапробного значения показательных организмов производится расчёт индекса сапробности для отдельной пробы, а затем, по совокупности проб, вычисляются средние значения индекса для водоема или его участка по уравнению:

$S = \sum sn / \sum n$, где: S - суммарный индекс сапробности,

s - индекс сапробности отдельного вида, n - численность отдельного вида.

В свою очередь, численность видов (встречаемость) оценивается следующим образом: «очень редко» – когда количество экземпляров данного вида $< 1\%$ от общего количества организмов; «редко» – 2-3%, «нередко» – 4-10%, «часто» – 10-20%, «очень часто» – 20-40%, «масса» – 40-100%.

Значения индексов сапробности дают представление о степени сапробности водоёма и классности чистоты воды. Данный метод даёт возможность сравнивать результаты исследования различных районов и их участков. Оценка качества воды и классы воды по индексу сапробности приведены в таблице 6.1.

Зообентос – это совокупность организмов, средой обитания которых являются донные отложения водных объектов. Он служит хорошим биоиндикатором загрязнения донных отложений и придонного слоя воды. Зообентос является кормовой базой для промысловых животных, особенно рыб.

Таблица 6.1 – Шкала оценки качества вод по зоопланктону и фитопланктону [1]

Класс вод	Воды	Индекс сапробности (S) по Пантле и Букку
I	Очень чистые	< 1,00
II	Чистые	1,0-1,50
III	Умеренно (слабо) загрязненные	1,51-2,50
IV	Загрязненные	2,51-3,50
V	Грязные	3,51-4,00
VI	Очень грязные	>4,00

Определение качества вод водных объектов, кроме указанных выше, осуществляется также с использованием методов индекса Гуднайта-Уитли (**G**, %) и индекса Кинга и Балла (**Ikb**).

Индекс Гуднайта-Уитли (**G**, %), по ГОСТ 17.1.3.07-82 представляет собой отношение численности олигахет к численности всех животных бентоса. Его диапазон – 0-100%. Данный индекс позволяет выделить классы качества вод по следующей градации: индекс от 1 до 20% соответствует I классу качества вод («очень чистые»); от 21 до 35% –II класс («чистые»); от 36 до 50% - III класс («умеренно загрязнённые»); от 51 до 65% –IV класс («загрязнённые воды»); от 65 до 85% - V класс («грязные»); от 86 до 100% –VI класс («очень грязные»). По Гуднайту и Уитли при значении индекса от 1 до 60% состояние водного объекта оценивается как «хорошее», от 60 до 80% – «сомнительное», >80% – «тяжёлое».

Индекс Кинга и Балла (**Ikb**) представляет собой соотношение биомассы насекомых к биомассе олигохет. Диапазон данного показателя от 0 до бесконечности. Чем больше индекс, тем чище вода.

Водорослям принадлежит ведущая роль в индикации изменения качества воды в результате эвтрофирования водоема. При эвтрофировании водоема и соответствующем ухудшении качества воды изменения видового состава особенно отчетливо проявляются в особенностях фитопланктона.

Основной пигмент растительных клеток, трансформирующий солнечную энергию – хлорофилл, поэтому его содержание в клетках является важной экологической характеристикой растительных сообществ. По количеству хлорофилла в клетках можно судить о фотосинтетической активности фитопланктона. Хлорофилл

служит достаточно показательной характеристикой физиологического состояния растительных сообществ.

Согласно «Единым критериям качества природных вод», принятым странами СЭВ в 1982 г., по концентрации хлорофилла «а» в планктоне выделяют шесть классов качества вод в соответствии с трофическим статусом водных объектов (таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Оценка трофического статуса и качества природных вод на основе данных концентрации хлорофилла «а» водорослей фитопланктона [1]

Трофический статус водного объекта	Класс качества вод	Концентрация хлорофилла «а» в фитопланктоне мг/м ³
Олиготрофный	I - чистая	<3
Мезотрофный	II - чистая	4-8
Слабо евтрофный	III - очень незначительная загрязненность	9-15
Сильно евтрофный	IV - незначительная загрязненность	16-30
Политрофный	V - сильная загрязненность	31-60
Гипертрофный	VI - очень сильная загрязненность	>60

ВХУ 20.04.00.001

Постоянные гидробиологические наблюдения за качеством воды реки Тумнин не ведутся. Оценка экологического состояния некоторых рек бассейна р. Тумнин по результатам микробиологического мониторинга проводилась Л.А. Гаретовой [6,7]. Автором разработана система экологических нормативов качества воды для малых водотоков горно-таёжной зоны по показателям «общая численность культивируемых гетеротрофных бактерий» (ОЧГБ) и количественная оценка степени экологического ущерба (ЭУ) и экологического риска (ЭР) при различной степени антропогенного воздействия на малые водотоки.

Согласно разработанной на основе многолетних наблюдений и предложенной Л.А. Гаретовой [6,7] классификации оценки качества вод, воды притоков рассматриваемой реки характеризуются как «чистые», II класс качества воды. Следовательно, можно считать, что экологическая ситуация относительно качества вод на реке Тумнин (по аналогии с его притоками) по гидробиологическим показателям складывается благополучной.

Реку Тумнин, в соответствии с пунктом 10 Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты [20], следует отнести к природным водным объектам, воздействие антропогенной нагрузки на которые не привели к изменению их основных гидрохимических показателей.

ВХУ 20.04.00.002

В настоящее время гидробиологическая изученность водных объектов северных районов Приморского края является недостаточной. Гидробиологические (альгологические) исследования в бассейне р. Самарга, крупнейшего водотока на северо-востоке Приморского края, с краткой экологической характеристикой выявленных в реке водорослей, проведены [19].

Оценка качества воды обследованных участков реки авторами [19] проводилась с использованием системы показательных (сапробных) организмов по методу Пантле-Бука (Pantle, Buck, 1955) в модификации Сладечека (1967). В основе метода лежит способность организмов выживать в условиях органического загрязнения воды, называемая сапробностью. В зависимости от качественного состава видов и степени их развития можно судить о степени загрязнения водоема и делать выводы о его санитарно-биологическом и экологическом состоянии. Каждый показательный организм имеет свою степень сапробности, выражаемую индексом сапробности.

Существующая система оценки качества воды по биологическим показателям на основании индексов сапробности дает представление о степени загрязненности обследованного участка водотока и характеризует зону самоочищения водоема, соответствующую классу чистоты воды.

Качество вод реки Самарга по гидробиологическим показателям [19] изучалось на всём её протяжении (приблизительно 85 км, начиная от мест впадения рек Пухи и Дагды до устья Самарги). Было отмечено, что практически на всём обследованном участке реки среди водорослей перифитона доминировала диатомовая водоросль *Didymospheniageminata* (ксеносапробионт, $S=0,0$). Вследствие массового развития этого вида индексы сапробности, вычисленные для отдельных точек реки находились в пределах 1,0-1,32, воды реки были отнесены к олигосапробной зоне самоочищения, II классу чистоты вод.

Виды водорослей, доминирующие на обследованных участках реки Самарга и некоторых ее притоков, являются, по большей части, показателями хорошего и очень хорошего качества воды (таблица 6.3), а их массовое развитие свидетельствует о хорошем качестве вод реки Самарга.

Таблица 6.3 - Сапробные характеристики доминирующих видов [19]

Таксон	Характеристика	Индекс сапробности	Класс качества воды	Характеристика класса
CYANOPROCARYOTA				
<i>Homoeothrixjanthina</i> (Born. et Flah.) Starm.	$\chi\text{-}\beta$	0,8	II	чистая
<i>Phormidium uncinatum</i> (Ag.) Gom.	β	2,1	III	умеренно загрязнённая
CHRYSOPHYTA				
<i>Hydrurus foetidus</i> Kirchn.	$\alpha\text{-}\chi$	0,7	II	чистая
BACILLARIOPHYTA				
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kütz.) Czarn.	β	1,5	II	чистая
<i>Diatoma hiemale</i> (Roth) Heib.	$\beta\text{-}\alpha$	1,7	III	умеренно загрязнённая
<i>Diatoma mesodon</i> (Ehr.) Kütz.	$\alpha\text{-}\beta$	1,0	II	чистая
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) Schmidt	χ	0,0	I	очень чистая
<i>Encyonema minuta</i> (Hilse ex Rabenh.) Mann	$\alpha\text{-}\beta$	1,4	II	чистая
<i>Encyonema silesiaca</i> (Bleisch) Mann	$\chi\text{-}\alpha$	0,5	II	чистая
<i>Gomphoneis olivaceum</i> (Horn.) Daw.	$\beta\text{-}\alpha$	2,5	III	умеренно загрязнённая
<i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Patr. var. <i>arcus</i>	α	1,0	II	чистая
<i>Melosira varians</i> Ag.	$\alpha\text{-}\beta$	2,7	IV	загрязнённая
<i>Meridion circulare</i> (Grev.) Ag.	$\alpha\text{-}\beta$	1,5	II	чистая
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Bréb.) Round et Bukht.	$\chi\text{-}\alpha$	0,5	II	чистая
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>ulna</i>	$\alpha\text{-}\alpha$	1,9	III	умеренно загрязнённая
CHLOROPHYTA				
<i>Ulothrix zonata</i> (Web. et Mohr) Kütz.	$\alpha\text{-}\alpha$	1,8	III	умеренно загрязнённая

Согласно результатам исследований, в реке установлено присутствие водорослей, характеризующих качество воды в реке по гидробиологическим показателям от «очень чистых» (I класс качества, индекс сапробности $S= 0\text{-}0,5$) до «загрязнённых» (IV класс, $S= 2,51\text{-} 3,50$). На всём протяжении реки обнаружен только один вид водорослей полисапробионтной зоны («грязные», $S=3,51\text{-}4,0$, класс качества V). Данные о распределении обнаруженных в реке сапробиологических групп водорослей по количеству таксонов приведены в таблице 6.4.

Из общего числа обнаруженных в реке и её притоках водорослей наиболее многочисленными видами водорослей, являются бета-мезосапробионты. В соответствии с классификацией, разработанной Пантле и Буком (в модификации Сладечка), данные водоросли являются показателями поверхностных вод III класса качества («умеренно загрязнённые», $S=1,51-2,50$).

Таблица 6.4 - Распределение водорослей в реке Самарга по сапробиологическим группам [19]

Сапробиологическая группа	Всего таксонов	%	Класс качества воды	
Ксеносапробионты ($S = 0 - 0,5$)	24	8,7	I	Очень чистая
Олигосапробионты ($S = 0,5 - 1,5$)	61	22,3	II	Чистая
Бетамезосапробионты ($S = 1,5 - 2,5$)	72	26,3	III	Умеренно загрязнённая
Альфамезосапробионты ($S = 2,5 - 3,5$)	14	5,1	IV	Загрязнённая
Полисапробионты ($S = 3,5 - 4,0$)	1	0,4	V	Грязная
Гиперсапробионты (S более 4,0)	0	0,0	VI	Очень грязная
Нет данных	102	37,2		

За ними следует группа олигосапробионтов и олигоксеносапробионтов, характеризующих воды как «чистые» (II класс качества, $S= 0,51-1,50$). Далее, по мере убывания числа таксонов, группы водорослей располагаются в следующем порядке: ксеносапробионты и ксено-олигосапробионты > альфамезосапробионты > полисапробионты (таблица 6.4).

В тоже время, учитывая то, что по такому показателю как частота встречаемости преобладают ксеносапробионты, ксено-олигосапробионты и олигосапробионты («нередко» – «масса»), тогда как для бета-мезосапробионтов характерны преимущественно такие показатели частоты встречаемости, как «единично» и «редко» и лишь для отдельных видов водорослей – «нередко» или «масса», можно говорить, что воды реки следует оценивать преимущественно как «чистые».

На верхнем и среднем участках реки индекс сапробности незначительно колебался в пределах до $S= 1,32$, что соответствует олигосапробной зоне, II класс чистоты и свидетельствует о хорошем состоянии водотока. В устьевой части индекс сапробности несколько повышался до $S= 1,4$ (также II класс качества), что объясняется увеличением органики, характерным для нижних участков водотоков [19].

Таким образом, проведенный [19] анализ качества воды показал, что индексы сапробности обследованных участков от верхней станции (р. Самарга, 80 м выше

устья р. Пухи) до нижней (р. Самарга, 200 м выше устья кл. Кипрейный) колебались очень незначительно от 0,95 до 1,48, находятся в рамках олигосапробной зоны и соответствуют II классу чистоты воды (таблица 6.5).

Таблица 6.5 -Показатели качества воды обследованных участков р. Самарга [19]

№	Водоем	Значения индекса сапробности	Зона сапробности	Класс чистоты воды
1 серия				
1	Станция 1. Р. Самарга, 80 м выше устья р. Пухи. 30.7.06. Перекат.	1,25	Олигосапробная	II
2	Станция 1. Р. Самарга, 80 м выше устья р. Пухи. 30.7.06. Плес.	1,26	Олигосапробная	II
3	Станция 2. Р. Самарга, 16 км выше устья р. Дагды. 31.7.06.	1,35-1,43	Олигосапробная	II
4	Станция 4. Р. Дагды, устье. 1.8.06	1,32	Олигосапробная	II
5	Станция 6. Р. Самарга напротив кл. Сабу. 1.8.06.	1,24	Олигосапробная	II
6	Станция 8. Р. Самарга, 2,5 км ниже кл. Кукуси. 3.8.06. (урочище Робинзон).	1,4	Олигосапробная	II
2 серия				
7	Станция 1 (2). Р. Дагды в устье р. Оуми. 9.8.06.	1,36	Олигосапробная	II
8	Сайт 1 (2). Заводь р. Дагды в устье р. Оуми. 9.8.06	1,14	Олигосапробная	II
9	Станция 2 (2). Р. Дагды, 13 км выше устья. 10.8.06.	1,44-1,46	Олигосапробная	II
10	Сайт 2 (2). Р. Дагды, заводь выше устья. 11.8.06	1,17	Олигосапробная	II
11	Р. Самарга, 100 м ниже р. Дагды. 12.8.06	1,35-1,43	Олигосапробная	II
12	Станция 8 (2). Р. Самарга, 2 км ниже пос. Агзу. 19.8.06.	1,25	Олигосапробная	II
13	Станция 9 (2). Р. Самарга, 50 м выше р. Бугу. 20.8.06.	1,25	Олигосапробная	II
14	Кл. Калашников, устье. 20.8.06.	1,29	Олигосапробная	II
15	Станция 10 (2). Р. Самарга, 1 км ниже кл. Заами. 20.8.06.	1,48	Олигосапробная	II
16	Станция 11 (2). Р. Самарга ниже пос. Вознесенка. 22.8.06.	1,07	Олигосапробная	II
17	Сайт 11 (2). Протока р. Самарга, ниже пос. Вознесенка. 22.8.06.	1,31	Олигосапробная	II
18	Станция 12 (2). Р. Самарга напротив дома Чепеля. 3.8.06.	1,31	Олигосапробная	II
19	Кл. Унты, устье. 23.8.06.	1,34	Олигосапробная	II
20	Заводь кл. Унты, устье. 23.8.06.	1,33	Олигосапробная	II
21	Станция 14 (2). Р. Самарга, 200 м выше устья кл. Кипрейный. 24.8.06.	0,95-1,37	Олигосапробная	II

Следовательно р. Самарга и некоторые обследованные её притоки (р. Дагды, ключи Калашников и Унты) несут практически чистые воды, имеющие только в нижней части реки слабую степень естественного органического загрязнения, вследствие чего названные водотоки можно охарактеризовать, как экологически благополучные.

Река Рудная, также входящая в водохозяйственный участок 20.04.00.002, в отличие от р. Самарга, принимает хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды г. Дальнегорск, посёлков Краснореченский, Сержантово, Мономахово.

Гидробиологическое состояние реки Рудная было исследовано [17,18,29]. Обнаруженные в реке водоросли - показатели сапробности воды относятся к пяти основным зонам самоочищения – ксено-, олиго-, бетамезо-, альфамезо- и полисапробной зонам и девяти их вариантам (таблица 6.6).

Таблица 6.6 – Зоны сапробности, установленные для реки Рудная [18]

№	Зона сапробности	Сапробная характеристика	Индекс сапробности	Класс качества воды	Характеристика
1	Ксеносапробная	χ	0	I	Очень чистые
2	Ксено-олигосапробная	$\chi-o$	0,4	I	-//-//-//-
3	Олиго-ксеносапробная	$o-\chi$	0,6	II	Чистые
4	Ксено-бетамезосапробная	$\chi-\beta$	0,8	II	-//-//-//-
5	Олигосапробная	o	1,0	II	-//-//-//-
6	Олиго-бетамезосапробная	$o-\beta$	1,4	II	-//-//-//-
7	Бета-олигосапробная	$\beta-o$	1,6	III	Умеренно загрязнённые
8	Олиго-альфамезосапробная	$o-\alpha$	1,8	III	-//-//-//-
9	Бетамезосапробная	β	2,0	III	-//-//-//-
10	Бета-альфамезосапробная	$\beta-\alpha$	2,4	III	-//-//-//-
11	Альфа-бетамезосапробная	$\alpha-\beta$	2,6	IV	Загрязнённые
12	Альфамезосапробная	α	3,0	IV	-//-//-//-
13	Поли-альфамезосапробная	$\rho-\alpha$	3,6	V	Грязные
14	Полисапробная	ρ	4,0	V	-//-//-//-
			>4,0	VI	Очень грязные

В реке Рудная в первом створе (выше пос. Краснореченский) в течение 5 лет исследований индекс сапробности S изменялся от 1,22 до 1,45, а воды относились к олигосапробной зоне (II класс чистоты, «чистые»). По гидрохимическим показателям качество воды в этом створе также характеризуется как «чистая», либо «слабо загрязнённая» (смотри таблицу 5.9).

Ниже по течению, на станции отбора 2 (перед городом Дальнегорск), индекс сапробности увеличивается до 1,68-1,86, что свидетельствует об увеличении в воде содержания органического вещества и ухудшении качества воды (III класс качества, «умеренно загрязнённые воды»). Действительно, в створе «1 км выше пос. Горелое» концентрация легкоокисляемых продуктов (по БПК₅) в среднем в 2 раза превышает данный показатель в фоновом створе, а качество воды по гидрохимическим показателям оценивается как «очень загрязнённая» (смотри таблицы 5.9 и 5.11).

Вероятно, изменение качества воды по индексу сапробности в худшую сторону в створе «1 км выше пос. Горелое» является следствием воздействия сточных вод, отводимых с территории пос. Краснореченский, ниже которого содержание легкоокисляемых продуктов (по БПК₅) в р. Рудная увеличивается в 2-3 раза (смотри таблицу 5.11), а по гидрохимическим показателям в целом качество воды в данном створе оценивается как «грязная» (смотри таблицу 5.9).

Ниже г. Дальнегорск, перед впадением р. Инза (станция отбора проб 3) класс качества воды остаётся прежним (III), но индекс сапробности изменяется в пределах 1,74-2,3. Воды относятся к бетамезосапробной зоне. В данном створе («9 км ниже выпуска сточных вод ЗАО «ГХК «Бор»») отмечается резкое возрастание содержания в реке органических соединений как по БПК₅, так и по бихроматной окисляемости, а также большей части других ингредиентов, обнаруживаемых в воде (таблица 5.11).

Определённую роль в изменении качества воды в р. Рудная играют некоторые притоки, загрязнённые сточными водами, и имеющие в различные годы индекс сапробности S от 1,99 до 3,0 (таблица 6.7) [18]. Влияние поступления с их водами органических веществ проявляется в повышении S до 2,06-2,4. Тем не менее, воды реки Рудная всё ещё относятся к бетамезосапробной зоне (III класс), хотя на отдельных участках качество воды ухудшается до альфамезосапробной зоны (IV класс чи-

стоты, воды «загрязнённые»). Динамика индекса сапробности вод бассейна р. Рудная приведена в таблице 6.7.

Согласно результатам исследования [18], река Рудная в период проведения наблюдений не утратила способности к самоочищению, что проявлялось в возрастании количества видов водорослей до 78 видов на расстоянии 25 км ниже г. Дальнегорск. Такое же количество видов водорослей присутствовало в воде реки в контрольном (верхнем) створе [17]. Тем не менее, индекс сапробности воды в нижней станции оставался на уровне бетамезосапробной зоны ($S = 1,93-2,44$, III класс чистоты).

На основании своих исследований [17 и 18] и пришли к выводу, что в реке Рудная активно идут процессы биологического самоочищения воды, однако полного удаления органики не происходит вследствие небольшой её протяжённости.

Таблица 6.7 - Динамика индекса сапробности вод бассейна р. Рудная [18]

№ станции	Месторасположение станции	Год наблюдения				
		1978	1979	1980	1981	1982
1	р. Рудная выше п. Краснореченский	-	1,37	1,23	1,22	1,45
2	р. Рудная выше г. Дальнегорск	-	-	1,86	1,68	1,73
3	р. Рудная перед впадением р. Инза	-	-	2,30	1,74	2,07
4	верховье р. Инза	-	-	1,45	1,55	1,71
7	устье р. Инза	-	-	2,30	2,06	2,41
8	р. Рудная ниже устья р. Инза	-	-	2,10	1,87	2,19
9	р. Рудная выше притока № 1	-	2,22	2,13	2,27	2,30
10	приток № 1	-	2,60	2,70	3,00	2,56
11	р. Рудная ниже притока № 1	2,23	2,30	2,14	2,00	2,25
12	верховье р. Горбуша	1,15	-	1,50	-	0,52
14	устье р. Горбуша	2,10	-	2,2-	-	1,76
15	р. Рудная ниже устья р. Горбуша	2,20	2,02	2,10	1,85	2,07
16	р. Рудная выше притока № 2	2,55	2,20	2,33	2,05	2,09
17	приток № 2	-	2,70	2,34	2,17	1,99
18	приток № 3	-	2,56	2,56	2,47	2,27
19	р. Рудная выше притока № 4	-	2,40	2,30	1,83	2,09
20	приток № 4	-	-	2,70	2,96	2,86
21	р. Рудная ниже притока № 4	-	-	2,40	2,06	2,31
22	Ключ Новицкого	-	2,30	2,80	2,51	2,68
23	р. Рудная ниже ключа Новицкого	-	2,23	2,30	1,02	2,27
24	р. Рудная выше п. Рудная Пристань	2,44	2,03	2,20	1,93	2,28

Основываясь на результатах исследований, приведённых выше, согласно которым качество воды в водотоке оценивается преимущественно II-III классами («чи-

стые» - «умеренно загрязнённые»), а также наличие происходящих процессов биологического самоочищения воды, реку Рудная следует отнести к экологически благополучным водным объектам.

На основании результатов гидрохимических и гидробиологических исследований, реки Самарга и Рудная, в соответствии с п. 10 «Методических рекомендаций по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты» [20], можно отнести к природным водным объектам, воздействие антропогенной нагрузки на которые не привели к изменению их основных гидрохимических показателей.

ВХУ 20.04.00.003

Согласно данным наблюдений Приморского УГМС за 2006 – 2010 годы, воды реки Партизанская в районе п. Углекаменск по гидробиологическим показателям характеризуются как «чистые», класс качества - 2, тогда как уже в районе с. Екатериновка качество воды снижается до 3 класса – «умеренно загрязнённые» [12].

Качество воды в реке Постышевка в районе г. Партизанск постоянно оценивается 3-м классом («умеренно загрязнённые»). В реке Малые Мельники в районе п. Авангард качество воды изменяется от 3-го класса («умеренно загрязнённые») в 2004-2006 годы до 2-го класса («чистые») в 2008-2010 годы.

Комплексная оценка качества воды участка реки Партизанская в районе г. Партизанск по химическим, микробиологическим и гидробиологическим показателям выполнена коллективом научных сотрудников Биолого-почвенного института (БПИ) ДВО РАН и Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета (Дальрыбвтуз) [5].

Исследования проводились на небольшом отрезке реки, расположенном ниже города Партизанск, выше (300 м) и ниже (500 м) от места впадения речки Ключ Лозовый, принимающей стоки ряда предприятий г. Партизанск: Партизанская ГРЭС (с прудов-отстойников ГРЭС, пруда-охладителя), Партизанский пивзавод и другие. Качество воды р. Партизанская авторы исследовали по нескольким гидробиологическим показателям.

Общее число таксонов (N_t). Уменьшение общего числа таксонов (снижение биоразнообразия) свидетельствует об ухудшении качества воды. Значения N_t от 70 и

выше характеризует воду превосходного качества (G); от 70 до 60 – хорошего качества (G), от 50 до 60 – удовлетворительного (G-F), от 50 до 30 – относительно удовлетворительного качества (F). При показателе ниже 30 – качество расценивается как плохое (P). Ситуация при числе таксонов ниже 10 свидетельствует о серьёзной деградации сообществ.

Согласно результатам исследований, качество воды по показателю N_t оценивается в створах выше устья р. Ключ Лозовый и на расстоянии 5 км от устья ключа как хорошее ($N_t = 87$ и 83 соответственно), а в точке отбора проб «500 м ниже устья Ключа Лозовый» $N_t = 37$, т.е. «относительно удовлетворительного качества [5].

2). **Количество семейств (N_f)**. Данный показатель также характеризует уровень развития биоразнообразия, но более точно оценивает экологическое состояние водотока. Значения данного показателя от 25 и выше характеризует хорошее качество воды, от 16 до 20 – удовлетворительное, ниже 15 указывает на значительное антропогенное воздействие. Качество воды р. Партизанская по данному показателю изменялось аналогично предыдущему (28-20-23), т.е. «хорошее» - «удовлетворительное» - «хорошее».

3). **Количество таксонов N_{t-EPT}** – также одна из характеристик экологического состояния водотоков. Значения от 24 и выше характеризует хорошее экологическое состояние биоценозов, значения ниже 10 – воды очень плохого качества; полное отсутствие EPT свидетельствует о катастрофических изменениях в биоценозе. Значения данного показателя в названных выше точках наблюдений (в створах 300 м выше устья р. Ключ Лозовый, на расстоянии 5 км от устья ключа и 500 м ниже устья Ключа Лозовый) имели величины 33-19-28 соответственно. По данным гидробиологическим показателям качество воды р. Партизанская на рассматриваемом отрезке характеризуется как «хорошего качества» (G) в точках «выше устья р. Ключ Лозовый» и «5 км ниже устья р. Ключ Лозовый», тогда как в пункте «500 м ниже устья р. Ключ Лозовый» - как «удовлетворительного качества» (G-F). Снижение качества воды в р. Партизанская в данном пункте отбора проб воды связано со значительным загрязнением ручья Ключ Лозовый в его нижней части и низким качеством воды (P – «плохое»).

В частности, значения общего количества таксонов (N_t) и количества семейств (N_f) в нижних створах ручья было значительно ниже 10 (1-7), а значения N_{t-EPF} равнялись 0, что свидетельствует о серьёзной деградации сообществ в водном объекте.

Столь тяжёлая экологическая ситуация в ручье Ключ Лозовый связана со сбросом производственных сточных вод, содержащих значительные количества органических веществ, отводимых в водоток с пруда-охладителя и прудов-отстойников Партизанской ГРЭС и особенно Партизанского пивзавода [5], а также вследствие загрязнения ручья золой в результате прорыва дамбы золоотвала Партизанской ГРЭС, произошедшего ранее.

По данным Приморского УГМС, качество воды р. Артёмовка по гидробиологическим показателям в районе с. Штыково за период 2003-2010 годы [12] оценивается 3 классом («умеренно загрязнённые»). Подобная оценка качества вод реки получена по результатам научных работ, выполненных рядом исследователей.

В частности, согласно исследованиям [31], проведённым в 2009 – 2010 годы, качество вод реки Артёмовка по гидробиологическим показателям (количественные показатели альгосообществ), оценивается III классом чистоты вод («умеренно загрязнённые», индекс сапробности $S=1,55$), что свидетельствует об экологическом благополучии в реке.

Данная характеристика подтверждается также исследованиями [28], согласно которым доля повреждены ДНК в клетках моллюсков корбикулы, обитающей в р. Артёмовка, не превышает 10%, тогда как в клетках моллюсков из реки Раздольная этот показатель составляет 30-60%.

Воды р. Кневичанка выше г. Артёма (в районе с. Ясное) в период с 2003 по 2010 годы, по данным [12], характеризуется преимущественно как «умеренно загрязнённые» (3 класс качества). В тоже время, в створе ниже Артём ГРЭС, начиная с 2006 г., отмечается неблагоприятное качество вод (4-5 класс качества вод, «загрязнённые»), наблюдается постепенный регресс экосистемы реки.

ВХУ 20.04.00.004 (р. Раздольная)

Многолетние наблюдения за качеством вод р. Раздольная по гидробиологическим показателям, проводимые Приморским УГМС в 2003-2010 годы [12], свиде-

тельствуют об изменении гидробиологического состояния реки на всём её протяжении.

Качество воды в реке Раздольная в районе села Новогеоргиевка в различные годы изменялась от второго класса («чистые») в 2003 г. до III-го («умеренно загрязнённые»), начиная с 2004 года. Ниже по течению реки (в районе водозабора в г. Уссурийске и в с. Тереховка) качество воды во все годы наблюдений оценивалось как «умеренно загрязнённые» (III класс качества воды), тогда как на участке «0,5 км ниже выпуска ГОС г. Уссурийск» в течение всего срока наблюдений, начиная с 2003 года, отмечается неблагоприятное качество воды и постепенный регресс экосистемы реки вследствие антропогенного воздействия. Класс вод постоянно 4-5, т.е. «загрязнённая» - «грязная».

Исследование качества воды в реке Раздольная по гидробиологическим показателям и влияние на него антропогенной нагрузки проводили [31]. В таблице 6.7 приведено сравнение гидробиологических показателей, полученных авторами статьи [31] в результате проведённых ими исследований, и гидрохимических показателей качества вод р. Раздольная, предоставленных Приморским УГМС [10,11].

Таблица 6.7 – Показатели качества вод реки Раздольная (2009-2010) [10,11,31]

Точка отбора проб	Показатели качества вод					
	Гидробиологические			Гидрохимические		
	Индекс сапробности	Класс чистоты вод	Характеристика качества вод	УКИЗВ	Класс, разряд	Характеристика качества вод
с. Полтавка	<u>1,62</u>	<u>III</u>	умеренно загрязнённая	не опр.	не опр.	не опр.
с. Фалдеевка	1,66	III				
с. Ново-Георгиевка	<u>1,55</u>	<u>III</u>	умеренно загрязнённая	3,89	3б	очень загрязнённая
	1,69	III				
пос. Борисовка	<u>1,52</u>	<u>III</u>	<u>умерен.загрязн.</u> чистая	не опр.	не опр.	не опр.
	1,43	II				
ниже г. Уссурийск	<u>1,56</u>	<u>III</u>	умеренно загрязнённая	5,61	5	экстремально грязная
	1,72	III				
пос. Тереховка	1,51	III	умеренно загрязнённая	4,50	4б	грязная
пос. Раздольное	1,55	III	умеренно загрязнённая	не опр.	не опр.	не опр.

Примечание: над чертой – 08.05.2009 г., под чертой – 05.08.2009 г.

Согласно представленным в таблице данным, р. Раздольная на всём её протяжении по гидробиологическим показателям относится к бетамезосапробной зоне, а

качество воды характеризуется как «умеренно загрязнённая» (III класс чистоты вод), что свидетельствует об экологическом благополучии в водотоке по гидробиологическим показателям.

В тоже время, по гидробиологическим и гидрохимическим показателям оценка качества вод в реке существенно различается (таблица 6.7). В.М. Шулькин и Т.В. Никулина [31] также отмечают слабый тренд между величиной показателя ХПК и индексом сапробности как в р. Раздольная, так и в других изученных ими реках.

В наибольшей степени различие проявляется в створе «ниже г. Уссурийск», где качество воды оценивается по гидрохимическим показателям как «экстремально грязная» (то же в 2007 г. и «грязная» - 4«а» в 2008 и 2010 годы, что свидетельствует о неблагоприятной ситуации), тогда как по гидробиологическим показателям – «умеренно загрязнённая». Подобная ситуация наблюдалась на р. Амур [25] и некоторых реках его бассейна [15, 16].

По мнению [31], объяснить этот факт можно более широкой экологической пластичностью водорослей, как и любых других живых природных компонентов экосистем, недостаточной изученностью индивидуальных компенсационных механизмов водных организмов на различные воздействия извне.

В частности, О.К. Клишко [15], на основании результатов исследований влияния тяжёлых металлов на донные организмы, сделал вывод, что при низких градиентах тяжёлых металлов в среде накопление их у гидробионтов происходит с высокой интенсивностью до концентраций, необходимых для метаболических процессов организма. В случае умеренных и высоких градиентов ТМ в среде накопление их связано с адаптивными перестройками, направленными на защиту организма от неблагоприятного воздействия токсичных концентраций металлов, нарушающих осмотические, физиологические и др. функции клеток, что провоцирует отклонения в развитии организма, вплоть до летального исхода. Проявление разного рода патологии характеризует экологическое состояние среды как неблагоприятное, опасное и угрожающее.

Подобная ситуация просматривается и на р. Раздольная. Действительно, несмотря на относительно благополучную экологическую ситуацию (по гидробиологическим показателям) в реке на протяжении от села Новогеоргиевка до г. Уссу-

рийск, а также в районе посёлка Тереховка (класс качества III, «умеренно загрязнённые») [12, 31], в низовье р. Раздольная складываются неблагоприятные экологические условия [12, 28]. Данная ситуация возникает благодаря мощному антропогенному воздействию (хозяйственно-бытовые и производственные стоки г. Уссурийск, ниже которого качество воды реки по гидробиологическим, так и по гидрохимическим показателям характеризовалось IV-V классами качества воды: как «загрязнённая» - «грязная» и «грязная» - «экстремально грязная» соответственно, а также сельскохозяйственные стоки с прилегающих территорий).

Согласно результатам исследований [28], такое комплексное антропогенное воздействие отражается на состоянии гидробионтов, обитающих в р. Раздольная, и проявляется в деградировании молекул ДНК жаберных клеток корбикулы, обитающих в эстуарии реки. Данные [28] свидетельствуют, что уровень повреждений ДНК на данном участке реки практически не изменяется в течение сезонов года, в связи с чем исследователями высказано предположение, что загрязнение реки Раздольная носит хронический характер, что, в свою очередь, может привести к мутациям и онкогенезу и свидетельствует о неблагоприятной ситуации относительно экологической среды в низовьях реки.

Качество воды в реке Комаровка по гидробиологическим показателям также изменяется по течению реки. Согласно данным Приморского УГМС за 2003-2010 годы, по гидробиологическим параметрам в верхнем течении реки в районе поста Комарово-Заповедное воды водотока характеризуются как «чистые», класс качества воды 2. Фито- и зоопланктон характеризуются большой численностью и разнообразием видов. Преобладают показатели ксено-олиго-сапробных условий [12].

В тоже время в устьевой части реки все годы наблюдений отмечается неблагоприятное качество воды по гидробиологическим показателям. Данный участок реки подвергается систематическому антропогенному воздействию, в результате чего качества воды соответствует 4-му классу («грязные»), для него характерно обеднение водной флоры и фауны и преобладание видов, способных выдержать загрязнение, происходит постепенный регресс экосистемы [12].

С.С. Бариновой с соавторами [2] предложена методика оценки качества вод по различным гидробиологическим показателям, в том числе и с использованием ин-

декса сапробности. Их работы также свидетельствуют, что изменения в биотической части экосистемы водных объектов соотносятся с изменениями параметров среды обитания организмов.

Последовательная смена видов и/или их численности в сообществах водорослей в водных объектах связаны с изменением параметров среды их обитания. Число видов водорослей в сообществе под действием трофического фактора (биогенные соединения азота и фосфора и связанные с ними в экосистеме другие показатели среды) меняется от минимального в чистых водах через максимум в мезотрофных водоёмах до минимума в сильно загрязнённых водах [2].

Согласно разработанной авторами [2] шкале оценки качества вод (таблица 6.8), в интервале индексов сапробности S от 0 до 3,0 сообщество водных организмов может двигаться как в сторону увеличения сапробности и снижения их разнообразия, так и в обратную сторону.

Таблица 6.8 – Соотношение индекса сапробности S , рангов, разрядов и классов качества воды с характером изменений в экосистеме и зонами кризисности [2]

Индекс сапробности, S	0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-4,5
Ранг качества	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Разряд качества	1	2а	2б	3а	3б	4а	4б	5а	5б
Класс качества	I	II		III		IV		V	VI
Зона самоочищения	ксено-сапробные	олиго-сапробные		α -мезосапробные		β -мезосапробные		полисапробные	гиперсапробные
Характер изменений в экосистеме	обратимые						кризис	необратимые	
Зона кризисности экосистемы	Природно чистые воды			Самоочищение до природного фона	Угроза	Риск	Кризис	Катастрофическое	

Это направление авторы методики [2] называют областью восстановления природного состояния в процессе самоочищения, которое возможно при снятии антропогенного трофического пресса.

При переходе к интервалу индексов S от 3,0 до 3,5 биоразнообразие постепенно снижается, сообщество с большим трудом ещё может вернуться к мезосапробному состоянию (умеренно загрязнённые – загрязнённые воды). Для этого уже не до-

статочно только снятия трофической нагрузки, а ещё необходим комплекс мер по снижению трофического статуса водного объекта, что подразумевает необходимость вмешательства человека. Этот этап в развитии экосистемы авторы шкалы оценки называют кризисным. Дальнейшее увеличение трофической нагрузки приводит к постепенной всё возрастающей деградации сообщества. Этот этап [2] оценивают как катастрофический в развитии экосистемы (таблица 6.8).

В соответствии с методикой оценки качества вод, разработанной [2] и приведённой в таблице 6.8, река Раздольная на участке от с. Новогеоргиевка до г. Уссурийск относится к олиго-сапробным и α -мезосапробным зонам самоочищения, соответствующим II и III классам качества воды. Характер изменений в экосистеме р. Раздольная по методике [2] на данном отрезке реки следует отнести к обратимым.

В тоже время на участке водного объекта в пределах г. Уссурийск (ниже створа «0,5 км ниже выпуска КОС»), где качество воды по гидробиологическим показателям соответствует IV-V классу, зону самоочищения следует отнести к бета-мезосапробной и полисапробной, а возможно и гиперсапробной, характер изменений в экосистеме – от кризисного до необратимого, а зону кризисности экосистемы – от рискованной до катастрофической, что, в принципе, совпадает с результатами исследований [28].

В соответствии с приведённой методикой [2], подобной оценкой экологического состояния можно охарактеризовать и реки Комаровка, Раковка, Кневичанка в их нижнем течении, где по гидрохимическим показателям качество их вод характеризуется как «экстремально грязная», а по гидробиологическим - соответствует IV-V классу, то есть «грязные» [10 - 12]. В верхнем же течении данные водотоки, также как и реки Артёмовка, Партизанская, Рудная характеризуются как альфа-мезосапробные (II- III классы), характер изменений в экосистеме – как обратимый, а зона кризисности экосистемы – самоочищение до природного фона.

Одним из факторов воздействия на гидробиологическое состояние водных экосистем является содержание в воде тяжёлых металлов. Методику оценки воздействия тяжёлых металлов на экологическое состояние водных объектов и развитие гидробионтов (моллюсков) на основании коэффициента обогащения (КО) тяжёлыми металлами тканей моллюсков к интенсивности их накопления (ИН) разработал и

предложил О.К. Клишко [15]. По его мнению, отношение КО/ИН служит надёжным показателем экотоксикологического состояния (ПЭС) моллюсков в диапазоне от слабого до сильного загрязнения среды, на основании чего им предложена градация состояния экосистемы по гидрохимическим и биогеохимическим показателям (таблица 6.9).

ПЭС популяций и групп гидробионтов и соответствующее им экологическое состояние экосистемы могут указывать предел допустимой антропогенной нагрузки на водоёмы (концентрация тяжёлых металлов в среде), за которой могут наступить необратимые процессы и деградации экосистемы. Значения ПЭС популяций моллюсков при низких концентрациях тяжёлых металлов в придонных водах не превышают 0,25; при умеренных – повышаются до 0,50-0,72. В сильно загрязнённой тяжёлыми металлами водной среде показатель экотоксикологического состояния моллюсков достигают 2,7.

Значения ПЭС исследованных групп гидробионтов отражают весь спектр их экологического состояния – от нормы и ранних проявлений неблагополучия до опасного и угрожающего, и могут служить эффективным критерием оценки состояния окружающей среды, уровня экологической опасности для экосистемы [15].

Таблица 6.9 - Состояние экосистемы водных объектов по гидрохимическим и биогеохимическим показателям [15]

Концентрация ТМ в среде	ПЭС	Экологическое состояние		Качество среды
		Популяции	Среда	
Придонные воды, мг/л		Фильтраторы		
0,19- 0,69	0,18-0,50	Нормальное (100% Ч)	Благоприятная	Слабозагрязнённая ТМ
0,70-0,90	0,61-0,72	Морфопатология (10-15% Ч)	Не благоприятная	Загрязнённая ТМ и ТЭ
0,91-1,56	1,20-2,93	Канцеро- и мутагенез (7-24% Ч)	Опасная	Значительно загрязнённая ТМ и ТЭ
Донные отложения, мг/кг				
0,90-1,21	0,58-1,47	Патология (7-19% Ч)	Не благоприятная	Загрязнённая ТМ и ТЭ
2,20-2,25	1,50-3,50	Патология (>25%Ч) Смертность (до 23%)	Критическая и угрожающая	Сильно загрязнённая ТМ
Примечание – Ч – частота встречаемости в выборках популяций гидробионтов; ТЭ – потенциально опасные вещества; ТМ – тяжёлые металлы				

Ориентируясь на концентрации тяжёлых металлов в водах рек бассейна Японского моря, приведенные в разделе 5, и основываясь на градации, предложенной [15], можно сказать, что содержание в воде таких тяжёлых металлов, как медь, цинк,

марганец, свинец, алюминий в отдельности не оказывает значительного негативного влияния на популяцию гидробионтов, в частности фильтраторов. Качество воды по данным показателям можно охарактеризовать как «слабозагрязнённая тяжёлыми металлами», а саму среду – «благоприятная». Из числа обнаруженных в воде исследуемых водотоков тяжёлых металлов только железо общее, концентрация которого в реках Раздольная и Комаровка достигает 1,17 – 1,69, а в отдельных случаях – 1.86-2.14 мг/дм³, обуславливает «опасную» экологическую среду, а качество среды (воды) – как «значительно загрязнённую тяжёлыми металлами». Очевидно, что столь высокое содержание в воде р. Раздольная железа общего в сочетании с такими токсичными тяжёлыми металлами, как цинк, алюминий, марганец обуславливает «опасную» экологическую среду и вызывает выявленные [28] мутации среди гидробионтов, обитающих в эстуарии реки.

Наряду с реками Раздольная и Комаровка, тяжёлая экологическая ситуация по содержанию тяжёлых металлов в воде (при использовании методики [15] для оценки состояния экологической системы водного объекта) складывается в реке Рудная, в воде которой отмечаются высокие концентрации цинка, железа, марганца, алюминия, меди, многократно превышающие нормативы ПДК, о чём было сказано ранее. Содержание каждого из перечисленных ингредиентов в отдельности не превышает концентрацию, обуславливающую «благоприятную», согласно таблице 6.9, экологическую среду или «слабозагрязнённую тяжёлыми металлами» среду.

В то же время, суммарное их содержание в воде реки соответствует градации среды «значительно загрязнённая тяжёлыми металлами», а экологической среды – «опасная», что может вызывать канцеро- и мутагенез гидробионтов (таблица 6.9).

Таким образом, гидробиологический анализ достаточно убедительно показывает негативное влияние антропогенного воздействия, особенно крупных промышленных центров, на качество водных объектов. В частности: р. Раздольная (от «умеренно загрязнённая», класс 3 в районе с. Новогеоргиевка и городского водозабора г. Уссурийск до «грязная», 4 класс в створе «0,5 км ниже выпуска стоков городских КОС»); р. Комаровка – («чистые», класс 2 в районе пос. Комаровский и 4-5 класс, «грязные» - в устье реки); р. Раковка, качество воды которой по гидробиологическим показателям изменяется от 3 класса в п. Тимирязевский до 5 - в устье.

7. РАСЧЁТ НДС ПО ПРИВНОСУ ВЗВЕШЕННЫХ И ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Установление НДС произведено в соответствии с методическими указаниями [20]. Норматив допустимого воздействия по привносу химических веществ ($НДВ_{хим}$) является суммарной массой загрязняющих веществ, которая максимально допустима на расчётном участке водного объекта в пределах установленного периода времени, когда концентрации загрязняющего вещества в замыкающем створе и в среднем по участку не превышают норматив качества воды, установленный для водного объекта или его участка – C_n .

Расчёт выполняется по привносу химических и взвешенных минеральных веществ, включенных в список нормируемых на основании установленных значений нормативов качества воды (C_n).

При установлении нормативов качества воды для конкретного водного объекта или расчётного водохозяйственного участка учитываются следующие требования:

- приоритет охраны водных объектов перед их использованием, при котором не должно оказываться негативное воздействие на окружающую среду;

- приоритет использования водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения перед иными целями их использования, сохранение особо охраняемых водных объектов;

- приоритет при установлении нормативов качества при прочих равных условиях зависит от приоритетного целевого использования водного объекта или его участка, определяемого в соответствии с действующим законодательством.

В качестве нормативов качества воды в зависимости от сочетания условий, перечисленных в п.10 [20], фактического состояния и использования водного объекта могут приниматься:

- предельно допустимые концентрации для химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (гигиенические ПДК);

- предельно допустимые концентрации для химических веществ в воде водных объектов рыбохозяйственного значения (рыбохозяйственные ПДК);

- ориентировочно допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов питьевого и хозяйственно-бытового (хозяйственно-питьевого) и рекреационного (культурно-бытового) водопользования;

- ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воде водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение;

- нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, установленных в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ в окружающей среде и несоблюдение которых может привести к загрязнению окружающей среды, деградации естественных экологических систем (рекомендуется применять для веществ двойного генезиса).

Установление последнего норматива ПДК химических веществ производится на основе параметров естественного регионального фона. Под региональным фоном понимается значение показателей качества воды, сформировавшееся под влиянием природных факторов, характерных для конкретного региона, не являющееся вредным для сложившихся экологических систем. Наличие экологического благополучия в водном объекте определяется на основе гидробиологических показателей. Для расчёта регионального фона используются гидрохимические данные только по створам, расположенным на участках с подтвержденным экологическим благополучием.

Норматив предельно допустимой концентрации с учётом региональных особенностей определяется по формуле, аналогичной установлению фоновых концентраций в соответствии с действующими методическими документами по проведению расчётов фоновых концентраций химических веществ в водотоках [26]:

$$C_{н} = C_{\bar{\phi}} = C_{c\bar{\phi}} + (S_{c\bar{\phi}} * t_{st}) / \sqrt{n} \quad (7.1)$$

где: $C_{c\bar{\phi}}$ – средняя концентрация вещества;

$S_{c\bar{\phi}}$ – среднее квадратическое отклонение концентрации;

t_{st} – коэффициент Стьюдента при $P=0,95$;

n – число данных по ингредиенту.

Загрязняющими воду веществами (ЗВ), в соответствии с ГОСТ 17. 1. 1.01 – 77, являются вещества, вызывающие нарушение норм качества воды.

Данному условию на рассматриваемых водных объектах в те или иные периоды в различных створах рек отвечают следующие вещества: взвешенные, органические (по БПК₅ и бихроматной окисляемости), железо общее, медь, цинк, марганец, алюминий, фенолы, сульфаты, нефтепродукты. Другие вещества, такие как магний, хлориды, сумма ионов, кальций, нитраты, азот общий, кремневая кислота, свинец, ртуть, по которым ведутся наблюдения в системе ГСН, загрязняющими (согласно ГОСТ 17. 1. 1.01–77) не являются, поскольку при наблюдаемых фазах гидрологического режима, практически по всем створам наблюдений их концентрация в воде не превышает ПДК_{рх}.

В общем виде расчет НДВ_{хим} для ЗВ на расчётном участке водного объекта за любой период времени в соответствии с [20] выполняется по балансовой формуле, учитывающей приходную часть:

$$\text{НДВ}_{\text{хим}} = C_{\text{нр}} W_{\text{уч}} - \sum (C_{\text{нр}} W_{\text{ест}} + C_{\text{нвх}} W_{\text{вх}} + C_{\text{нобпр}} W_{\text{обпр}}), \quad (7.2)$$

где $W_{\text{уч}}$ - общий объём стока на водохозяйственном участке к замыкающему створу за определенный расчётный период, млн. м³, определяемый по формуле:

$$W_{\text{уч}} = W_{\text{ест}} + W_{\text{супр}} + W_{\text{вх}} + W_{\text{обоспр}}, \quad (7.3)$$

где $W_{\text{ест}}$ - объём местного стока в пределах расчётного участка, млн. м³ :

$$W_{\text{ест}} = W_{\text{бпр}} + W_{\text{ндиф}}$$

$W_{\text{бпр}}$ - объём боковой приточности с участков, не подверженных антропогенному воздействию (за вычетом участков водосборной площади, трансформированных хозяйственной деятельностью с имеющимися диффузными источниками загрязнения антропогенного происхождения как управляемыми, так и неуправляемыми), млн. м³;

$W_{\text{ндиф}}$ - объём боковой приточности на участках с неуправляемыми источниками загрязнения

$W_{\text{супр}}$ - объём водоотведения, включая точечные и потенциально управляемые диффузные источники загрязнения, млн. м³;

$W_{\text{вх}}$ - объём стока, поступающий с вышерасположенного водохозяйственного участка, млн. м³;

$W_{\text{обпр}}$ – объём стока, поступающий с притоками первого порядка, обособленными в самостоятельные расчетные участки со своими нормативами качества воды водного объекта, млн. м³;

$C_{\text{нр}}, C_{\text{нвх}}, C_{\text{нобпр}}$ – нормативы качества воды водного объекта для соответствующих водохозяйственных участков, мг/дм³;

Для сильно изменённых участков, находящихся в экологически неблагоприятном состоянии, а именно в случае превышения фактической концентрации над нормативом ($C_{\text{факт}} > C_{\text{нр}}$), при определяющей роли сточных вод в общем стоке боковая приточность не учитывается, и формула принимает вид:

$$\text{НДВ}_{\text{хим}} = C_{\text{нр}} W_{\text{супр}} \quad (7.4)$$

Значение $\text{НДВ}_{\text{хим}}$, определённое по формулам (7.2 – 7.4) является максимальной допустимой массой сброса ЗВ на участке, т.е. $\text{НДВ}_{\text{хим(макс)}}$.

Поскольку соблюдение норматива качества воды по всем показателям в течение всего годового цикла является идеальным вариантом, для практического использования $\text{НДВ}_{\text{хим(макс)}}$ корректируется путём контрольного пересчета по фактическим усредненным концентрациям, определяющим текущую нагрузку ($\text{НДВ}_{\text{хим}}^*$).

Для общего случая формула имеет вид:

$$\text{НДВ}_{\text{хим}}^* = C_{\text{нр}} W_{\text{уч}} - \sum (C_{\text{фактр}} W_{\text{ст}} + C_{\text{фактвх}} W_{\text{вх}} + C_{\text{фактобпр}} W_{\text{обпр}}), \quad (7.5)$$

где: $C_{\text{фактр}}$ – осредненные фактические значения концентраций, характеризующие состояние водного объекта или его участка;

$C_{\text{фактвх}}, C_{\text{фактобпр}}$ – фактические концентрации загрязняющих веществ для входного створа и обособленных притоков, мг/дм³.

В зависимости от конкретной ситуации и соотношения текущего $\text{НДВ}_{\text{хим}}^*$ и максимального расчетного $\text{НДВ}_{\text{хим(макс)}}$ утверждаемый норматив $\text{НДВ}_{\text{хим}}$ определяется следующим образом:

1) Если $\text{НДВ}_{\text{хим}}^* < \text{НДВ}_{\text{хим(макс)}}$, то в качестве утверждаемого норматива принимается $\text{НДВ}_{\text{хим}} = \text{НДВ}_{\text{хим}}^*$.

2) Если $\text{НДВ}_{\text{хим}}^* > \text{НДВ}_{\text{хим(макс)}}$, т.е. значение $C_{\text{факт.}} < C_{\text{нр}}$, в качестве утверждаемого норматива $\text{НДВ}_{\text{хим}} = \text{НДВ}_{\text{хим(макс)}}$, поскольку норматив не может превышать максимально допустимой массы сброса загрязняющих веществ. Величина допусти-

мого воздействия по привносу химических веществ зависит от гидрологического и гидрохимического режима водных объектов, а также режима функционирования источников загрязнения, состав и характеристики которых значительно варьируют в течение года. В связи с этим расчёт $НДВ_{хим}$ рекомендуется вести дифференцированно по основным гидрологическим сезонам. Для основной территории России такими сезонами являются зимняя и летне-осенняя межени, весеннее или весенне-летнее половодье. При наличии разработанного и утвержденного гидрографа экологического стока расчет ведется на объемы, соответствующие ему; при отсутствии его – на самые неблагоприятные условия в пределах каждого характерного сезона.

В качестве наиболее неблагоприятных условий при указанном выше внутригодовом распределении рекомендуется принимать [20]:

- осеннюю и зимнюю межень года 95%-ной обеспеченности и соответствующие им объёмы стока;

- весеннее или весенне-летнее половодье года 50%-ной обеспеченности и соответствующие им объёмы стока (принятие данной обеспеченности обусловлено наиболее неблагоприятным соотношением между массой поступающих загрязняющих веществ от точечных и диффузных источников загрязнения и разбавляющей способностью водного объекта для данного сезона).

Для рек бассейна Японского моря основными гидрологическими сезонами являются:

1. Осенняя и зимняя межень (X - XI, XII – III месяцы соответственно).
2. Весенне-летние паводки (IV -IX).

Наиболее неблагоприятные условия (в экологическом смысле), в пределах года характерны для осенней и зимней межени года 95%-ной обеспеченности, и весенне-летних паводков года 50%-ной обеспеченности. Расходы воды и объёмы стока $W_{вх}$ для различных сезонов и створов расчётного участка определены по данным Приморского УГМС. Объёмы стока для сезонов определены по данным водохозяйственного баланса участка или стандартными гидрологическими расчетами.

Наиболее неблагоприятные условия формирования качественных характеристик отдельных сезонов не совпадают по обеспеченности в пределах конкретного

календарного или гидрологического года, поэтому норматив допустимого воздействия в годовом разрезе $\text{НДВ}_{\text{хим}}/\text{год}$ определяется для условного года с критическими условиями формирования качества как сумма сезонных значений, рассчитанных по выше приведенным формулам:

$$\text{НДВ}_{\text{хим год}} = \text{НДВ}_{\text{хим зм 95\%}} + \text{НДВ}_{\text{хим вл 50\%}} + \text{НДВ}_{\text{хим ос 95\%}} \quad (7.6)$$

Значения $\text{НДВ}_{\text{хим}}^*$ определены по формулам (7.5 – 7.6); $\text{НДВ}_{\text{хим(макс)}}$ - по формулам (7.2 – 7.4).

Исходные данные и результаты расчёта $\text{НДВ}_{\text{хим}}$ по методике [20], приведены в приложении А в таблицах А1 – А 9

Основные обозначения в таблицах А1 – А 9 следующие:

$W_{\text{в}}$ – объём стока в верхнем створе участка;

$W_{\text{н}}$ – общий объём стока в нижнем створе;

$W_{\text{е}}$ – объём местного стока в пределах расчетного подучастка, $W_{\text{е}} = W_{\text{н}} - W_{\text{в}}$;

$W_{\text{упр}}$ – объём водоотведения;

$M_{\text{в}}$ – масса ЗВ в верхнем створе участка;

$M_{\text{н}}$ – масса ЗВ в нижнем створе;

$M_{\text{е}}$ – масса ЗВ, поступивших с местным стоком на участке, $M_{\text{е}} = M_{\text{н}} - M_{\text{в}}$;

$C_{\text{факт.н}}$, $C_{\text{факт.в}}$ – средние фактические концентрации ЗВ в нижнем и верхнем створах участка;

$\text{ПДК}_{\text{рх}}$, $C_{\text{фон}}$ и $C_{\text{фон.расч}}$ – нормативы качества ($C_{\text{нр}}$) для каждого из трех вариантов ;

$\text{НДВ}_{\text{хим}} = \text{НДВ}_{\text{хим}}^*$, при $\text{НДВ}_{\text{хим}}^* < \text{НДВ}_{\text{хим}}(\text{макс})$;

$\text{НДВ}_{\text{хим}} = \text{НДВ}_{\text{хим}}(\text{макс})$, при $\text{НДВ}_{\text{хим}}^* > \text{НДВ}_{\text{хим}}(\text{макс})$.

При $\text{НДВ}_{\text{хим}}^*$ и $\text{НДВ}_{\text{хим}}(\text{макс}) < 0$ $\text{НДВ}_{\text{хим}} = C_{\text{нр}} * W_{\text{упр}}$.

$\text{ПДК}_{\text{рх}}$ для взвешенных веществ принята равной $C_{\text{фон}} + 0,25$ мг/л;

Значения $C_{\text{факт}}$ для местного притока ($W_{\text{е}}$) приняты равными $(C_{\text{в}} + C_{\text{н}})/2$.

Величина $W_{\text{ест}}$, в соответствии с [20], определяется как сумма объёма боковой приточности с участков, не подверженных антропогенному воздействию ($W_{\text{бпр}}$), и объёма боковой приточности на участках с неуправляемым диффузным стоком

($W_{\text{ндиф}}$). Значения $W_{\text{ест}}$ в работе определены по балансу стока в верхних и нижних створах подучастков.

В соответствии с «Методическими указаниями...» [20], для веществ двойного генезиса нормативы качества воды могут приниматься равными нормативам предельно допустимых концентраций химических веществ, которые определяются с учётом регионального естественного (условно естественного) гидрохимического фона. Под региональным фоном принимается значение показателей качества воды, сформировавшееся под влиянием природных факторов, характерных для конкретного региона, не являющееся вредным для сложившихся экологических систем.

На рассматриваемых водных объектах нет пунктов с наблюдениями, которые бы однозначно подтвердили “экологическое благополучие” данных водотоков по всем показателям. В частности, согласно многолетним наблюдениям Приморского УГМС, качество вод р. Партизанская в районе п. Углекаменск по гидробиологическим показателям оценивается как «чистая», в районе с. Екатериновка – «умеренно загрязнённая».

«Умеренно загрязнёнными» (класс качества III) характеризуются также воды рек Постышевка, Малые Мельники, Артёмовка, Кневичанка, Раздольная в районах села Новогеоргиевка, водозабора г. Уссурийски, с. Тереховка. То есть по гидробиологическим показателям указанные водотоки можно считать экологически благополучными.

Неблагоприятное качество воды отмечено только на участках рек, расположенных ниже сброса сточных вод крупных промышленных городов, таких как г. Уссурийск (р. Раздольная 500 м ниже ГОС, устья рек Комаровка и Раковка), г. Артём (устьевая часть р. Кневичанка). На указанных участках класс качества составляет IV (Кневичанка) – V (Комаровка, Раковка, Раздольная ниже выпуска ГОС).

В то же время, по гидрохимическим показателям (относительно ПДК_{рх}) экологическая ситуация во всех рассматриваемых реках практически на всём их протяжении складывается неблагоприятная в виду значительного количества ингредиентов, превышающих, зачастую многократно, нормативы ПДК_{рх}. Поэтому естественный региональный фон и, как следствие, норматив качества воды на его основе, не

может быть определен достаточно надежно. Кроме того, в настоящее время отсутствует утверждённая методика определения естественного регионального фона.

Вследствие этого, в качестве норматива качества воды для всех веществ (независимо от их генезиса, как для веществ антропогенного происхождения, так и для ксенобиотиков) были использованы нормативы качества воды в форме существующих ПДК.

Согласно п. 10 «Методических указаний...» [20], в случае комплексного использования водных объектов при отсутствии установленных приоритетов для расчёта НДС принимаются наиболее жёсткие нормы качества воды для имеющихся на водном объекте видов водопользования. Рассматриваемые реки относятся к рыбохозяйственным водотокам, поэтому нормативы качества воды, в соответствии с [20], в 1-ом варианте были приняты равными рыбохозяйственным предельно – допустимым концентрациям ($ПДК_{рх}$), которые к тому же являются наиболее жёстким по сравнению с ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (гигиенические ПДК).

Практически все рассматриваемые реки являются приёмниками хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод, то есть не приходится говорить о чисто природных факторах. В связи с этим естественный региональный фон и, как следствие, норматив качества воды на его основе, не может быть определен достаточно надежно. По этой причине расчёт $НДВ_{хим}$ для рек бассейна Японского моря был произведен с использованием норматива качества воды, равного фактической концентрации загрязняющих веществ в фоновом створе (вариант 2).

Во этом варианте, исходя из имеющейся информации, за норматив качества вод принимались:

- расчётная фоновая концентрация, принятая, согласно [20], за норматив предельно допустимой концентрации, рассчитанная с учётом региональных особенностей с применением РД 52.24.622-2001 (Методические указания «Проведение расчётов фоновых концентраций химических веществ в воде водотоков») [26] (использовалась при расчёте $НДВ_{хим}$ для р. Тумнин);

- фактические концентрации загрязняющих веществ в воде в фоновом створе реки, а именно: «3 км выше п. Краснореченский» - для р. Рудная; «в районе с. Ново-

георгиевка» - для р. Раздольная и «выше пос. Углекаменск» - для р. Партизанская. Фоновые концентрации в названных створах принимались общими для реки на всём её протяжении. Для остальных рек расчеты $\text{НДВ}_{\text{хим}}$ по второму варианту не производились, из-за отсутствия данных в фоновых створах.

Нормативы допустимых воздействий ($\text{НДВ}_{\text{хим}}$) по участкам, сезонам и за год, рассчитанные с использованием обоих вариантов, приведены в таблицах и на рисунках 1-9, помещённых в первой части работы. Исходные данные, используемые при расчётах $\text{НДВ}_{\text{хим}}$, приведены в приложении А.

Как свидетельствуют результаты расчётов, значения $\text{НДВ}_{\text{хим}}$, установленные с использованием двух предложенных вариантов, (представленные в приложении А) различаются.

В частности, значительные различия просматриваются по вариантам при сравнении значений $\text{НДВ}_{\text{хим}}$ за год (часть 1). В отдельных случаях различия между величинами расчётного норматива достигают десятков и даже сотен раз. Например, в реке Рудная максимальные значения $\text{НДВ}_{\text{хим}}$ за год по большинству ингредиентов получены в варианте, где за норматив качества приняты предельно допустимые концентрации для водных объектов рыбохозяйственного значения. В данном случае годовые значения $\text{НДВ}_{\text{хим}}$ для органических веществ по БПК₅ и бихроматной окисляемости, аммонийному и нитритному азоту, фосфатам превышают данный норматив, рассчитанный с использованием фоновой концентрации в 20-40 с лишним раз, а $\text{НДВ}_{\text{хим}}$ для бора и фенолов – в 457 и 927 раз соответственно.

В тоже время, на реке Тумнин при расчёте $\text{НДВ}_{\text{хим}}$ для органических веществ по бихроматной окисляемости, аммонийного и нитритного азота, железа, меди, цинка, фенолов и нефтепродуктов получена прямо противоположная ситуация (смотри таблицы в части 1). Подобные различия наблюдаются и на других реках.

Кроме того, количество ингредиентов, имеющих отрицательные значения $\text{НДВ}_{\text{хим}}^*$ в реке Рудная в первом варианте (по ПДК_{рх}) в весенне-летний период равно 9, тогда как в случае использования в качестве норматива качества фоновые концентрации отрицательные значения $\text{НДВ}_{\text{хим}}^*$ наблюдаются уже по 14 соединениям (таблицы 2 приложения А).

В тоже время на реке Тумнин ситуация противоположная (таблицы 1 приложения А). Если в первом варианте в весенне-летний период количество минусовых значений $\text{НДВ}_{\text{хим}}^*$ составляет 7, то во втором – только два.

Отрицательные значения $\text{НДВ}_{\text{хим}}^*$ получаются в случаях, когда фактическая концентрация загрязняющего вещества в воде водного объекта ($C_{\text{сф}}$) выше выбранного норматива качества воды (в данном случае – $\text{ПДК}_{\text{рх}}$ или фоновые концентрации). Вследствие этого в формуле расчёта $\text{НДВ}_{\text{хим (макс)}}$ для веществ двойного генезиса: $\text{НДВ}_{\text{хим}} = C_{\text{нр}} W_{\text{уч}} - (C_{\text{сф}} W_{\text{ест}} + C_{\text{нвх}} W_{\text{вх}} + C_{\text{нобр}} W_{\text{обпр}})$ вычитаемое больше уменьшаемого, а результат ($\text{НДВ}_{\text{хим}}$) будет меньше нуля.

Поскольку отрицательные значения $\text{НДВ}_{\text{хим}}$ (полученные при расчётах с использованием формул 7.2, 7.5 – 7.6 и представленные в приложении А) фактически означают запрет на отведение загрязняющих веществ в водные объекты, что практически невозможно, в случаях, когда $C_{\text{факт.}} > C_{\text{нр}}$, расчёт $\text{НДВ}_{\text{хим}}$, согласно «Методическим указаниям ...» [20] осуществлялся по формуле 7.4:

$$\text{НДВ}_{\text{хим}} = C_{\text{нр}} W_{\text{супр}} .$$

При этом расчётная масса загрязняющих веществ, отводимых в водотоки, не оказывает негативного влияния на гидрохимическое состояние водных объектов.

Анализ полученных результатов показывает, что в настоящее время фактическая нагрузка на реки бассейна Японского моря превышает допустимую нагрузку по ряду загрязняющих веществ. Ингредиентами, фактическая концентрация которых ($C_{\text{ф}}$) постоянна и на всех рассматриваемых подучастках выше норматива качества ($\text{ПДК}_{\text{рх}}$ в варианте 1, фоновая концентрация – в варианте 2), являются железо общее, медь, цинк, марганец, фенолы. Для данных загрязняющих веществ на всех исследуемых подучастках на протяжении всего года $\text{НДВ}_{\text{хим}}^*$ имеет отрицательное значение, что свидетельствует о постоянном превышении фактической нагрузки на водный объект по названным соединениям над допустимой. Подобная ситуация возможна в случаях, когда воды реки имеют изначально высокую степень загрязнённости ими преимущественно в результате природных процессов и диффузного поступления с водосборной площади в результате смыва атмосферными осадками.

В тоже время на отдельных участках ряда водотоков важнейшим источником загрязнения рек выступает антропогенное воздействие (влияние сбросов сточных

вод города Уссурийск на реки Комаровка, Раковка и Раздольная ниже выпуска городских КОС), река Рудная ниже выпуска очистных сооружений ЗАО «ГХК «Бор».

Следует отметить, что для разных водных объектов бассейна Японского моря набор загрязняющих веществ несколько различается. В частности, для р. Рудная характерными ингредиентами, не встречающимися в других водотоках, являются бор, фториды, кадмий; для р. Раздольная – сульфиды и сероводород, в отдельных случаях - пестициды.

Отрицательные значения $НДВ_{хим}^*$ по ряду ингредиентов получены на отдельных исследуемых расчётно-экологических участках при разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты по привносу химических и взвешенных веществ для водных объектов бассейнов рек Амур [25] и Вятка [24].

Наиболее сложная ситуация по загрязнённости складывается на р.Раздольная, особенно на подучастке от створа «500 м ниже выпуска сточных вод КОС» до с.Тереховка, где практически по всем ингредиентам получены отрицательные значения $НДВ_{хим}^*$ (табл.4 и 5 Прил.А). Ниже с.Тереховка количество веществ, имеющих отрицательные значение $НДВ_{хим}^*$, сокращается (табл. 6 Прил.А).

Река Рудная (таблица 2 приложения А) также попадает в разряд наиболее загрязнённых водных объектов, где фактические концентрации большей части загрязняющих веществ постоянно выше нормативных, в результате чего по большей части определяемых ингредиентов $НДВ_{хим}^*$ имеет отрицательное значение. Подобная картина наблюдается и в реке Комаровка (табл. 7 прил.А).

Наиболее благоприятная ситуация (по $НДВ_{хим}^*$) прослеживается на реках Партизанская и Артёмовка, где отмечается минимальное число загрязняющих веществ, $НДВ_{хим}^*$ которых имеют отрицательные значения (таблицы 8 и 9 приложения А).

Сравнение величины $НДВ_{хим}$ с количеством загрязняющих веществ, поступающих в рассматриваемые реки со сточными водами по системам городской канализации приведено в таблице 7.1 (по данным [22, 23]). Согласно приведённым в таблице 7.1 сведениям, почти на всех рассмотренных реках количество органических веществ, аммонийного и нитритного азота, железа, меди, алюминия, фенолов и фосфатов, поступающих в водные объекты со сточными водами по системам городской канализации, значительно превышает величины рассчитанных $НДВ_{хим}$.

Таблица 7.1 – Сравнение НДВ_{хим} и количества загрязняющих веществ, сбрасываемых в реки бассейна Японского моря, т/год

Город, район	Взвешен. вещества	БПК ₅	Аммонийный азот	Нитритный азот	Железо общее	Алюминий	Медь	Цинк	Марганец	Фенолы	Нефтепродукты	Фосфаты	Сульфиды	АСПАВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
р. Тумнин	<u>10542,6</u> 1,531	<u>1850,8</u> 1,854	<u>0,344</u> 0,412	<u>47,29</u> 0,027	<u>0,086</u> 0,048	<u>не расщ</u> 0,0084	<u>0,001</u> 0,0084	<u>0,009</u> 0,00	- 0,001	<u>0,001</u> 0,0008	<u>0,043</u> 0,161	<u>795,72</u> 0,147	- 0,00	- 0,0242
р. Рудная	<u>200,95</u> 50,0	<u>77,00</u> 110,0	<u>20,07</u> 16,02	<u>0,146</u> 2,15	<u>0,774</u> 0,58	<u>0,318</u> 0,048	<u>0,008</u> 0,01	<u>0,083</u> 0,35	<u>0,083</u> -	<u>2,78</u> 0,01	<u>0,544</u> 0,00	<u>11,94</u> 2,03	- -	<u>7,914</u> 0,73
р. Партизанская	<u>3033,00</u> 30,00	<u>7,20</u> 50,00	<u>155,75</u> 16,02	<u>0,088</u> 1,12	<u>0,161</u> 0,82	<u>0,043</u> 0,01	<u>0,016</u> 0,00	<u>0,016</u> 0,00	<u>0,016</u> 0,00	<u>0,66</u> 0,01	<u>9,08</u> 0,00	<u>101,51</u> 0,96	-	<u>67,55</u> 0,99
р. Артёмовка	<u>35,04</u> 240,0	<u>62,40</u> 200,0	<u>41,39</u> 15,49	<u>0,588</u> 4,82	<u>0,92</u> 1,17	<u>0,494</u> 1,87	<u>0,009</u> 0,01	<u>0,092</u> 0,00	<u>0,076</u> 0,00	<u>0,14</u> 0,02	<u>5,47</u> 0,00	<u>12,87</u> 7,64	<u>0,00</u> -	<u>14,02</u> 1,01
р. Раздольная (с. Новогеоргиевка- водозабор г. Уссу- рийск)	<u>109,3</u> 4,00	<u>21,98</u> 21,4	<u>58,24</u> 8,31	<u>0,02</u> 0,0047	<u>0,054</u> 0,345	<u>0,017</u> 0,05	<u>0,001</u> -	<u>0,005</u> -	<u>0,005</u> 0,00	<u>0,013</u> 0,0011	<u>10,87</u> 0,037	<u>56,13</u> 0,497	<u>0,00</u> 0,00	<u>24,91</u> 0,145
р. Раздольная (водозабор г. Уссу- рийск – 0,5 км ниже выпуска КОС)	<u>307,45</u> 120,0	<u>23,12</u> 80,0	<u>10,54</u> 19,38	<u>0,25</u> 5,86	<u>1,25</u> 2,58	<u>0,42</u> 0,57	<u>0,013</u> 0,03	<u>0,125</u> 0,29	<u>0,125</u> 0,00	<u>0,015</u> 0,03	<u>5,44</u> 0,00	<u>2,50</u> 9,29	<u>0,00</u> 0,01	<u>11,99</u> 1,37
р. Раздольная (0,5 км ниже выпус- ка КОС г. Уссу- рийск- с. Тереховка)	<u>43,54</u> 56,0	<u>3,54</u> 128,6	<u>0,71</u> 37,14	<u>0,035</u> 0,015	<u>0,177</u> 1,05	<u>0,071</u> 0,06	<u>0,002</u> 0,001	<u>0,018</u> 0,06	<u>0,018</u> 0,00	<u>0,002</u> 0,009	<u>2,66</u> -	<u>0,354</u> 1,52	<u>0,00</u> 0,00	<u>6,69</u> 1,07
р. Раздольная в целом	<u>578,35</u> 180,0	<u>29,11</u> 230,0	<u>5,94</u> 50,43	<u>0,336</u> 5,88	<u>1,48</u> 3,97	<u>0,552</u> 0,68	<u>0,01</u> 0,04	<u>0,149</u> 0,35	<u>0,149</u> 0,00	<u>0,015</u> 0,04	<u>19,60</u> 0,00	<u>74,35</u> 11,31	<u>0,006</u> 0,01	<u>50,89</u> 2,59
р. Комаровка	<u>42,1</u> 26,35	<u>7,18</u> 24,11	<u>1,44</u> 2,59	<u>0,072</u> 0,284	<u>0,359</u> 1,39	<u>0,144</u> 0,044	<u>0,004</u> 0,007	<u>0,036</u> 0,164	<u>0,036</u> 0,00	<u>0,004</u> 0,0066	<u>4,91</u> 0,517	<u>0,718</u> 0,398	<u>0,00</u> 0,006	<u>6,54</u> 0,309

Примечание – в числителе – величина НДВ_{хим}, в знаменателе – количество загрязняющих веществ в сточных водах

8. РАСЧЁТ НДВ ПО ПРИВНОСУ МИКРООРГАНИЗМОВ

Источниками микробиологического загрязнения водных объектов являются все виды сточных вод, поступающих в водотоки и водоёмы. Максимальное количество бактерий и вирусов содержится в сточных водах животноводческих комплексов, хозяйственно-бытовых и поверхностно-ливневых сточных водах, поступающих с территорий населённых пунктов, минимальное – в шахтных и карьерных водах (таблица 8.1).

Государственный мониторинг качества вод водных объектов бассейна Японского моря, в зависимости от их расположения и санитарно-химических и микробиологических показателей, осуществляют управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзора) по Хабаровскому и Приморскому краям.

Таблица 8.1– Интенсивность загрязнения сточных вод по микробиологическим показателям [20]

№	Вид сточных вод	Микробиологические показатели				
		Общие коли-морфные бактерии КОЕ/100 мл	Колифаги БОЕ/100 мл	Вирусы БОЕ/100 мл	Сальмонеллы, КОЕ/л	Туберкулёзная палочка
1	Хозяйственно-бытовые	$10^6 - 10^8$	$10^3 \cdot 10^4$	До 10^3	$10^2 - 10^6$	+
2	Городские сточные воды (соотношение бытовых и промстоочных вод 60:40)	$10^5 - 10^7$	$10^3 - 10^4$	До 10^3	$10^3 - 10^4$	+
3	Сточные воды животноводческих комплексов	$10^8 - 10^9$	10^7	10^7	10^5	-
4	Стоки инфекционных больниц	$10^3 - 10^5$	-	+	+	+
5	Шахтные и карьерные воды	$10^4 - 10^5$	-	-	-	-
6	Дренажные воды	$10^4 - 10^6$	-	-	-	-
7	Поверхностно-ливневые воды	$10^5 - 10^8$	100 - 3000	-	-	-

Определение допустимого количества привносимых микробиологических показателей в условных единицах, согласно «Методическим указаниям...[20]» производится по формуле:

$$\text{НДВ}_{\text{микроб}} = W \times K_{\text{д}} \times 10^{-6} \quad (8.1)$$

где $\text{НДВ}_{\text{микроб}}$ – масса сброса в единицах КОЕ, БОЕ и др.;

W – объем сточных и иных вод, содержащих микроорганизмы, тыс. м³/год;

$K_{\text{д}}$ – допустимое содержание микробиологического (паразитологического) показателя в сточных водах согласно таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Нормативы качества по микробиологическим параметрам [20]

Показатели	Категории водопользования	
	Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий.	Для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест
Возбудители кишечных инфекций	Вода не должна содержать возбудителей кишечных инфекций	
Жизнеспособные яйца гельминтов (аскарид, власоглав, токсокар, фасциол), онкосферы тениид и жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших	Не должны содержаться в 25 л воды	
Термотолерантные колиформные бактерии	Не более 100 КОЕ/100 мл*	Не более 100 КОЕ/100 мл
Общие колиформные бактерии	не более 1000 КОЕ/100 мл*	не более 500 КОЕ/100 мл
Колифаги	Не более 10 БОЕ/100 мл*	Не более 10 БОЕ /100 мл
Примечание—* Для централизованного водоснабжения; при нецентрализованном питьевом водоснабжении вода подлежит обеззараживанию.		

Расчёт ведётся для всех источников возможного микробного загрязнения, указанных в действующих методических документах по организации контроля за микробиологическим загрязнением вод.

К сточным водам, подлежащим нормированию по микроорганизмам, относятся все декларируемые точечные выпуски, а также диффузный поверхностный сток с территории населенных пунктов. В первую очередь расчёт $\text{НДВ}_{\text{микроб}}$ проводится для участков хозяйственно – питьевого водоснабжения и рекреации; на участки с отсутствием указанных видов водопользования данный норматив может не назначаться.

В таблице 8.3 приведены результаты расчёта нормативов допустимого привноса микроорганизмов, выполненного согласно «Методическим указаниям ...» [20] для некоторых водных объектов в целом по каждому водохозяйственному участку. По ОКБ при расчётах использовался более жёсткий норматив для рекреационного водопользования – 500 КОЕ/100мл. Установленные нормативы привноса микроорганизмов относятся в основном к теплomu периоду года. В таблицах 8.4 – 8.7 приведены величины НДВ_{микроб} для рассматриваемых рек, рассчитанные для различных категорий сточных вод, отводимых в водные объекты из разных источников загрязнения.

Таблица 8.3 – Нормативы поступления микроорганизмов за год в некоторые реки бассейна Японского моря (2010 год)

Водный объект	Объём водоотведения сточных вод, тыс. м ³	Общее количество формные бактерии (ОКБ), млн.ед. КОЕ	Термотолерантные количество формные бактерии (ТКБ), млн.ед. КОЕ	Колифаги, млн.ед. БОЕ/год	Патогенные микроорганизмы
Водохозяйственный участок 20.04.00.001					
р. Тумнин	156	780000	156000	15600	отсутствие
Водохозяйственный участок 20.04.00.002					
р. Рудная	8 280	41 400 000	8 280 000	828 000	отсутствие
Водохозяйственный участок 20.04.00.003					
р. Партизанская	1 520	7 600 000	1 520 000	152 000	отсутствие
р. Артёмовка	9 200	4600000	9 200 000	920 000	отсутствие
Водохозяйственный участок 20.04.00.004					
р. Раздольная	14 810	74 050 000	14 810 000	1 481 000	отсутствие
Р. Комаровка	3 590	17 950 000	3 590 000	359 000	отсутствие

Согласно «Методическим рекомендациям...[20]», содержание микроорганизмов в воде определяется либо по результатам микробиологического анализа, осреднённого за определённый период, либо используя справочные данные, приведённые в «Методических рекомендациях...[20]» (таблица 8.2). В связи с отсутствием официально опубликованных данных наблюдений управления Роспотребнадзора по микробиологическому загрязнению рассматриваемых водных объектов, привнос микроорганизмов в водные объекты со сточными водами рассчитывался по формуле 8.1 согласно [20]. Результаты расчёта поступления микроорганизмов в водные объекты с различными категориями сточных вод по водохозяйственным участкам приведены в таблицах 8.4 – 8.7. При расчёте величины привноса микроорганизмов со

сточными водами использовались минимальные значения микробиологических показателей.

Таблица 8.4 - Норматив допустимого воздействия по привносу микроорганизмов (НДВ_{микроб}) и расчётная величина поступления микроорганизмов в р. Рудная

Вид сточных вод	Объём сточных вод, тыс. м ³ /год	Микробиологические показатели		
		Общие колиформные бактерии (ОКБ) (млн.ед. КОЕ/год)	Колифаги (млн.ед. БОЕ/год)	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (млн.ед. КОЕ/год)
Городские сточные воды	3 050	$\frac{1,5 \times 10^7}{3,05 \times 10^9}$	$\frac{3,05 \times 10^5}{3,05 \times 10^7}$	$\frac{3,05 \times 10^6}{-}$
Шахтно-рудничные	5 230	$\frac{2,615 \times 10^7}{5,23 \times 10^9}$	$\frac{5,23 \times 10^5}{-}$	$\frac{5,23 \times 10^6}{-}$
Коллекторно-дренажные	0,00	0,00	0,00	0,00
Поверхностно-ливневые	140	$\frac{7,0 \times 10^5}{1,4 \times 10^8}$	$\frac{1,4 \times 10^4}{1,4 \times 10^5}$	$\frac{1,4 \times 10^5}{-}$

Примечание: над чертой – НДВ_{микроб} (млн.ед. КОЕ/год); под чертой – привнос микроорганизмов со сточными водами (млн.ед./год)

Таблица 8.5 - Норматив допустимого воздействия по привносу микроорганизмов (НДВ_{микроб}) и расчётная величина поступления микроорганизмов в р. Партизанская

Вид сточных вод	Объём сточных вод, тыс. м ³ /год	Микробиологические показатели		
		Общие колиформные бактерии (ОКБ) (млн.ед. КОЕ/год)	Колифаги (млн.ед. БОЕ/год)	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (млн.ед. КОЕ/год)
Городские сточные воды	1520	$\frac{7,6 \times 10^6}{1,52 \times 10^9}$	$\frac{1,52 \times 10^5}{1,52 \times 10^7}$	$\frac{1,52 \times 10^6}{-}$
Шахтно-рудничные	0,00	0,00	0,00	0,00
Коллекторно-дренажные	0,00	0,00	0,00	0,00
Поверхностно-ливневые	0,00	0,00	0,00	0,00

Примечание: над чертой – НДВ_{микроб} (млн.ед. КОЕ/год); под чертой – привнос микроорганизмов со сточными водами (млн.ед./год)

Таблица 8.6 - Норматив допустимого воздействия по привносу микроорганизмов ($\text{НДВ}_{\text{микроб}}$) и расчётная величина поступления микроорганизмов в р. Артёмовка

Вид сточных вод	Объём сточных вод, тыс. м ³ /год	Микробиологические показатели		
		Общие колиформные бактерии (ОКБ) (млн.ед. КОЕ/год)	Колифаги (млн.ед. БОЕ/год)	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (млн.ед. КОЕ/год)
Городские сточные воды	9200	$\frac{4,6 \times 10^7}{9,2 \times 10^9}$	$\frac{9,2 \times 10^5}{9,2 \times 10^7}$	$\frac{9,2 \times 10^6}{-}$
Шахтно-рудничные	0,00	0,00	0,00	0,00
Коллекторно-дренажные	0,00	0,00	0,00	0,00
Поверхностно-ливневые	610	$\frac{3,05 \times 10^6}{6,1 \times 10^8}$	$\frac{6,1 \times 10^4}{6,1 \times 10^5}$	$\frac{6,1 \times 10^5}{-}$

Примечание: над чертой – $\text{НДВ}_{\text{микроб}}$ (млн.ед. КОЕ/год); под чертой – привнос микроорганизмов со сточными водами (млн.ед./л)

Таблица 8.7 - Норматив допустимого воздействия по привносу микроорганизмов ($\text{НДВ}_{\text{микроб}}$) и расчётная величина поступления микроорганизмов в р. Раздольная

Вид сточных вод	Объём сточных вод, тыс. м ³ /год	Микробиологические показатели		
		Общие колиформные бактерии (ОКБ) (млн.ед. КОЕ/год)	Колифаги (млн.ед. БОЕ/год)	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (млн.ед. КОЕ/год)
Городские сточные воды	13920	$\frac{6,96 \times 10^7}{1,392 \times 10^{10}}$	$\frac{1,392 \times 10^6}{1,392 \times 10^8}$	$\frac{1,392 \times 10^7}{-}$
Шахтно-рудничные	890	$\frac{4,45 \times 10^6}{8,9 \times 10^8}$	$\frac{8,9 \times 10^4}{-}$	$\frac{8,9 \times 10^5}{-}$
Коллекторно-дренажные	0,00	0,00	0,00	-
Поверхностно-ливневые	110	$\frac{5,5 \times 10^5}{1,1 \times 10^8}$	$\frac{1,1 \times 10^4}{1,1 \times 10^6}$	$\frac{1,1 \times 10^5}{-}$

Примечание: над чертой – $\text{НДВ}_{\text{микроб}}$ (млн.ед. КОЕ/год); под чертой – привнос микроорганизмов со сточными водами (млн.ед./л)

Согласно результатам расчётов, выполненных на основании справочных данных (таблица 8.1) и приведённых в таблицах 8.4 – 8.7, привнос микроорганизмов в водные объекты со сточными водами практически на всех ВХУ значительно превышает значения $\text{НДВ}_{\text{микроб}}$.

Основными источниками поступления патогенных микроорганизмов в водные объекты являются сточные воды, отводимые с территории крупных населённых пунктов, расположенных в пределах водосборных площадей рассматриваемых водотоков (таблицы 8.8).

Таблица 8.8 - Норматив допустимого воздействия по привносу микроорганизмов (НДВ_{микроб}) и расчётная величина поступления микроорганизмов в водные объекты

Вид сточных вод	Объём сточных вод, тыс. м ³ /год	Микробиологические показатели		
		Общие колиформные бактерии (ОКБ) (млн.ед. КОЕ/год)	Колифаги (млн.ед. БОЕ/год)	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (млн.ед. КОЕ/год)
р. Рудная, г. Дальнегорск	8240	$4,12 \times 10^7$	$8,24 \times 10^5$	$8,24 \times 10^6$
р. Партизанская, г. Партизанск	<u>1520</u> 1320	$7,6 \times 10^6$ $6,6 \times 10^6$	$1,52 \times 10^5$ $1,32 \times 10^5$	$1,52 \times 10^6$ $1,32 \times 10^6$
р. Артёмовка, г. Артём	<u>9200</u> 5450	$4,6 \times 10^7$ $2,72 \times 10^7$	$9,2 \times 10^5$ $5,45 \times 10^5$	$9,2 \times 10^6$ $5,45 \times 10^6$
р. Раздольная, г. Уссурийск	<u>14810</u> 12500	$7,4 \times 10^7$ $6,25 \times 10^7$	$1,48 \times 10^6$ $1,25 \times 10^6$	$1,48 \times 10^7$ $1,25 \times 10^7$

Примечание: над чертой – в целом по реке; под чертой – со сточными водами города

В таблицах 8.9 – 8.12 приведены результаты расчётов НДВ_{микроб} и расчётных величин поступления микроорганизмов в реки с различными категориями сточных вод, поступающих в водные объекты с территории некоторых городов, расположенных в пределах водосборной площади данных водотоков. Преобладающей категорией стоков для большинства рассматриваемых рек являются городские сточные воды и только для реки Рудная характерно преобладание шахтно-рудничных сточных вод (таблицы 8.9 - 8.12).

Таблица 8.9 - Норматив допустимого воздействия по привносу микроорганизмов (НДВ_{микроб}) и расчётная величина поступления микроорганизмов в р. Рудная с территории г. Дальнегорск по категориям сточных вод

Вид сточных вод	Объём сточных вод, тыс. м ³ /год	Микробиологические показатели		
		Общие колиформные бактерии (ОКБ) (млн.ед. КОЕ/год)	Колифаги (млн.ед. БОЕ/год)	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (млн.ед. КОЕ/год)
Городские сточные воды	3 050	$1,5 \times 10^7$ $3,05 \times 10^9$	$3,05 \times 10^5$ $3,05 \times 10^7$	$3,05 \times 10^6$ -
Шахтно-рудничные	5 230	$2,615 \times 10^7$ $5,23 \times 10^9$	$5,23 \times 10^5$ -	$5,23 \times 10^6$ -
Коллекторно-дренажные	0,00	0,00	0,00	0,00
Поверхностно-ливневые	140	$7,0 \times 10^5$ $1,4 \times 10^8$	$1,4 \times 10^4$ $1,4 \times 10^5$	$1,4 \times 10^5$ -

Примечание: над чертой – НДВ_{микроб}; под чертой – привнос микроорганизмов со сточными водами

Таблица 8.10 - Норматив допустимого воздействия по привносу микроорганизмов ($\text{НДВ}_{\text{микроб}}$) и расчётная величина поступления микроорганизмов в р. Партизанская с территории г. Партизанск по категориям сточных вод

Вид сточных вод	Объём сточных вод, тыс. м ³ /год	Микробиологические показатели		
		Общие колиформные бактерии (ОКБ) (млн.ед. КОЕ/год)	Колифаги (млн.ед. БОЕ/год)	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (млн.ед. КОЕ/год)
Городские сточные воды	1320	$\frac{6,6 \times 10^6}{1,32 \times 10^9}$	$\frac{1,32 \times 10^5}{1,32 \times 10^7}$	$\frac{1,32 \times 10^6}{-}$
Шахтно-рудничные	0,00	0,00	0,00	0,00
Коллекторно-дренажные	0,00	0,00	0,00	0,00
Поверхностно-ливневые	0,00	0,00	0,00	0,00

Примечание: над чертой – $\text{НДВ}_{\text{микроб}}$; под чертой – привнос микроорганизмов со сточными водами

Таблица 8.11 - Норматив допустимого воздействия по привносу микроорганизмов ($\text{НДВ}_{\text{микроб}}$) и расчётная величина поступления микроорганизмов в р. Артёмовка с территории г. Артём по категориям сточных вод

Вид сточных вод	Объём сточных вод, тыс. м ³ /год	Микробиологические показатели		
		Общие колиформные бактерии (ОКБ) (млн.ед. КОЕ/год)	Колифаги (млн.ед. БОЕ/год)	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (млн.ед. КОЕ/год)
Городские сточные воды	5450	$\frac{2,72 \times 10^7}{5,45 \times 10^9}$	$\frac{5,45 \times 10^5}{5,45 \times 10^7}$	$\frac{5,45 \times 10^6}{-}$
Шахтно-рудничные	0,00	0,00	0,00	0,00
Коллекторно-дренажные	0,00	0,00	0,00	0,00
Поверхностно-ливневые	610	$\frac{3,05 \times 10^6}{6,1 \times 10^8}$	$\frac{6,1 \times 10^4}{6,1 \times 10^5}$	$\frac{6,1 \times 10^5}{-}$

Примечание: над чертой – $\text{НДВ}_{\text{микроб}}$; под чертой – привнос микроорганизмов со сточными водами

Таблица 8.12 - Норматив допустимого воздействия по привносу микроорганизмов ($\text{НДВ}_{\text{микроб}}$) и расчётная величина поступления микроорганизмов в р. Раздольная с территории г. Уссурийск по категориям сточных вод

Вид сточных вод	Объём сточных вод, тыс. м ³ /год	Микробиологические показатели		
		Общие колиформные бактерии (ОКБ) (млн.ед. КОЕ/год)	Колифаги (млн.ед. БОЕ/год)	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (млн.ед. КОЕ/год)
Городские сточные воды	12500	$\frac{6,25 \times 10^7}{1,25 \times 10^9}$	$\frac{1,25 \times 10^6}{1,25 \times 10^7}$	$\frac{1,25 \times 10^7}{-}$
Шахтно-рудничные	0,00	0,00	0,00	0,00
Коллекторно-дренажные	0,00	0,00	0,00	-
Поверхностно-ливневые	100	$\frac{5,0 \times 10^5}{1,0 \times 10^8}$	$\frac{1,0 \times 10^4}{1,0 \times 10^5}$	$\frac{1,0 \times 10^5}{-}$

Примечание: над чертой – $\text{НДВ}_{\text{микроб}}$; под чертой – привнос микроорганизмов со сточными водами

Основным источником поступления микроорганизмов в водные объекты с территории городов являются городские сточные воды. Для реки Рудная характерно также загрязнение воды по микробиологическим показателям в результате отведения в неё шахтно-рудничных вод, объём сброса которых в г. Дальнегорск превышает количество сбрасываемых городских сточных вод (таблица 8.4).

Существенную роль в загрязнении исследуемых водных объектов микроорганизмами играют также поверхностно-ливневые сточные воды, поступающие в водотоки и привносящие в них количество бактерий, порою сопоставимое с их массой в шахтно-рудничных сточных водах (таблицы 8.9-8.12).

Нормативы допустимого воздействия на реку Раздольная по привносу микроорганизмов и расчётное количество микроорганизмов, поступающих в реку по подучасткам представлены в таблице 8.13. Как следует из приведённых в ней данных, максимальное загрязнение реки микроорганизмами происходит на подучастке водотока в районе г. Уссурийск от места расположения городского водозабора до створа «0,5 км ниже выпуска КОС г. Уссурийск».

Таблица 8.13 - Норматив допустимого воздействия по привносу микроорганизмов ($\text{НДВ}_{\text{микроб}}$) и расчётная величина поступления микроорганизмов в р. Раздольная со сточными водами по подучасткам

Подучастки	Объём сточных вод, тыс. м ³ /год	Микробиологические показатели		
		Общие колиформные бактерии (ОКБ) (млн.ед. КОЕ/год)	Колифаги (млн.ед. БОЕ/год)	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (млн.ед. КОЕ/год)
1	2	3	4	5
с. Новогеоргиевка - г. Уссурийск (в районе гор. водозабора)	539,0	$\frac{2\ 695\ 000}{539\ 000}$	$\frac{53\ 900}{5\ 390}$	$\frac{539\ 000}{5\ 390}$
Водозабор г. Уссурийск - 0,5 км ниже выпуска КОС города	12 500,0	$\frac{62\ 500\ 000}{12\ 500\ 000\ 000}$	$\frac{1250\ 000}{125\ 000\ 000}$	$\frac{12500\ 000}{125\ 000\ 000}$
0,5 км ниже выпуска КОС г. Уссурийск – с. Тереховка	1 770,0	$\frac{8\ 850\ 000}{1\ 770\ 000}$	$\frac{177\ 000}{17\ 700}$	$\frac{1\ 770\ 000}{17\ 700}$

Примечание: над чертой – $\text{НДВ}_{\text{микроб}}$; под чертой – привнос микроорганизмов со сточными водами. В столбике 5 над чертой - $\text{НДВ}_{\text{микроб}}$ для ТКБ; под чертой – расчётная величина привноса вирусов со сточными водами

Периодические исследования качества вод по микробиологическим показателям осуществляются также научными сотрудниками ряда некоторых научно-исследовательских институтов [4,5,6].

В частности, [4] проведены исследования участка реки Партизанская выше и ниже впадения одного из его притоков - ручья Ключ Лозовый, а также самого ручья. Согласно результатам исследований, по микробиологическим показателям качество воды р. Партизанская выше устья притока характеризуется как «чистая» (в летний период) – «слабо загрязнённая» (II – III класс качества) – осенью. В то же время ниже места впадения ручья Ключ Лозовый качество воды по микробиологическим показателям изменяется осенью до IV класса («умеренно загрязнённая») вследствие низкого качества воды в ручье в его нижнем течении (таблица 8.14). Данные таблицы свидетельствуют об относительно благополучной экологической ситуации по микробиологическому загрязнению реки Партизанская на исследуемом отрезке реки. Выше устья ручья микробиологические показатели качества воды оставались в пределах нормы как летом, так и осенью. В то же время ниже устья притока в реке отмечается превышение ПДК в 2,4 раза даже поздней осенью, что связано с поступлением в р. Партизанская вод ручья Ключ Лозовый, обогащённых органикой и микробными массами [4].

Ухудшение микробиологических показателей в ручье Ключ Лозовый отмечается уже под влиянием сбросных вод с водоёма-охладителя ГРЭС, сбросы с прудов-отстойников ещё более усиливают микробное загрязнение, но наиболее сильным источником загрязнения являются сточные воды, отводимые с пивзавода, обогащённые органикой и микроорганизмами. Ситуация усугубляется тем, что температура воды в ручье Ключ Лозовый остаётся достаточно высокой даже поздней осенью вследствие обогревающего влияния вод Партизанской ГРЭС, что обуславливает высокое развитие бактерий ниже по течению ручья [4].

Таким образом, представленные [4] результаты исследований свидетельствуют о значительном негативном воздействии производственных сточных вод различного происхождения на микробиологическую ситуацию в реке Партизанская и её притоке – ручье Ключ Лозовый.

Таблица 8.14 – Характеристика вод р. Партизанская и ручья Ключ Лозовый по микробиологическим показателям [4]

Дата отбора проб	Станция отбора проб								
	р. Партизанская		ручей Ключ Лозовый						
	П-1	П-2	Л-1	Л-2а	Л-2б	Л-2в	Л-3	Л-4	Л-5
30 июня 2004 г.									
Общее число колиформных бактерий	0	-	0	3900	2400	Более 110000	-	Более 110000	-
Число термотолерантных бактерий	0	0	0	3900	2400	Более 110000	-	Более 110000	-
Температура воды, С ⁰	18	24	18	26	27	28	25,5	24	19
Разряды качества воды	Чистая	-	Чистая	Умеренно загрязнённая	Умеренно загрязнённая	Предельно загрязнённая	-	Предельно загрязнённая	-
23 ноября 2004 г.									
Общее число колиформных бактерий	930	2400	0	менее 500	11000	460000	1100000	2400	4600
Температура воды, С ⁰	-	-	-	-	-	17	15-16	-	-
Разряды качества воды	Слабо загрязнённая	Умеренно загрязнённая	Чистая	Достаточно чистая	Весьма грязная	Предельно загрязнённая	Предельно загрязнённая	Умеренно загрязнённая	Умеренно загрязнённая
Классы качества воды	II - III	IV	I - II	III - IV	IV - V	V	V	IV - V	IV

Примечание: П-1 и П-2 – станции отбора проб на р. Партизанская выше и ниже устья руч. Ключ Лозовый соответственно; Л-1 – станция на руч. Ключ Лозовый (фоновая), Л-2а – 20 м ниже водосброса с водоёма-охладителя Партизанской ГРЭС; Л-2б – в 30 м ниже прудов-отстойников Партизанской ГРЭС; Л-2в – в 10 м ниже сбросов Партизанского пивзавода; Л-3 в районе аварийного сброса золы пульпы; станции Л-4 и Л-5 150 и 300 м ниже сброса золы пульпы соответственно.

В частности, оба водотока выше места антропогенного воздействия по микробиологическим показателям характеризуются как «чистые», либо «слабо загрязнённые». Но после приёма сточных вод качество воды в реках ухудшается до «умеренно загрязнённой» в р. Партизанская и «весьма грязная» и «предельно грязная» - в меньшем по водности ручье Ключ Лозовый, непосредственно принимающем загрязнённые стоки с прудов-отстойников и сильно загрязнённые органикой, поступающей с завода по производству пива.

Подобные результаты (негативное влияние антропогенных факторов на микробиологическое загрязнение водных объектов) получены Л.А. Гаретовой [6,7] в процессе исследований качества вод малых и средних рек горно-таёжной зоны, притоков рек Тумнин и Анюй, относящихся к бассейнам Японского моря и р. Амур соответственно.

Согласно результатам исследований, в отсутствие антропогенного воздействия качество воды в рассматриваемых водотоках по такому показателю, как общая численность гетеротрофных бактерий (ОЧГБ) в КОЕ/мл, оценивается как «очень чистые» или «чистые».

В тоже время, в результате разработки территории в верховье реки Таунга (приток р. Анюй) для добычи золота за три года уровень экологического ущерба качеству воды реки достиг кризисных показателей. За последующие после прекращения разработки водосбора реки золотодобывающей артелью три года произошло восстановление состояния воды водотока до 1 класса качества с характеристикой «очень чистые».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании выполненной работы по расчётам нормативов допустимого воздействия на водные объекты (НДВ) сделаны следующие выводы.

1. Качество воды большей части рассматриваемых в работе рек бассейна Японского моря по гидрохимическим показателям характеризуется как «очень загрязнённые» (класс качества воды 3 «б») - «грязные» (4 «а»), в отдельных случаях – «экстремально грязные» - 5 класс качества.
2. Низкое качество воды обуславливается значительной её загрязнённостью различными веществами, содержание которых существенно превышает предельно допустимую концентрацию, установленную для водных объектов рыбохозяйственного значения (ПДК_{рх}).

Воды исследуемых рек бассейна Японского моря характеризуются средним (для рек Артёмовка, Партизанская: Кк% = 21,4-40,0%, II категории воды - по несольким ингредиентам и показателям качества воды по РД 52.24.643-2002, рек Рудная и Раздольная - в верхнем течении) и высоким уровнем комплексности загрязнённости (рр. Кневичанка, Рудная, Раздольная, Комаровка и Раковка в нижнем течении: Кк% = 41,5 -61,5%, что соответствует III категории воды - по комплексу ингредиентов и показателей качества воды).

3. Наиболее низкое качество воды по гидрохимическим (5 – «экстремально грязная») и гидробиологическим (IV – V) показателям в нормируемых реках тмечено в районе г. Уссурийск на реках: Раздольная - ниже выпуска КОС, Комаровка и Раковка - в их устьях.
4. Ингредиентами, наиболее часто встречающимися в водах рек бассейна Японского моря в концентрациях, превышающих нормативы ПДК_{рх}, являются тяжёлые металлы (железо, медь, цинк, марганец, алюминий, в отдельных случаях свинец), органические и взвешенные вещества, фенолы, нефтепродукты, фосфаты. Наиболее высокие значения превышения ПДК_{рх} в водах исследуемых рек отмечаются по марганцу, меди, железу, алюминию, фенолам.
5. Все перечисленные вещества имеют как природное, так и антропогенное происхождение. Доли загрязняющих веществ, поступающих в водотоки в резуль-

тате природных процессов и сбрасываемых в них по организованным выпускам со сточными водами, на протяжении большей части рассматриваемых рек на их различных участках разнятся. Преобладание природных процессов отмечается в верхних участках рек, антропогенных – ниже крупных промышленных центров.

6. Несмотря на неудовлетворительное гидрохимическое состояние большинства рек («очень загрязнённые» – «грязные»), значительная часть из них не утратили свойство к самоочищению, о чём свидетельствует улучшение качества вод рек по гидробиологическим показателям (индексу сапробности S) ниже крупных населённых пунктов к следующим створам, расположенным ниже по течению реки. В тоже время в нижнем течении некоторых рек (Раздольная, Комаровка, Раковка, Кневичанка) отмечается постепенный регресс экологических систем водных объектов.
7. Выполненные расчёты показывают, что для ряда загрязняющих веществ (железо, медь, цинк, марганец, алюминий, фенолы, нефтепродукты, аммонийный и нитритный азот, фосфаты, бор, фториды, сульфаты и сульфиды) НДСхим* на отдельных участках рассматриваемых рек имеют отрицательные значения. Подобная ситуация возможна в случаях, когда воды реки имеют изначально высокую степень загрязнённости преимущественно в результате природных процессов.
8. В связи с тем, что в настоящее время отсутствуют утверждённые методы расчёта регионального природного фона и целевых показателей качества воды, а значения расчётных фоновых концентраций, получаемых при использовании предлагаемой в Методических указаниях по расчёту НДС на водные объекты методики, зачастую оказываются значительно завышенными, в одном из вариантов при расчёте НДСхим, в качестве норматива качества вод использовались ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения независимо от генезиса загрязняющих веществ.
9. Значения НДСхим для некоторых ингредиентов, полученные в разных вариантах расчета, значительно различаются, что связано с различиями в величине

принятых нормативов качества воды. Данный вывод свидетельствует о необходимости доработки методики расчета НДС в части рекомендаций по выбору норматива качества воды, обеспечивающего оптимально допустимую нагрузку на водный объект.

10. Представленные диаграммы годовых значений НДСхим наглядно иллюстрируют различия в результатах, полученные при использовании разных нормативов качества воды. Так, на реках Рудная и Партизанская по большей части загрязняющих веществ наиболее низкие значения НДСхим получены в случае использования фоновых концентраций. В тоже время на р. Раздольная более низкие величины НДСхим для органических веществ, биогенных ингредиентов и соединений, имеющих преимущественно искусственное происхождение (АСПАВ, нефтепродукты) получены в варианте с использованием фоновой концентрации, тогда как для тяжёлых металлов – в случае применения ПДКрх. Особенно ярко данное различие проявляется на участке реки, испытывающем максимальную антропогенную нагрузку (в пределах г. Уссурийск и ниже - до с. Тереховка).
11. Анализ результатов расчета НДСхим, представленных в части 1 показывает, что для рек, на которых антропогенная нагрузка не привела к необратимым последствиям (Партизанская, Рудная), за норматив допустимого воздействия следует принимать НДСхим, рассчитанный по фоновой концентрации ЗВ. Для водных объектов, в которых вследствие хозяйственной деятельности возникли максимально неблагоприятные экологические условия по гидрохимическим и гидробиологическим показателям (вплоть до необратимых, как в случаях с реками Комаровка и Раздольная в их нижнем течении), следует принимать НДСхим, рассчитанный с использованием ПДКрх.
12. По степени убывания токсичности, с учётом класса опасности, загрязняющие вещества, содержание которых в воде рассматриваемых рек бассейна Японского моря превышает предельно допустимую концентрацию, можно расположить в следующем порядке: бор > фториды > кадмий > фенолы > нефтепродукты >

медь > цинк > нитриты > железо > сульфаты > алюминий > аммонийный азот > органические вещества.

13. Основными источниками загрязнения водных объектов микроорганизмами являются городские сточные воды, поступающие с территорий крупных населённых пунктов. В отдельных случаях максимальное количество микроорганизмов поступает с шахтно-рудничными сточными водами (например, в реку Рудная от предприятий города Дальнегорск). Существенная роль в загрязнении водных объектов микроорганизмами принадлежит также ливневым сточным водам, отводимых с городских территорий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумов В.А. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. – Санкт-Петербург: ГМИ, 1992. – 318 с.
2. Баринаева С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей – индикаторов окружающей среды. Тель-Авив / Институт эволюции университета Хайфы: БПИ ДВО РАН, 2006. – 498 с.
3. Водный кодекс Российской Федерации [Федеральный закон принят Государственной Думой РФ 12 апр. 2006 г. по состоянию на 21 янв. 2008 г.]. М.: Омега, 2008.– 43 с.
4. Водохозяйственное районирование территорий Российской Федерации. Амурский бассейновый округ. М.: НИИ-Природа, 2008.- 47 с.
5. Вшивкова Т.С., Омельченко М.В., Бурухина Е.В., Самчинская Л.П., Сибирская Е.К. Оценка влияния Партизанской ГРЭС на экологическое состояние р. Партизанская и р. Ключ Лозовый. // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 139 – 155.
6. Гаретова Л.А. Бактериопланктон водотоков горно-таёжной зоны Хабаровского края. // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 139 – 155.
7. Гаретова Л.А. Количественные оценки экологического состояния малых рек Хабаровского края // Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур / Биолого-почвенный институт ДВО РАН РФ. –Владивосток: Дальнаука, 2008. –С. 111-122.
8. Государственный стандарт оценки водных объектов ГОСТ 17.1.2.04-77 – М.: 1977. 62 с.
9. Ежегодники качества поверхностных вод и эффективности проведённых водоохранных мероприятий на территории деятельности Дальневосточного УГМС за 2006-2010 гг. – Хабаровск: Росгидромет, 2010.
10. Ежегодники качества поверхностных вод и эффективности проведённых водоохранных мероприятий на территории деятельности Приморского УГМС за 2007-2009 гг. – Владивосток: Росгидромет, 2010.

11. Ежегодники качества поверхностных вод и эффективности проведённых водоохраных мероприятий на территории деятельности Приморского УГМС за 2007-2009 гг. – Владивосток: Росгидромет, 2011.

12. Ежегодники качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям на территории деятельности Приморского УГМС за 2006-2010 гг. – Владивосток: Росгидромет, 2010.

13. Информационный бюллетень о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории деятельности Отдела водных ресурсов по Приморскому краю за 2007-2009 гг. – Владивосток, 2010.

14. Информационный бюллетень о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории деятельности Отдела водных ресурсов по Приморскому краю АБВУ за 2010 г. – Владивосток, 2011.

15. Клишко О.К. Фундаментальный и прикладной аспект экотоксикологического подхода в оценке состояния экосистемы Амура.// Регионы нового освоения. Экологические проблемы. Пути решения. Книга 2. Институт водных и экологических проблем ДВО РАН РФ. – Хабаровск, 2008. – С. 557-561.

16. Крупская Л.Т., Дербенцева А.М., Саксин Б.Г., Грехнев Н.И., Крупский А.В. Концептуальный подход к воспроизводству продуктивности занятых хвостохранилищами земель. – Владивосток: ДВГУ, 2007.– 72 с.

17. Кухаренко Л.А., Медведева Л.А. Фитобентос р. Рудной и его изменения под влиянием промышленных сточных вод // Биологические проблемы Севера. Часть 2. Магадан, 1983. – С. 262.

18. Медведева Л.А., Баринова С.С., Кухаренко Л.А. Санитарно-биологическая характеристика бассейна реки Рудная // Донные организмы пресных вод Дальнего востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. – С108-115.

19. Медведева Л.А., Семенченко А.Ю. Результаты альгологических исследований р. Самарга (Приморский край) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука, 2003. С. 242 – 253.

20. Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Утверждены приказом МПР России от 12.12.2007 г. № 328. М.: МПР РФ, 2007. –31с.

21. Обобщённые показатели использования воды по форме № 2-ТП (водхоз) за 2010 год по зоне деятельности Отдела водных ресурсов по Хабаровскому краю.- Хабаровск: Федеральное агентство водных ресурсов РФ, АБВУ, 2011.

22. Обобщённые показатели использования воды по форме № 2-ТП (водхоз) за 2009 год по зоне деятельности Отдела водных ресурсов по Приморскому краю.- Владивосток: Федеральное агентство водных ресурсов РФ, АБВУ, 2010.

23. Обобщённые показатели использования воды по форме № 2-ТП (водхоз) за 2010 год по зоне деятельности Отдела водных ресурсов по Приморскому краю.- Владивосток: Федеральное агентство водных ресурсов РФ, АБВУ, 2011.

24. Отчет о НИР “Разработка проекта нормативов допустимых воздействий по бассейну р. Вятка, книга 1,2”. Екатеринбург: ФГУП РосНИИВХ, 2008. – 171 с.

25. Отчёт о выполнении работ по теме «Разработка нормативов допустимого воздействия по бассейну реки Амур (российская часть). Сводный том (I и II этапы). Разработка проекта нормативов допустимого по бассейну реки Амур (российская часть) для участков: река Амур от г. Хабаровск до устья (Хабаровский край); протока Амурская от 39 км до устья (Хабаровский край). Владивосток: ДальНИИВХ, 2010.

26. РД 52.24.622 – 2001. Методические указания “Проведение расчетов фоновых концентраций химических веществ в воде водотоков” // СПб.: Гидрометеопиздат, 2001. – 61 с.

27. Сиротский С.Е., Форина Ю.А., Таловская В.С., Шестёркина Н.М., Ри Т.Д. Оценка степени загрязнённости железнодорожного полотна и балластной призмы нефтепродуктами переустраиваемого участка железной дороги Известковая – Чегдомын (307 – 314 км) // Регионы нового освоения. Экологические проблемы. Пути решения. Хабаровск / Институт водных и экологических проблем ДВО РАН. Кн. 1. – 2008. – С. 213-218.

28. Слободскова В.В., Солодова Е.Е., Челомин В.П. Применение генотоксического анализа для мониторинга эстуарной зоны рек Раздольной и Артёмовки (Приморский край) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 5. Владивосток: Дальнаука, 2011. С. 487–492.

29. Тесленко В. А. Оценка гидробиологического режима реки Рудная по составу донных беспозвоночных // Донные организмы пресных вод Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1986.- С.116 - 127.

30. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидрология: методы системной идентификации. Тольятти: Институт экологии Волжского бассейна РАН, 2003. 463 С.

31. Шулькин В.М., Никулина Т.В. Возможности совместной оценки качества речных вод по гидрохимическим параметрам и сапробной характеристике водорослей перифитона (на примере рек южного и западного Приморья) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 5. Владивосток: Дальнаука, 2011. С. 602 – 611.

ПРИЛОЖЕНИЕ

А. Таблицы расчета НДВ_{хим} для водных объектов по сезонам года (1-й и 2-ой варианты)

Таблица 1

р.Тумнин	Сток			
	вход	местн	нижн	упр
ст.Тумнин	0,00	60,17	60,46	0,287
Объем, млн.м3	0,00	60,17	60,46	0,287

Зима

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВ _{хим} [*] т/сез	НДВ _{хим} _{max} т/сез	НДВ _{хим} т/сез	НДВ _{хим} [*] т/сез	НДВ _{хим} _{max} т/сез	НДВ _{хим} т/сез
1	Бихр.окисляемость	15,0	15	-	12,45	0,00	752,74	752,74	154,18	157,74	154,18	154,18	157,74	154,18
2	БПК5	2,000	2,00	-	1,310	0,00	79,20	79,20	41,718	42,094	41,718	41,718	42,094	41,718
3	NH ₄ (по N)	0,400	0,40	-	0,570	0,00	34,46	34,46	-10,278	0,115	0,115	-10,278	0,163	0,163
4	NO ₂ (по N)	0,020	0,014	-	0,001	0,00	0,06	0,06	1,149	1,149	1,149	0,786	0,786	0,786
5	Фосфаты	0,200	0,105	-	0,061	0,00	3,69	3,69	8,404	8,422	8,404	2,660	2,678	2,660
6	Железо общ.	0,100	0,314	-	0,250	0,00	15,12	15,12	-9,069	0,029	0,029	3,870	3,941	3,870
7	Медь	0,001	0,003	-	0,002	0,00	0,10	0,10	-0,036	0,000	0,000	0,093	0,094	0,093
8	Цинк	0,010	0,017	-	0,016	0,00	0,97	0,97	-0,369	0,003	0,003	0,084	0,089	0,084
10	Фенолы	0,001	0,003	-	0,002	0,00	0,12	0,12	-0,060	0,000	0,000	0,036	0,037	0,036
11	Нефте-продукты	0,050	0,159	-	0,135	0,00	8,16	8,16	-5,139	0,014	0,014	1,451	1,490	1,451
12	взвешенные в-ва	2,25	2,00	-	2,000	0,00	120,92	120,92	15,115	15,689	15,115	0,000	0,573	0,000

р.Тумнин	Сток			
ст. Тумнин	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	0	4521,62	4522,05	0,43

Весна-лето

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВ _{хим} * т/сез	НДВ _{хим} _{max} т/сез	НДВ _{хим} т/сез	НДВ _{хим} * т/сез	НДВ _{хим} _{max} т/сез	НДВ _{хим} т/сез
1	Бихр.окисляемость	15,0	21,170	-	16,92	0,00	76513,2	76513,17	-8682,3	6,45	6,45	19218,7	19226,0	19218,7
2	БПК5	2,000	0,921	-	1,6	0,00	7235,29	7235,29	1808,8	1809,5	1808,8	-3070,5	0,688	0,688
3	NH ₄ (по N)	0,400	0,551	-	0,44	0,00	1989,70	1989,70	-180,88	0,172	0,172	501,95	502,14	501,95
4	NO ₂ (по N)	0,020	0,018	-	0,01	0,00	45,22	45,22	45,221	45,225	45,221	36,176	36,181	36,176
5	Фосфаты	0,200	0,111	-	0,037	0,00	167,32	167,32	737,09	737,11	737,09	334,63	334,65	334,63
6	Железо общ.	0,100	0,558	-	0,36	0,00	1627,94	1627,94	-1175,7	0,043	0,043	895,37	895,52	895,37
7	Медь	0,001	0,006	-	0,0025	0,00	11,26	11,26	-6,738	0,000	0,000	18,120	18,121	18,120
8	Цинк	0,010	0,008	-	0,0112	0,00	50,74	50,74	-5,517	0,004	0,004	-14,566	0,005	0,005
10	Фенолы	0,001	0,004	-	0,002	0,00	9,04	9,04	-4,522	0,000	0,000	9,949	9,949	9,949
11	Нефте-продукты	0,050	0,392	-	0,18	0,00	813,97	813,97	-587,87	0,022	0,022	958,676	958,753	958,676
12	взвешенные в-ва	5,050	4,80	-	2,97	0,00	13430,5	13430,50	9405,9	9407,2	9405,9	8257,3	8258,5	8257,3

р.Тумнин	Сток			
ст.Тумнин	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	0	307,98	308,13	0,143

Осень

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{РХ} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{РХ}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	8,64	20,03	-	11,9	0,00	3666,69	3666,69	-1004,5	1,238	1,238	2505,1	2506,8	2505,1
2	БПК5	2,000	2,89	-	2,06	0,00	634,74	634,74	-18,488	0,287	0,287	256,67	256,96	256,67
3	NH ₄ (по N)	0,400	0,353	-	0,44	0,00	135,58	135,58	-12,325	0,057	0,057	-26,807	0,063	0,063
4	NO ₂ (по N)	0,020	0,014	-	0,017	0,00	5,24	5,24	0,924	0,927	0,924	-0,924	0,002	0,002
5	Фосфаты	0,200	0,056	-	0,037	0,00	11,40	11,40	50,224	50,230	50,224	5,854	5,860	5,854
6	Железо общ.	0,100	0,41	-	0,27	0,00	83,19	83,19	-52,381	0,014	0,014	42,829	42,868	42,829
7	Медь	0,001	0,006	-	0,0032	0,00	0,97	0,97	-0,666	0,000	0,000	0,857	0,857	0,857
8	Цинк	0,010	0,019	-	0,0109	0,00	3,35	3,35	-0,271	0,001	0,001	2,634	2,636	2,634
10	Фенолы	0,001	0,003	-	0,001	0,00	0,31	0,31	0,000	0,000	0,000	0,585	0,586	0,585
11	Нефте-продукты	0,050	0,18	-	0,084	0,00	25,88	25,88	-10,476	0,007	0,007	29,888	29,900	29,888
12	взвешенные в-ва	6,640	6,39	-	3	0,00	924,38	924,38	1121,6	1122,0	1121,6	1043,0	1043,4	1043,0

Таблица 2

р.Рудная	Сток			
	вход	местн	нижн	упр
г.Дальнегорск	0,64	1,84	5	2,73
Объем, млн.м3				

Зима

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15	7,33	7,33	13,37	4,69	69,66	64,97	54,415	49,506	49,506	14,454	14,454	14,454
2	БПК5	2	0,62	0,62	2,16	0,40	11,25	10,86	7,466	6,582	6,582	0,276	0,276	0,276
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,08	0,08	0,33	0,05	1,72	1,67	1,656	1,451	1,451	-0,012	0,218	0,218
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,014	0,014	0,047	0,01	0,24	0,24	0,039	0,035	0,035	0,008	0,008	0,008
5	Фосфаты	0,2	0,025	0,025	0,313	0,02	1,63	1,61	0,715	0,603	0,603	-0,197	0,068	0,068
6	Железо общ.	0,1	0,1	0,1	0,16	0,06	0,83	0,77	0,218	0,218	0,218	0,218	0,218	0,218
7	Медь	0,001	0,001	0,001	2,370	0,00	12,35	12,35	-2,177	0,003	0,003	-2,176	0,004	0,004
8	Цинк	0,01	0,021	0,021	0,178	0,01	0,93	0,91	-0,144	0,027	0,027	-0,086	0,058	0,058
9	Марганец	0,01	0,003	0,003	0,103	0,00	0,53	0,53	-0,046	0,027	0,027	-0,085	0,007	0,007
10	Алюминий	0,04	0,047	0,047	0,043	0,03	0,23	0,20	0,096	0,100	0,096	0,130	0,130	0,130
11	Кадмий	0,005	0,00	0,00	0,00033	0,00	0,00	0,00	0,026	0,023	0,023	0,000	0,000	0,000
12	Бор	0,5	0,00	0,00	14,1	0,00	73,46	73,46	-10,367	1,365	1,365	-12,972	0,000	0,000
13	Фенолы	0,001	0,001	0,001	0,001	0,00	0,01	0,00	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
14	Нефте-продукты	0,05	0,007	0,007	14,1	0,00	73,46	73,46	-12,722	0,137	0,137	-12,946	0,019	0,019
15	АСПАВ	0,1	0,1	0,00	0,06	0,00	0,31	0,31	0,466	0,457	0,457	-0,055	0,457	0,457
16	Фториды	0,05	0,18	0,18	0,61	0,12	3,18	3,06	-0,582	0,137	0,137	0,096	0,096	0,096
17	Взвешенные	1,88	1,63	1,63	0,03	1,04	0,16	-0,89	7,224	7,064	7,064	5,922	5,922	5,922

р.Рудная	Сток			
г.Дальнегорск	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	16	70,56	91	4,18

Весна-лето

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим [*] т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим [*] т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15	7,93	7,93	8,6	126,88	780,34	653,46	651,02	537,90	537,90	9,511	9,511	9,511
2	БПК5	2	0,51	0,51	1,88	8,16	170,59	162,43	88,999	65,159	65,159	-46,200	2,132	2,132
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,16	0,16	0,2	2,56	18,15	15,59	21,035	17,195	17,195	-0,742	0,669	0,669
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,055	0,055	0,07	0,88	6,35	5,47	-3,475	0,084	0,084	-0,299	0,230	0,230
5	Фосфаты	0,2	0,035	0,035	0,086	0,56	7,80	7,24	13,319	10,679	10,679	-1,653	0,146	0,146
6	Железо общ.	0,1	0,16	0,16	0,19	2,56	17,24	14,68	-5,834	0,418	0,418	-0,390	0,669	0,669
7	Медь	0,001	0,001	0,001	0,002	0,01	0,17	0,16	-0,021	0,004	0,004	-0,030	0,004	0,004
8	Цинк	0,01	0,017	0,017	0,127	0,27	11,49	11,22	-4,426	0,042	0,042	-3,803	0,071	0,071
9	Марганец	0,01	0,009	0,009	0,038	0,15	3,44	3,29	-0,899	0,042	0,042	-0,974	0,038	0,038
10	Алюминий	0,04	0,061	0,061	0,072	0,97	6,51	5,55	-2,009	0,167	0,167	-0,143	0,253	0,253
11	Кадмий	0,005	0,001	0,001	0,000	0,02	0,02	0,00	0,396	0,332	0,332	0,033	0,033	0,033
12	Фенолы	0,001	0,0003	0,0003	0,002	0,00	0,18	0,18	0,005	0,004	0,004	-0,059	0,001	0,001
13	Бор	0,5	0,00	0,00	8,43	0,00	764,91	764,91	-252,03	2,090	2,090	-297,40	0,000	0,000
14	Нефте-продукты	0,05	0,003	0,003	8,43	0,05	764,91	764,87	-293,02	0,209	0,209	-297,28	0,013	0,013
15	АСПАВ	0,1	0,1	0,00	0,01	0,00	0,91	0,91	8,721	7,474	7,474	-0,353	7,474	7,474
16	Фториды	0,05	0,013	0,013	0,38	0,21	34,48	34,27	-9,536	0,209	0,209	-12,893	0,054	0,054
17	Взвешенные	4,62	4,37	4,37	0,02	69,92	1,81	-68,11	194,41	190,41	190,41	171,73	171,73	171,73

р.Рудная	Сток			
г.Дальнегорск	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	0,83	2,98	5,19	1,38

Осень

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15	3,63	3,63	10,63	3,01	55,17	52,16	53,590	44,153	44,153	-5,421	5,009	5,009
2	БПК5	2	0,45	0,45	1,87	0,37	9,71	9,33	6,550	5,263	5,263	-1,495	0,621	0,621
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,007	0,007	0,21	0,01	1,09	1,08	1,747	1,421	1,421	-0,293	0,010	0,010
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,022	0,022	0,087	0,02	0,45	0,43	-0,077	0,028	0,028	-0,066	0,030	0,030
5	Фосфаты	0,2	0,03	0,03	0,11	0,02	0,57	0,55	0,805	0,663	0,663	-0,078	0,041	0,041
6	Железо общ.	0,1	0,12	0,12	0,35	0,10	1,82	1,72	-0,281	0,138	0,138	-0,177	0,166	0,166
7	Медь	0,001	0,001	0,001	0,001	0,00	0,01	0,01	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001
8	Цинк	0,01	0,019	0,019	0,152	0,02	0,79	0,77	-0,219	0,014	0,014	-0,171	0,027	0,027
9	Марганец	0,01	0,008	0,008	0,031	0,01	0,16	0,16	-0,014	0,014	0,014	-0,024	0,011	0,011
10	Алюминий	0,04	0,046	0,046	0,031	0,04	0,16	0,12	0,055	0,060	0,055	0,087	0,087	0,087
11	Кадмий	0,005	0,001	0,001	0,000	0,00	0,00	0,00	0,023	0,020	0,020	0,003	0,003	0,003
12	Фенолы	0,001	0,001	0,001	0,000	0,00	0,00	0,00	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002
13	Бор	0,5	0,00	0,00	9,43	0,00	48,94	48,94	-11,456	0,690	0,690	-14,051	0,000	0,000
14	Нефте-продукты	0,05	0,003	0,003	0,01	0,00	0,05	0,05	0,238	0,199	0,199	-0,006	0,004	0,004
15	АСПАВ	0,1	0,1	0,00	0,03	0,00	0,16	0,16	0,474	0,436	0,436	-0,045	0,436	0,436
16	Фториды	0,05	0,16	0,16	0,44	0,13	2,28	2,15	-0,767	0,069	0,069	-0,196	0,221	0,221
17	Взвешенные	2,52	2,27	2,27	7,71	1,88	40,01	38,13	-3,676	3,478	3,478	-4,973	3,133	3,133

Таблица 3

р.Раздольная	Сток			
г.Уссурийск, г/п	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	12,24	5,86	18,28	0,18

Зима

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{РХ} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{РХ}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15	15,13	15,13	11,13	185,25	203,50	18,25	12,066	13,658	12,066	14,443	14,443	14,443
2	БПК ₅	2	1,82	1,82	1,83	22,284	33,460	11,176	3,589	1,386	1,386	0,298	0,298	0,298
3	NH ₄ (N)	0,4	1,24	1,24	0,61	15,182	11,153	-4,029	-13,289	0,072	0,072	2,069	2,069	2,069
4	NO ₂ (N)	0,02	0,036	0,036	0,059	0,441	1,079	0,638	-0,353	0,004	0,004	-0,061	0,006	0,006
5	Фосфаты	0,2	0,18	0,18	0,052	2,204	0,951	-1,253	0,773	0,528	0,528	0,407	0,407	0,407
6	Железо общее	0,1	0,49	0,49	0,34	6,000	6,217	0,217	-6,603	0,018	0,018	0,528	0,528	0,528
7	Медь	0,001	0,001	0,001	0,001	0,012	0,022	0,011	0,000	0,000	0,000	-0,001	0,000	0,000
8	Цинк	0,01	0,016	0,016	0,039	0,196	0,704	0,508	-0,173	0,002	0,002	-0,063	0,003	0,003
9	Марганец	0,01	0,034	0,034	0,046	0,413	0,839	0,425	-0,464	0,002	0,002	-0,029	0,006	0,006
10	Алюминий	0,04	0,037	0,037	0,044	0,453	0,812	0,359	0,040	0,003	0,003	-0,015	0,007	0,007
12	Фенолы	0,001	0,001	0,001	0,00	0,012	0,000	-0,012	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
13	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	Нефтепро-дукты	0,05	0,03	0,03	0,053	0,367	0,969	0,602	0,304	0,059	0,059	-0,062	0,005	0,005
15	АСПАВ	0,1	0,09	0,09	0,02	1,102	0,366	-0,736	0,404	0,404	0,404	0,221	0,221	0,221
16	Взвешенные в-ва	7,28	7,03	7,03	15,03	86,08	274,81	188,73	-17,604	1,310	1,310	-22,175	1,265	1,265

р.Раздольная	Сток			
г.Уссурийск, г/п	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	1217,44	351,64	1569,35	0,27

Весна-лето

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{РХ} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{РХ}			Вариант 2 - по фону		
									НДВ _{хим} * т/сез	НДВ _{хим} _{max} т/сез	НДВ _{хим} т/сез	НДВ _{хим} * т/сез	НДВ _{хим} _{max} т/сез	НДВ _{хим} т/сез
1	Бихр.окисляемость	15	28,23	28,23	21,73	34368,4	34102,0	-266,37	-19612,1	4,05	4,05	1150,45	1150,45	1150,45
2	БПК ₅	2	2,04	2,04	1,57	2483,58	2463,88	-19,70	20,412	69,110	20,412	83,186	83,186	83,186
3	NH ₄ (N)	0,4	0,23	0,23	0,24	280,01	376,64	96,63	265,09	58,129	58,129	-1,696	0,062	0,062
4	NO ₂ (N)	0,02	0,034	0,034	0,046	41,39	72,19	30,80	-24,072	0,005	0,005	-2,101	0,009	0,009
5	Фосфаты	0,2	0,05	0,05	0,052	60,87	81,61	20,73	235,065	52,448	52,448	-0,338	0,014	0,014
6	Железо общее	0,1	1,24	1,24	1,43	1509,63	2244,17	734,55	-1822,13	0,027	0,027	-33,071	0,335	0,335
7	Медь	0,001	0,0017	0,0017	0,0021	2,11	3,34	1,24	-1,215	0,000	0,000	-0,070	0,000	0,000
8	Цинк	0,01	0,0332	0,0332	0,0357	40,46	56,03	15,57	-36,881	0,003	0,003	-0,425	0,009	0,009
9	Марганец	0,01	0,0298	0,0298	0,0239	36,24	37,55	1,31	-29,991	0,003	0,003	1,035	1,035	1,035
10	Алюминий	0,04	0,2982	0,2982	0,2885	363,04	452,76	89,72	-403,42	0,011	0,011	1,786	1,786	1,786
11	Фенолы	0,001	0,001	0,001	0,001	1,22	1,57	0,35	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	-	0,000023	0,00	0,04	0,04	0,012	0,000	0,000	-0,004	0,000	0,000
13	Нефтепро-дукты	0,05	0,03	0,03	0,013	36,52	20,40	-16,12	34,384	10,035	10,035	2,997	2,997	2,997
14	АСПАВ	0,1	0,03	0,03	0,04	36,52	62,77	26,25	108,105	35,19	35,19	-1,750	0,008	0,008
15	Взвешенные в-ва	34,38	34,13	34,13	35,77	41551,3	56135,7	14584,4	113,208	9,283	9,283	-279,13	9,215	9,215

р.Раздольная	Сток			
г.Уссурийск, г/п	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	59,42	19	79	0,09

Осень

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15	10,23	10,23	13,67	607,90	1077,79	469,89	343,76	60,307	60,307	-32,327	0,921	0,921
2	БПК ₅	2	2,78	2,78	2,63	165,20	207,36	42,16	-59,798	0,180	0,180	1,700	1,700	1,700
3	NH ₄ (N)	0,4	0,53	0,53	0,21	31,49	16,56	-14,94	-7,109	0,616	0,036	3,141	3,141	3,141
4	NO ₂ (N)	0,02	0,014	0,014	0,025	0,83	1,97	1,14	0,368	0,011	0,011	-0,105	0,001	0,001
5	Фосфаты	0,2	0,022	0,022	0,054	1,31	4,26	2,95	13,727	3,149	3,149	-0,307	0,002	0,002
6	Железо общее	0,1	0,3	0,3	0,86	17,83	67,81	49,98	-21,154	0,009	0,009	-5,385	0,027	0,027
7	Медь	0,001	0,002	0,002	0,002	0,10	0,14	0,04	-0,056	0,000	0,000	-0,001	0,000	0,000
8	Цинк	0,01	0,025	0,025	0,023	1,51	1,77	0,27	-1,179	0,001	0,001	0,030	0,030	0,030
9	Марганец	0,01	0,011	0,011	0,039	0,67	3,09	2,42	-0,373	0,001	0,001	-0,268	0,001	0,001
10	Алюминий	0,04	0,184	0,184	0,129	10,91	10,20	-0,72	-10,786	0,004	0,004	0,542	0,542	0,542
11	Фенолы	0,001	0,001	0,001	0,00	0,06	0,00	-0,06	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
12	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	-	0,000005	0,00	0,00	0,00	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	Нефтепро-дукты	0,05	0,01	0,01	0,01	0,59	0,79	0,19	3,155	0,778	0,778	0,001	0,001	0,001
14	АСПАВ	0,1	0,01	0,01	0,01	0,59	0,79	0,19	7,097	1,942	1,942	0,001	0,001	0,001
15	Взвешенные в-ва	29,88	29,63	29,63	20,13	1760,73	1587,12	-173,60	114,20	99,339	99,339	94,484	94,484	94,484

Таблица 4

р.Раздольная	Сток			
	вход	местн	нижн	упр
г.Уссурийск, ОС	18,10	2,11	24,38	4,167
Объем, млн.м3	18,10	2,11	24,38	4,167

Зима

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15	15,13	11,13	23,13	201,5	563,8	362,4	128,06	58,011	58,011	131,23	58,827	58,827
2	БПК ₅	2	1,82	1,83	3,95	33,12	96,29	63,17	9,533	6,456	6,456	5,145	5,326	5,145
3	NH ₄ (N)	0,4	1,24	0,61	2,06	11,04	50,22	39,18	-4,107	1,667	1,667	16,370	4,967	4,967
4	NO ₂ (N)	0,02	0,036	0,059	0,189	1,07	4,61	3,54	-0,842	0,083	0,083	-0,452	0,150	0,150
5	Фосфаты	0,2	0,18	0,052	1,62	0,94	39,49	38,55	2,170	0,833	0,833	1,683	0,750	0,750
6	Железо общее	0,1	0,49	0,34	1,21	6,15	29,50	23,34	-5,352	0,417	0,417	4,155	1,440	1,440
7	Медь	0,001	0,0010	0,0012	0,0021	0,02	0,05	0,03	-0,001	0,003	0,004	-0,002	0,003	0,004
8	Цинк	0,01	0,0160	0,0385	0,0292	0,70	0,71	0,01	-0,524	0,042	0,042	-0,378	0,029	0,067
9	Марганец	0,01	0,0338	0,0459	0,1323	0,83	3,22	2,39	-0,774	0,042	0,042	-0,195	0,024	0,141
10	Алюминий	0,04	0,037	0,0444	0,0533	0,80	1,30	0,50	0,068	0,148	0,068	-0,005	0,129	0,154
11	Фенолы	0,001	0,001	0,00	0,002	0,00	0,05	0,05	0,022	0,004	0,004	0,022	0,004	0,004
12	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	-	0,000083	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	Нефтепро-дукты	0,05	0,03	0,053	0,1	0,96	2,44	1,48	0,098	0,152	0,098	-0,389	0,027	0,125
14	АСПАВ	0,1	0,09	0,02	0,07	0,36	1,71	1,34	1,981	0,628	0,628	1,737	0,565	0,565
15	Взвешенные в-ва	7,28	7,03	15,03	62,73	272,0	1529,2	1257,1	-176,62	30,336	30,336	-182,71	29,294	29,294

р.Раздольная	Сток			
г.Уссурийск, ОС	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м ³	1569,08	158,19	1733,52	6,25

Весна-лето

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15	28,23	21,73	27,43	34096,2	47550,5	13454,4	-11981,64	93,75	93,75	10952,87	753,83	753,83
2	БПК ₅	2	2,04	1,57	3,08	2463,46	5339,25	2875,79	635,794	12,500	12,500	705,135	12,750	12,750
3	NH ₄ (N)	0,4	0,23	0,24	0,49	376,58	849,43	472,85	259,090	8,037	8,037	-35,609	1,438	1,438
4	NO ₂ (N)	0,02	0,034	0,046	0,112	72,18	194,15	121,98	-50,004	0,125	0,125	-25,735	0,213	0,213
5	Фосфаты	0,2	0,05	0,052	0,96	81,59	1664,18	1582,59	185,068	1,250	1,250	-74,960	0,313	0,313
6	Железо общее	0,1	1,24	1,43	2,09	2243,79	3623,06	1379,27	-2348,85	0,625	0,625	-372,635	7,750	7,750
7	Медь	0,001	0,00173	0,00213	0,00237	3,34	4,11	0,77	-1,965	0,006	0,006	-0,699	0,011	0,011
8	Цинк	0,01	0,03323	0,0357	0,0341	56,02	59,11	3,10	-44,202	0,063	0,063	-3,932	0,208	0,208
9	Марганец	0,01	0,02977	0,02393	0,03947	37,55	68,42	30,87	-25,228	0,063	0,063	9,044	0,186	0,186
10	Алюминий	0,04	0,2982	0,2885	0,24973	452,68	432,91	-19,77	-425,911	0,250	0,250	21,685	6,465	6,465
11	Фенолы	0,001	0,001	0,001	0,002	1,57	3,47	1,90	-0,073	0,006	0,006	-0,073	0,006	0,006
12	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	0,000023	0,000043	0,04	0,07	0,04	-0,024	0,000	0,000	-0,041	0,000	0,000
13	Нефтепро-дукты	0,05	0,03	0,013	0,027	20,40	46,81	26,41	63,114	5,058	5,058	28,444	1,769	1,769
14	АСПАВ	0,1	0,03	0,04	0,03	62,76	52,01	-10,76	105,05	16,44	16,44	-16,29	0,188	0,188
15	Взвешенные в-ва	34,38	34,13	35,77	47,57	56126,1	82463,7	26337,6	-3119,36	214,88	214,88	-3552,74	213,31	213,31

р.Раздольная	Сток			
г.Уссурийск, ОС	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	78,75	4,51	85,34	2,083

Осень

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15	10,23	13,67	16,93	1076,50	1444,82	368,32	134,629	29,892	29,892	-272,448	21,309	21,309
2	БПК ₅	2	2,78	2,63	4,23	207,11	360,99	153,88	-51,894	4,166	4,166	14,672	2,860	2,860
3	NH ₄ (N)	0,4	0,53	0,21	1,17	16,54	99,85	83,31	14,488	0,833	0,833	25,582	0,383	0,383
4	NO ₂ (N)	0,02	0,014	0,025	0,091	1,97	7,77	5,80	-0,523	0,042	0,042	-1,035	0,029	0,029
5	Фосфаты	0,2	0,022	0,054	0,553	4,25	47,19	42,94	11,447	0,417	0,417	-3,743	0,046	0,046
6	Железо общее	0,1	0,3	0,86	1,2	67,72	102,41	34,69	-63,834	0,208	0,208	-46,766	0,625	0,625
7	Медь	0,001	0,0017	0,00177	0,0046	0,14	0,39	0,25	-0,068	0,002	0,002	-0,009	0,004	0,004
8	Цинк	0,01	0,02533	0,0225	0,03067	1,77	2,62	0,85	-1,038	0,021	0,021	0,270	0,047	0,047
9	Марганец	0,01	0,01133	0,03917	0,079	3,08	6,74	3,66	-2,498	0,021	0,021	-2,384	0,024	0,024
10	Алюминий	0,04	0,18367	0,12933	0,08817	10,18	7,52	-2,66	-7,261	0,083	0,083	5,000	0,720	0,720
11	Фенолы	0,001	0,001	0,00	0,001	0,00	0,09	0,09	0,083	0,004	0,004	0,083	0,004	0,004
12	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	0,000005	0,00005	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	-0,001	0,000	0,000
13	Нефтепро-дукты	0,05	0,01	0,01	0,01	0,79	0,85	0,07	3,434	0,285	0,285	0,021	0,021	0,021
14	АСПАВ	0,1	0,01	0,01	0,04	0,79	3,41	2,63	7,634	0,659	0,659	-0,047	0,021	0,021
15	Взвешенные в-ва	29,88	29,63	20,13	74	1585,22	6315,24	4730,02	752,557	62,240	62,240	731,221	61,719	61,719

Таблица 5

р.Раздольная	Сток			
с.Тереховка	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	20,21	1,06	21,86	0,59

Зима

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15	15,13	23,13	17,33	467,46	378,83	-88,6	-161,00	3,306	8,850	-158,16	3,521	8,927
2	БПК ₅	2	1,82	3,95	2,31	79,83	50,50	-29,3	-39,427	1,180	1,180	-43,362	1,074	1,074
3	NH ₄ (N)	0,4	1,24	2,06	1,08	41,63	23,61	-18,0	-34,553	0,236	0,236	-16,190	0,382	0,732
4	NO ₂ (N)	0,02	0,036	0,189	0,14	3,82	3,06	-0,8	-3,557	0,012	0,012	-3,207	0,021	0,021
5	Фосфаты	0,2	0,18	1,62	1,17	32,74	25,58	-7,2	-29,847	0,118	0,118	-30,284	0,106	0,106
6	Железо общее	0,1	0,49	1,21	0,51	24,45	11,15	-13,3	-23,180	0,059	0,059	-14,654	0,289	0,289
7	Медь	0,001	0,00097	0,00213	0,00213	0,04	0,05	0,0	-0,023	0,001	0,001	-0,024	0,001	0,001
8	Цинк	0,01	0,016	0,02917	0,02663	0,59	0,58	0,0	-0,400	0,006	0,006	-0,269	0,009	0,009
9	Марганец	0,01	0,03377	0,13227	0,1344	2,67	2,94	0,3	-2,596	0,006	0,006	-2,076	0,020	0,020
10	Алюминий	0,04	0,037	0,0533	0,05233	1,08	1,14	0,1	-0,259	0,010	0,024	-0,324	0,005	0,022
11	Фенолы	0,001	0,001	0,002	0,001	0,04	0,02	0,0	-0,020	0,000	0,001	-0,020	0,000	0,001
12	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	0,00	0,000083	0,00002	0,00	0,00	0,0	-0,002	0,000	0,000	-0,002	0,000	0,000
13	Нефтепро-дукты	0,05	0,03	0,1	0,017	2,02	0,37	-1,6	-0,990	0,020	0,030	-1,427	0,018	0,018
14	АСПАВ	0,1	0,09	0,07	0,057	1,41	1,25	-0,2	0,704	0,165	0,165	0,485	0,149	0,149
15	Взвешенные в-ва	7,28	7,03	62,73	5,8	1267,77	126,79	-1141,0	-1145,0	4,295	4,295	-1150,4	4,148	4,148

р.Раздольная	Сток			
с.Тереховка	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	1727,27	79,09	1807,25	0,885

Весна-лето

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15	28,23	27,43	27,63	47379,0	49934,2	2555,2	-22447,7	13,275	13,275	1462,2	80,347	80,347
2	БПК ₅	2	2,04	3,08	2,53	5319,99	4572,33	-747,66	-1927,3	1,770	1,770	-1855,1	1,805	1,805
3	NH ₄ (N)	0,4	0,23	0,49	1,15	846,36	2078,33	1231,97	-188,32	0,354	0,354	-495,55	0,204	0,204
4	NO ₂ (N)	0,02	0,034	0,112	0,056	193,45	101,21	-92,25	-163,95	0,018	0,018	-138,65	0,030	0,030
5	Фосфаты	0,2	0,05	0,96	0,116	1658,18	209,64	-1448,5	-1339,3	0,177	0,177	-1610,4	0,044	0,044
6	Железо общее	0,1	1,24	2,09	1,93	3609,99	3487,98	-122,01	-3588,2	0,089	0,089	-1528,0	1,097	1,097
7	Медь	0,001	0,00173	0,00237	0,00273	4,09	4,93	0,84	-2,488	0,001	0,001	-1,169	0,002	0,002
8	Цинк	0,01	0,03323	0,0341	0,05587	58,90	100,97	42,07	-44,385	0,009	0,009	-2,403	0,029	0,029
9	Марганец	0,01	0,02977	0,03947	0,0562	68,18	101,57	33,39	-53,886	0,009	0,009	-18,157	0,026	0,026
10	Алюминий	0,04	0,2982	0,24973	0,26667	431,35	481,94	50,59	-379,482	0,035	0,035	87,148	3,428	3,428
11	Фенолы	0,001	0,001	0,002	0,001	3,45	1,81	-1,65	-1,766	0,001	0,001	-1,766	0,001	0,001
12	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	0,000043	-	0,07	0,00	-0,07	-0,058	0,000	0,000	-0,076	0,000	0,000
13	Нефтепро-дукты	0,05	0,03	0,027	0,01	46,64	18,07	-28,56	42,263	2,536	2,536	6,118	0,936	0,936
14	АСПАВ	0,1	0,03	0,03	0,01	51,82	18,07	-33,75	127,32	7,988	7,988	0,817	0,817	0,817
15	Взвешенные в-ва	34,38	34,13	47,57	46,73	82166,2	84452,6	2286,3	-23762,2	30,426	30,426	-24214,1	30,205	30,205

р.Раздольная	Сток			
с.Тереховка	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	83,26	2,25	85,81	0,295

Осень

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15	10,23	16,93	20,5	1409,59	1759,00	349,41	-164,63	4,425	4,425	-573,92	3,018	3,018
2	БПК ₅	2	2,78	4,23	2,8	352,19	240,25	-111,94	-188,49	0,590	0,590	-121,56	0,820	0,820
3	NH ₄ (N)	0,4	0,53	1,17	0,32	97,41	27,46	-69,96	-64,768	0,118	0,118	-53,614	0,156	0,156
4	NO ₂ (N)	0,02	0,014	0,091	0,023	7,58	1,97	-5,60	-5,989	0,006	0,006	-6,504	0,004	0,004
5	Фосфаты	0,2	0,022	0,553	0,188	46,04	16,13	-29,91	-29,715	0,059	0,059	-44,989	0,006	0,006
6	Железо общее	0,1	0,3	1,2	0,53	99,91	45,48	-54,44	-93,278	0,030	0,030	-76,117	0,089	0,089
7	Медь	0,001	0,0017	0,0046	0,0017	0,38	0,15	-0,24	-0,304	0,000	0,000	-0,244	0,001	0,001
8	Цинк	0,01	0,02533	0,03067	0,02333	2,55	2,00	-0,55	-1,756	0,003	0,003	-0,441	0,004	0,007
9	Марганец	0,01	0,01133	0,079	0,05933	6,58	5,09	-1,49	-5,875	0,003	0,003	-5,761	0,003	0,003
10	Алюминий	0,04	0,18367	0,08817	0,07683	7,34	6,59	-0,75	-4,094	0,012	0,012	8,233	0,282	0,282
11	Фенолы	0,001	0,001	0,001	0,005	0,08	0,43	0,35	-0,004	0,000	0,000	-0,004	0,000	0,000
12	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	0,00005	-	0,00	0,00	0,00	-0,003	0,000	0,000	-0,004	0,000	0,000
13	Нефтепро-дукты	0,05	0,01	0,01	0,017	0,83	1,46	0,63	3,427	0,097	0,097	-0,005	0,003	0,003
14	АСПАВ	0,1	0,01	0,04	0,033	3,33	2,83	-0,50	5,168	0,255	0,255	-2,554	0,003	0,003
15	Взвешенные в-ва	29,88	29,63	74	14,27	6161,24	1224,44	-4936,8	-3696,7	8,815	8,815	-3718,1	8,741	8,741

Таблица 6

р.Раздольная	Сток			
	вход	местн	нижн	упр
с.Тереховка	12,24	9,02	26,27	5,01
Объем, млн.м3	12,24	9,02	26,27	5,01

Зима

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15,00	15,13	15,13	17,33	185,25	455,33	270,08	62,464	64,055	62,464	65,879	65,879	65,879
2	БПК ₅	2,00	1,82	1,82	2,31	22,28	60,69	38,41	11,638	9,434	9,434	6,908	6,908	6,908
3	NH ₄ (N)	0,40	1,24	1,24	1,08	15,18	28,38	13,19	-15,136	2,004	2,004	6,934	6,934	6,934
4	NO ₂ (N)	0,02	0,036	0,036	0,14	0,44	3,68	3,24	-0,709	0,100	0,100	-0,289	0,180	0,180
5	Фосфаты	0,20	0,18	0,18	1,17	2,20	30,74	28,54	-3,038	1,002	1,002	-3,563	0,902	0,902
6	Железо общее	0,10	0,49	0,49	0,51	6,00	13,40	7,40	-7,882	0,501	0,501	2,365	2,365	2,365
7	Медь	0,001	0,0010	0,0010	0,0021	0,01	0,06	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,005
8	Цинк	0,01	0,0160	0,0160	0,0266	0,20	0,70	0,50	-0,125	0,050	0,050	0,032	0,032	0,032
9	Марганец	0,01	0,0338	0,0338	0,1344	0,41	3,53	3,12	-0,909	0,050	0,050	-0,285	0,169	0,169
10	Алюминий	0,04	0,0370	0,0370	0,0523	0,45	1,37	0,92	0,195	0,158	0,158	0,116	0,116	0,116
12	Фенолы	0,001	0,0010	0,0010	0,0010	0,01	0,03	0,01	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
13	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	-	0,00002	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	Нефтепро-дукты	0,05	0,03	0,03	0,017	0,37	0,45	0,08	0,734	0,490	0,490	0,209	0,209	0,209
15	АСПАВ	0,1	0,09	0,09	0,057	1,10	1,50	0,40	0,862	0,862	0,862	0,600	0,600	0,600
16	Взвешенные в-ва	7,28	7,03	7,03	5,8	86,07	152,39	66,31	47,336	44,275	44,275	40,768	40,768	40,768

р.Раздольная	Сток			
с.Тереховка	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	1217,44	588,92	1813,73	7,37

Весна-лето

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15,00	28,23	28,23	27,63	34368,4	50113,4	15745,0	-23610,94	110,55	110,55	384,73	384,73	384,73
2	БПК ₅	2,00	2,04	2,04	2,53	2483,58	4588,74	2105,16	-201,800	14,740	14,740	-129,251	15,035	15,035
3	NH ₄ (N)	0,40	0,23	0,23	1,15	280,01	2085,79	1805,78	39,126	2,948	2,948	-269,208	1,695	1,695
4	NO ₂ (N)	0,02	0,034	0,034	0,056	41,39	101,57	60,18	-31,620	0,147	0,147	-6,228	0,251	0,251
5	Фосфаты	0,20	0,05	0,05	0,116	60,87	210,39	149,52	252,994	70,378	70,378	-19,066	0,369	0,369
6	Железо общее	0,10	1,24	1,24	1,93	1509,63	3500,50	1990,87	-2261,693	0,737	0,737	-194,039	9,139	9,139
7	Медь	0,001	0,0017	0,0017	0,0027	2,11	4,95	2,85	-1,606	0,007	0,007	-0,282	0,013	0,013
8	Цинк	0,01	0,0332	0,0332	0,0559	40,46	101,33	60,88	-48,555	0,074	0,074	-6,422	0,245	0,245
9	Марганец	0,01	0,0298	0,0298	0,0562	36,24	101,93	65,69	-43,421	0,074	0,074	-7,563	0,219	0,219
10	Алюминий	0,04	0,2982	0,2982	0,2667	363,04	483,67	120,63	-456,824	0,295	0,295	11,482	11,482	11,482
11	Фенолы	0,001	0,0010	0,0010	0,0010	1,22	1,81	0,60	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
12	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,018	0,006	0,006	0,000	0,000	0,000
13	Нефтепро-дукты	0,05	0,03	0,03	0,01	36,52	18,14	-18,39	42,385	18,036	18,036	6,110	6,110	6,110
14	АСПАВ	0,1	0,03	0,03	0,01	36,52	18,14	-18,39	133,07	59,63	59,63	6,11	6,11	6,11
15	Взвешенные в-ва	34,38	34,13	34,13	46,73	41551,3	84755,7	43204,4	-3005,22	253,38	253,38	-3458,66	251,54	251,54

р.Раздольная	Сток			
с.Тереховка	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	59,42	26	88	2,47

Осень

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15	10,23	10,23	20,5	607,90	1803,67	1195,76	310,98	27,53	27,53	-108,70	25,27	25,27
2	БПК ₅	2	2,78	2,78	2,8	165,20	246,35	81,16	-62,022	4,940	4,940	6,606	6,606	6,606
3	NH ₄ (N)	0,4	0,53	0,53	0,32	31,49	28,15	-3,34	-7,389	0,336	0,988	4,049	4,049	4,049
4	NO ₂ (N)	0,02	0,014	0,014	0,023	0,83	2,02	1,19	0,445	0,089	0,089	-0,083	0,035	0,035
5	Фосфаты	0,2	0,022	0,022	0,188	1,31	16,54	15,23	13,550	2,973	2,973	-2,111	0,054	0,054
6	Железо общее	0,1	0,3	0,3	0,53	17,83	46,63	28,80	-19,856	0,247	0,247	-2,259	0,741	0,741
7	Медь	0,001	0,0017	0,0017	0,0017	0,10	0,15	0,05	-0,057	0,002	0,002	0,004	0,004	0,004
8	Цинк	0,01	0,0253	0,0253	0,0233	1,51	2,05	0,55	-1,260	0,025	0,025	0,089	0,089	0,089
9	Марганец	0,01	0,0113	0,0113	0,0593	0,67	5,22	4,55	-0,715	0,025	0,025	-0,598	0,028	0,028
10	Алюминий	0,04	0,1837	0,1837	0,0768	10,91	6,76	-4,15	-10,793	0,099	0,099	1,847	1,847	1,847
11	Фенолы	0,001	0,0010	0,0010	0,0050	0,06	0,44	0,38	-0,050	0,002	0,002	-0,050	0,002	0,002
12	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	Нефтепро-дукты	0,05	0,01	0,01	0,017	0,59	1,50	0,90	3,453	1,076	1,076	-0,067	0,025	0,025
14	АСПАВ	0,1	0,01	0,01	0,033	0,59	2,90	2,31	7,643	2,856	2,856	-0,275	0,025	0,025
15	Взвешенные в-ва	29,88	29,63	29,63	14,27	1760,73	1255,53	-505,20	295,55	280,70	280,70	273,56	273,56	273,56

Таблица 7

р.Комаровка	Сток				
	устье	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	0	2,11	3,31	1,2	

Зима

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{РХ} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15,00	-	-	24,83	0,00	82,19	82,19	-32,537	18,000	18,000
2	БПК ₅	2,00	-	-	4,99	0,00	16,52	16,52	-9,897	2,400	2,400
3	NH ₄ (N)	0,40	-	-	3,44	0,00	11,39	11,39	-10,062	0,480	0,480
4	NO ₂ (N)	0,02	-	-	0,083	0,00	0,27	0,27	-0,209	0,024	0,024
5	Фосфаты	0,20	-	-	0,772	0,00	2,56	2,56	-1,893	0,240	0,240
6	Железо общее	0,10	-	-	1,38	0,00	4,57	4,57	-4,237	0,120	0,120
7	Медь	0,001	-	-	0,0023	0,00	0,01	0,01	-0,004	0,001	0,001
8	Цинк	0,01	-	-	0,0266	0,00	0,09	0,09	-0,055	0,012	0,012
9	Марганец	0,01	-	-	0,2603	0,00	0,86	0,86	-0,829	0,012	0,012
10	Алюминий	0,04	-	-	0,1044	0,00	0,35	0,35	-0,213	0,048	0,048
12	Фенолы	0,001	-	-	0,002	0,00	0,01	0,01	-0,003	0,001	0,001
13	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	-	0,00022	0,00	0,00	0,00	-0,001	0,000	0,000
14	Нефтепро-дукты	0,05	-	-	0,23	0,00	0,76	0,76	-0,596	0,060	0,060
15	АСПАВ	0,1	-	-	0,13	0,00	0,43	0,43	-0,099	0,057	0,120
16	Взвешенные в-ва	8,88	-	-	8,63	0,00	28,57	28,57	0,827	11,184	0,827

р.Комаровка	Сток			
устье	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	0	158,19	159,98	1,79

Весна-лето

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15,00	-	-	27	0,00	89,37	89,37	-1919,760	26,850	26,850
2	БПК ₅	2,00	-	-	3,21	0,00	10,63	10,63	-193,576	3,580	3,580
3	NH ₄ (N)	0,40	-	-	0,61	0,00	2,02	2,02	-33,596	0,716	0,716
4	NO ₂ (N)	0,02	-	-	0,043	0,00	0,14	0,14	-3,680	0,036	0,036
5	Фосфаты	0,20	-	-	0,41	0,00	1,36	1,36	-33,596	0,358	0,358
6	Железо общее	0,10	-	-	1,66	0,00	5,49	5,49	-249,569	0,179	0,179
7	Медь	0,001	-	-	0,0023	0,00	0,01	0,01	-0,214	0,002	0,002
8	Цинк	0,01	-	-	0,0268	0,00	0,09	0,09	-2,683	0,018	0,018
9	Марганец	0,01	-	-	0,0482	0,00	0,16	0,16	-6,111	0,018	0,018
10	Алюминий	0,04	-	-	0,1947	0,00	0,64	0,64	-24,754	0,072	0,072
12	Фенолы	0,001	-	-	0,003	0,00	0,01	0,01	-0,320	0,002	0,002
13	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	-	0,00013	0,00	0,00	0,00	-0,019	0,000	0,000
14	Нефтепро-дукты	0,05	-	-	0,02	0,00	0,07	0,07	4,799	4,835	4,799
15	АСПАВ	0,1	-	-	0,06	0,00	0,20	0,20	6,399	6,507	6,399
16	Взвешенные в-ва	21,68	-	-	21,43	0,00	70,93	70,93	39,995	78,355	39,995

р.Комаровка	Сток			
устье	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	0	4,51	5,11	0,60

Осень

№	Название	ПДК _{РХ}	Сфон	Сфакт.в	Сфакт.н	Мв	Мн	Ме	Вариант 1 - по ПДК _{РХ}		
									НДВ _{хим} *	НДВ _{хим} _{max}	НДВ _{хим}
п/п	ингредиента	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	т/сез	т/сез	т/сез	т/сез	т/сез	т/сез
1	Бихр.окисляемость	15,00	-	-	19,27	0,00	63,78	63,78	т/сез	т/сез	т/сез
2	БПК ₅	2,00	-	-	4,27	0,00	14,13	14,13	-21,815	9,000	9,000
3	NH ₄ (N)	0,40	-	-	1,64	0,00	5,43	5,43	-11,597	1,200	1,200
4	NO ₂ (N)	0,02	-	-	0,033	0,00	0,11	0,11	-6,335	0,240	0,240
5	Фосфаты	0,20	-	-	0,469	0,00	1,55	1,55	-0,066	0,012	0,012
6	Железо общее	0,10	-	-	1,83	0,00	6,06	6,06	-1,374	0,120	0,120
7	Медь	0,001	-	-	0,0024	0,00	0,01	0,01	-8,839	0,060	0,060
8	Цинк	0,01	-	-	0,0179	0,00	0,06	0,06	-0,007	0,001	0,001
9	Марганец	0,01	-	-	0,0948	0,00	0,31	0,31	-0,041	0,006	0,006
10	Алюминий	0,04	-	-	0,1350	0,00	0,45	0,45	-0,433	0,006	0,006
12	Фенолы	0,001	-	-	0,004	0,00	0,01	0,01	-0,485	0,024	0,024
13	Сульфиды и H ₂ S	0,00001	-	-	0,00018	0,00	0,00	0,00	-0,015	0,001	0,001
14	Нефтепро-дукты	0,05	-	-	0,04	0,00	0,13	0,13	-0,001	0,000	0,000
15	АСПАВ	0,1	-	-	0,097	0,00	0,32	0,32	0,051	0,075	0,051
16	Взвешенные в-ва	14,48	-	-	14,23	0,00	47,10	47,10	0,015	0,074	0,015

Таблица 8

р.Партизанская	Сток			
с.Екатериновка	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	4,07	25,35	30,0	0,59

Зима

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{РХ} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15,00	6,57	6,57	6,63	26,74	198,97	172,23	256,100	221,790	221,790	3,116	3,116	3,116
2	БПК ₅	2,000	1,93	1,93	2	7,86	60,02	52,16	2,352	2,067	2,067	0,251	0,251	0,251
3	NH ₄ (N)	0,400	0,097	0,097	0,13	0,39	3,90	3,51	8,732	7,499	7,499	-0,361	0,057	0,057
4	NO ₂ (N)	0,020	0,024	0,024	0,023	0,10	0,69	0,59	-0,093	0,012	0,012	0,027	0,027	0,027
5	Фосфаты	0,200	0,037	0,037	0,037	0,15	1,11	0,96	4,913	4,250	4,250	0,022	0,022	0,022
6	Железо общее	0,100	0,15	0,15	0,39	0,61	11,70	11,09	-4,454	0,059	0,059	-2,954	0,089	0,089
7	Медь	0,001	0,0006	0,0006	0,0007	0,00	0,02	0,02	0,011	0,009	0,009	-0,001	0,000	0,000
8	Цинк	0,010	0,021	0,0210	0,0210	0,09	0,63	0,54	-0,318	0,006	0,006	0,012	0,012	0,012
9	Марганец	0,010	0,014	0,0140	0,0403	0,06	1,21	1,15	-0,445	0,006	0,006	-0,325	0,008	0,008
10	Алюминий	0,040	0,044	0,0440	0,0364	0,18	1,09	0,91	0,002	0,019	0,002	0,122	0,122	0,122
11	Фенолы	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,030	0,026	0,026	0,000	0,000	0,000
12	Нефтепро-дукты	0,050	0,023	0,023	0,057	0,09	1,71	1,62	0,393	0,283	0,283	-0,417	0,014	0,014
13	АСПАВ	0,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,001	2,594	2,594	0,000	0,000	0,000
14	Взвешенные в-ва	3,180	2,93	2,93	5,77	11,93	173,16	161,23	-26,766	1,876	1,876	-34,268	1,729	1,729

р.Партизанская	Сток			
с.Екатериновка	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	140,47	618,42	759,64	0,75

Весна-лето

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15,00	16,07	16,07	17,9	2257,4	13597,6	11340,2	-1366,61	11,250	11,250	-553,802	12,053	12,053
2	БПК5	2,000	1,68	1,68	2,31	236,0	1754,8	1518,8	49,542	4,592	4,592	-193,542	1,260	1,260
3	NH ₄ (по N)	0,400	0,21	0,21	0,14	29,5	106,3	76,9	166,134	139,445	139,445	21,802	21,802	21,802
4	NO ₂ (по N)	0,020	0,021	0,021	0,024	2,9	18,2	15,3	-1,672	0,015	0,015	-0,912	0,016	0,016
5	Фосфаты	0,200	0,067	0,067	0,034	9,4	25,8	16,4	111,286	92,604	92,604	10,254	10,254	10,254
6	Железо общ.	0,100	0,4	0,4	0,4	56,2	303,9	247,7	-227,592	0,075	0,075	0,300	0,300	0,300
7	Медь	0,001	0,0011	0,0011	0,0011	0,2	0,8	0,7	-0,075	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
8	Цинк	0,010	0,0240	0,0240	0,0266	3,4	20,2	16,8	-11,434	0,008	0,008	-0,777	0,018	0,018
9	Марганец	0,010	0,0098	0,0098	0,0196	1,4	14,9	13,5	-2,862	0,008	0,008	-3,014	0,007	0,007
	Алюминий	0,040	0,1797	0,1797	0,1172	25,2	89,0	63,8	-86,666	0,030	0,030	19,479	19,479	19,479
10	Фенолы	0,001	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,760	0,619	0,619	0,000	0,000	0,000
11	Нефте-продукты	0,050	0,057	0,057	0,013	8,0	9,9	1,9	8,331	9,314	8,331	13,648	13,648	13,648
12	АСПАВ	0,100	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	75,964	61,917	61,917	0,000	0,000	0,000
13	Взвешенные в-ва	27,750	27,5	27,5	18,27	3862,9	13878,6	10015,7	3064,543	3029,426	3029,426	2874,633	2874,633	2874,633

р.Партизанская	Сток			
с.Екатериновка	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	6,55	30,15	37,0	0,27

Осень

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}			Вариант 2 - по фону		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез	НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15,00	10,6	10,6	8,13	69,43	300,57	231,14	202,765	173,945	173,945	40,097	40,097	40,097
2	БПК5	2,000	2,59	2,59	1,56	16,96	57,67	40,71	-5,586	0,540	0,540	16,227	16,227	16,227
3	NH ₄ (по N)	0,400	0,13	0,13	0,093	0,85	3,44	2,59	10,575	8,806	8,806	0,593	0,593	0,593
4	NO ₂ (по N)	0,020	0,023	0,023	0,012	0,15	0,44	0,29	0,061	0,081	0,061	0,172	0,172	0,172
5	Фосфаты	0,200	0,045	0,045	0,05	0,29	1,85	1,55	5,667	4,652	4,652	-0,063	0,012	0,012
6	Железо общ.	0,100	0,22	0,22	0,36	1,44	13,31	11,87	-6,488	0,027	0,027	-2,051	0,059	0,059
7	Медь	0,001	0,0008	0,0008	0,0008	0,01	0,03	0,02	0,007	0,006	0,006	0,001	0,001	0,001
8	Цинк	0,010	0,0185	0,0185	0,0231	0,12	0,85	0,73	-0,378	0,003	0,003	-0,064	0,005	0,005
9	Марганец	0,010	0,0091	0,0091	0,0172	0,06	0,64	0,58	-0,087	0,003	0,003	-0,120	0,002	0,002
10	Алюминий	0,040	0,1875	0,1875	0,0548	1,23	2,03	0,80	-3,402	0,011	0,011	2,051	2,051	2,051
11	Фенолы	0,001	0,00	0,00	0,001	0,00	0,04	0,04	0,022	0,015	0,015	-0,015	0,000	0,000
12	Нефтепродукты	0,050	0,057	0,057	0,01	0,37	0,37	0,00	0,465	0,511	0,465	0,724	0,724	0,724
13	АСПАВ	0,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,697	3,042	3,042	0,000	0,000	0,000
14	Взвешенные в-ва	6,28	6,03	6,03	7,6	39,50	280,97	241,48	-12,797	1,696	1,696	-22,040	1,628	1,628

Таблица 9

р.Артемовка	Сток			
	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	0	3,06	6,13	3,07

Зима

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15,00	0,00	0,00	7,80	0,00	47,81	47,81	44,136	68,082	44,136
2	БПК ₅	2,000	0,00	0,00	0,74	0,00	4,54	4,54	7,724	9,996	7,724
3	NH ₄ (N)	0,400	0,00	0,00	0,16	0,00	0,98	0,98	1,471	1,962	1,471
4	NO ₂ (N)	0,020	0,00	0,00	0,031	0,00	0,19	0,19	-0,067	0,028	0,061
5	Фосфаты	0,200	0,00	0,00	0,043	0,00	0,26	0,26	0,962	1,094	0,962
6	Железо общее	0,100	0,00	0,00	0,17	0,00	1,04	1,04	-0,429	0,093	0,307
7	Медь	0,001	0,00	0,00	0,001	0,00	0,01	0,01	-0,001	0,003	0,003
8	Цинк	0,010	0,00	0,00	0,018	0,00	0,11	0,11	-0,047	0,007	0,031
9	Марганец	0,010	0,00	0,00	0,037	0,00	0,23	0,23	-0,164	0,031	0,031
10	Алюминий	0,040	0,00	0,00	0,053	0,00	0,33	0,33	-0,082	0,082	0,123
11	Фенолы	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,006	0,006	0,006
12	Нефтепро-дукты	0,050	0,00	0,00	0,04	0,00	0,25	0,25	0,061	0,184	0,061
13	АСПАВ	0,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,613	0,613	0,613
14	Взвешенные в-ва	9,880	0,00	0,00	9,63	0,00	59,03	59,03	1,533	31,097	1,533

р.Артемовка	Сток			
с.Штыково	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	0	124,61	129,21	4,6

Весна-лето

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15,00	0,00	0,00	12,63	0,00	1631,92	1631,92	306,228	364,326	306,228
2	БПК5	2,000	0,00	0,00	1,6	0,00	206,74	206,74	51,684	59,044	51,684
3	NH ₄ (по N)	0,400	0,00	0,00	0,1	0,00	12,92	12,92	38,763	39,223	38,763
4	NO ₂ (по N)	0,020	0,00	0,00	0,016	0,00	2,07	2,07	0,517	0,590	0,517
5	Фосфаты	0,200	0,00	0,00	0,113	0,00	14,60	14,60	11,241	11,761	11,241
6	Железо общ.	0,100	0,00	0,00	0,390	0,00	50,39	50,39	-37,471	0,460	0,460
7	Медь	0,001	0,00	0,00	0,001	0,00	0,15	0,15	-0,017	0,005	0,005
8	Цинк	0,010	0,00	0,00	0,027	0,00	3,46	3,46	-2,171	0,046	0,046
9	Марганец	0,010	0,00	0,00	0,010	0,00	1,26	1,26	0,030	0,075	0,030
10	Алюминий	0,040	0,00	0,00	0,038	0,00	4,86	4,86	0,310	0,483	0,310
11	Фенолы	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,129	0,129	0,129
12	Нефте-продукты	0,050	0,00	0,00	0,01	0,00	1,29	1,29	5,168	5,214	5,168
13	АСПАВ	0,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,921	12,921	12,921
14	Взвешенные в-ва	12,620	0,00	0,00	12,37	0,00	1598,33	1598,33	32,303	89,205	32,303

р.Артемовка	Сток			
с.Штыково	вход	местн	нижн	упр
Объем, млн.м3	0	3,29	4,8	1,53

Осень

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх} мг/дм ³	Сфон мг/дм ³	Сфакт.в мг/дм ³	Сфакт.н мг/дм ³	Мв т/сез	Мн т/сез	Ме т/сез	Вариант 1 - по ПДК _{рх}		
									НДВхим* т/сез	НДВхим _{max} т/сез	НДВхим т/сез
1	Бихр.окисляемость	15,00	0,00	0,00	7,27	0,00	35,04	35,04	37,259	48,382	37,259
2	БПК5	2,000	0,00	0,00	1,38	0,00	6,65	6,65	2,988	5,100	2,988
3	NH ₄ (по N)	0,400	0,00	0,00	0,16	0,00	0,77	0,77	1,157	1,402	1,157
4	NO ₂ (по N)	0,020	0,00	0,00	0,018	0,00	0,09	0,09	0,010	0,037	0,010
5	Фосфаты	0,200	0,00	0,00	0,061	0,00	0,29	0,29	0,670	0,763	0,670
6	Железо общ.	0,100	0,00	0,00	0,830	0,00	4,00	4,00	-3,519	0,153	0,153
7	Медь	0,001	0,00	0,00	0,001	0,00	0,01	0,01	-0,001	0,001	0,002
8	Цинк	0,010	0,00	0,00	0,035	0,00	0,17	0,17	-0,119	0,015	0,015
9	Марганец	0,010	0,00	0,00	0,016	0,00	0,08	0,08	-0,030	0,015	0,015
10	Алюминий	0,040	0,00	0,00	0,067	0,00	0,32	0,32	-0,130	0,061	0,061
11	Фенолы	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,005	0,005	0,005
12	Нефте-продукты	0,050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,241	0,241	0,241
13	АСПАВ	0,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,482	0,482	0,482
14	Взвешенные в-ва	9,88	0,00	0,00	9,63	0,00	46,42	46,42	1,205	15,939	1,205