

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РФ
АМУРСКОЕ БАССЕЙНОВОЕ ВОДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

**ПРОЕКТ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (НДВ)
ПО БАССЕЙНУ РЕКИ АМУР: ШИЛКА**

Хабаровск -2012

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ И ИСПОЛНИТЕЛЕ

1.1 Заказчик

Амурское бассейновое водное управление Федерального агентства водных ресурсов (Амурское БВУ).

Адрес: 680021, г.Хабаровск, ул.Герасимова, 31

Телефон, факс: (4212) 56-18-28; 56-85-30

Амурское БВУ является территориальным органом Федерального агентства водных ресурсов межрегионального уровня, осуществляет функции по оказанию государственных услуг и управлению федеральным имуществом в сфере водных ресурсов в бассейнов реки Амур и других рек Тихого и Северного Ледовитого океана, возложенные на Федеральное агентство водных ресурсов.

1.2 Название объекта и место его реализации

Проект нормативов допустимого воздействия реализуется в пределах бассейна р.Шилка на территории Забайкальского края.

Фамилия, имя отчество, телефон сотрудника – контактного лица: Врио. начальника планово-экономического отдела Амурского БВУ – Неудачин Алексей Петрович. Тел.(факс): 8(4212) 56-79-02.

Разработчик: Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГУП РосНИИВХ);

Ответственный исполнитель - Дальневосточный филиал (ДальНИИВХ),

Тел.(факс): 8 (423) 245-67-98; 8(423) 245-95-72.

Соисполнитель – Восточный филиал (ВостокНИИВХ),

Тел. факс: 8 (3022) 32-48-58.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Часть 1. НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (НДВ) НА РЕКУ ШИЛКА	5
1. НДВ ПО ПРИВНОСУ ХИМИЧЕСКИХ И ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ И МИКРООРГАНИЗМОВ	6
2. НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ИЗЪЯТИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ИЗ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ	11
3. НДВ ПО ПРИВНОСУ ТЕПЛА	12
4. НДВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ИЗЪЯТИЯ ПГС	13
Часть 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	14
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА РЕКИ	15
1.1 Краткая физико-географическая характеристика бассейна	15
1.2 Особо охраняемые природные территории в бассейне	23
2. ПОЛОЖЕНИЕ РЕКИ ШИЛКА В СХЕМЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЙОНИРОВАНИЯ РФ	25
2.1 Краткое описание водохозяйственных участков	25
2.1. Деление водохозяйственных участков на подучастки	27
3. СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ	30
3.1 Существующая система мониторинга водных объектов в бассейне р. Шилка	30
3.2 Оценка экологического состояния водных объектов бассейна р. Шилка	31
3.2.1 Оценка экологического состояния по гидрохимическим показателям	31
3.2.2 Оценка экологического состояния по гидробиологическим показателям	45
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РЕКУ ШИЛКА	54
4.1. Критерии отдельных видов воздействия на водные объекты	54
4.2 Обоснование необходимости нормирования отдельных видов воздействия (по ВХУ)	61
5. ОЦЕНКА ЛИМИТИРУЮЩИХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ ВОДНОСТИ. РАСЧЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТОКА	66
6. ОБЩИЕ ПОЯСНЕНИЯ К РАСЧЕТАМ НДВ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ	71
6.1 Расчет НДВ по привносу химических и взвешенных веществ	71
6.1.1. Установления перечня нормируемых показателей качества воды для расчета НДВ	71
6.1.2 Установление регионального фона и норматива качества воды	72
6.1.3. Схема расчета НДВ _{хим}	76
6.2 Расчет НДВ по привносу микроорганизмов	80
6.3 Расчет НДВ по привносу тепла	81
6.4 Расчет нормативов допустимого изъятия водных ресурсов	83
6.5 Расчет НДВ при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых	87
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	89
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	91
ПРИЛОЖЕНИЯ	95
Приложение А - Пункты мониторинга состояния водных объектов в бассейне р. Шилка	96
Приложение Б – Справка о радиационном фоне по Забайкальскому краю	97
Приложение В - Нормативы допустимого воздействия по привносу химических и взвешенных веществ. Альтернативный вариант (по ПДК _{рх})	98
Приложение Г – Диаграммы годовых значений НДВ _{хим}	103
Приложение Д - Исходные данные для расчета НДВ _{хим} по периодам года	106
Приложение Е - Диапазоны концентраций ЗВ и комплексные оценки загрязненности поверхностных вод	114

ВВЕДЕНИЕ

Отчет подготовлен в соответствии с дополнительным соглашением №1 от 11.01.2012 к Государственному контракту № 22 от 30.07.2011 г. между Амурским бассейновым водным управлением и ФГУП РосНИИВХ на оказание услуг по информационному обеспечению в области водных ресурсов для федеральных государственных нужд по теме «Разработка проектов НДВ на водные объекты бассейна реки Амур: Аргунь, Шилка, Зея, Буряя, Уссури, Верхний и Средний Амур».

В отчете, в соответствии с техническим заданием и календарным планом работ, представлены материалы, включающие расчетные нормативы допустимого воздействия на реку Шилка и ее составляющие по привносу загрязняющих веществ и микроорганизмов, а также забора воды в соответствии с Методическими указаниями по расчету НДВ на водные объекты [1].

Отчет состоит из двух частей: собственно нормативы и пояснительная записка.

Пояснительная записка содержит:

1. Общую характеристику природных условий бассейна р. Шилка;
2. Описание положения р. Шилка в схеме водохозяйственного районирования РФ;
3. Оценку современного экологического состояния р. Шилка;
4. Обоснование необходимости и возможности разработки НДВ по отдельным видам воздействия с учетом критериев, согласно методическим указаниям по расчету НДВ;
5. Оценку лимитирующих гидрологических характеристик для различных условий водности и расчёт экологического стока;
6. Общие пояснения к расчётам НДВ для отдельных видов воздействия на водные объекты, включающие схему расчета НДВ на водные объекты по привносу химических и взвешенных веществ; схему расчета НДВ на водные объекты по привносу микроорганизмов; схему расчета НДВ на водные объекты по забору (изъятию) водных ресурсов;

Часть 1

**НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (НДВ)
НА РЕКУ ШИЛКА**

1. НДС ПО ПРИВНОСУ ХИМИЧЕСКИХ И ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ И МИКРООРГАНИЗМОВ

на реку Шилка (участок: исток - устье)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн реки Амур	
Наименование водного объекта	р. Шилка	
Код водного объекта	20.03.01.004	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Исток: широта 51°42'25"; долгота 115°50'10" Устье: широта 53°20'3"; долгота 121°28'2"	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Питьевое водоснабжение
	X	Водный объект рыбохозяйственного значения

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

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

№ п/п	Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
		Ед. изм.	Значение				
1	Фосфаты	мг/дм ³	0,18	0,256	156,3	15,01	171,6
2	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	9,78	13,89	20,83	6,944	41,66
3	Бихр. окисляемость	мг/дм ³	33,41	47,44	71,16	23,72	142,3
4	БПК ₅	мг/дм ³	3,08	12,80	6,560	2,187	21,55
5	NH ₄ (N)	мг/дм ³	0,47	0,667	446,2	0,334	447,2
6	NO ₂ (N)	мг/дм ³	0,05	0,071	0,107	0,036	0,213
7	Железо общее	мг/дм ³	2,13	3,02	3436,3	1,512	3440,9
8	Медь	мг/дм ³	0,005	0,007	16,72	0,004	16,73
9	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,014	0,021	0,007	0,043
10	Марганец	мг/дм ³	0,08	0,395	0,170	0,057	0,622
11	Фенолы	мг/дм ³	0,003	0,004	0,006	0,002	0,013
12	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,71	1,445	519,5	0,504	521,4
13	АСПАВ	мг/дм ³	0,24	0,341	0,511	30,62	31,47

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	21300000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн. ед. КОЕ	100	4260000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	426000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого

воздействия на водные объекты до «_____» _____ 20_____

Примечание: НДСхим рассчитаны при условии, что с территории сопредельного государства объемы сброса ЗВ сохраняются на существующем уровне.

на реку Ингода (участок: г/п Дешулан – выше г. Чита)
 (наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн реки Амур	
Наименование водного объекта	р. Ингода	
Код водного объекта	20.03.01.001 п/у № 1	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Исток: широта 49°42'40"; долгота 110°59'16" Низ: широта 51°10'10"; долгота 112°46'12"	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	
	X	Водный объект рыбохозяйственного значения

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

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

№ п/п		Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
		Ед. изм.	Значение				
1	Фосфаты	мг/дм ³	0,11	2,842	3,644	7,784	14,27
2	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	1,52	41,47	50,36	33,57	125,4
3	Бихр.окисляемость	мг/дм ³	20,12	409,9	666,6	7,505	1084,0
4	БПК ₅	мг/дм ³	2,21	41,66	526,2	24,40	592,3
5	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,06	0,971	1,988	3,582	6,541
6	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,05	1,104	12,53	0,114	13,75
7	Железо общее	мг/дм ³	0,37	6,754	12,26	14,74	33,75
8	Медь	мг/дм ³	0,005	0,075	1,98	0,201	2,05
9	Цинк	мг/дм ³	0,02	0,465	13,35	0,659	14,47
10	Марганец	мг/дм ³	0,1	2,043	3,313	4,316	9,672
11	Фенолы	мг/дм ³	0,01	0,268	0,331	0,110	0,710
12	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,29	6,899	22,29	2,764	31,95
13	АСПАВ	мг/дм ³	0,1	1,854	3,313	1,104	6,271

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	331250000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	66250000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	6625000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

на реку Ингода (участок: выше г. Чита – ниже г. Чита (г/п выше п. Атамановка))
 (наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн реки Амур	
Наименование водного объекта	р. Ингода	
Код водного объекта	20.03.01.001 п/у № 2	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: широта 51°10'10"; долгота 112°46'12" Низ: широта 51°59'51"; долгота 113°30'58"	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	
	X	Водный объект рыбохозяйственного значения

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

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

№ п/п	Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
		Ед. изм.	Значение				
1	Фосфаты	мг/дм ³	0,11	1,214	1,844	0,090	3,148
2	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	1,52	20,08	25,48	40,17	85,73
3	Бихр.окисляемость	мг/дм ³	20,12	92,14	337,2	112,5	541,8
4	БПК ₅	мг/дм ³	2,21	9,992	37,04	12,35	59,39
5	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,06	0,670	1,006	0,335	2,011
6	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,05	0,524	0,838	0,280	1,641
7	Железо общее	мг/дм ³	0,37	4,133	6,201	2,068	12,40
8	Медь	мг/дм ³	0,005	0,056	0,084	0,098	0,238
9	Цинк	мг/дм ³	0,02	0,241	2,975	0,217	3,433
10	Марганец	мг/дм ³	0,1	0,735	1,676	1,014	3,425
11	Фенолы	мг/дм ³	0,01	0,135	0,168	0,371	0,673
12	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,29	3,564	4,860	6,416	14,84
13	АСПАВ	мг/дм ³	0,15	1,458	2,514	0,839	4,811

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	167600000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	33520000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	3352000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого

воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20 _____

на реку Ингода (участок: ниже г. Чита (з/п выше п. Атамановка) – устье (з/п Красноярово))
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн реки Амур	
Наименование водного объекта	р. Ингода	
Код водного объекта	20.03.01.002	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: широта 51°59'51"; долгота 113°30'58" Устье: широта 51°42'25"; долгота 115°50'10"	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	
	X	Водный объект рыбохозяйственного значения

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

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

№ п/п	Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
		Ед. изм.	Значение				
1	Фосфаты	мг/дм ³	0,11	0,069	0,105	0,035	0,209
2	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	1,52	3,322	1,444	7,416	12,18
3	Бихр.окисляемость	мг/дм ³	20,12	12,68	19,11	6,438	38,23
4	БПК ₅	мг/дм ³	2,21	1,392	2,100	0,707	4,199
5	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,06	0,038	0,057	0,019	0,114
6	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,05	0,032	0,048	0,016	0,095
7	Железо общее	мг/дм ³	0,37	0,233	0,352	0,118	0,703
8	Медь	мг/дм ³	0,005	0,003	1,231	0,310	1,544
9	Цинк	мг/дм ³	0,02	0,072	7,375	0,930	8,377
10	Марганец	мг/дм ³	0,1	0,063	0,095	0,032	0,190
11	Фенолы	мг/дм ³	0,01	0,164	0,010	1,389	1,563
12	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,29	0,183	0,276	3,481	3,939
13	АСПАВ	мг/дм ³	0,15	0,095	0,143	0,048	0,285

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	9500000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	1900000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	190000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого

воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20 _____

на реку Онон (участок: г/п Верхний Ульхун – устье (г/п Чирон))
 (наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Охотского моря	
Наименование водного объекта	р. Онон	
Код водного объекта	20.03.01.003	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: широта 49°19'15"; долгота 109°21'12" Устье: широта 51°42'25"; долгота 115°50'10"	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	
	X	Водный объект рыбохозяйственного значения

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

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

№ п/п	Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
		Ед. изм.	Значение				
1	Фосфаты	мг/дм ³	0,09	0,650	0,806	0,268	1,723
2	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	3,05	27,93	27,30	130,7	185,9
3	Бихр.окисляемость	мг/дм ³	23,67	141,3	579,5	70,54	791,4
4	БПК ₅	мг/дм ³	2,45	14,63	171,3	7,301	193,2
5	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,04	0,052	0,358	0,119	0,529
6	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,03	0,179	11,76	0,089	12,03
7	Железо общее	мг/дм ³	1,03	9,33	9,22	0,536	19,08
8	Медь	мг/дм ³	0,01	0,017	9,28	0,874	10,17
9	Цинк	мг/дм ³	0,02	0,157	13,97	0,060	14,18
10	Марганец	мг/дм ³	0,05	0,299	0,448	0,149	0,895
11	Фенолы	мг/дм ³	0,003	0,018	0,027	0,009	0,054
12	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,47	1,45	4,21	27,58	33,23
13	АСПАВ	мг/дм ³	0,09	0,537	0,806	0,268	1,611

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	89500000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	17900000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	1790000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого

воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20 _____

2. НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ИЗЪЯТИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ИЗ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Обеспеченность	Расходы воды ($Q_{ди р}$), $м^3/с$				Объемы стока ($W_{ди р}$), млн. $м^3$			Год
	Год	Сезон			Сезон			
		IV-IX	X-XI	XII-III	IV-IX	X-XI	XII-III	
	р. Шилка – г. Сретенск							
<i>Среднее</i>	64,9	101	25,9	2,76	1595	137	28,8	2052
P = 75%	46,8	71,8	17,4	1,93	1136	91,9	20,2	1478
P = 90%	37,7	58,6	14,5	1,49	927	76,5	10,9	1192
P = 95%	33,4	52,5	13,3	1,28	830	70,2	5,05	1057
	р. Ингода – п. Атамановка							
<i>Среднее</i>	6,52	9,91	20,8	1,25	157	110	13,0	206
P = 75%	4,81	7,27	14,6	0,75	115	76,9	7,84	152
P = 90%	4,22	6,46	10,1	0,43	102	53,2	2,71	133
P = 95%	3,98	6,13	7,61	0,27	97,0	40,1	0,59	126
	р. Онон – с. Верхний Ульхун							
<i>Среднее</i>	23,9	42,2	17,7	0,70	668	93,3	7,32	756
P = 75%	16,9	29,2	12,7	0,50	462	66,8	5,21	535
P = 90%	13,2	22,5	9,83	0,41	357	51,8	3,01	417
P = 95%	11,4	19,4	8,52	0,36	306	44,9	1,56	360

3. НДВ ПО ПРИВНОСУ ТЕПЛА

Допустимые приращения температуры сточных вод (град) относительно температуры воды реки-приемника для гипотетического водопользователя или удельный привнос тепла сточными водами (град*м³) при котором температура воды в реке не превышает критических значений (28⁰С летом и 8⁰С – зимой)

		Соотношение расходов (объемов) воды в реке и сточных вод																	
		0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10	15	20	30
Разность между критической температурой (28 ⁰ С летом и 8 ⁰ С зимой) и максимальной температурой воды в реке	1	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	16,0	21,0	31,0
	2	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	32,0	42,0	62,0
	3	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0	16,5	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	33,0	48,0	63,0	
	4	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	28,0	32,0	36,0	40,0	44,0	64,0	84,0	
	5	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	80,0		
	6	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	33,0	36,0	42,0	48,0	54,0	60,0	66,0			
	7	10,5	14,0	17,5	21,0	24,5	28,0	31,5	35,0	38,5	42,0	49,0	56,0	63,0	70,0	77,0			
	8	12,0	16,0	20,0	24,0	28,0	32,0	36,0	40,0	44,0	48,0	56,0	64,0	72,0	80,0				
	9	13,5	18,0	22,5	27,0	31,5	36,0	40,5	45,0	49,5	54,0	63,0	72,0	81,0					
	10	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	70,0	80,0						
	11	16,5	22,0	27,5	33,0	38,5	44,0	49,5	55,0	60,5	66,0	77,0	88,0						
	12	18,0	24,0	30,0	36,0	42,0	48,0	54,0	60,0	66,0	72,0	84,0							
	13	19,5	26,0	32,5	39,0	45,5	52,0	58,5	65,0	71,5	78,0								
	14	21,0	28,0	35,0	42,0	49,0	56,0	63,0	70,0	77,0	84,0								
	15	22,5	30,0	37,5	45,0	52,5	60,0	67,5	75,0	82,5									
	16	24,0	32,0	40,0	48,0	56,0	64,0	72,0	80,0										
	17	25,5	34,0	42,5	51,0	59,5	68,0	76,5	85,0										
	18	27,0	36,0	45,0	54,0	63,0	72,0	81,0											

3. НДС ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ИЗЪЯТИЯ ПГС

ВХУ, подучасток	Площадь водосбора, F км ²	Принятый модуль стока нано- сов, т/км ²	Объем стока взве- шенных наносов		Объем стока влекомых наносов, тыс. м ³	Допустимый объем изъя- тия ПГС, тыс. м ³
			тыс. т	тыс. м ³		
Река Ингода (г. Чита)						
20.03.01.001, п/у1	17700	7	123,9	82,6	12,39	34,7
Река Ингода (с. Атамановка)						
20.03.01.001	22000	7	154,0	102,7	15,40	43,1
Река Ингода (устье)						
20.03.01.002	37200	7	260,4	173,6	26,04	72,9
Река Онон (устье)						
20.03.01.003	96200	8,5	817,7	545,1	81,77	229,0
Река Шилка (устье)						
20.03.01.004	206000	18	3708	2472	370,8	1038,2

Часть 2

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА РЕКИ ШИЛКА

1.1 Краткая физико-географическая характеристика бассейна

Водосборная площадь реки Шилка с ее притоками (Ингода, Онон) располагаются в пределах ландшафтных зон, соответствующих по широте западносибирской, таежной, лесостепной и степной зонам с вкраплением участков, характеризующихся высокогорными типами ландшафта. Бассейн в целом представляет собой горную страну, где преобладают средневысотные горы (1000–1500 м БС), не достигающие снеговой линии. Основными элементами рельефа верхней части бассейна р. Амур, в том числе и р. Шилка, являются горные хребты, слаборасчлененные плато, межгорные впадины и котловины, всхолмленные участки и равнины. Горные хребты имеют мягкие очертания и простираются с юго-запада на северо-восток. Господствующее положение среди них занимают: Яблоновый и Борщовочный хребты, хребты Черского и Даурский. К числу наиболее значительных депрессий и равнин относятся: Ингодинская межгорная впадина, расположенная между хребтами Яблоновым и Черского; Нерчинская котловина; Приононская возвышенная равнина [2].

Почвообразование в горных областях протекает в условиях расчленённого рельефа, что определяет пестроту и разнообразие почвенного покрова. К тому же рельеф влияет на перераспределение продуктов выветривания и почвообразования. В горных районах исключительно велико влияние экспозиции склонов. В соответствии со схемой почвенно-географического районирования бассейн реки Шилка относится к Забайкальской горной почвенной провинции. При этом характерной особенностью этой горной территории является резкая смена почв с высотой местности и экспозицией склона.

Почвообразующими породами Восточного Забайкалья служат разнообразные продукты выветривания коренных пород: элювиально-делювиальные, делювиально-коллювиальные, аллювиальные, пролювиальные четвертичные отложения. Особенно это характерно для межгорных долин и впадин, где коренные породы перекрыты рыхлыми четвертичными отложениями.

Самые низкие участки межгорных депрессий (600-800 м) заняты сухими степями с каштановыми почвами, выше (800-1200 м) залегают чернозёмы. На высоте 1000-1200 м по северным склонам сопок формируются серые лесные почвы. В нижней части горной тайги преобладают горные мерзлотные дерново-таёжные почвы. В средней части тайги доминируют мерзлотно-таёжные почвы, а в верхней части распространены горные мерзлотно-таёжные поверхностно-ожелезнённые и оглеенные почвы.

В целом для Восточного Забайкалья типичны горно-таёжные ландшафты, занимающие около 70 % её территории. При этом горная восточносибирская тайга сочетается с сухими степями. Степи вклиниваются в зону тайги глубокими языками. В свою очередь, среди степи встречаются участки лесов. Степи преобладают дерновинно-злаковые или злаково-разнотравные: из зла-

ков наиболее типичны ковыль-тырса и змеевка, а в составе разнотравья распространены горно-степные растения: бесстебельная лапчатка, тимьян и другие.

В составе лесов Восточного Забайкалья преобладает даурская лиственница, есть сосна, берёза, осина, кедр. В предгорьевом поясе выше горной тайги широко распространён кедровый стланик. В горно-таёжной зоне на щебнистых дерновых неоподзоленных и горно-таёжных оже-лезнённых почвах преобладают светлые лиственничники, покрывающие преимущественно север-ные склоны горных массивов. На более сухих южных склонах гор преобладают сосновые боры. Кедр появляется только на самой верхней части горно-таёжной зоны.

Реки бассейна сильно разнятся по строению речных долин. Большинство из них имеет до-лины ящикообразного типа, в местах прорыва через хребты они приобретают вид теснин или уще-лий. В бассейне Ингоды речные долины нередко приурочены к древним разломам типа грабенов. Долины рек имеют асимметричное строение, многие из которых террасированы. По четыре терра-сы с меньшими высотами имеет долина многих притоков реки Шилки. Многие малые реки проте-кают в долинах с 2...3 террасами.

Долины имеют широкую пойму. Из больших рек пойма не развита у р. Шилки – не превы-шает 4 км, а в основном она отсутствует или не достигает 500 м. Относительно широкие поймы характерны для рек, протекающих по равнинам, а также для участков других рек в отдельных межгорных депрессиях (Ингода, Онон и др.)

Речная сеть по территории распределена крайне неравномерно (табл.1.1).

Таблица 1.1 – Речная сеть бассейна Шилка

Категории рек по длине, км						Всего	Средний коэффициент густоты речной сети, км/км ²
<10	10-25	26-100	101-300	301-500	>501		
<u>13294</u>	<u>1204</u>	<u>256</u>	<u>22</u>	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>14781</u>	0,4
34995	18337	10193	3343	304	2388	69566	

Примечание. В числителе - число рек, в знаменателе - их суммарная протяженность

В значительных пределах варьируют размеры поперечного сечения русел рек. Продольные профили рек имеют разнообразное строение: основному числу больших и средних рек характерен вогнутый продольный профиль (гладкого или ступенчатого строения), но в то же время ряд рек на отдельных участках имеют выпуклую форму профиля (Ингода и др.). Уклоны дна русел и свободной поверхности также существенно изменяются: дна – от 0,1...0,4 ‰ (у больших рек) до 120...140 ‰ (вблизи истоков); уклоны свободной поверхности могут значительно варьировать вблизи величины уклона дна (в 3...10 и более раз).

Климат бассейна Шилки континентальный. Здесь холодная и продолжительная зима, а ле-то теплое и короткое. Годовое количество осадков изменяется от 400–450 мм в горно-таежной по-лосе до 200–300 мм в сухостепных районах (при этом основная часть выпадает в теплый период).

Весной и в первую половину лета (V-VI) осадков выпадает сравнительно мало (20–25 % годовой суммы). Основная их масса (45–55 % от годовой суммы) приходится на вторую половину лета (VII–VIII), что находится в соответствии с климатическими условиями, создаваемыми океаническим муссоном умеренных широт в сочетании с циклонической деятельностью. Снежный покров характеризуется небольшой мощностью.

Зима в межгорных котловинах малооблачная и сухая, осадков выпадает немного. Средние температуры января в степных и лесостепных районах составляют -23° , -33° . Лето тёплое, местами жаркое. Средняя температура июля на равнинных участках достигает $19-22^{\circ}$, в некоторые дни доходит до 40° . На высоте 1500 м температуры июля равны $10-14^{\circ}$, а заморозки случаются даже в июле и августе. В таблице 1.2 приведены среднемесячные температуры воздуха в 2010 году в пределах бассейна р. Шилка.

Таблица 1.2 - Среднемесячная температура воздуха в 2010 году в отдельных пунктах бассейна р. Шилка

Местонахождение метеорологических станций	Январь		Июль	
	Фактическая температура, $^{\circ}\text{C}$	Отклонение от нормы	Фактическая температура, $^{\circ}\text{C}$	Отклонение от нормы
г. Чита	-25,3	0,6	20,7	2,9
с. Улеты	-23,5	-3,5	20,1	2,5
пгт. Карымское	-24,2	-0,3	21,0	2,7
с. Кыра	-23,1	-2,0	19,9	2,9
с. Акша	-25,0	-2,7	19,9	3,0
г. Нерчинск	-29,3	0,4	21,4	2,0
г. Сретенск	-27,8	0,7	20,1	1,7
г. Могоча	-26,7	-2,1	17,7	1,1

Режим осадков на рассматриваемой территории определяется условиями муссонной циркуляции, циклонической деятельностью и характером рельефа. Взаимодействие этих факторов обуславливает существенные различия между количеством осадков, выпадающих по сезонам года, и распределением их по территории. Различия в основном сводятся к тому, что осадки летнего сезона во много раз превосходят осадки зимнего сезона; в восточной части осадков выпадает значительно больше, чем в западной, причем горные районы увлажняются лучше, чем низкие плато и равнины.

Минимум осадков бывает в январе-феврале, максимум – на равнинах в июле, а в горных районах – в августе. Обычно июльский максимум незначительно превышает августовский. В отдельные годы, как максимум, так и минимум могут быть сдвинуты и на другие месяцы. При этом в месяц-максимум в среднем выпадает 100...150 мм атмосферных осадков, а в некоторых природных комплексах и более 180 мм. В теплый период прослеживается большая изменчивость атмосферных осадков и значительное их отклонение от средних значений.

Процентное содержание твердых и смешанных осадков по мере увеличения абсолютных высот местности возрастает, а жидких уменьшается. В среднем за год в северных горных районах до 30-50 % всех осадков выпадает в твердом виде. Зимой в межгорных котловинах выпадает не более 8 % годовой суммы осадков. Мощность снежного покрова невелика: в степных котловинах она составляет лишь 5-10 см.

Наиболее засушливым районом является сухостепной район Забайкалья южнее р. Борзя, где годовое количество осадков не превышает 250...300 мм (сухая зона). Полусухая зона захватывает более половины территории бассейна со среднегодовыми осадками от 300 до 500 мм. Характер внутригодового распределения атмосферных осадков по рассматриваемой территории практически одинаков (рис.1.1). Повсеместно отношение летних осадков к годовой их сумме превышает 60 %. Зима в бассейне сухая, количество осадков составляет в среднем 2,5...3,5 % годовой суммы. Весной их выпадает небольшое количество, а осенний слой осадков повсеместно превышает весенний.

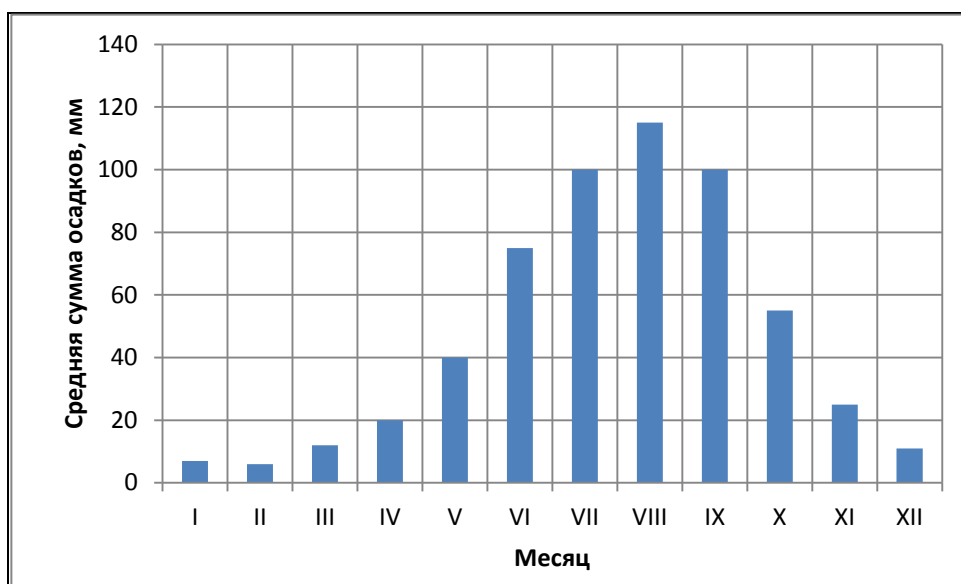


Рисунок 1.1 – Внутригодовое распределение атмосферных осадков в г. Чита (мм)

В степных районах рассматриваемой территории в год выпадает 200-300 мм осадков, в горно-таёжном поясе – около 350-450 мм. При этом осадки выпадают в основном летом (июле- августе) в виде обильных дождей. Весной и в июне дожди выпадают редко, в связи с этим в степных районах наблюдаются засухи.

Зимой в межгорных котловинах выпадает не более 8 % годовой суммы осадков. Мощность снежного покрова невелика: в степных котловинах она составляет лишь 5-10 см.

Режим водотоков в целом отражает климатические условия данной территории. По условиям водного режима реки бассейна относятся к дальневосточному типу с хорошо выраженным преобладанием дождевого стока, где на общем фоне повышенной водности в тёплое время года, обусловленной сравнительно обильными дождями, наблюдаются значительные колебания в годовом

ходе стока, что придаёт форме гидрографа большинства рек гребенчатый вид. Дождевое питание составляет от 55 до 95 % стока (в среднем по краю 80 %). Подземное питание составляет от 5 до 18 %. Снеговое питание для большинства рек незначительно (не более 5 %) и только для верхнего течения р. Ингода может в отдельные годы достигать 20-30 %.

Особенностью водного режима рек бассейна Шилки является то, что на средних и больших реках наблюдается до 7–8 паводков, на малых реках – до 10–12 паводков, а средняя продолжительность паводкового периода составляет 110–130 дней. Отдельные паводки, формируемые в бассейнах притоков 1-го порядка, как правило, накладываются друг на друга, а продолжительность их достигает 2,5-3,0 месяцев и более. Наибольшие колебания уровней воды р. Шилка составляют 10,5-12,5 м.

Паводочный период начинается в июне; в восточной части – в мае; причем в северных районах он наступает на 15-20 дней позднее, чем в южных.

Краткое описание основных рек бассейна изложено ниже.

Река Шилка - левая составляющая р. Амура - образуется слиянием рек Онон и Ингода в 20 км к юго-западу от г. Шилки. Длина собственно реки 560 км, площадь водосбора 206 тыс.км² (в пределах ВХУ 20.03.01.004 - 72,48 тыс.км²) (рис.1.2).

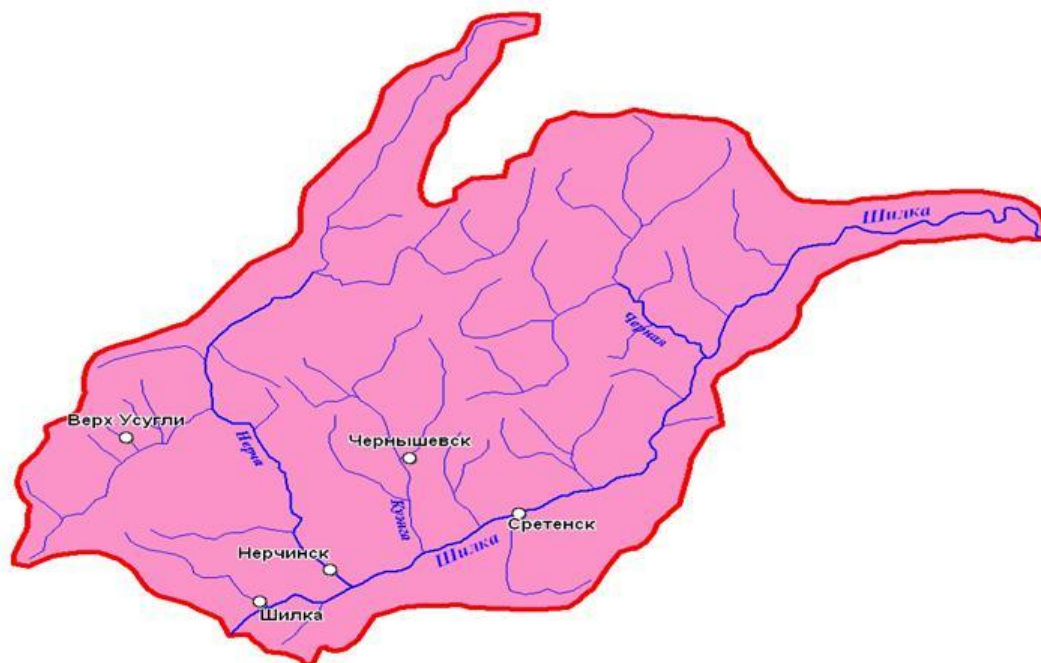


Рисунок 1.2 – Бассейн р. Шилка

От истока до г. Сретенска река течет по юго-восточной окраине Нерчинской степи - открытой равнине высотой 600 - 700 м. Долина преимущественно асимметричная, с более крутым и высоким правым склоном, у подножия которого проходит русло реки. Ширина ее по дну 1,5 - 2 км, а на участке г. Шилка - с. Холбон 4 - 7 км. Пойма часто отсутствует или ширина ее не превышает 0,5 км, за исключением указанного участка, где она достигает 4 км. Русло прямое, почти нераз-

ветвленное. Ширина реки в межень 200 - 300 м, скорости течения на плесах - 1,2 - 1,5 м/сек, на перекатах 2,5 - 3 м/сек.

От г. Сретенска до устья река течет в узкой горной долине, ограниченной крутыми скалистыми склонами. Пойма неразвита, русло прямое, неразветвленное. Ширина реки в межень 200 - 300 м, скорость течения от 1—1,5 до 1,8— 2,5 м/сек; перекаты встречаются через 5 - 6 км.

Режим реки характеризуется следующими особенностями. Основное питание река получает от летних дождей; в теплый период года (IV - X) проходит до 95 - 98% от годового стока, зимой (XI - III) – 2 - 5%.

В летне-осенний период проходит 3 - 5 значительных паводков, причем наиболее высокие из них чаще всего наблюдаются в июле и августе. За существующий период наблюдений у г. Сретенска в течение этих месяцев проходит около 60% всех наиболее высоких паводков. Летние паводки обычно на 2 - 3 м превышают предпаводочный уровень, а при высоких подъемах воды - на 6 - 9 м. Очень сильные паводки вызывают катастрофические наводнения.

Весеннее половодье хорошо выражено, но высота подъема уровня воды обычно невелика (1 - 1,5 м над меженью). Наибольшее количество талых вод приносит р. Нерча, поэтому на р. Шилке максимальный уровень весной наблюдается, вначале у г. Сретенска, а затем на остальной части реки, выше и ниже этого пункта. Иногда в маловодные годы весеннее половодье превышает летние паводки; в качестве примера можно привести 1930г., когда 8/V наибольший расход у г. Сретенск достигал 1670 м³/сек, в то время как летний максимум был равен 1170 м³/сек (после 1935 г. таких случаев не наблюдалось). Расходы воды реки изменяются в больших пределах. Например, в марте 1956 г. расход у х.Часовая снижался до 0,98 м³/сек, а во время катастрофического наводнения в 1958 г. достигал 11400 м³/сек.

По реке производится нерегулярное судоходство; возможен сплав леса плотами. Продолжительность навигации 160 - 180 дней; летом иногда происходят перерывы на 10 - 15 дней из-за мелководья на перекатах.

В границах бассейна расположен ряд озер, некоторые из которых имеют особое природное, историческое и хозяйственное значение.

Река Ингода является левым притоком р. Шилка, берет начало из горного озера Букукунское с северо-западных склонов горного узла Яблонового, Даурского хребтов и хребта Черского и протекает преимущественно в горной местности. Общая длина ее составляет 708 км (рис. 1.3).

Площадь водосбора бассейна – 37,2 тыс. км² (8,6 % от общей площади области). Бассейн р. Ингода включает юго-западную и центральную части Забайкальского края и является наиболее густозаселенным, экономически развитым и антропогенно нагруженным водосбором среди всех водных бассейнов области. В административном разрезе на территории бассейна расположены Улетовский, Читинский, Карымский и Шилкинский районы, а так же областной центр – г. Чита. В

границах бассейна находятся так же незначительные части Дульдургинского и Агинского районов.

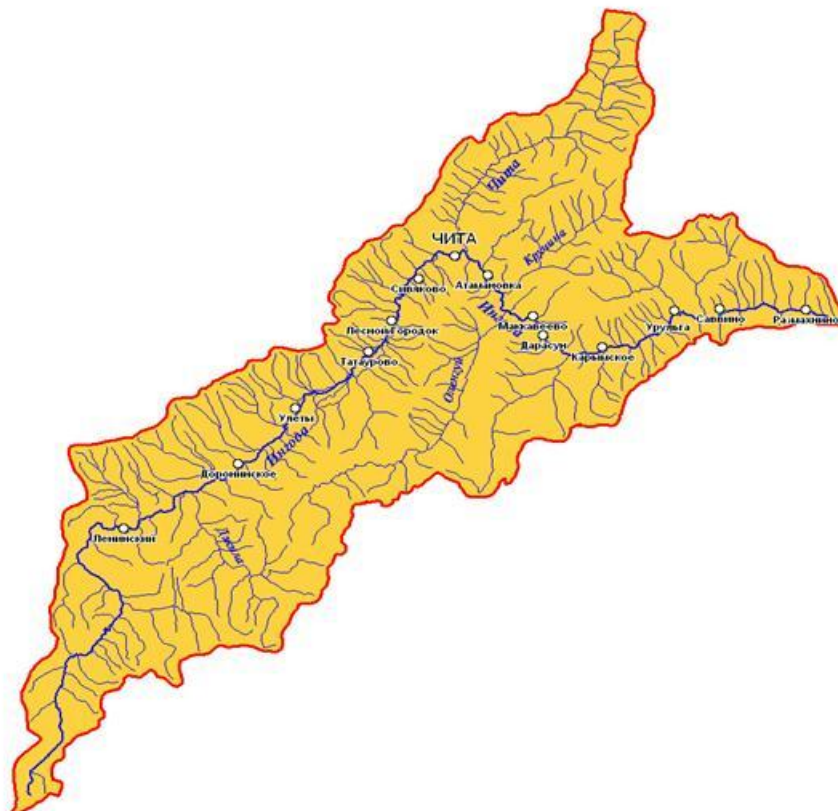


Рисунок 1.3 – Бассейн р. Ингода

В границах бассейна расположен ряд озер, некоторые из которых (Кенон, Арей, Доронинское, Угдан) имеют особое природное, историческое и хозяйственное значение, а так же крупные минеральные источники (Кука, Молоковка, Шиванда, Оленгуй, Дарасун).

Река Онон (трансграничный водный объект с Монгольской народной республикой) - является правым притоком р. Шилки, берет начало с территории Монголии (гора Шитан-Ян-Ула). Её длина составляет 918 км. Из них 380 км проходит по территории Монголии, а 538 км – по территории Забайкальского края (рис.1.4).

Бассейн р. Онон занимает северную часть Монголии и южную и центральную части Забайкальского края. Площадь водосбора составляет – 96200 км², в т.ч. на Российской территории 70600 км² (вся в границах Забайкальского края; из них 15700 км² в границах АБАО).

Большая удаленность рассматриваемой территории от морских побережий, закрытость горами и преобладание горного рельефа обуславливают здесь резко континентальный климат.

Бассейн р. Онон на территории Забайкальского края характеризуется в юго-восточной части горным рельефом, в северо-восточной - преимущественно равнинным рельефом.

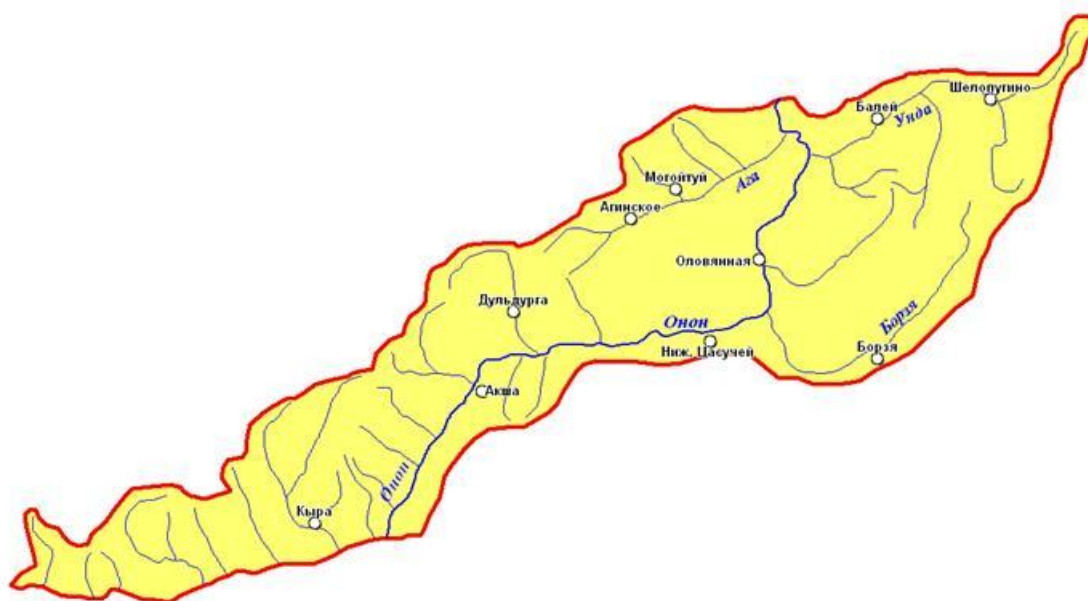


Рисунок 1.4 – Бассейн р. Онон

Описываемый район расположен в пределах своеобразных ландшафтных зон – лесной (таежной), лесостепной и степной. В юго-восточную часть рассматриваемой территории со стороны Монголии вклинивается обширное слаборасчлененное плато, являющееся северным продолжением монгольских равнинных степей. Практически, это равнинная территория единственная, которая не относится к межгорным репрессиям. Основными элементами рельефа являются здесь горные хребты, слаборасчлененные плато, межгорные впадины и котловины, всхолмленные участки и равнины. Средняя высота всего района 600-700 м.

Горные хребты имеют мягкие очертания, они располагаются кулисообразно, примерно параллельно друг другу, и простираются с Ю-З на С-В. Между собой цепи хребтов разобщены продольными понижениями. Разница между отметками гребней хребтов и дном речной долины в среднем составляет 200-400 м.

Наиболее крупными притоками р. Онон на территории Зabayкальского края являются реки Иля, Борзя, Унда. Основным источником питания рек бассейна являются дождевой сток, подземные воды и, в меньшей степени, снеговые воды. Доля дождевого стока составляет в среднем 50-70 % общего годового стока. На снеговое питание приходится 10-20, на подземное – 10-30%.

Условия для стока дождевых вод являются достаточно благоприятными, что обусловлено горным характером течения рек, наличием многолетней мерзлоты и водонепроницаемостью горных пород. В результате на большинстве рек отмечаются довольно резко выраженные подъёмы воды. В отдельные периоды интенсивность подъёма уровней воды достигает 1-3 м. за сутки. В течение тёплого периода в среднем наблюдается от 4 до 6 паводков.

В границах бассейна расположено множество озер, в том числе большие по площади, но мелководные озера Зун-Торей и Барун-Торей, находящиеся в бессточной области и входящие в систему Даурского заповедника.

1.2 Особо охраняемые природные территории в бассейне

На российской части бассейна р. Амур в пределах Забайкальского края, по данным, представленным Министерством природных ресурсов и экологии Забайкальского края, расположено 65 особо охраняемых природных территорий, в числе их 2 заповедника с различными природными характеристиками: «Даурский» – степной и «Сохондинский» – высокогорный. На рисунке 1.5 представлены места расположения заказников и заповедников в пределах Амурского бассейна на территории Забайкальского края.

Государственный биосферный заповедник “Даурский” предназначен для сохранения и изучения естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем Юго-Восточного Забайкалья. Общая территория заповедника составляет 44800 га, из них 40000 га занята водоёмами. Кроме того, заповедник и его охранная зона являются Рамсарской территорией – “Торейские озёра” площадью 162000 га (озеро Браун Торей).

Сохондинский биосферный заповедник расположен на горном массиве Сохондо в южном Забайкалье, основан 11 декабря 1973 году. В 1985 г. получил статус биосферного. Общая площадь 210988 га; охранная зона – 36 060 га. Заповедная территория занимает горный массив (голец) Сохондо, вытянутый в длину (с юго-запада на северо-восток) более чем на 20 км, в ширину – на 14 км. Рельеф горный, характерны формы рельефа связанные с оледенением – цирки, трог и морены. Наиболее значительные горные вершины – Сохондо (2508 м над уровнем моря) и Малый Сохондо (2404 м). На территории заповедника расположены несколько горных озер, самое крупное – Букукун (площадь 58 га, глубина 20 м, расположено на высоте 1892 м над уровнем моря). Из оз. Букукун берет начало р. Ингода (ВХУ 20.03.01.001).

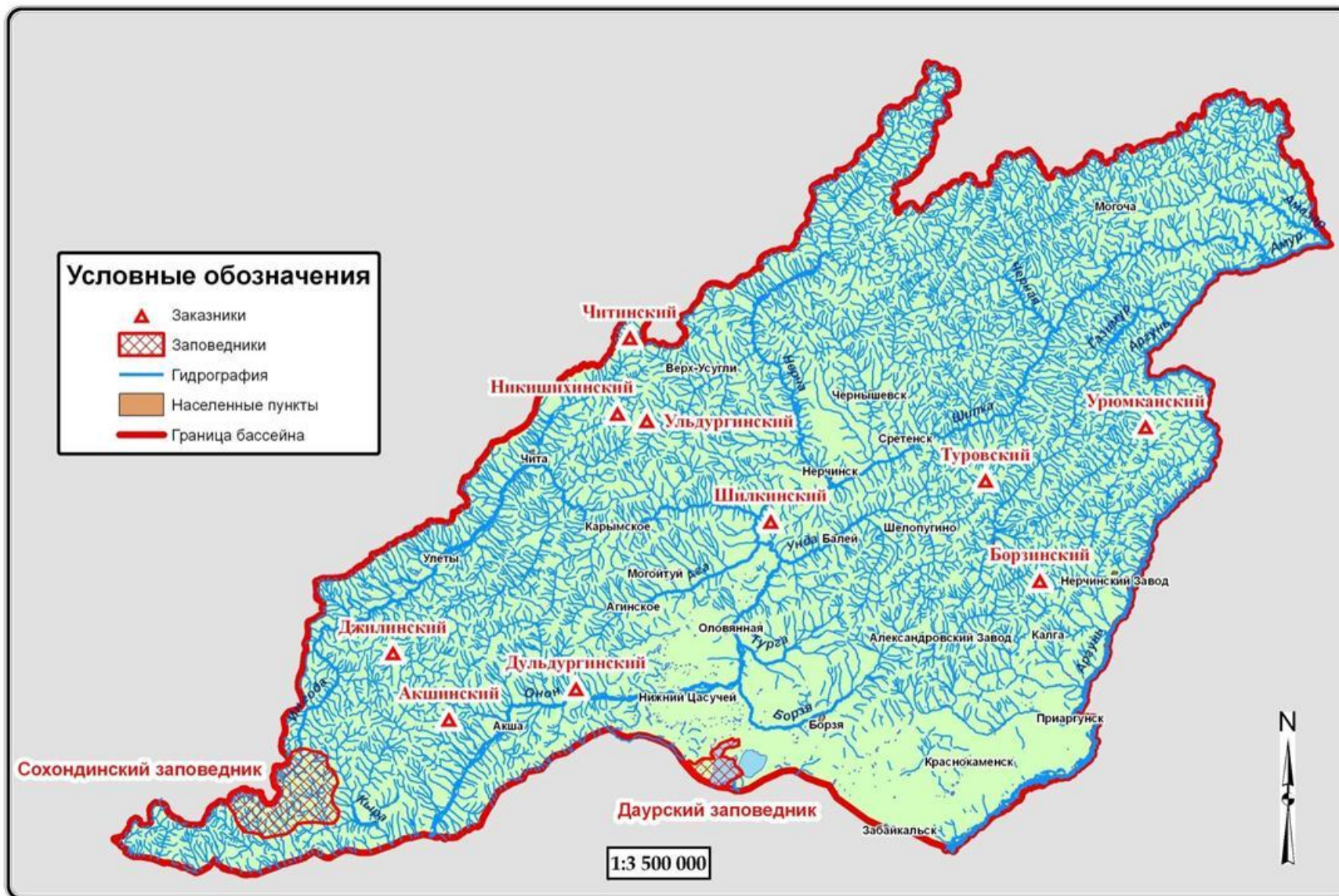


Рисунок 1.5 – Заказники и заповедники на территории верхней части бассейна р. Амур

2. ПОЛОЖЕНИЕ РЕКИ ШИЛКА В СХЕМЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЙОНИРОВАНИЯ РФ

2.1. Краткое описание водохозяйственных участков

На территории, охватывающей российскую часть водосборной площади р. Амур (код 20.03.00), выделено 9 гидрографических единиц, одна из которых (подбассейн № 1 (код – 20.03.01)) охватывает всю российскую часть бассейна р. Шилка, занимает юго-восточную часть бассейна Амура. Верхняя часть бассейна реки, площадью 32 тыс.км², расположена на территории МНР. Бассейн ограничен горными массивами Малханского и Яблонового хребтов с западной и северно-западной сторон, Кличкинским, Нерчинским, Борщовочным хребтами с юго-востока и Амазарским хребтом с восточной стороны.

В пределах рассматриваемого бассейна реки расположено 4 водохозяйственных участка (ВХУ), основные характеристики которых приведены в разделе 2.2. Схема расположения ВХУ показана на рисунке 2.1, а их описание дано ниже.

Водохозяйственный участок № 1 (код – 20.03.01.001)

Участок включает верхнюю и среднюю части бассейна р. Ингода, которая, сливаясь с р. Онон, образует р. Шилка. Ингода берёт начало на хребте Хэнтэй. В верховьях течёт в узком ущелье, в среднем течении – по широкой котловине между хребтами Яблоновым и Черского. Ингода принимает большое число притоков, в особенности с левой стороны, благодаря близкому соседству Яблонового хребта. ВХУ целиком расположен на территории Забайкальского края и имеет площадь 22,0 тыс. км². Расчётный створ участка находится у с. Атамановка.

Водохозяйственный участок № 2 (код – 20.03.01.002)

Участок включает нижнюю часть бассейна р. Ингода от г. Чита до места её слияния с р. Онон и образования р. Шилка. Ниже г. Чита долина Ингоды, прорезая Даурский хребет, сужается, в нижнем течении долина расширяется, ширина реки достигает 150-200 м, глубины – до 3 м. ВХУ целиком расположен на территории Забайкальского края. Его площадь составляет величину 15,2 тыс. км². Расчётный створ участка находится у с. Красноярово.

Водохозяйственный участок № 3 (код – 20.03.01.003)

Участок охватывает российскую часть бассейна р. Онон, правой составляющей р. Шилка. Река Онон берёт начало на северо-восточном склоне хр. Хэнтэй, течёт по Хэнтэй-Чикойскому нагорью, в низовьях между Могойтуйским и Борщовочным хребтами Забайкалья. Равнинные участки реки чередуются с полугорными, перед слиянием с Ингодой проходит через ущелье, пересекающее Борщовочный хребет. Основные притоки: Хурах-Гол, Борзя, Унда (правые); Агуца, Кыра, Ага (левые). Система Онон – Шилка – Амур образует одну из десяти длинейших рек в мире. Водохозяйственный участок расположен на территории Забайкальского края, его площадь составляет 64,6 тыс. км². Расчётный створ ВХУ находится в месте слияния р. Ингода с р. Онон и образования р. Шилка.

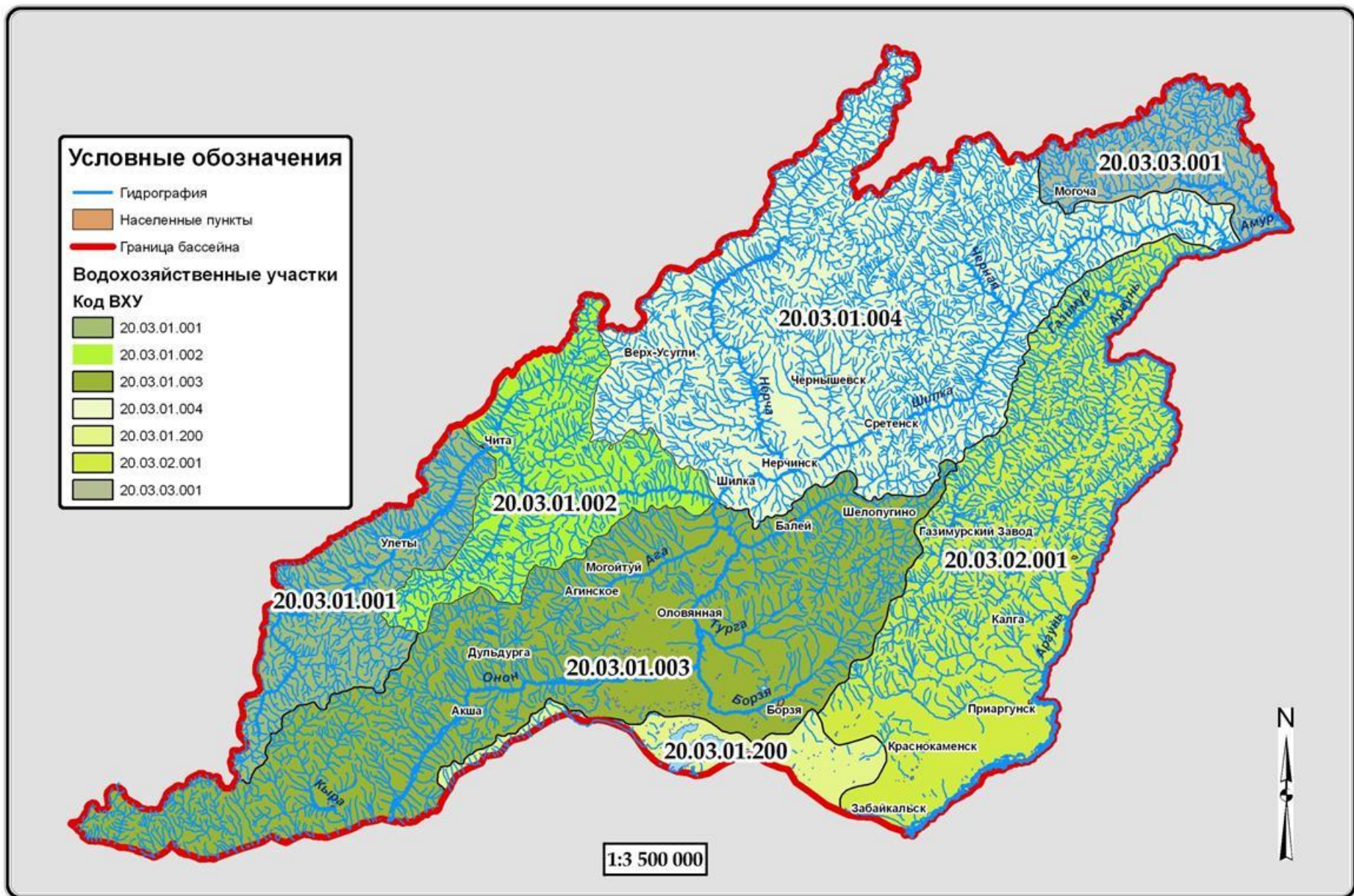


Рисунок 2.1 – Схема водохозяйственного районирования территории Забайкальского края в пределах Амурского бассейна

Водохозяйственный участок № 4 (код – 20.03.01.004)

Участок охватывает целиком бассейн р. Шилка, левой составляющей р. Амур, образующейся в истоке слиянием рек Онон и Ингода. Река Шилка протекает по территории Забайкальского края, в глубокой долине между Шилкинским и Амазарским хребтами на севере и Борщовочным хребтом на юге. На всём протяжении это горная река с шириной русла 200-300 м. Главные притоки Нерча, Куэнга, Чёрная впадают слева. От города Сретенска водоток судоходен. ВХУ целиком расположен на территории Забайкальского края и занимает площадь 72,6 тыс. км². Главные притоки Нерча, Куэнга, Чёрная впадают слева. От города Сретенска водоток судоходен.

Длина реки 560 км (от истока р. Онон – 1592 км), площадь водосбора 206 тыс. км². Верхняя часть бассейна реки, площадью 32 тыс. км², расположена на территории МНР. Основные притоки: Онон – 1032 км (из них на территории РФ – 540 км), Ингода – 708 км и Нерча – 58 км. Среднемноголетний расход в устье – 546 м³/с, модуль стока – 2,6 л/с км². Расчётный створ участка находится у х. Часовая.

2.2 Деление водохозяйственных участков на подучастки

Обоснование к делению ВХУ на подучастке дано в Сводном отчете (этап 7). Здесь следует отметить, что кроме выделения подучастков с приоритетными видами использования, на этой же стадии практически проводится выделение водных объектов и/или их участков, относимых к категории сильно измененных. Водный объект или его участок относится к категории сильно измененных, если:

- его состояние в результате человеческой деятельности таково, что достичь надлежащего состояния, соответствующего природным или искусственным водным объектам данного типа для конкретного региона, неразумно или невыполнимо из-за непропорциональности затрат, получаемой выгоде. Например, ситуация с оз. Кенон;

- изменения в гидроморфологических характеристиках водного объекта, которые необходимы для достижения удовлетворительного экологического состояния (нормативы качества), окажут вредное воздействие на сложившуюся геоэкологическую систему бассейна в целом или ее отдельные компоненты; хозяйственную деятельность, связанную с регулированием (хранением) водных ресурсов, например, питьевое водоснабжение, гидроэнергетику; и другие равным образом значимые виды человеческой деятельности, обеспечивающие существование социума региона.

Выделенные подучастки ограничиваются контрольными створами, наблюдения в которых позволяет отслеживать влияние на качество вод источников загрязнения, расположенных в пределах расчетного участка.

На современном этапе можно в качестве временного норматива качества воды принять сохранение сложившегося гидрохимического фона, даже при отличии его от регионального.

Методика определения $НДВ_{хим}$ предполагает однородность гидрохимического состава вод в бассейне расчетного водного объекта. Значения гидрохимических показателей определяются природными условиями и антропогенной нагрузкой, распределение которых в бассейне водного объекта по территории ВХУ может быть весьма неоднородным. Поэтому в составе соответствующих водохозяйственному районированию [3] ВХУ с целью детализации, что предусмотрено [1] (п. 18), выделяются расчетные водохозяйственно–экологические участки, именуемые в последующем – расчетные подучастки.

Выделение расчетных подучастков выполнено при помощи линейной схемы бассейна водного объекта, с учетом особенностей природных условий и структуры антропогенной нагрузки. При этом использовались материалы по распределению характеристик стока рек, гидрохимических показателей и интенсивности хозяйственной деятельности на водосборах.

Потенциал общей антропогенной нагрузки оценивался по таким показателям, как плотность населения, степень концентрации промышленности и энергетики, предприятий аграрного, лесного, горнорудного комплексов, транспортной сети.

В рассматриваемом бассейне территориальные границы подучастков приурочены, в основном к крупному населенному пункту (г. Чита). Необходимым условием для выделения подучастков, является наличие гидрохимической информации, позволяющей определять концентрацию веществ в верхних и нижних створах подучастков.

На основании оценки указанных характеристик по ВХУ в пределах бассейна р. Шилка, а именно в бассейне р. Ингода, выделены 2 подучастка: подучасток № 1 – исток - водпост у г. Чита (233 км от устья); подучасток № 2 – в/п г. Чита - п. Атамановка (233 – 219 км от устья) (табл.2.1).

На водохозяйственных участках 20.03.01.002, 20.03.01.003 и 20.03.01.004 резких перепадов природных и антропогенных условий не наблюдается и каждый из них можно считать однородным, поэтому деление их на расчетные подучастки не производилось.

В пределах ВХУ 20.03.01.001 использованы данные наблюдений за качеством воды в трех створах: р. Ингода - с. Дешулан, г. Чита и п. Атамановка. В пределах ВХУ 20.03.01.002 – р. Ингода от п. Атамановка до устья - в трех створах: р. Ингода - п. Атамановка, ст. Тарская и с. Красноярово. В пределах ВХУ 20.03.01.003 - в трех створах: р. Онон - с. Верхний Ульхун, ст. Оловянная и с. Чирон. В пределах ВХУ 20.03.01.004 - в пяти створах: р. Шилка - г. Шилка, 0,5 км выше г. Сретенска, в черте г. Сретенска, 0,3 км ниже г. Сретенска и х. Часовая.

Таблица 2.1 - Перечень водохозяйственных участков и подучастков бассейна р. Шилка

№ п/п	Код в/х уч. Подучастки (п/у)	Наименование вод- ного объекта	Граничные створы				Место впадения реки	Площадь вод-ра, тыс. км ²	Площадь ВХУ и пу, тыс. км ²	Субъекты РФ
			верхний		нижний					
			наименование	км от устья	наименование	км от устья				
1	20.03.01.001	Ингода	Исток	708	п. Атамановка	219	-	22,0	22,0	Забайкальский край
1.1	п/у №1		Исток	708	г. Чита (в/п)	233		17,7	17,7	
1.2	п/у №2		г. Чита (в/п)	233	п. Атамановка	219		4,3	4,3	
2	20.03.01.002	Ингода	п. Атамановка	219	устье	0	Шилка, 560	15,2	15,2	Забайкальский край
3	20.03.01.003	Онон	граница РФ с Монголией	540	устье	0	Шилка, 559	96,2	64,6	Забайкальский край
4	20.03.01.004	Шилка	исток (слияние рр. Ингода и Онон)	560	устье	0	Амур, 2824	206	72,6	Забайкальский край

3. СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

3.1 Существующая система мониторинга водных объектов в бассейне р. Шилка

Гидрологический режим реки Шилка изучался на 6 постах и метеостанциях, принадлежащих ЗУГМС. Наиболее длительные наблюдения (с 1896 года) за уровнями воды в реке проводятся на пунктах, расположенных в г. Сретенск и в с. Горбица. Остальные четыре пункта были организованы в период 1934-1938 годы. В г. Сретенск, сёлах Усть-Онон и Усть-Кара, наряду с контролем режима уровней, выполняется мониторинг стока воды реки. Следует отметить, что наблюдения за последним показателем производились ЗУГМС крайне не регулярно.

Параллельно с Забайкальским УГМС контроль за уровнем воды реки Шилка осуществлял Гидэп в период 1897-1959 (с. Усть-Чёрное), в 1934-1959 годы в селе Аникино и с 1941 по 1958 год – в пункте «пристань Утёсная». Исследованием режима стока реки Гидэп не занимался. В настоящее время гидрологические наблюдения на реке ведутся в створах: с. Усть-Онон (552 км от устья), г. Сретенск (в черте города, 395 км от устья), станция Часовая (145 км от устья).

Наблюдения за качеством вод реки осуществляются Забайкальским УГМС на следующих постах: 3 км южнее г. Шилка, «1,5 км выше городского водозабора, 2,1 км выше сброса сточных вод станции Шилка»;

- 2 км южнее г. Шилка, «0,5 км ниже сброса сточных вод очистных сооружений ст. Шилка»;

- 12 км выше г. Сретенск, «1 км выше сброса сточных вод судостроительного завода»; в черте г. Сретенск, «12 км ниже сброса сточных вод судостроительного завода»;

- 0,6 км выше хутора Часовая, «в створе гидропоста».

Определение качества вод реки Шилка по гидробиологическим показателям Забайкальский УГМС не проводит.

Изучение гидрологического режим реки Онон организовано в 1901 г. на станции Оловянная. На данном посту замеры уровней воды проводились с 1901 г., стоков – с 1955 года. Впоследствии, в период с 1938 по 1952 годы, ЗГУМС были организованы ещё 5 постов, на которых проводились исследования, как уровней, так и объёмов стока воды в реке. Гидрохимические исследования осуществлялись в пунктах наблюдений в сёлах Верхний Ульхун (1941-1952 гг.), Бытэв и Чиндат-1, начиная с 1952 г.

Наблюдение за уровнем воды в реке Ингода впервые было организовано Министерством путей и сообщений в 1899-1901 годы и проводились на двух постах до 1912 года. На большей части гидрологических постов ЗУГМС, организованных на реке Ингода в период с 1936 по 1957 годы (на 5 из 6, за исключением в г. Чите), осуществлялся контроль, как за уровнем воды, так и за стоком. Наиболее продолжительные наблюдения проводились на пунктах, расположенных в сёлах Атамановка (с 1912 г.), Улеты (с 1936 г.) и в городе Чита (с 1937 г.).

Исследования химического состава воды р. Ингода, начиная с 1958 г., проводятся на пунктах наблюдений, организованных в сёлах Дешулан, Улёты. В селе Атамановка наблюдения за качеством воды в реке ведутся, начиная с 1941 г. (1941-1944, 1946-1958).

Перечень гидрологических постов государственной сети, материалы наблюдений которых использованы для расчетов, в бассейне р. Шилка и виды осуществляемых на них наблюдений приведены в приложении А. Расположение пунктов мониторинга за качеством воды показаны на рисунке 3.1.

3.2 Оценка экологического состояния водных объектов бассейна р. Шилка

3.2.1 Оценка экологического состояния по гидрохимическим показателям

Качество поверхностных вод определяется антропогенными, природными и внутрисистемными факторами.

К источникам антропогенного загрязнения относятся: сосредоточенные выпуски сточных вод; неорганизованный сброс загрязняющих веществ с тальными и дождевыми водами с территорий населённых пунктов, аграрных и промышленных предприятий, 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.

При исследовании гидрохимического состояния водных объектов необходимо учитывать, что качество воды водотоков и водоёмов зависит также от вида и количества загрязняющих веществ, меры и продолжительности их воздействия на водные объекты как каждого из них, так и их различных комбинаций. Вклад отдельных загрязняющих веществ в общую загрязнённость воды может учитываться как параллельно по нескольким самостоятельным характеристикам, так и одновременно через обобщённый показатель.

Наиболее информативными комплексными оценками качества воды, её загрязнённости, являются коэффициент комплексности загрязнённости воды ($K_{\%}$), комбинаторный индекс загрязнённости воды (КИЗВ), удельный комбинаторный индекс загрязнённости воды (УКИЗВ), класс качества воды [4].

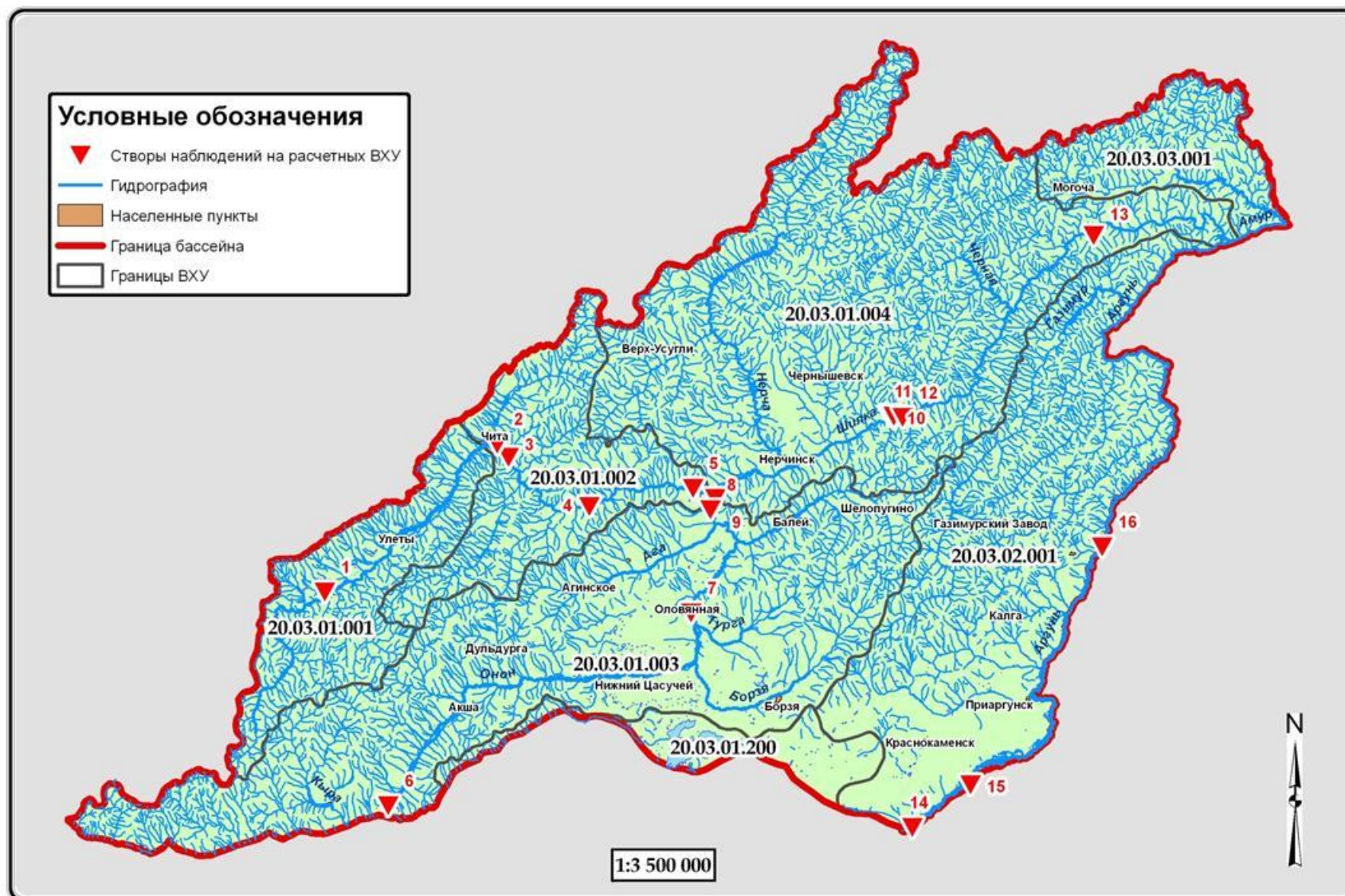


Рис. 3.1 – Пункты наблюдений за качеством вод на территории Забайкальского края в пределах Амурского бассейна

При определении экологического состояния главных водных объектов российской части Амурского бассейна в первую очередь были установлены частные критерии, характеризующие степень загрязнения вод и степень нарушения среднегодового поверхностного стока за счет безвозвратного изъятия водных ресурсов. Результаты определения степени загрязнения вод приведены в таблице 3.1, из которой видно, что из трех водных объектов только р. Онон загрязнена до умеренно опасного уровня. Опасная степень загрязнения вод была выявлена у Ингоды и Шилки. При этом необходимо отметить, что данная степень загрязнения является следствием достаточно высоких (в отдельно взятом водном объекте) максимальных концентраций одного или двух видов загрязняющих веществ.

Отнесение уровня загрязнения поверхностных вод к указанной степени опасности явилось следствием наличия в водотоках (р. Ингода, р. Шилка) нитратов или аммонийного азота с максимальными концентрациями, которые могут превышать величину 10 ПДК. Кроме этого, неблагоприятное состояние водного объекта усугублялось присутствием марганца и аммонийного азота в концентрациях, достигающих опасной степени загрязнения.

Таблица 3.1 – Определение степени загрязнения водных объектов по данным о качестве вод

Наименование водного объекта	Кратность превышения ПДК рыб. хоз.	Степень загрязнения
	Вещества 3 и 4 класса опасности	
р. Онон	- до 3 раз (ХПК); - до 3,1 раз (БПК ₅); - до 11 раз (железо общее); - до 13 раз (медь); - до 4 раз (ванадий); - до 27 раз (марганец); - до 4 раз (фенолы); - до 17,8 раз (нефтепродукты).	умеренно опасное
р. Ингода	- до 2,1 раз (БПК ₅); - до 10 раз (азот аммонийный); - до 18 раз (азот нитритный); - до 4 раз (железо общее); - до 28 раз (медь); - до 1,2 раз (никель); - до 4,4 раз (ванадий); - до 19,2 раз (марганец); - до 7 раз (фенолы); - до 24,4 раз (нефтепродукты); - до 9 раз (цинк); - до 7,3 раз (фосфаты); - до 3,2 раз (АСПАВ).	чрезвычайно опасное
р. Шилка	- до 2 раз (БПК ₅); - до 12 раз (азот аммонийный); - до 9,2 раз (азот нитритный); - до 6 раз (фосфаты); - до 5 раз (железо общее); - до 12 раз (медь); - до 3,9 раз (цинк); - до 2,2 раз (никель); - до 4 раз (ванадий); - до 30 раз (марганец); - до 4 раз (фенолы); - до 3,6 раз (АСПАВ). - до 20,2 раз (нефтепродукты)	опасное

Более подробно гидрохимическая характеристика водных объектов бассейна р. Шилка и оценка их экологического состояния приведена ниже по тексту.

Качество вод р. Шилка оценивается преимущественно как “очень загрязнённые” (класс качества 3”б”), в отдельные годы – «грязные» (4”а”). Значения коэффициента комплексности К% колебались от 16,7 до 40,2% (табл. 3.2), что соответствует средней степени загрязнённости вод (категория II, по нескольким ингредиентам и показателям качества вод). В целом по реке харак-

терными загрязняющими веществами являются органические вещества (по величине ХПК), фенолы, нефтепродукты, медь, цинк (табл.3.3). По содержанию перечисленных веществ отмечен средний уровень загрязненности вод. К критическим показателям загрязненности вод (КПЗ) отнесены аммонийный азот (г. Шилка, ниже сброса сточных вод с очистных сооружений в 2005 г.) и нефтепродукты (у х. Часовая в 2007 г.).

Все перечисленные ингредиенты являются веществами двойного генезиса, что даёт основание предполагать об их преимущественно природном происхождении. Очевидно, среднегодовые концентрации как неорганических соединений (тяжёлые металлы, нитриты, сульфаты), так и органических (по БПК₅ и ХПК, нефтепродукты, фенолы), выше и ниже городов Шилка и Сретенск близки между собой. Исключение составляют аммонийный азот и АСПАВ, высокие концентрации которых присущи для хозяйственно-бытовых сточных вод.

Таблица 3.2 - Характеристика качества вод реки Шилка [5]

Водный объект	Пост	Год	К%	КИЗВ	УКИЗВ	Класс, разряд	Качество воды
р. Шилка	г. Шилка, 3 км южнее г. Шилка	2005	33,04	78,56	3,77	3 «б»	очень загрязнённая
		2006	34,4	84,4	5,27	4 «а»	грязная
		2007	20,8	53,9	3,60	3 «б»	очень загрязнённая
		2008	24,2	48,4	3,02	3 «б»	очень загрязнённая
	12 км выше г. Сретенск	2005	40,18	59,36	3,71	3 «б»	очень загрязнённая
		2006	32,0	57,5	3,60	3 «б»	очень загрязнённая
		2007	28,3	54,4	3,63	3 «б»	очень загрязнённая
		2008	33,6	70,2	4,39	4 «а»	грязная
	г. Сретенск (в черте города)	2005	40,18	62,4	3,73	3 «б»	очень загрязнённая
		2006	31,3	61,9	3,87	3 «б»	очень загрязнённая
		2007	27,5	49,3	3,29	3 «б»	очень загрязнённая
		2008	33,6	62,4	3,90	4 «а»	грязная
	0,6 км выше хутора Часовая	2005	30,36	45,9	3,06	3 «б»	очень загрязнённая
		2006	31,3	55,4	3,46	3 «б»	очень загрязнённая
		2007	16,7	31,1	2,07	3 «а»	загрязнённая

В то же время, в период зимней межени максимальное содержание загрязняющих веществ в воде реки отмечалось в районе г. Шилка, в створе ниже сброса сточных вод очистных сооружений ст. Шилка: азота аммонийного (до 5 ПДК), азота нитритного (до 9 ПДК), ионов меди (до 12 ПДК), нефтепродуктов (11-30 ПДК), СПАВ (до 4 ПДК) и в районе г. Сретенска: цинка (4 ПДК), марганца (5-29 ПДК), фенолов (до 4 ПДК). Случаи дефицита растворенного кислорода фиксировались в створе «ниже сброса сточных вод очистных сооружений ст. Шилка» (2,21 мг/л), что свидетельствует о значительном влиянии антропогенного воздействия на качество вод реки.

Поллютанты, выявленные в воде реки Шилка в концентрациях, превышающих нормативы ПДК_{рх}, можно расположить в следующий ряд по степени убывания их токсичности: фенолы > нефтепродукты > медь > цинк > железо > марганец > АСПАВ > нитритный азот > аммонийный азот > органические вещества.

Таблица 3.3 - Ингредиенты и показатели качества вод р. Шилка [5]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	ПДК	г. Шилка, 3 км южнее города	2,0 км южнее г. Шилка	12 км выше г. Сретенск	В черте г. Сретенск	0,6 км выше х. Часовая
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	2005	15,0	22,58/1,50	24,56/1,6	49,8/3,32	47,55/3,2	38,80/2,6
		2006		25,0/1,7	28,8/1,9	34,2/2,3	34,0/2,3	46,1/3,1
		2007		16,8/1,1	19,3/1,3	33,7/2,2	24,3/1,6	34,1/2,3
		2008		21,5/1,4	24,3/1,6	26,8/1,8	20,1/1,3	
БПК₅	мг/дм ³	2005	2,0	1,15/0,6	1,67	1,86/0,9	1,72/0,9	1,42/0,7
		2006		1,41/0,7	1,26/0,6	2,62/1,3	2,72/1,4	1,69/0,8
		2007		1,35/0,7	1,54/0,8	3,34/1,7	3,16/1,6	1,74/0,9
		2008		2,24/1,1	2,12/1,1	2,58/1,3	2,61/1,3	-
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2005	0,4	0,043/0,1	0,884/2,2	0,04/0,1	0,063/0,2	0,057/0,1
		2006		0,136/0,3	0,717/1,8	0,078/0,2	0,071/0,2	0,00
		2007		0,21/0,5	0,391/1,0	0,05/0,1	0,039/0,1	0,00
		2008		0,084/0,2	1,49/3,7	0,102/0,3	0,106/0,3	-
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2005	0,02	0,006/0,3	0,01/0,5	0,024/1,2	0,025/1,3	0,004/0,2
		2006		0,03/1,5	0,008/0,4	0,012/0,6	0,013/0,7	0,004/0,2
		2007		0,004/0,2	0,012/0,6	0,03/1,5	0,022/1,1	0,00
		2008		0,004/0,2	0,027/1,4	0,004/0,2	0,002/0,1	-
Железо общее	мг/дм ³	2005	0,1	0,238/2,4	0,321/3,2	0,199/2,0	0,155/1,6	0,12/1,2
		2006		0,136/1,4	0,149/1,5	0,051/0,05	0,054/0,5	0,12/1,2
		2007		0,035/0,4	0,08/0,8	0,052/0,5	0,03/0,3	0,052/0,5
		2008		0,061/0,6	0,134/1,3	0,043/0,4	0,027/0,3	
Медь	мкг/дм ³	2005	1,0	3,25/3,2	2,99/3,0	3,50/3,5	2,56/2,6	7,35/7,4
		2006		4,80/4,8	5,43/5,4	2,78/2,8	2,91/2,9	1,77/1,8
		2007		1,30/1,3	1,14/1,1	1,91/1,9	1,75/1,8	1,60/1,6
		2008		1,19/1,2	1,21/1,2	1,83/1,8	2,21/2,2	-
Цинк	мкг/дм ³	2005	10,0	11,26/1,1	7,36	15,79/1,6	17,74/1,8	2,95/0,3
		2006		19,8/2,0	23,9/2,4	22,3/2,2	18,9/1,9	18,3/1,8
		2007		4,72/0,5	8,59/0,9	6,56/0,7	5,84/0,6	2,08/0,2
		2008		5,16/0,5	3,70/0,4	13,3/1,3	13,6/1,4	-
Марганец	мкг/дм ³	2006	10,0	32,3/3,2	54,3/5,4	3,76/0,4	4,70/0,5	67,0/6,7
		2007		2,04/0,2	2,01/0,2	8,44/0,8	3,91/0,4	0,98/0,1
		2008		119,0/11,9	202,0/20,2	113,0/11,3	78,4/7,8	
Фенолы	мг/дм ³	2005	0,001	0,001/1,0	0,001/1,0	0,002/2,0	0,001/1,0	0,002/2,0
		2006		0,001/1,0	0,001/1,0	0,002/2,0	0,002/2,0	0,001/1,0
		2007		0,001/1,0	0,002/2,0	0,002/2,0	0,002/2,0	0,002/2,0
		2008		0,002/2,0	0,001/1,0	0,001/1,0	0,001/1,0	
Нефтепродукты	мг/дм ³	2005	0,05	0,074/1,5	0,081/1,6	0,151/3,02	0,189/3,8	0,065/1,3
		2006		0,089/1,8	0,119/2,4	0,094/1,9	0,096/1,9	0,133/2,7
		2007		0,041/0,8	0,006/0,1	0,06/1,2	0,096/1,9	0,355/7,1
		2008		0,071/1,4	0,093/1,9	0,246/4,9	0,156/3,1	
Сульфаты	мг/дм ³	2005	100,0	17,05/0,2	23,31	22,17/0,2	22,29/0,22	18,50/0,2
		2006		24,2/0,2	27,4/0,3	23,0/0,2	23,0/0,2	22,6/0,2
		2007		16,8/0,2	18,9/0,2	23,3/0,2	22,8/0,2	15,4/0,2
		2008		26,6/0,3	22,8/0,2	23,4/0,2	23,8/0,2	
АСПАВ	мг/дм ³	2005	0,1	0,03/0,3	0,179/1,8	0,018/0,18	0,012/0,12	0,09/0,9
		2006		0,014/0,1	0,111/1,1	0,018/0,2	0,027/0,3	0,027/0,3
		2007		Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
		2008		0,01/0,1	0,246/2,5	0,016/0,21	0,024/0,2	-

Примечание: над чертой – концентрация (мг/дм³); под чертой – в ПДК

Имеющиеся в настоящее время критерии оценки загрязнённости поверхностных вод [6], в зависимости от концентрации загрязняющих веществ в воде, подразделяют загрязнение водных объектов на высокое загрязнение (ВЗ) и экстремально высокое загрязнение (ЭВЗ) без привязки к экологическому состоянию водной системы (табл. 3.4).

Таблица 3.4 – Критерии определения высокого и экстремально высокого уровней загрязнённости воды поверхностных водных объектов по гидрохимическим показателям [6]

Ингредиенты и показатели качества воды	Кратность превышения ПДК для случаев	
	высокого уровня загрязнённости воды	экстремально высокого уровня загрязнённости воды
1-2 классов опасности	от 3 до 5	5 и более
3-4 классов опасности, кроме фенолов, нефтепродуктов, меди, железа общего;	от 10 до 50	50 и более
4-го класса опасности – нефтепродукты, фенолы, медь, железо общее	от 30 до 50	50 и более
БПК ₅ воды	от 10 до 40 мг/дм ³	40 мг/дм ³ и более
Снижение растворённого в воде кислорода	от 3 до 2 мг/дм ³	2 мг/дм ³ и менее

Практически все ингредиенты, концентрация которых в водах р. Шилка превышает нормативы ПДК_{рх}, являются загрязняющими веществами 3-4 класса опасности.

Согласно приведённым в таблице 3.3 данным, превышение ПДК_{рх} различными ингредиентами колеблется от 1,1 до 20,2 раз, т.е. не достигает значений ВЗ, а в соответствие с критериями, приведёнными в таблице 3.5 [6, 7], загрязнение вод в реке характеризуется как «умеренно опасное загрязнение», а экологическое состояние – «условно благоприятное».

Таблица 3.5 – Критерии оценки химического загрязнения поверхностных вод [6]. Основные показатели

Показатели опасности	Загрязнение			
	Допустимое	Умеренно опасное	Опасное	Чрезвычайно опасное
Химические вещества, ПДК				
1-2 класс	1	1-5	5-10	Более 10
3-4 класс	1	1-50	50-100	Более 100
ПХЗ-10				
1-2 класс	1	1-35	35-80	Более 80
3-4 класс	10	10-500	500	Более 500
Дополнительные показатели				
Показатели	Загрязнение			
	Допустимое	Умеренно опасное	Опасное	Чрезвычайно опасное
Плавающие примеси: нефть и нефтепродукты	отсутствуют		Яркие полосы или тусклая окраска	Плётка тёмной окраски, занимающая 2/3 и более обозримой площади
Реакция среды, pH	6,0-9,0	5,7-6,0	5,0-5,6	Менее 5,0
ХПК, (антропогенная составляющая по отношению к 0 фону), мг/дм ³	-	-	10-20	Более 20
Биогенные вещества, отношение к ПДК (мг/дм ³)				
Нитриты (NO ₂)	Менее 1	1-5	5-10	Более 10
Нитраты (NO ₃)	Менее 1	1-10	10-20	Более 20
Соли аммония (NH ₄)	Менее 1	1-5	5-10	Более 10

Примечание: ПХЗ-10 – формализованный суммарный показатель химического загрязнения вод. Рассчитывается только для зон, где экологическое состояние опасное и чрезвычайно опасное. Расчёт производится только по 10 соединениям, максимально превышающим ПДК по формуле: $PXZ-10 = C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_{10}/ПДК_{10}$, где C – концентрация химических веществ в воде, ПДК – рыбохозяйственные. При определении ПХЗ-10 для химических веществ, по которым допустимое содержание определяется как «отсутствие», отношение $C/ПДК$ условно принимается равным 1.

В соответствии с предложенной в [8] методикой, основанной на исследованиях по эколого-санитарным (трофо-сапробиологическим) показателям, качество воды в реке по концентрации нитратного азота и АСПАВ характеризуется как «чистая», по содержанию аммонийного и нитритного азота, органических веществ (по БПК₅) - «умеренно загрязнённая», трудно окисляемых органических веществ (бихроматной окисляемости) – «умеренно загрязнённая» - «грязная» (табл. 3.6).

Подобные результаты оценки экологического состояния вод реки Шилка получены и при использовании критериев, приведённых в ГОСТ 17.1.2.04-77 [9] (табл. 3.7). Согласно трофо-сапробным показателям, используемым в данной методике оценки, 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, аммонийному азоту воды характеризуются как бетамезосапробные, или «загрязнённые», а по содержанию органических веществ (по БПК₅) – от бетамезосапробных, или «загрязнённых» до «полисапробных» или «грязных».

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

Официально утверждённые методики оценки экологического состояния водных объектов относительно ПДК на данный момент отсутствуют. Для связи величины ПДК_{рх} загрязняющих веществ с определением экологического состояния водных объектов рядом исследователей (В.К.Шитиков с соавторами, Л.П. Брагинский и др.) [8] предложена классификация экосистем по уровням токсической загрязнённости (УТЗ), приведённая в таблице 3.8. Для совокупности токси-кантов в воде, к которым отнесены все тяжёлые металлы, кроме меди, авторами предложена формула суммарной концентрации, нормированных по 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, качество вод р. Шилка по содержанию марганца в отдельные годы оценивается как «гипертоксичная», по концентрации нефтепродуктов, фенолов, меди, сумме тяжёлых металлов оценивается как «α-мезотоксичная» - «политоксичная» (концентрация всех перечисленных показателей больше 2 ПДК), что соответствует IV классу качества (полисорбность или «грязная»), и только по содержанию СПАВ – олиготоксичная, т.е. «чистая» [8].

Таблица 3.6– Показатели качества воды поверхностных водных объектов [8]

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⁻ , мг P/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.} , мг P/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 3.7 - Качество воды по трофо-сапробным показателям [9]

Наименование показателя	Чистые воды		Загрязнение воды		Грязные воды	
	Классы сапробности					
	Ксеносапробность (кс)	Олигосапробность (о)	Бетамезо-сапробность (бм)	Альфамезо-сапробность (ам)	Полисапробность (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

Таблица 3.8 – Показатели уровня токсической загрязнённости водных экосистем [8]

Ингредиенты токсичности	Единицы измерения	Олиготоксичность	Мезотоксичность		Политоксичность	Гипертоксичность
			β	α		
Нефть и нефтепродукты	Доли ПДК	0 (следы)	< ПДК	1-2 ПДК	>2 ПДК	>10 ПДК
СПАВ	Доли ПДК	< ПДК	Равно ПДК	1-2 ПДК	>2 ПДК	>10 ПДК
Фенолы	Доли ПДК	< ПДК	Равно ПДК	1-2 ПДК	>2 ПДК	>10 ПДК
Медь	Доли ПДК	< ПДК	Равно ПДК	1-2 ПДК	>2 ПДК	>10 ПДК
Тяжёлые металлы (сумма)	ЛПВ	< 1	Около 1	>1	>2	>5-10
Ртуть	Доли ПДК	< ПДК	Равно ПДК	1-2 ПДК	>2 ПДК	>10 ПДК
Фосфорорганические пестициды	Доли ПДК	Отсутствуют	< 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

Таким образом, на основании всех рассмотренных методик оценки качества вод, воды р. Шилка на участке от слияния рек Онон и Ингода до г. Сретенск (т.е. на котором ведутся гидрохимические наблюдения) характеризуются как «сильно загрязнённые» (по УКИЗВ) и уровню токсичности загрязнённости («политоксичные»), степень загрязнения преимущественно «умеренно опасная», но с учётом содержания в реке нитратного азота (биогенное соединение), максимальная концентрация которого составляла 9,2 ПДК_{рх}, в соответствии с [6] – «опасная». Соответственно, экологическую ситуацию в целом на рассматриваемом отрезке реки, согласно [7], следует признать «условно благоприятной» (табл. 3.1).

Река Ингода является крупным притоком р. Шилка и включает два водохозяйственных участка. Наблюдения за качеством вод на реке осуществлялись на следующих створах: с. Дешулан (фоновый створ); г. Чита, 0,5 км выше г. Чита; г. Чита, 0,5 км ниже пос. Атамановка; 18,8 км ниже г. Чита, 3,5 км ниже пос. Атамановка; станция Тарская, 0,5 км ниже ст. Тарская; с. Красноярово. Характеристика качества воды в реке в целом представлена в таблице 3.9.

Таблица 3.9 - Характеристика качества вод реки Ингода [5]

Водный объект	Пост	Год	К%	КИЗВ	УКИЗВ	Класс, разряд	Качество воды
р. Ингода	с. Дешулан (0,8 км выше с. Дешулан)	2005	42,86	40,5	2,70	3 «а»	загрязнённая
		2006	17,2	36,2	2,26	3 «а»	загрязнённая
		2007	11,9	27,5	1,83	2	слабо загрязнённая
		2008	18,3	35,8	2,38	3 «а»	загрязнённая
	г. Чита (0,5 км выше г. Чита)	2005	10,1	54,57	3,21	3 «б»	очень загрязнённая
		2006	20,2	56,2	3,51	3 «б»	очень загрязнённая
		2007	17,3	48,7	3,04	3 «б»	очень загрязнённая
		2008	22,9	56,4	3,13	3 «б»	очень загрязнённая
	г. Чита (0,5 км выше пос. Атамановки)	2005	20,54	78,88	4,93	4 «а»	грязная
		2006	35,4	76,4	4,78	4 «а»	грязная
		2007	29,1	61,8	4,12	4 «а»	грязная
		2008	33,0	88,8	5,23	4 «б»	грязная
	г. Чита (18,8 км ниже города, 3,5 км ниже с. Атамановки)	2005	19,94	86,53	5,09	4 «а»	грязная
		2006	35,7	73,5	4,59	4 «а»	грязная
		2007	32,3	65,7	4,10	4 «а»	грязная
		2008	31,0	83,0	4,61	4 «б»	грязная
	ст. Тарская (0,5 км ниже ст. Тарская)	2005	42,86	68,25	4,55	4 «а»	грязная
		2006	32,1	70,5	4,41	4 «а»	грязная
		2007	20,0	35,7	2,38	4 «а»	загрязнённая
		2008	28,4	75,2	4,43	4 «а»	грязная
с. Красноярово	2005	40,18	60,3	4,02	4 «а»	грязная	
	2006	37,5	87,6	5,48	4 «б»	грязная	
	2007	24,2	58,4	3,89	3 «б»	очень загрязнённая	
	2008	28,3	57,9	3,86	4 «а»	грязная	

Водохозяйственный участок 20.03.01.001 располагается на отрезке реки Ингода от истока до с. Атамановка, включая территорию г. Чита. Как следует из данных таблицы 3.9, качество воды в пределах этого ВХУ характеризуется наиболее благоприятными показателями, особенно на первом подучастке. В фоновом створе качество воды в различные годы оценивается как «слабо за-

грязнённая» - «загрязнённая», класс качества 2 и 3 соответственно. Ниже, в таблице 3.10, приведена гидрохимическая характеристика реки на рассматриваемом ВХУ, включая выделенные подучастки № 1 (от истока до г. Чита) и № 2 (г. Чита – с. Атамановка).

Таблица 3.10 - Ингредиенты и показатели качества вод р. Ингода в пределах ВХУ 20.03.01.001 [5]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	Расположение створа			
			ПДК	с. Дешулан, 0,8 км выше села	г. Чита, 0,5 км выше города	г. Чита, 0,5 км выше пос. Атамановка
Растворённый кислород	мг/дм ³	2006	Зимой-4,0 Летом-6,0	8,76/0,7	8,42/0,7	8,44/0,7
		2007		7,67/0,8	7,70/0,8	8,06/0,7
		2008		8,70/0,7	8,88/0,7	8,41/0,7
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	2005	15,0	19,60/1,3	31,21/2,1	27,48/1,8
		2006		17,4/1,2	22,0/1,5	24,8/1,7
		2007		8,40/0,6	15,3/1,0	20,4/1,4
		2008		21,5/1,4	25,5/1,7	21,0/1,4
БПК ₅	мг/дм ³	2005	2,0	1,44	1,35	1,94
		2006		1,17/0,6	1,44/0,7	1,71/0,9
		2007		0,895/0,4	1,18/0,6	1,69/0,8
		2008		1,05/0,5	1,16/0,6	2,07/1,0
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2005	0,4	0,01	0,002/0	0,585/1,5
		2006		0,005/0	0,008/0	0,543/1,4
		2007		0,00	0,044/0,1	0,496/1,2
		2008		0,005/0	0,019/0	0,434/1,1
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2005	0,02	0,00	0,006	0,074/3,7
		2006		0,00	0,006/0,3	0,049/2,4
		2007		0,00	0,008/0,4	0,066/3,3
		2008		0,00	0,00	0,087/4,4
Железо общее	мг/дм ³	2005	0,1	0,145/1,4	0,319/3,2	0,304/3,0
		2006		0,06/0,6	0,113/1,1	0,112/1,1
		2007		0,035/0,4	0,117/1,2	0,109/1,1
		2008		0,093/0,9	0,140/1,4	0,117/1,2
Медь	мкг/дм ³	2005	1,0	2,60/2,6	6,11/6,1	5,71/5,7
		2006		1,42/1,4	2,83/2,8	4,49/4,5
		2007		1,70/1,7	2,16/2,2	1,90/1,9
		2008		0,90/0,9	2,10/2,1	1,64/1,6
Цинк	мкг/дм ³	2005	10,0	6,90	11,72/1,2	10,00
		2006		14,3/1,4	21,5/2,2	19,8/2,0
		2007		2,50/0,4	6,61/0,7	9,99/1,0
		2008		5,88/0,6	15,9/1,6	7,96/0,8
Марганец	мкг/дм ³	2006	10,0	3,17/0,3	14,6/1,5	23,2/2,3
		2007		6,55/0,7	3,54/0,4	3,64/0,4
		2008		102,0/10,2	103,0/10,3	121,0/12,1
Фенолы	мг/дм ³	2005	0,001	0,002/2,0	0,001	0,003/3,0
		2006		0,002/2,0	0,00	0,002/2,0
		2007		0,002/2,0	0,001/1,0	0,002/2,0
		2008		0,00	0,001/01,0	0,001/1,0
Нефтепродукты	мг/дм ³	2005	0,05	0,075/1,5	0,066/1,3	0,058/1,16
		2006		0,047/1,0	0,041/0,8	0,047/1,0
		2007		0,07/1,4	0,067/1,3	0,137/2,7
		2008		0,06/1,2	0,070/1,4	0,093/1,9
Сульфаты	мг/дм ³	2005	100,0	9,88	14,96	21,81
		2006		8,75/0,1	10,7/0,1	18,0/0,2
		2007		8,55/0,1	11,0/0,1	15,6/0,2
		2008		10,3/0,1	16,7/0,2	15,9/0,2
АСПАВ	мг/дм ³	2005	0,1	0,002	0,028	0,104
		2006		0,045/0,5	0,038/0,4	0,071/0,7
		2008		-	-	0,053/0,5

Примечание: над чертой – концентрация (мг/дм³); под чертой – в ПДК

Ингредиентами, концентрация которых постоянно превышала ПДК_{рх} в фоновом створе, являлись нефтепродукты, фенолы, медь и органические вещества (по бихроматной окисляемости).

Гидрохимическая ситуация на ВХУ 20.03.01.002 резко меняется в худшую сторону: качество воды в р. Ингода постоянно оценивается как «грязная», класс качества 4 «а» - 4 «б», значительно возрастает коэффициент комплексности загрязнённости воды за счёт увеличения перечня веществ и показателей качества воды, превышающих ПДК (табл. 3.11), неоднократно отмечаются случаи ВЗ и ЭВЗ.

Экологическая ситуация в реке Ингода по гидрохимическим показателям с использованием приведённых выше (таблицы 3.4 – 3.8) методик оценки характеризуется не обоим ВХУ следующим образом:

- по уровню токсической загрязнённости водные экосистемы реки оцениваются как «α-мезотоксичные» (1-2 ПДК) – «политоксичные» (> 2 ПДК);

- уровень загрязнения согласно критериям химического загрязнения вод – от «умеренно опасное» до «чрезвычайно опасное»;

безотносительно ПДК (трофо-сапробные показатели) – от «умеренно загрязнённых» (β-мезосапробные) до «сильно загрязнённых» (α-мезосапробные).

Таблица 3.11 - Ингредиенты и показатели качества вод р. Ингода [5]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	ПДК	Расположение створа		
				3,5 км ниже пос. Атамановка.	0,5 км ниже ст. Тарская	в черте с. Краснорыбово
Растворённый кислород	мг/дм ³	2005	Зимой-4,0 Летом-6,0	8,76	9,36	8,14
		2006		8,31	6,43	6,56
		2007		8,29	8,76	7,34
		2008		8,59	9,58	8,50
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	2005	15,0	28,12/1,87	36,07/2,4	25,00/1,67
		2006		25,1/1,7	23,8/1,6	35,4/2,33
		2007		20,9	18,3/1,2	20,0
		2008		21,9	24,9/1,7	25,1/1,7
БПК₅	мг/дм ³	2005	2,0	2,25/1,1	2,28/1,14	1,34
		2006		1,79	2,21	1,58
		2007		1,94	1,40	1,53
		2008		2,22/1,1	1,96	2,05/1,0
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2005	0,4	0,577/1,4	0,45/1,1	0,28
		2006		0,497/1,2	0,22	0,111
		2007		0,495/1,2	0,22	0,468/1,2
		2008		0,534/1,3	0,71/1,8	0,268
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2005	0,02	0,092/4,6	0,03/1,5	0,007
		2006		0,04/2,0	0,032/1,6	0,045/2,2
		2007		0,064/3,2	0,006	0,008
		2008		0,072/3,6	0,048/2,4	0,024/1,2
Железо общее	мг/дм ³	2005	0,1	0,389/4,0	0,181/1,8	0,21/2,0
		2006		0,104/1,0	0,05	0,115/1,2
		2007		0,121/1,2	0,056	0,09
		2008		0,075	0,102/1,1	0,07
Медь	мкг/дм ³	2005	1,0	4,89/4,9	5,32/5,3	4,01/4,0
		2006		3,85/3,9	4,71/4,7	7,49/7,5
		2007		0,962	1,51/1,5	1,41/1,4
		2008		5,14/5,1	1,63/1,6	0,91

Цинк	мкг/дм ³	2005	10,0	12,21/1,2	22,07/2,2	9,50
		2006		16,2/1,6	20,2/2,0	31,5/3,2
		2007		11,1/1,1	7,96	3,14
		2008		14,41,4	12,2/1,2	8,54
Марганец	мкг/дм ³	2005	10,0	-	-	-
		2006		22,0/2,2	46,0/4,6	50,0/5,0
		2007		4,49	0,96	27,1/2,7
		2008		123,0/12,3	110,0/11,0	111,0/11,1
Фенолы	мг/дм ³	2005	0,001	0,002/2,0	0,002/2,0	0,002/2,0
		2006		0,002/2,0	0,002/2,0	0,002/2,0
		2007		0,002/2,0	0,002/2,0	0,002/2,0
		2008		0,002/2,0	0,001	0,001
Нефтепродукты	мг/дм ³	2005	0,05	0,049	0,103/2,1	0,095/1,9
		2006		0,127/3,5	0,067/1,34	0,0691,4
		2007		0,097/1,9	0,007	0,119/2,4
		2008		0,056/1,1	0,027	0,029
Сульфаты	мг/дм ³	2005	100,0	21,18	21,53	20,74
		2006		17,9	19,8	22,8
		2007		14,6	14,6	17,5
		2008		15,5	30,6	22,9
АСПАВ	мг/дм ³	2005	0,1	0,107/1,1	0,044	0,056
		2006		0,042	0,026	0,051
		2007		-	--	--
		2008		0,042	0,04	-

Таким образом, по оценки уровня загрязнения воды по отдельным ингредиентам следует, что по содержанию нитратов, нитритов, аммонийного азота, фосфатов загрязнение вод р. Ингода характеризуется как «умеренно опасное» [6].

Среднегодовые превышения нормативов ПДК_{рх} по большей части ингредиентов, выявленных в воде р. Ингода незначительны (1,1-2,0 ПДК), что даёт основание оценить экологическое состояние водного объекта относительно ПДК как «условно удовлетворительное» [6], или «условно благоприятная» [7]. Практически для всех определяемых загрязняющих веществ величина превышения ПДК больше 1, но не достигает уровней чрезвычайной экологической ситуации (см. табл. 3.4). Тем не менее, отмечаются единичные случаи многократного превышения ПДК_{рх}. В частности, в 2005 г. в створе «0,5 км выше с. Атамановка» превышение ПДК_{рх} по нитритному азоту составило 13,75 раз, а в створе «3,5 км ниже с. Атамановка» - в 17,5 раз (табл. 3.1), что соответствовало «чрезвычайно опасному загрязнению» по [6], а экологическая ситуация по [7] – «весьма неблагоприятная».

По уровню токсической загрязнённости (табл.3.8), с учётом величин превышения ПДК_{рх} такими ингредиентами, как фенолы, нефтепродукты, медь, лимитирующего показателя вредности (по тяжёлым металлам), экологическая система реки Ингода оценивается как «альфа-мезотоксичная», что соответствует умеренной загрязнённости, что также свидетельствует об условно благоприятной экологической ситуации в реке.

ВХУ 20.03.01.003 включает в себя р. Онон - составляющую р. Шилка. Наблюдения за качеством вод осуществляется Забайкальским УГМС на следующих створах: 7 км выше с. Верхний Ульхун; в черте ст. Оловянная; в черте с. Чирон.

Качественная характеристика вод реки Онон приведена в таблице 3.12, из которой следует, что качество воды в реке колеблется от «загрязнённой» до «очень загрязнённой», значения коэффициента комплексности загрязнённости воды колебались в пределах 13,3 – 37,5%, что соответствовало категории воды II- по нескольким ингредиентам и показателям качества воды. Сведения о содержании в водах реки загрязняющих веществ приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.12 - Характеристика качества вод реки Онон [5]

Пост	Год	К%	КИЗВ	УКИЗВ	Класс, разряд	Качество воды
с. Верхний Ульхун, 7 км выше села	2005	31,63	54,0	3,60	3 «б»	очень загрязнённая
	2006	21,4	48,3	3,02	3 «б»	очень загрязнённая
	2007	19,0	42,0	2,80	3 «а»	загрязнённая
	2008	19,0	47,6	3,17	3 «б»	очень загрязнённая
ст. Оловянная, в черте станции	2005	37,5	55,8	3,72	3 «б»	очень загрязнённая
	2006	18,8	37,5	2,34	3 «а»	загрязнённая
	2007	15,0	35,8	2,39	3 «а»	загрязнённая
	2008	13,3	41,4	2,76	3 «а»	загрязнённая
с. Чирон	2005	35,71	53,7	3,58	3 «б»	очень загрязнённая
	2006	21,9	51,9	3,25	3 «б»	очень загрязнённая
	2007	13,3	29,5	1,97	2	слабо загрязнённая
	2008	21,7	49,0	3,27	3 «б»	очень загрязнённая

Загрязняющими веществами, концентрация которых в воде реки постоянно превышала ПДК_{рх}, были органические вещества (по бихроматной окисляемости) и медь. В эту же группу можно отнести нефтепродукты, содержание в воде которых также в большинстве случаев было выше установленных нормативов.

Согласно данным [5], наиболее часто регистрировались случаи превышения уровня 1 ПДК: по содержанию ионов меди в 90-100% отобранных проб, по величине ХПК – в 52- 0%, нефтепродуктов – в 44-90%, фенолов - в 30-70%, цинк – в 50%. Превышение уровня 10 ПДК наблюдалось по содержанию меди, марганца, нефтепродуктов.

Экологическое состояние реки относительно ПДК_{рх} следует охарактеризовать как «условно благоприятное» как по [6,7], так и согласно [8] (табл. 3.8). Концентрация загрязняющих веществ большей части ингредиентов превышает ПДК_{рх} в 1,2-2,0 раза (α -мезотоксичность) и только марганца, нефтепродуктов и меди – более чем в 2 раза («политоксичность»), т.е. «грязные».

Таблица 3.13 - Ингредиенты и показатели качества вод р. Онон [5]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	Расположение створа			
			ПДК	7 км к ЮВ от с. Верхний Ульхун	В черте станции Оловянная	В черте с. Чирон
Растворённый кислород	мг/дм ³	2005	Зимой-4,0	7,11	8,33	9,02
		2006		7,06/0,9	8,57/0,7	6,77/0,9
		2007	Летом-6,0	7,14/0,8	9,17/0,7	8,78/0,7
		2008		7,18/0,8	9,87/0,6	9,79/0,6
Окисляемость би-хроматная	мг/дм ³	2005	15,0	28,91/1,8	17,92/1,2	18,60/1,2
		2006		20,2/1,3	18,0/1,2	17,6/1,2
		2007		15,0/1,0	17,1/1,1	16,6/1,1
		2008		16,4/1,1	16,9/1,1	20,00/1,3
БПК ₅	мг/дм ³	2005	2,0	1,03	2,79/1,4	1,63
		2006		1,11/0,6	2,95/1,5	1,30/0,7
		2007		1,19/0,6	2,01/1,0	1,78/1,1
		2008		1,07/0,5	2,42/1,2	1,87/0,9
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2005	0,4	0,00	0,013	0,012
		2006		0,00	0,018	0,00
		2007		0,00	0,00	0,00
		2008		0,011/0	0,052/0,1	0,007/0,1
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2005	0,02	0,003	0,00	0,00
		2006		0,001	0,00	0,003/0,1
		2007		0,00	0,001/0,1	0,001/0
		2008		0,002/0,1	0,002/0	0,001/0,1
Железо общее	мг/дм ³	2005	0,1	0,326/3,3	0,102/1,0	0,752/1,9
		2006		0,067/0,7	0,12/1,2	0,123/1,2
		2007		0,079/0,8	0,032/0,3	0,045/0,5
		2008		0,027/0,3	0,032/0,3	0,355/3,6
Медь	мкг/дм ³	2005	1,0	2,48/2,5	5,58/5,6	7,18/7,2
		2006		4,11/4,1	2,33/2,3	1,92/1,9
		2007		1,89/1,9	1,38/1,4	1,20/1,2
		2008		2,43/2,4	2,30/2,3	1,02/1,0
Цинк	мкг/дм ³	2005	10,0	4,71	13,82/1,4	7,02
		2006		15,6/1,6	18,4/1,8	15,0/1,5
		2007		3,61/0,4	5,18/0,5	2,65/0,3
		2008		3,86/0,4	2,67/0,3	6,90/0,7
Марганец	мкг/дм ³	2005	10,0	-	-	-
		2006		13,8/1,4	2,88/0,3	3,00/0,3
		2007		4,17/0,4	3,72/0,4	1,05/0,1
		2008		112,0/11,2	46,8/4,7	135,0/13,5
Фенолы	мг/дм ³	2005	0,001	0,002/2,0	0,001/1,0	0,002/2,0
		2006		0,001/1,0	0,00	0,001/1,0
		2007		0,002/2,0	0,001/1,0	0,002/2,0
		2008		0,001/1,0	0,001/1,0	0,001/1,0
Нефтепродукты	мг/дм ³	2005	0,05	0,126/2,5	0,132/2,6	0,085/1,7
		2006		0,013/0,3	0,00	0,03/0,6
		2007		0,121/2,4	0,13/2,6	0,222/4,5
		2008		0,053/1,1	0,262/5,3	0,027/0,6
Сульфаты	мг/дм ³	2005	100,0	11,99	9,42	17,05
		2006		11,1/0,1	14,0/0,1	16,3/0,2
		2007		10,3/0,1	13,9/0,1	14,9/0,1
		2008		7,71/0,1	19,1/0,2	19,9/0,2
АСПАВ	мг/дм ³	2005	0,1	0,034	0,012	0,02
		2006		0,01/0,1	0,025/0,3	0,018/0,2
		2007		Не опр.	Не опр.	Не опр.
		2008		Не опр.	Не опр.	Не опр.

Примечание: над чертой – концентрация (мг/дм³); под чертой – в ПДК

3.2.2 Оценка экологического состояния по гидробиологическим показателям

Гидробиологический анализ является важнейшим элементом системы контроля загрязненности поверхностных вод и донных отложений. Его задачами являются: 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, а также определение экологического состояния водных объектов и последствий их загрязнения.

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 и стадией разложения органических веществ в процессе самоочищения. Качество воды оценивается в соответствии с ГОСТом 17.1307-82 по методу Пантле и Бука в модификации Сладечека. Значения индексов сапробности дают представление о степени сапробности водоема и классности чистоты воды и дают возможность сравнивать результаты исследования различных районов и их участков (табл. 3.14).

Таблица 3.14 - Шкала оценки качества вод по зоопланктону и фитопланктону

Класс вод	Воды	Индекс сапробности (S) по Пантле и Буку
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

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. Ниже дается гидробиологическая характеристика отдельных водных объектов бассейна р. Шилка по видовому составу зообентоса, зоопланктона и диатомовых водорослей.

Зообентос

Оценка качества воды **р. Ингода** была проведена по биотическому индексу Вудивисса (*ИВ*) [10] и по хирономидному коэффициенту Балушкиной (*ИБ*) [11] (табл. 3.15). Качество воды по биотическому индексу Вудивисса изменялось от II до V классов качества. Загрязненные воды IV класса отмечались ниже с. Доронинское, Савино, Размахнино и в устье реки. На станции подкачки воды для оз. Кенон, выше и ниже впадения р. Чита, ниже станций Атамановка и Дарасун, ниже сел

Кайдалово, Савино, Размахнино и в устье выявлялись воды V класса качества – грязные (табл.3.15). Качество воды ухудшалось вниз по течению.

Качество воды р. Ингода по хирономидному индексу Балушкиной изменялось от II до V классов качества. Наибольшее загрязнение было выявлено выше Лесного городка, на ст. подкачки воды для оз. Кенон, ниже ст. Дарасун, ниже сел Кайдалово, Савино, Размахнино и в устье р. Ингода.

Таблица 3.15 – Качество воды р. Ингода [12,13,14]

№ п/п	Станции отбора проб	Июнь 2004 г.		Июль 2008 г.		Август 2008 г.		Сентябрь 2008 г.	
		ИБ	ИВ	ИБ	ИВ	ИБ	ИВ	ИБ	ИВ
1	Выше п. Ленинский	III	III	III	II	II	II	II	III
2	Ниже с. Доронинское	V	II	III	III	III	II	II	II
3	Ниже с. Арта	III	III	III	II	II	II	II	II
4	Ниже с. Улеты	III	III	III	III	III	II	II	II
5	Ниже Восточного разреза	III	II	III	III	III	II	II	III
6	Выше Лесного городка	III	IV	III	II	II	II	II	II
7	Ниже Лесного городка	IV	II	III	III	II	II	III	III
8	Ниже с. Сивяково (у моста)	IV	III	III	II	III	II	III	II
9	Станция подкачки для оз. Кенон	IV	IV	III	IV	II	II	V	II
10	Выше впадения р. Чита	VI	III	-	-	-	-	-	-
11	0,7 км ниже впадения р. Чита	III	III	III	III	V	II	III	III
12	Ниже ст. Атамановка	III	III	III	III	V	II	-	-
13	Ниже ст. Новая	IV	II	III	III	III	II	-	-
14	Ниже ст. Маккавеево	IV	II	III	III	III	II	-	-
15	Ниже ст. Дарасун	III	II	III	IV	V	II	-	-
16	Ниже ст. Карымское	IV	II	III	II	III	II	-	-
17	Ниже с. Кайдалово	III	IV	III	II	V	II	-	-
18	Ниже с. Урульга	III	III	III	II	III	II	-	-
19	Ниже с. Савино	V	IV	III	II	V	III	-	-
20	Ниже с. Размахнино	III	IV	IV	III	V	0	-	-
21	Устье р. Ингода	V	IV	III	V	V	II	-	-

Примечание: (-) – не было наблюдений; (0) – хирономиды не обнаружены

В целом, наиболее высокое видовое разнообразие зообентоса было на верхнем участке р. Ингода, оно постепенно уменьшалось вниз по течению. Более высокая численность донных организмов была на среднем участке, а более высокая биомасса – на нижнем участке реки. Качество воды р. Ингода изменялось от II до VI классов, и наиболее загрязненные воды отмечались в нижнем течении реки.

Оценка качества воды **реки Онон** по организмам зообентоса, проведенная по биотическому индексу Вудивисса [10] и хирономидному коэффициенту Балушкиной [11], показала следующие результаты (табл. 3.16).

Таблица 3.16 – Количественные характеристики зообентоса и качество воды р. Онон [14, 15]

№ п/п	Станция отбора проб	Индекс видо- вого разно- образия H, бит/экз.	Числен- ность, тыс. экз./м ²	Биомасса, г/м ²	Класс качества воды	
					ИБ	ИБ
1	С. Верхний Ульхун	2,75	4,0	5,49	III	III
2	Ниже с. Мангут	2,92	7,5	2,75	III	III
3	Ниже с. Ульхун Партия	3,62	21,75	90,57	III	III
4	Ниже с. Акша	2,50	1,162	31,94	III	III
5	Ниже впадения р. Тулутай	2,48	1,875	40,57	IV	III
6	Ниже впадения р. Иля	3,32	0,45	65,61	III	III
7	Выше с. Нижний Цасучей	2,73	3,75	35,16	III	III
8	Ниже с. Чиндант	2,75	0,664	56,65	III	III
9	Ниже впадения р. Борзя	1,92	0,498	56,63	V	III
10	Ниже впадения р. Турга	1,95	5,0	5,3	IV	0
11	Ниже с. Цугол	0,92	0,249	0,07	V	II
12	Выше с. Дурой	2,78	4,0	3,23	IV	III
13	Ниже впадения р. Унда	2,41	6,142	5,9	IV	IV
14	Ниже впадения р. Ага	3,37	1,245	2,25	IV	III
15	Устье	3,10	1,826	3,26	III	IV
16	Р. Борзя	3,32	1,46	4,316	III	III
17	Р. Турга	2,72	7,18	3,0	V	III
18	Р. Унда	0,98	1,7	0,83	III	III
19	Р. Ага	3,01	1,55	1,992	III	III

Примечание: (0) – хирономиды не обнаружены

Биотический индекс изменялся от 2 до 6 и соответствовал III–V классам качества. На р. Онон воды IV класса качества отмечались ниже впадения р. Тулутай, выше с. Дурой, ниже впадения рек Унда и Ага. Грязные воды V класса качества были выявлены ниже впадения р. Борзя, ниже с. Цугол. На остальных станциях наблюдения воды были умеренно-загрязненными и соответствовали III классу качества.

Оценка качества воды по коэффициенту Балускиной выявила изменение коэффициента от 0,136 до 7,35. Наиболее загрязненной наблюдалась вода ниже впадения р. Унда и в устье. Второй класс качества был отмечен только ниже с. Цугол, здесь преобладали хирономиды вида *Sticoropus gr. algarum*. На остальных станциях р. Онон и ее притоках Ага, Борзя, Турга, Унда качество воды соответствовало умеренно-загрязненным водам. На станции ниже впадения р. Турга хирономиды отсутствовали.

Таким образом, оценка качества воды по биотическому индексу Вудивисса и коэффициенту Балускиной показала, что качество воды р. Онон и ее притоков изменялось от чистых до грязных вод (II–V классы качества). Наиболее загрязненным был нижний участок. Из притоков наиболее загрязненной оказалась р. Турга.

Оценка качества воды **р. Шилка** по биотическому индексу Вудивисса [10] показала, что воды реки характеризуются III–V классами качества (умеренно-загрязненные – загрязненные –

грязные). Загрязненные воды IV класса качества были отмечены ниже г. Шилка, выше ст. Приисковая, ниже с. Кокуй. Грязные воды V класса были отмечены выше г. Шилка, ниже с. Холбон, выше п. Усть-Карск, ниже с. Горбица.

По хирономидному коэффициенту Балушкиной [11] воды р. Шилка оценивались II – V классами качества (чистые – грязные). Загрязненные воды наблюдались ниже сел Холбон и Кокуй. Ухудшение воды до V класса качества происходило выше п. Верхние Куларки и у с. Усть-Стрелка (табл. 3.17).

Таким образом, наибольшим видовым разнообразием отличалась бентофауна верхнего участка р. Шилка. Затем на среднем участке видовое разнообразие снижалось и вновь слегка повышалось на нижнем участке реки. Численность организмов зообентоса также была высокая на верхнем участке, затем снижалась вниз по течению. Самая высокая биомасса наблюдалась на среднем участке, самая низкая – на верхнем.

Таблица 3.17 – Количественные показатели зообентоса и качество воды р. Шилка [17,18,19]

№ п/п	Станция отбора проб	Индекс видового разнообразия H, бит/экз.	Численность, тыс. экз./м ²	Биомасса, г/м ²	Класс качества воды	
					ИВ	ИБ
1	Исток	2,77	4,731	1,340	III	III
2	Выше г. Шилка	2,72	0,819	0,112	V	III
3	Ниже г. Шилка	2,85	1,764	0,224	IV	III
4	Ниже с. Холбон	1,93	0,315	0,015	V	IV
5	Выше ст. Приисковая	3,74	3,843	0,550	IV	III
6	Ниже ст. Приисковая	2,97	1,134	0,430	III	II
7	Выше с. Дунаево	2,67	2,709	1,285	III	II
8	Ниже с. Дунаево	1,40	0,567	0,125	III	II
9	Ниже с. Кокуй	0,38	1,575	85,15	IV	IV
10	Ниже г. Сретенск	2,67	0,693	20,92	III	III
11	Ниже с. Чалбучи	1,85	0,441	5,500	III	III
12	Выше п. Усть-Карск	1,43	1,386	0,022	V	II
13	Выше п. Верхние Куларки	1,46	0,378	50,39	III	V
14	Выше с. Усть-Черная	3,05	2,900	1,400	III	III
15	Ниже с. Горбица	1,59	0,189	0,052	V	III
16	Ниже п. Часовая	2,17	0,630	3,880	III	III
17	С. Усть-Стрелка	2,53	0,441	4,680	III	V
18	Устье р. Шилка	2,24	0,441	1,110	III	III

Качество воды р. Шилка характеризовалось II – V классами. Наиболее загрязненным был верхний участок реки: исток р. Шилка – ниже с. Кокуй.

Зоопланктон

В планктофауне **реки Онон** было идентифицировано 22 вида беспозвоночных, из них 15 – коловраток, 5 – ветвистоусых ракообразных, 2 – веслоногих ракообразных. Количественные пока-

затели зоопланктона р. Онон низкие. Видовое разнообразие по индексу Шеннона-Вивера [14], рассчитанное по численности, можно охарактеризовать как невысокое, значения индекса изменялись от 0,731 до 2,43 бит/экз.

Характеристика качества вод реки по зоопланктону приведена в табл.3.18. Качество воды р. Онон на всех станциях наблюдения относилось ко II классу. Индекс сапробности, рассчитанный по методу Пантле-Бука [12], изменялся от 1,13 до 1,48 (табл. 3.18). На всех станциях воды р. Онон по сапробным организмам зоопланктона оценивались как чистые (II класс).

Таблица 3.18 – Количественные характеристики зоопланктона и качество воды р. Онон [16]

№ п/п	Станция отбора проб	Численность, тыс. экз./м ³ Биомасса, мг/м ³	Индекс сапробности S	Зона сапробности	Класс качества воды
1	с. Акша	<u>0,203</u> 0,013	1,36	о	II
2	Ниже впадения р. Тулутай	<u>0,033</u> 0,003	1,39	о	II
3	Ниже впадения р. Иля	<u>0,034</u> 0,005	1,34	о	II
4	с. Чиндант	<u>0,043</u> 0,007	1,33	о	II
5	с. Цугол	<u>0,183</u> 0,011	1,48	о-β	II
6	Устье реки	<u>0,023</u> 0,004	1,36	о	II

Диатомовые водоросли фитобентоса

Видовое разнообразие диатомовых водорослей фитобентоса **реки Ингода** было высоким. Значения индекса видового разнообразия Шеннона-Вивера [13] изменялись от 1,63 до 3,95 бит/экз. Количественные показатели и качество воды р. Ингода представлены в таблице 3.19.

Таблица 3.19 – Количественные показатели диатомовых водорослей фитобентоса и качество воды р. Ингода [11]

№ п/п	Станции отбора проб	Индекс видового разнообразия	Численность, млрд. кл/м ² Биомасса, г/м ²	Индекс сапробности	Зона сапробности	Класс качества воды
1	Выше п. Ленинский	2,95	<u>2,187</u> 20,418	1,55	β-о	III
2	Ниже с. Доронинское	1,63	<u>0,590</u> 5,658	1,52	β-о	III
3	Ниже с. Арта	2,79	<u>1,771</u> 16,026	1,80	о-α	III
4	Ниже с. Улеты	3,21	<u>4,062</u> 14,222	2,04	β	III
5	Восточный разрез	2,25	<u>0,521</u> 1,434	1,91	β	III

6	Выше Лесного городка	3,22	$\frac{2,673}{21,733}$	1,89	о-а	III
7	Ниже Лесного городка	3,57	$\frac{7,812}{31,792}$	1,98	β	III
8	Ниже с. Сивяково	3,04	$\frac{1,771}{19,317}$	1,76	о-а	III
9	Станция подкачки воды	3,45	$\frac{1,910}{7,073}$	2,00	β	III
10	Выше впадения р. Чита	3,26	$\frac{4,062}{14,333}$	1,93	β	III
11	Ниже ст. Атамановка	3,37	$\frac{2,252}{15,940}$	2,00	β	III
12	Ниже ст. Новая	3,82	$\frac{8,263}{25,264}$	2,04	β	III
13	Ниже с. Маккавеево	3,24	$\frac{1,667}{6,480}$	2,05	β	III
14	Ниже ст. Карымское	3,78	$\frac{42,774}{359,560}$	1,73	о-а	III
15	Ниже с. Кайдалово	3,67	$\frac{6,805}{14,035}$	1,93	β	III
16	Ниже с. Урульга	3,63	$\frac{5,694}{67,170}$	1,63	β-о	III
17	Ниже с. Савино	2,91	$\frac{2,259}{13,390}$	2,08	β	III
18	Ниже с. Размахнино	3,95	$\frac{7,743}{56,720}$	1,78	о-а	III

Среди диатомовых водорослей фитобентоса р. Ингода выявлено 67 видов – индикаторов различных зон сапробности. Из них виды-ксеносапробионты составили 6,06 %, олигосапробионты – 20,22 %, бетамезосапробионты – 32,36 %, альфамезосапробионты – 9,11 %. Максимальные значения численности и биомассы диатомовых водорослей наблюдались ниже ст. Карымское, минимальные – ниже Восточного разреза.

Качество воды определяли по индексу сапробности методом Пантле-Бука в модификации Сладечека [18]. Индекс сапробности Пантле-Бука варьировал от 1,52 (ниже с. Доронинское) до 2,08 (ниже с. Савино). По данному методу воды на всех станциях наблюдения оценивались III классом качества (умеренно-загрязненные). Качество воды р. Ингода ухудшалось вниз по течению.

В воде **реки Онон** было идентифицировано 129 видов и разновидностей диатомовых водорослей фитобентоса из 28 родов [11,18]. Максимальные значения численности и биомассы диатомовых водорослей наблюдались в устье реки, минимальная численность – ниже с. Цугол, минимальная биомасса – ниже с. Чиндант. Количественные характеристики диатомовых водорослей и качество воды р. Онон приведены в таблице 3.20. Таким образом, воды р. Онон и ее притоков оценивались II и III классами качества. Наиболее загрязненным был нижний участок.

Флора диатомовых водорослей фитобентоса **реки Шилка** включает 78 видов и разновидностей из 21 рода [11]. Расчеты показали изменение индекса сапробности от 1,56 (ниже с. Кокуй)

до 2,03 (выше ст. Приисковая) (табл. 3.21). Максимальное видовое разнообразие диатомовых водорослей наблюдалось в истоке р. Шилка, минимальное – ниже с. Дунаево. Среди диатомовых водорослей было выявлено 35 % видов - эврисапробов, 18 % – видов - сапротоксенов и 4,5 % – сапрофилов.

Таблица 3.20 – Количественные показатели диатомовых водорослей фитобентоса и качество воды р. Онон [11,18]

Станции отбора проб	Индекс видового разнообразия	Численность, <u>млрд. кл/м²</u> Биомасса, г/м ²	Индекс сапробности	Зона сапробности	Класс качества воды
Ниже с. Акша	3,55	<u>1,528</u> 3,171	1,36	о-β	II
Ниже впадения р. Иля	3,51	<u>2,917</u> 18,675	1,69	β-о	III
Ниже с. Чиндонт	2,57	<u>1,945</u> 1,685	1,32	о-β	II
Ниже с. Цугол	2,06	<u>1,250</u> 11,440	1,84	о-α	III
Устье р. Онон	5,00	<u>29,028</u> 91,401	1,65	β-о	III
Река Ага	2,54	<u>2,222</u> 3,260	2,14	β	III
Река Борзя	2,41	<u>1,389</u> 2,824	1,24	о	II
Река Турга	3,09	<u>2,222</u> 4,148	1,08	о	II

Численность диатомовых водорослей фитобентоса колебалась от 1,111 до 34,772 млрд. кл/м², биомасса – от 2,127 до 67,483 г/м². Наибольшие значения численности и биомассы водорослей были отмечены ниже г. Сретенск (табл. 3.21).

Таблица 3.21 – Количественные характеристики диатомовых водорослей фитобентоса и качество воды р. Шилка [11]

Станции отбора проб	Индекс видового разнообразия	Численность, <u>млрд. кл/м²</u> Биомасса, г/м ²	Индекс сапробности	Зона сапробности	Класс качества воды
Исток р. Шилка	4,08	<u>7,570</u> 49,671	1,90	о-α	III
Ниже г. Шилка	2,88	<u>1,528</u> 27,038	1,89	о-α	III
Ниже с. Холбон	3,52	<u>2,639</u> 23,879	1,56	β-о	III
Выше ст. Приисковая	2,70	<u>2,222</u> 11,183	2,03	β	III
Ниже ст. Приисковая	3,66	<u>4,931</u> 28,193	1,95	β	III
Ниже с. Дунаево	2,67	<u>1,111</u> 2,127	1,73	β-о	III
Ниже с. Кокуй	3,17	<u>2,083</u> 4,051	1,53	β-о	III
Ниже г. Сретенск	3,74	<u>34,772</u> 67,483	1,72	β-о	III

Воды р. Шилка по диатомовым водорослям фитобентоса на всех станциях наблюдения оценивались III классом качества, что соответствует умеренно-загрязненным водам. Наиболее загрязненным был верхний участок реки.

Таким образом, качество вод рек бассейна р. Шилка по гидробиологическим показателям оценивается преимущественно II – III классами (чистая – умеренно загрязнённая), хотя по отдельным показателям (по зообентосу) изменяется в интервале от II класса (чистая) до V (грязная). Наиболее часто участки с V классом качества встречаются на реках Ингода и Шилка.

На реке Ингода воды V класса качества (грязные) выявлялись на станции подкачки воды для оз. Кенон, выше и ниже впадения р. Чита, ниже станций Атамановка и Дарасун, ниже сел Кайдалово, Савино, Размахнино и в устье. На реке Шилка наиболее загрязненным был верхний участок реки: исток р. Шилка – ниже с. Кокуй. На р. Онон воды IV класса качества отмечались ниже впадения р. Тулутай, выше с. Дурой, ниже впадения рек Унда и Ага. Грязные воды V класса качества были выявлены ниже впадения р. Борзя, ниже с. Цугол. На остальных станциях наблюдения воды были умеренно-загрязненными и соответствовали III классу качества.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РЕКУ ШИЛКА

4.1. Критерии отдельных видов воздействия на водные объекты

В соответствии с Методическими указаниями по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты НДС разрабатываются для следующих видов воздействия:

- 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.

В соответствии с положениями [1], 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.

Привнос химических и взвешенных веществ

Норматив допустимого воздействия по привносу химических веществ ($\text{НДВ}_{\text{хим}}$) является суммарной массой загрязняющих веществ, которая максимально допустима на расчётном участке водного объекта в пределах установленного времени, когда концентрация загрязняющего вещества в замыкающем створе и в среднем по участку не превышают норматив качества воды, установленный для водного объекта или его участка – C_n [1]. Данные нормативы качества и являются критерием при расчётах НДС по привносу химических и взвешенных веществ ($\text{НДВ}_{\text{хим}}$).

За норматив качества воды в зависимости от сочетания условий, перечисленных в п.10 [1], 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.

В соответствии с [1], для ксенобиотиков, а также высокоопасных веществ нормативы качества воды принимаются, в зависимости от целевого использования водных объектов, равными рыбохозяйственным или гигиеническим нормативам предельно допустимых концентраций (ПДК).

Для веществ двойного генезиса, в зависимости от конкретных условий и наличия приоритетных видов использования, нормативы качества воды могут приниматься равными нормативам ПДК химических веществ, которые определяются с учетом регионального естественного (условно-естественного) гидрохимического фона.

Значения ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения (ПДК_{рх}) общеприняты и действуют на всей территории РФ, что позволяет применять их при разработке НДВ_{хим} для любых водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе и для расчёта НДВ по привносу химических и взвешенных веществ в р. Шилка.

ПДК химических веществ, используемых при разработке НДВ_{хим} для веществ двойного генезиса, рассчитываются на основе данных гидрохимических наблюдений, осуществляемых подразделениями Росгидромета на конкретных водотоках с использованием РД 52. 24.622 – 2001[20]. Пункты наблюдений за качественным составом вод р. Шилка, используемом при расчётах НДВ_{хим}, указаны в отчёте ранее.

Привнос радиоактивных веществ

Норматив допустимого воздействия по привносу радиоактивных веществ определяется с учётом положений законодательных и иных нормативных правовых актов в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности в области охраны окружающей среды в Российской Феде-

рации. Основным документом, определяющим уровень радиационной безопасности на территории РФ, является «Нормы радиационной безопасности (НРБ-96). Гигиенические нормативы» [21].

Радиоактивность вод обусловлена присутствием в водах радиоактивных веществ, поступающих из атмосферы и вымываемых из почв и горных пород. В водах присутствуют как естественные радиоактивные изотопы (^{40}K , ^{222}Rn , ^{226}Ra , ^{238}U и другие), так и искусственные (в основном ^{90}Sr , ^{90}Y , ^{137}Cs), возникшие вследствие ядерных взрывов.

Содержание естественных радиоактивных веществ в водах в зависимости от их происхождения колеблется в значительной степени. Например, содержание ^{222}Rn в воде из глубоких скважин может превышать 100 кБк/м^3 , в то время как для большинства потребителей питьевой воды из поверхностных источников и из водоносных горизонтов содержание ^{222}Rn не превышает 1 кБк/м^3 .

В России нормами радиационной безопасности (НРБ-96) установлены уровни радиоактивного загрязнения водных объектов. В частности, для радона-222 (^{222}Rn) в питьевой воде данный показатель составляет 60 Бк/л. Причём указывается, что критическим путём облучения людей за счёт радона, содержащегося в питьевой воде, является переход радона в воздух помещения и последующее ингаляционное поступление дочерних продуктов радона.

Привнос микроорганизмов со сточными водами

Норматив допустимого воздействия по привносу микроорганизмов определяется с учётом приложения В в [1], в котором приведены нормативы (критерии) качества вод в водном объекте по микробиологическим параметрам.

Привнос тепла

Норматив допустимого воздействия по привносу тепла определяется на основании теплового баланса водного объекта или его участка после установления критических температур воды, нарушающих экологическое благополучие водного объекта или его части и ухудшающих условия его использования. При расчёте теплового баланса учитываются морфометрические и гидравлические особенности водного объекта, а также его эвтрофикации под влиянием привноса тепла.

Основными документами, нормирующими изменение температуры воды в водных объектах, до недавнего времени были СанПиН 2.1.5.980-00 [22] и «Правила охраны поверхностных вод» [23], утверждённые постановлением Государственного Комитета СССР по охране природы от 21.02.1991 года. Но «Правила охраны поверхностных вод» в настоящее время отменены, а СанПиН распространяется только на водные объекты, используемые для рекреации и хозяйственно-питьевого водоснабжения. В настоящее время температурный режим поверхностных вод регламентируется Методикой разработки нормативов допустимых сбросов и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей, утверждённой Приказом МПР РФ от 17.12.2007 г. № 333 «Об утверждении методики разработки нормативов допустимых сбросов и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей» [24].

По степени воздействия тепла на экосистемы водоёмов, в зависимости от превышения над естественной температурой, выделяются следующие градации [23]:

- слабый перегрев (менее 3⁰С): влияние температуры на биологическом режиме слабое, прослеживается лишь в местах выпуска подогретой воды и примыкающей зоны;
- умеренный перегрев (от 4 до 6⁰С): под влиянием температур экосистема и химический режим изменяются, летом увеличивается концентрации органических и биогенных веществ, возрастает численность микробов, угнетается донная фауна, сокращается количество кислорода;
- сильный перегрев (более 6⁰С): нарушаются гидрохимический и биологический режимы, происходит распад экосистемы и ухудшение санитарного состояния водоёмов.

Температурный фактор для водных экосистем является одним из важнейших среди абиотических компонентов, непосредственно или косвенно воздействующих на структуру водной фауны, как планктона, так и бентоса, и фауны рыб. Для каждого вида существует температурный оптимум, который на определённых стадиях жизненного цикла может несколько изменяться.

В частности, для холодолюбивых видов рыб (налим, лососёвые, сиговые) оптимальная температура воды в летний период составляет 20⁰С, в зимний – 5⁰С, тогда как для теплолюбивых – до 28⁰ и 8⁰С соответственно [23,24]. При этом любое отклонение от естественного сезонного ритма температурной динамики, особенно в сторону повышения её уровня, квалифицируется как тепловое загрязнение.

Привнос воды

Согласно [1], норматив допустимого воздействия по привносу воды (объём и режим сброса воды) определяется условиями предупреждения возникновения негативных последствий на участке воздействия в зависимости от конкретной ситуации на основании гидравлических расчётов и прогноза русловых деформаций (при холостых сбросах воды из водохранилищ).

Безвозвратное изъятие (забор) водных ресурсов

Забор (изъятие) водных ресурсов характеризуется общим объёмом безвозвратного изъятия воды на определённом участке водного объекта за определённый временной период (за год, сезоны, месяцы) для наиболее критических условий по водности (95% обеспеченности) в м³/с, млн. м³ и т.д. в зависимости от преобладающих видов использования водных объектов (орошение, питьевое водоснабжение).

Нормативы допустимого воздействия по изъятию водных ресурсов (НДВ_{из}) устанавливаются в виде постоянных величин, начиная от базисного расчётного года определённой обеспеченности, и не должны приводить к изменению характеристик водного объекта, значительно выходящим за пределы сезонных многолетних колебаний [1].

Для рек с зарегулированным стоком устанавливается объём экологического попуска (ЭП) и его внутригодовое распределение в целях сохранения условий естественного размножения рыб и других гидробионтов и поддержания гидрологического режима нижнего течения реки и водного объекта.

Для рек с не зарегулированным стоком определяется экологический сток (ЭС), т.е. экологически безопасный сток в конкретном створе при допустимом объёме безвозвратного изъятия речного стока, обеспечивающий нормальное функционирование экологических систем водных объектов и околородных экологических систем.

В качестве экологических критериев, которые учитываются и используются при разработке норм НДВ_{из}, ЭП и ЭС и оценки степени нарушенности экологических систем, в соответствии с [1], приняты следующие:

- условия естественного размножения ихтиофауны и пойменной растительности;
- уровень биологической продуктивности экологических систем;
- структура сообщества рыб, в том числе соотношение ценных и малоценных видов рыб, темпы их роста;
- видовое разнообразие организмов, смена сообществ животных и растений;
- состояние русла реки и поймы, процессы дельтообразования и др.

В качестве основных параметров при разработке норм ЭС, ЭП, НДВ_{из} используются:

- расход, сток и уровни воды, а также их внутригодовое распределение (гидрограф) в годы различной обеспеченности;
- сроки весеннего половодья и паводков;
- площадь затопления поймы и дельты;
- характеристики водного режима русловых и пойменных нерестилиц (скорость течения, глубина, температура и др.);
- уровенный режим, солёность воды, площади нагула молоди и взрослых рыб и др.;
- видовой состав, численность и биомасса планктонных и донных организмов, динамика численности популяций рыб, характеристики численности молоди конкретного года рождения («урожайность» поколения), промысловый возраст (величина вылова рыб одного поколения в течение всего жизненного цикла), запасы и уловы промысловых рыб.

Использование акватории водных объектов для строительства и размещения причалов и других сооружений

В соответствии с пунктом 25.1 [1], допустимое воздействие на водные объекты в результате строительства на их акваториях, обуславливающее сокращение водных ресурсов, определяется исходя из следующих критериев:

- Сохранение оптимальной доли площади мелководий (глубины до 2,5 м) для ведения рыбного хозяйства и активизации процессов самоочищения: для малых водохранилищ - 10-15% акватории, для крупных водохранилищ – 5-10%;
- Сокращение среднего многолетнего объёма водоёма не более чем на 10% при соблюдении условий первого критерия;
- Сохранение средней глубины водного объекта, гарантирующей сохранение условий прогрева и степени эвтрофикации водного объекта;
- Не ухудшение процессов водообмена водного объекта и его обособленных частей (заливы), подтверждённого гидравлическими расчётами;
- Использование в первую очередь участков с наличием загрязнённых донных отложений.

Изменение водного режима при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых

Согласно пункту 25.3 [1], «допустимое изъятие водных ресурсов и связанное с ним изменение стоковых, морфометрических и гидравлических характеристик водного объекта в результате добычи полезных ископаемых в пределах его акватории» определяется исходя из следующих факторов:

- 1) недопущение просадки уровней воды ниже расчётной обеспеченности для действующих водозаборов, находящихся в зоне влияния;
- 2) сохранение судоходного фарватера с необходимыми глубинами для расчётных условий водности;
- 3) сохранение типа и интенсивности руслового процесса выше и ниже участка добычи полезных ископаемых;
- 4) не ухудшение условий миграции, нереста и нагула рыб и других водных животных.

Относительно данного пункта «Методических указаний...» следует отметить, что при добыче как ПГС, так и золота, изъятие водных ресурсов из водных объектов не производится. Добыча ПГС осуществляется либо с берега (из кос и побочней), либо в русле водотока (земснарядом) с возвратом воды в водоток.

При гидравлическом способе добычи золота забор воды из природных поверхностных водных объектов не осуществляется, т.к. в этом случае используется замкнутая система водоснабжения, а для гидромониторов - вода из искусственно созданных водоёмов (обычно образовавшихся в результате выемки грунта, предназначенного для промывки), в которые же поступает вода после обработки вмещающей породы для отстаивания и повторного использования. Незначительное изъятие воды возможно при заполнении данных водоёмов, пополнение которых происходит преимущественно за счёт грунтовых вод и атмосферных осадков.

При разработке месторождения золота в русле водного объекта воды речки или ручья в большинстве случаев временно отводятся из водотока на данном участке по отводящему каналу с последующим его соединением с основным руслом ниже ведения добычных работ, что также не является изъятием водных ресурсов.

Добыча полезных ископаемых производится, в основном, в местах, удалённых от населённых пунктов, где водозаборы для хозяйственно-питьевых целей отсутствуют. Согласно [25], добыча песка, гравия и проведение дноуглубительных работ в пределах акватории ЗСО источника допускается лишь при обосновании гидрологическими расчётами отсутствия ухудшения качества воды в створе на 1 км выше от водозабора, что должно исключать негативные последствия добычи полезных ископаемых, в том числе просадки уровней воды ниже расчётной обеспеченности для действующих водозаборов.

Относительно третьего из перечисленных выше критериев следует сказать, что теоретически изменение типа и интенсивности русловых процессов возможно в связи усилением линейного и плоскостного смыва с отвалов и техногенно нарушенных территорий, прилегающих к водотокам, врезки русла и переотложения наносов ниже по течению, о чём было сказано в материалах [26].

Негативное влияние на экосистему рек такого вида воздействия, как использование водных объектов с целью разведки и добычи полезных ископаемых проявляется, в основном, в виде сокращения кормовой базы для рыб в результате уменьшения численности гидробионтов, повреждений внутренних органов рыб вследствие значительного увеличения концентрации взвешенных частиц в воде и переноса их на большие расстояния, разрушения мест нерестилища рыб, что ведёт, в конечном итоге, к снижению численности рыбного населения водотоков. Следовательно, нормированию подлежит привнос взвешенных частиц, но не в составе НДС, а НДС для конкретного предприятия, осуществляющего разработку месторождений полезных ископаемых.

Отрицательное воздействие на водные объекты, в случае их использования с целью разведки и добычи полезных ископаемых, может проявляться также (в различной степени, в зависимости от интенсивности ведения добычных работ и размера водного объекта) в изменении морфологии русла и речной долины, интенсивности русловых деформаций, направленности эрозионно-аккумулятивных процессов в результате перестройки в балансе стока наносов в пределах нарушенных техногенных участков, а также в виде интенсивного врезания русел, что обусловлено доступностью легко размываемого и транспортируемого потоком материала, следствием чего может быть обмеление русел.

В настоящее время практически не ведутся наблюдения за влиянием добычи полезных ископаемых в руслах и поймах водных объектов на изменение морфологии русла и речной долины, интенсивности русловых деформаций, направленности эрозионно-аккумулятивных процессов, поэтому нормирование проводится по допустимому изъятию песчано-гравийной смеси (ПГС).

4.2 Обоснование необходимости нормирования отдельных видов воздействия

Привнос химических и взвешенных веществ

Привнос химических и взвешенных веществ в водные объекты происходит преимущественно при сбросе сточных и дренажных вод различного происхождения, а также через диффузные источники загрязнения, оказывая при этом существенное негативное влияние, как на качество вод водных объектов, так и на обитающих в них гидробионтов. По данному виду использования имеется наиболее полная и достоверная информация, необходимая для расчета НДС:

- данные государственной статистической отчетности по форме 2 ТП (Водхоз), содержащие сведения об объемах сточных вод и массе содержащихся в них загрязняющих веществ;
- сведения о гидрохимическом состоянии поверхностных водных объектах, включающие информацию о концентрациях в их водах загрязняющих веществ как в среднем за год, так и по гидрологическим сезонам (ежегодники Росгидромета);
- данные о гидрологическом режиме рассматриваемых водных объектов.

Кроме того, для данного вида воздействия на водные объекты разработана и утверждена методика расчёта НДС по привносу химических и взвешенных веществ.

Привнос радиоактивных веществ

Поступление радиоактивных веществ в водные объекты происходит либо в результате природных процессов, либо из антропогенных источников (АЭС, предприятия по переработке руд, содержащих радиоактивные вещества или использующие их в процессе производства). В бассейне р. Шилка отсутствуют месторождения радиоактивных руд, также как АЭС и предприятия по переработке радиоактивных материалов. Как следует из справки, выданной Управлением Роспотребнадзора по Забайкальскому краю (Приложение Б), радиоактивная обстановка на всей территории края, в том числе в бассейне р. Шилка, в настоящее время соответствует установленным нормативам, случаи радиоактивного загрязнения водных объектов не выявлялись, в связи с чем отсутствует необходимость разработки НДС по привносу радиоактивных веществ.

Привнос микроорганизмов

Привнос микроорганизмов обусловлен практически теми же видами использования водных ресурсов, что и привнос химических и взвешенных веществ, т.е. также имеет повсеместное распространение. Источниками микробиологического загрязнения водных объектов являются все виды сточных вод, поступающих в водотоки и водоёмы. По данным управления Роспотребнадзора по Забайкальскому краю [27], в Сретенском районе доля проб воды водоемов I категории (%), не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в различные годы колебалась в интервале от 7,0 до 33,3%, в связи с чем данный вид воздействия на водные объекты подлежит нормированию.

Привнос тепла

Источниками теплового загрязнения являются, преимущественно, предприятия ТЭЖ. Хотя в сравнении с некоторыми другими видами антропогенного воздействия на водные объекты значимость теплового загрязнения не очень велика, его влияние на экосистемы водотоков и водоёмов необходимо учитывать. Имеется информация [28], что оно может приводить к ослаблению фотосинтетической деятельности планктона, гибели гидробионтов, появлению дефицита кислорода, ухудшению санитарно-микробиологического состояния воды.

Предприятия теплоэнергетики входят в число водопользователей, отводящих максимальные объёмы сточных вод в поверхностные водные объекты. По данным [29], доля стоков теплоэнергетики в среднем по России составляет около 30% от общего объёма водоотведения. В отдельных регионах эта величина значительно выше. В частности, в Забайкальском крае на долю теплоэнергетики приходится до 77% от объёма сбрасываемых предприятиями всех отраслей сточных вод. Большая часть этого объёма приходится на озеро Кенон (г. Чита).

К производственным объектам, которые могут оказать существенное влияние на тепловой режим водотоков и водоёмов в бассейне Верхнего Амура, относятся 3 тепловые станции – ТЭЦ – 1 в г. Чита, Приаргунская ТЭЦ и Харанорская ГРЭС, расположенные вне ВХУ 20.03.01.004. Их работа регламентируется «Правилами ...» [30]. Поэтому дополнительной разработки нормативов допустимого воздействия от привноса тепла в этот водоем не требуется.

Из изложенного выше следует, что непосредственно на реке Шилка и ее составляющих тепловые электростанции, нагретые сточные воды которых способны оказывать существенное тепловое воздействие на водоток (тепловое загрязнение) отсутствуют (исключение составляет озеро Кенон).

Тем не менее, в отчете сделана попытка применения одной из методик по оценке воздействия привноса тепла (хотя не утвержденной), сделан предварительный расчет и дана рекомендация по применению разработанной матрицы удельного размера суммарного тепла, выносимого сточными водами в водный поток, при котором не происходит перехода температуры воды в реке через критические значения.

Привнос (сброс) воды

В самом определении критерия этого воздействия (см.п.4.1) прямо указывается на конкретность случая и использование специальных расчетов и даже прогнозов, что возможно сделать только при проектировании какого-либо объекта, а в рамках проекта НДВ для ВХУ и водных объектов в целом (тем более, крупных) не может быть осуществлено.

Привнос воды в реку Шилка происходит, в основном, в результате сбросов сточных вод с промышленных предприятий и ЖКХ. В бассейне р. Шилка в целом по ВХУ 20.03.01.004 объём водоотведения несопоставимо (в 36-63 раза) меньше расхода воды рассматриваемого водотока.

Из представленных данных об объемах водопотребления и водоотведения в рассматриваемый водный объект следует, что разность между этими объемами невелика. При этом наибольший принос воды происходит в тех случаях, когда в объеме сточных вод значительную долю составляют отработанные подземные воды. И даже в этом случае принос воды во много раз ниже величины объема стока водного объекта, являющегося приёмником сточных вод.

Таким образом, данный вид воздействия на водные объекты в настоящее время не оказывает негативного влияния на гидрологический режим рассматриваемых водотоков, если не иметь в виду гидрохимический аспект.

Максимальное влияние на гидрологический режим водных объектов оказывают такие виды производственной деятельности, как гидроэнергетика и переброска стока. Однако на российской части бассейна р. Шилка водохранилищ не имеется, а переброска стока не производится.

Таким образом, необходимость разработки НДВ по сбросу вод в реку Шилка в настоящее время отсутствует.

Безвозвратное изъятие (забор) водных ресурсов

Непосредственно на реке Шилка отсутствуют водохранилища энергетического или иного назначения, т.е. данный водоток не относится к зарегулированным водным объектам. Соответственно, для реки отсутствует необходимость расчёта экологического попуска (ЭП) и его внутригодовое распределение в целях сохранения условий естественного размножения рыб и других гидробионтов и поддержания гидрологического режима нижнего течения реки и водного объекта.

В тоже время для р. Шилка возможно определение экологического стока (ЭС), т.е. экологически безопасного стока в конкретном створе при допустимом объёме безвозвратного изъятия речного стока, обеспечивающем нормальное функционирование экологических систем водных объектов и околородных экологических систем.

Из перечня основных параметров, используемых при разработке норм ЭС, ЭП, НДВ_{из}, в справочной литературе имеются следующие:

- расход, сток и уровни воды, а также их внутригодовое распределение (гидрограф) в годы различной обеспеченности;
- сроки весеннего половодья и паводков;
- площадь затопления поймы и дельты;
- уровенный режим, солёность воды;

В тоже время отсутствует информация по таким параметрам и экологическим критериям, перечисленным в «Методических указаниях...», как:

- площади нагула молоди и взрослых рыб;

- характеристики водного режима русловых и пойменных нерестилищ (скорость течения, глубина, температура и др.);
- видовой состав, численность и биомасса планктонных и донных организмов, динамика численности популяций рыб, характеристики численности молоди конкретного года рождения («урожайность» поколения), промысловый возраст (величина вылова рыб одного поколения в течение всего жизненного цикла), запасы и уловы промысловых рыб.
- условия естественного размножения ихтиофауны и пойменной растительности;
- уровень биологической продуктивности экологических систем;
- структура сообщества рыб, в том числе соотношение ценных и малоценных видов рыб, темпы их роста;
- видовое разнообразие организмов, смена сообществ животных и растений;
- - состояние русла реки и поймы, процессы дельтообразования и др.

Таким образом, при наличии необходимых данных, таких как исторические минимальные расходы, критические объёмы воды, естественный сток в годы различной водности, минимальный годовой объём воды, начиная с которого можно вести изъятие стока, возможно проведение расчётов экологического попуска и объёмов допустимого безвозвратного изъятия водных ресурсов, т.е. нормативов допустимого воздействия по изъятию водных ресурсов (НДВ_{из}).

При использовании акватории водных объектов для строительства и размещения причалов и других сооружений

В настоящее время в пределах акваторий поверхностных водных объектов в бассейне р. Амур в целом и на р. Шилка в частности, строительство стационарных и (или) плавучих платформ, также как искусственных островов на территории РФ не осуществляется. Информация о влиянии строительства причалов на экологическую систему водотоков в пределах РФ отсутствует.

К группе сооружений, оказывающих влияние, как на гидрологический режим водных объектов, так и на их экосистемы, относятся гидроузлы энергетического и питьевого назначения, которые в настоящее время на р. Шилка отсутствуют. Учитывая, что в бассейне р. Шилка гидроузлов питьевого и энергетического назначения в настоящее время не имеется, не ведётся строительство причалов, не производится возведение искусственных островов и не осуществляется переброска стока, следовательно, не нарушаются рассмотренные выше критерии. На основании этого можно констатировать, что указанные виды воздействия не оказывает негативного влияния на водный режим р. Шилка, соответственно нет необходимости в проведении расчётов НДВ на реку при использовании её акватории для строительства и размещения названных в «Методических указаниях...» сооружений.

Кроме того, на данный момент не ведётся мониторинг влияния указанных видов воздействия на р. Шилка и не ведётся контроль за соблюдением критериев, перечисленных в пункте 25.1

«Методических указаний...», что не позволяет в настоящее время осуществлять разработку НДВ по рассматриваемому виду воздействия.

Изменение водного режима при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых

Разработка месторождений песка и гравия в руслах и поймах рек является одним из видов антропогенного воздействия, оказывающим негативные последствия, как для гидрологического режима рек, так и для рыб и гидробионтов, обитающих в них.

Исследования, проведённые [31] в местах добычи ПГС, показывают, что образование карьеров приводит к снижению уровня воды в реках на участках непосредственных выемок речного аллювия на 0,5-1,5 м, увеличению уклонов и активизации транспорта наносов выше карьера, нарушению баланса наносов на участке добычи аллювия и их дефициту ниже карьера, размыву дна выше и ниже выемки, понижению уровней грунтовых вод и деградации растительности на пойме и прилегающих к ней территорий, что свидетельствует о нарушении некоторых из критериев, пере-

численных в подразделе 4.1 настоящего отчёта, а именно:

- недопущение просадки уровней воды ниже расчётной обеспеченности для действующих водозаборов, находящихся в зоне влияния;
- сохранение типа и интенсивности руслового процесса выше и ниже участка добычи полезных ископаемых.

Следует отметить, что 40% выданных лицензий на разработку россыпных месторождений золота в Забайкалье относятся к бассейну реки Шилка.

В то же время наблюдения за влиянием добычи полезных ископаемых в русле и пойме непосредственно р. Шилка, как и других водотоков её бассейна не проводятся.

К тому же, возможные изменения типа и интенсивности русловых процессов индивидуальны для отдельных водных объектов и зависят от объёмов извлекаемых грунтов, величины стока водотока и перемещаемых влекомых наносов и ряда других показателей, контроль за которыми водопользователями и недропользователями практически не ведётся, что затрудняет разработку обобщённых нормативов по данному виду воздействия для всего водного объекта и, тем более для водохозяйственного участка.

В связи с перечисленными факторами, разработка нормативов допустимого воздействия на р. Шилка при её использовании с целью разведки и добычи полезных ископаемых возможна ориентировочно, что и сделано в отчете на примере забора из реки ПГС.

5. ОЦЕНКА ЛИМИТИРУЮЩИХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ ВОДНОСТИ. РАСЧЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТОКА

Деление года на периоды и сезоны производится в зависимости от типа режима реки и преобладающего вида ее использования. Река Шилка и ее притоки по характеру внутригодового распределения стока относятся к рекам с преобладающими летними паводками [33] (т.н. Дальневосточный тип). Река и ее притоки отличаются весьма неравномерным распределением стока в течение года. В большинстве случаев около 90-95 % объема стока проходит в теплую часть года. В зимние месяцы сток незначителен, а на небольших и даже средних притоках на некоторое время вообще прекращается вследствие явления промерзания [2].

Крайняя неравномерность распределения стока внутри года, в частности маловодье в холодные периоды года, существенно затрудняет хозяйственное использование реки. В соответствии с этим при рассмотрении внутригодового распределения стока рек основное внимание уделено характеристике и расчету стока за осенне-зимний период и внутри его за исключительно маловодный зимний сезон.

В осенне-зимний период (X-III) имеет место уменьшение стока от 5-10 % в октябре до близких к нулю величин в феврале-марте. Распределение стока в зимний сезон в значительной мере определяется условиями промерзания рек, сроками наступления и продолжительностью этого явления.

В зависимости от водности года соотношение стока за весенне-летний и осенне-зимний периоды несколько меняется. Как правило, с уменьшением водности года снижается доля осенне-зимнего стока и соответственно возрастает доля стока за теплый период. При малой величине осенне-зимнего стока изменения его в годы разной водности оказываются относительно большими, то же касается и стока за зимний сезон.

Наиболее изменчивой по территории частью годового стока является его доля за холодный период. Учитывая, что водохозяйственное использование рек существенно затрудняется в зимнее время, ниже более подробно рассмотрены характеристики стока за лимитирующие осенне-зимний период и зимний сезон.

Обобщение материала по рассматриваемой реке свелось к получению для лет разной водности расчетного распределения стока, в котором его значения за год, за лимитирующий маловодный период и лимитирующий сезон являются равнообеспеченными [34].

Согласно [35], определение расчетного календарного внутригодового распределения стока при длительности рядов наблюдений n , равной 15 годам и более, производят следующими методами: компоновки; реального года; среднего распределения стока за годы характерной градации водности. Нами принят третий метод, как наиболее надежный.

Водохозяйственный год разделен на два различающихся по длительности периода: лимитирующий (ЛП) и нелимитирующий (НП), а лимитирующий период соответственно на два сезона:

лимитирующий (ЛС) и нелимитирующий (НС). Границы сезонов назначены едиными для всех лет с округлением до месяца.

Лимитирующие период и сезон назначаются в зависимости от характера водопотребления и водопользования. При преобладании водопотребления в целях водоснабжения и гидроэнергетики за лимитирующий сезон принимается самый маловодный, а для орошения — вегетационный период. При проектировании отвода избыточных вод для борьбы с наводнениями или при осушении болот и заболоченных земель за лимитирующий сезон принимается самый многоводный [42].

В пределах рассматриваемой территории лимитирующим маловодным периодом является осенне-зимний (Х-III). К нелимитирующему периоду, характеризующемуся повышенным стоком, отнесены месяцы с апреля по сентябрь (весенне-летний период). Внутри осенне-зимнего периода выделена наиболее маловодная его часть (XII-III) – лимитирующий зимний сезон.

Выделены следующие группы лет по грациям вероятностей превышения стока реки за водохозяйственный год [35]: очень многоводные годы ($P < 16,7\%$), многоводные годы ($16,7\% \leq P < 33,3\%$), средние по водности годы ($33,3\% \leq P \leq 66,7\%$), маловодные годы ($66,7\% < P \leq 83,3\%$) и очень маловодные годы ($P > 83,3\%$).

Метод средних распределений стока за водохозяйственный год заданной грации водности основан на расчете средних относительных распределений месячных объемов стока от годовой их суммы путем осреднения относительных значений стока каждого i -го месяца за все годы, входящие в ту или иную грацию водности. Эти распределения являются типовыми для каждой отдельной группы характерных по водности лет. Расчетное распределение месячного стока вычислены путем умножения месячных долей стока интересующей грации водности на объем стока за водохозяйственный год заданной вероятности превышения.

Расчеты внутригодового распределения стока рек произведены по водохозяйственным годам (ВГ), начинающимся с первого месяца многоводного сезона, т.е. с апреля (табл.5.1).

Таблица 5.1 – Расчетные значения объемов стока в лимитирующие и нелимитирующие периоды и сезоны маловодного и очень маловодного года, млн. м³

P, %	Год	НП	ЛП	НС	ЛС	Лимит.месяц	
		IV-IX	X-III	X-XI	XII-III	II	III
р. Шилка – г. Сретенск							
75	9464	8039	1425	1289	136	-	8,65
90	7632	6557	1075	977	98,4	-	5,68
95	6768	5814	954	866	87,3	-	5,04
р. Ингода – п. Атамановка							
75	2106	1861	244	221	23,4	1,46	-
90	1847	1584	263	240	22,5	1,21	-
95	1744	1496	248	227	21,2	1,14	-
р. Онон – с. Верхний Ульхун							

P, %	Год	НП	ЛП	НС	ЛС	Лимит.месяц	
		IV-IX	X-III	X-XI	XII-III	II	III
75	3034	2711	323	288	35,2	4,73	-
90	2366	2114	252	224	27,5	3,69	-
95	2040	1823	217	193	23,7	3,18	-

При использовании речного стока без его регулирования или при незначительном регулировании, когда значения полезной отдачи воды или водной энергии определяются величиной расхода воды, минимального за короткие интервалы времени, внутри лимитирующего сезона (или внутри каждого из двух лимитирующих сезонов для случая комплексного использования стока) дополнительно выделяется лимитирующий месяц [36]. Для рек Онон и Ингода (составляющих р.Шилка) таким месяцем оказался февраль, для самой реки Шилка – март (за счет ее более северного положения).

Расчет экологического стока

Для рек с не зарегулированным стоком определение экологического стока на рассматриваемых водных объектах бассейна Амура произведено в соответствии с [39]. Экологический сток ($W_{ЭС}$) – это сток на не зарегулированном участке реки при допустимом объеме безвозвратного изъятия речного стока, обеспечивающий нормальное функционирование экологических систем водных объектов и околводных экологических систем.

Под экологическим стоком понимается сток на не зарегулированных участках реки при допустимом безвозвратном изъятии речного стока.

$$W_{ЭС_p} = W_p - Wду_p,$$

Здесь: $W_{ЭС_p}$ - экологический сток определенной обеспеченности (P%); $Wду_p$ и W_p - соответственно значения допустимого изъятия и естественного стока определенной обеспеченности.

Водная и околводная экосистемы р.Шилка, условия размножения и нагула молоди рыб, периоды нерестовых миграций, нереста и ската молоди ценных и массовых видов рыб, обитания околводной фауны сформировались за многолетний период при определенных значениях водности рек.

Количественные зависимости влияния элементов гидрологического режима на состояние экосистем для водных объектов бассейна р.Шилка отсутствуют, поэтому экологический сток рассчитывался по методу с использованием косвенных (гидрологических) характеристик и метода «критических экологических параметров» [39].

Большое значение для водной и околводной фауны, сохранения видового состава, структуры и продуктивности биологического сообщества имеет пойма реки, которая состоит из множества проток и пойменных озер, гидравлически связанных с руслом. При понижении уровня воды

ниже критического происходит уменьшение водности проток и озер до уровня, при котором наступает существенная деградация водной экосистемы поймы, приостанавливается процесс естественного размножения ценных и массовых видов рыб.

В качестве критического расхода ($W_{кр}$) для крупных рек, при котором сохраняются минимально необходимые условия функционирования водной экосистемы в русле и пойме, по данным об уровненом режиме и гидроморфометрическим характеристикам пойменных проток и озер принимается средний годовой или среднесезонный расход (или объем) воды 90% - ной обеспеченности. («Методическими указаниями...» [1] для малых рек рекомендуется в качестве $W_{кр}$ принимать объем стока 96 – 97% обеспеченности).

Параметры годового стока и его внутригодовое распределение определены по материалам УГМС ДВ и приведены в [40]. Результаты расчета экологического стока приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Расчетные значения экологического стока ($Q_{эк р}$ и $W_{эк р}$)

Обеспеченность	$Q_{эс р}$, м3/с				$W_{эс р}$, млн.м3			Год
	Год	Сезон			Сезон			
		IV-IX	X-XI	XII-III	IV-IX	X-XI	XII-III	
р. Шилка – г. Сретенск								
P = 75%	253	444	181	8,62	7021	955	90,2	8011
P = 90%	204	363	151	6,65	5732	795	74,2	6460
P = 95%	181	325	139	5,71	5132	730	68,1	5729
р. Ингода – п. Атамановка								
P = 75%	62,0	108	29,7	1,41	1712	157	14,8	1959
P = 90%	54,4	96,3	20,6	0,81	1522	108	10,3	1719
P = 95%	51,3	91,4	15,5	0,51	1445	81,7	7,64	1623
р. Онон – с. Верхний Ульхун								
P = 75%	79,3	136	49,8	2,95	2156	262	30,9	2507
P = 90%	61,8	105	38,7	2,40	1665	204	26,3	1955
P = 95%	53,3	90,4	33,5	2,14	1429	177	24,6	1685

6. ОБЩИЕ ПОЯСНЕНИЯ К РАСЧЕТУ НДВ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

6.1 Расчет НДВ по привносу химических и взвешенных веществ

Норматив допустимого воздействия по привносу химических веществ ($НДВ_{хим}$) является суммарной массой загрязняющих веществ, которая максимально допустима на расчетном 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 – $C_{нр}$ или $C_{фон}$.

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

6.1.1 Установление перечня нормируемых показателей качества воды для расчета $НДВ_{хим}$

В соответствии с пунктом 4 Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты, НДВ на водные объекты предназначены для установления безопасных уровней содержания загрязняющих веществ, а также других показателей, характеризующих воздействие на водные объекты....

Согласно ГОСТ 17.1.1.01-77 [9], загрязняющее воду вещество – вещество в воде, вызывающее нарушение норм качества воды, в данном случае – $ПДК_{рх}$. Данное определение придерживаются подразделения Росгидромета, выделяющие понятия «количество учитываемых» и «количество загрязняющих» ингредиентов. В таблице 6.1 приведены соотношения значений нормативов $ПДК_{рх}$ и среднегодовых фактических концентраций ЗВ в реке Шилка.

Таблица 6.1 – Концентрации загрязняющих веществ в р. Шилка в створах городов Шилка и Сретенск (ВХУ 20.03.01.004)

Название ингредиента	$ПДК_{рх}$, мг/дм ³	г. Шилка		г. Сретенск	
		$C_{ср.факт}$, мг/дм ³	Соотношение показателей	$C_{ср.факт}$, мг/дм ³	Соотношение показателей
Бихр.окисляемость	15	29,77	Превышает ПДК	31,49	Превышает ПДК
БПК ₅	2,0	2,11	Превышает ПДК	2,55	Превышает ПДК
Азот аммонийный	0,4	0,87	Превышает ПДК	0,07	**
Азот нитратный	9,0	0,061	**		
Азот нитритный	0,02	0,069	Превышает ПДК	0,016	**
Фосфаты	0,2	0,176	**		
Железо	0,1	0,18	Превышает ПДК	0,066	**
Медь	0,001	0,01	Превышает ПДК	0,0024	Превышает ПДК
Цинк	0,01	0,012	Превышает ПДК	0,140	Превышает ПДК
Марганец	0,01	0,086	Превышает ПДК	0,029	Превышает ПДК
Фенолы	0,001	0,002	Превышает ПДК	0,002	Превышает ПДК
Нефтепродукты	0,05	0,11	Превышает ПДК	0,134	Превышает ПДК
АСПАВ	0,1	0,18	Превышает ПДК	0,021	**

Анализ таблицы 6.1 позволяет сделать вывод о том, что по ряду веществ, обозначенных в таблицах двумя звездочками, региональный природный фон (фактическая концентрация в фоновом створе) значительно ниже, чем ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения. Следовательно, нормирование требуется для веществ, показатели которых превышают значения ПДК. В их число входят железо общее, медь, цинк, железо общее, марганец, фенолы, нефтепродукты, органические вещества, фосфор, АСПАВ, аммонийный и нитритный азот.

Диапазоны концентраций ЗВ и комплексные оценки загрязненности поверхностных вод рек Онон, Ингода и Шилка представлены в приложении Е.

6.1.2 Установление регионального фона и нормативов качества воды

Установление нормативов качества воды водных объектов, обеспечивающих сохранение экологических систем и удовлетворение социально-экономических и санитарно-эпидемиологических потребностей населения, осуществлено на основании анализа фактического состояния водных объектов, регионального фона и приоритетных целей их использования.

Все водные объекты бассейна р. Амур в результате человеческой деятельности трансформированы и не могут считаться исключительно природными объектами. Ретроспективный анализ результатов мониторинга гидрохимического состояния вод водных объектов бассейна Шилки свидетельствует, что качество их вод характеризуется преимущественно как «сильно загрязнённые» и «грязные», что обусловлено присутствием в воде рассматриваемых водотоков загрязняющих веществ, концентрация которых превышает установленные для них нормативы ПДК_{рх}.

В то же время практически на всех створах рек, в границах рассматриваемых ВХУ бассейна Шилки, сложилась благоприятная экологическая ситуация (подтверждённое экологическое благополучие), что, в соответствии с [1], позволяет фактические значения показателей качества воды принимать за условно естественный региональный фон, используемый при установлении нормативов ПДК химических веществ с учётом региональных особенностей. Тем не менее, расчёт ПДК с учётом региональных особенностей, применяемой при разработке НДВ_{хим} в одном из вариантов, осуществлялся в данной работе с использованием формулы 1, приведённой в [1].

Исходные условия установления нормативов качества воды для поверхностных водных объектов определены «Методическими указаниями...». Порядок установления нормативов качества воды для конкретных водных объектов, гарантирующих экологическое благополучие водных объектов и одновременно эколого-экономическую целесообразность для водопользователей в целом в полной мере, не определен в действующем законодательстве.

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.

Река Шилка на всём его протяжении является водным объектом рыбохозяйственного значения высшей категории, т.е. приоритетным целевым использованием водотока является его использование в целях рыболовства и рыбоводства.

Кроме того, воды р. Шилка, являются источниками питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, что также является приоритетной целью водопользования. В данном случае нормативом качества воды должны служить гигиенические ПДК. Но, в соответствии с п. 10 [1], для расчёта НДВ принимаются наиболее жёсткие нормы качества воды для имеющихся на водном объекте видов водопользования. Таковыми являются ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения (ПДК_{рх}).

Таким образом, для рек бассейна Шилки, используемых в целях рыбоводства, обязательным нормативом качества воды, применяемым при установлении НДВ по привнесу взвешенных и других химических веществ (НДВ_{хим}), должны являться ПДК_{рх} независимо от происхождения загрязняющих веществ (ксенобиотики или двойного генезиса).

В случае комплексного использования водных объектов для веществ двойного генезиса, в соответствии с [1], за нормативы качества воды, наряду с ПДК_{рх}, могут приниматься нормативы ПДК химических веществ, определяемых с учётом регионального естественного (условно естественного) гидрохимического фона ($C_{нр}$ и $C_{фон. факт}$).

Вместе с тем в Методических указаниях предлагается простой выбор нормативов качества, заключающийся в следующем. По происхождению загрязняющие вещества делятся на:

- 1) искусственного происхождения (ксенобиотики);
- 2) двойного генезиса, т.е. распространенные в природных водах, как по естественным причинам, так и в результате антропогенного воздействия.

Для ксенобиотиков, а также высокоопасных веществ нормативы качества воды принимаются в зависимости от целевого использования водных объектов равными рыбохозяйственным или гигиеническим нормативам предельно допустимых концентраций (ПДК).

Для веществ двойного генезиса, в зависимости от конкретных условий и наличия приоритетных видов использования нормативы качества воды, могут приниматься равными нормативам предельно допустимых концентраций химических веществ, которые определяются с учетом регионального естественного (условно-естественного) гидрохимического фона дифференцированно для конкретных типов водных объектов.

Для бассейна р.Шилка все вещества, принятые к нормированию (кроме АСПАВ и нефтепродуктов), относятся к веществам двойного генезиса. В связи с этим важное значение (при установлении нормативов качества) имеет определение регионального фона.

Изложенный в [1] подход по установлению нормативов качества затрагивает самую общую сторону и не учитывает фактическое состояние водного объекта или его участка, из-за чего можно получить неоправданно большие НДВ_{хим} (при использовании, например, фоновой концентра-

ции), либо необоснованно малые его значения (при жестких нормативах качества, например, ПДК_{рх}), убыточные для водопользователей, с одной стороны, и необязательные для экологической безопасности водного объекта - с другой стороны. В некоторых случаях допускается 3-15 кратное увеличение сброса ЗВ при формальном соблюдении природоохранного законодательства.

Исходя из изложенного выше, при разработке НДВхим в качестве основного варианта приняты результаты расчета НДВхим по фоновым концентрациям, а в качестве альтернативного – по ПДК_{рх}.

Несоответствие качества воды в водном объекте, например, гигиеническим показателям не означает плохое качество воды с точки зрения благополучия водной экосистемы.

Ввиду наличия в современный период глобального загрязнения в результате антропогенной деятельности и возможности его переноса и поступления на водосбор аэрогенным и другими путями, понятие природной составляющей стока химических веществ водного объекта является условным в большинстве случаев.

Таким образом, сохранение природного или условно естественного гидрохимического фона водного объекта, характеризующего природную составляющую стока химических веществ с водосбора и отвечающего оптимальным условиям существования эволюционно сложившихся и адаптированных водных и околосводных экосистем, является идеальным вариантом при установлении нормативов качества водного объекта с сугубо экологической точки зрения.

Обычная практика установления естественных фоновых концентраций базируется на оценке качества воды участков рек, не подверженных или минимально подверженных антропогенному воздействию. Ненарушенные реки - редкое явление. Водотоки, которые сохранили свое естественное состояние и могли бы служить эталоном для сравнения, представляют собой либо небольшие реки, либо верховья крупных рек или притоки 3-4 порядков, либо реки с большим уклоном и холодной водой. Те и другие резко отличаются, например, от равнинных рек с небольшими уклонами и сравнительно теплой водой. Створы в верховьях рек или на их небольших притоках не отражают фоновых значений показателей в створах, расположенных в среднем или нижнем течении крупных рек.

При этом региональный фон не является единственным критерием для установления норм качества воды, хотя он наиболее отвечает условиям экологического благополучия для конкретного водного объекта или его участка.

В связи с вышеуказанным, региональный фон имеет смысл определять только для веществ, устойчиво превышающих ПДК на всем или большей части ВХУ, усредненный фон по другим веществам носит в основном информационную роль.

В сети наблюдений ЦГМС при анализе проб воды определяются 37 физических и химических показателей. При этом следует отметить, что в сбрасываемых сточных водах предприятий в

пределах бассейна декларируется наличие свыше 60 различных химических веществ, некоторые из которых являются токсичными и высокотоксичными соединениями.

За основу использовались посты наблюдений Росгидромета на расчетных водохозяйственных участках.

Разнородность исходной информации и определенные различия используемых подходов для ориентировочного определения регионального фона вызывают определенные расхождения в значениях концентраций, полученных разными способами.

Значения $C_{\text{ФАКТ}}$, $C_{\text{НР}}$ определены для опорных створов по данным многолетних наблюдений на сети ГСН [41] за период 1994 – 2009 г.г.

Средняя продолжительность ряда наблюдений 10 – 15 лет, в зависимости от наличия и качества наблюдений по отдельным веществам.

При наличии двух и более створов с известными концентрациями веществ на участке, средние значения ($C_{\text{ФАКТ Р}}$, $C_{\text{НР}}$) определены по формуле 13 [1]. Значения расчетных характеристик приведены в таблице 6.2.

Норматив предельно допустимой концентрации с учетом региональных особенностей определяется по формуле, аналогичной установлению фоновых концентраций в соответствии с действующими методическими документами по проведению расчетов фоновых концентраций химических веществ в водотоках [1]:

$$C_{\text{НР}} = C_{\text{Ф}} = C_{\text{Сф}} + (S_{\text{Сф}} * t_{\text{st}}) / \sqrt{n}, \quad (1)$$

где: $C_{\text{Сф}}$ - средняя концентрация вещества;

$S_{\text{Сф}}$ - среднее квадратическое отклонение концентрации;

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

n - число данных по ингредиенту.

По р. Шилка использованы значения концентраций по створам: г. Сретенск (в черте города, 395 км от устья, $F = 175000 \text{ км}^2$; $Q_{\text{СР}} = 424 \text{ м}^3/\text{с}$); х. Часовая (0,6 км выше, 149 км от устья, $F = 200000 \text{ км}^2$, $Q_{\text{СР}} = 528 \text{ м}^3/\text{с}$).

Для данных створов рассчитаны модули выноса веществ с водосбора реки. Расчет модулей произведен по формуле:

$$q_{\text{vi}} = \frac{31,54 * C_{\text{ср}i} * Q_{\text{СР}}}{F}, \quad (2)$$

где: q_{vi} – модуль выноса i – го вещества, в $\text{т}/\text{км}^2 \text{ год}$;

$C_{\text{ср}i}$ – средняя за используемый период годовая концентрация вещества, в $\text{мг}/\text{дм}^3$;

$Q_{\text{СР}}$ – средний расход воды, в $\text{м}^3/\text{с}$;

F – площадь водосбора, в км^2 .

Учитывая тенденцию изменения полученных модулей по длине реки, путем экстраполяции, определены значения q_{vi} в устье р. Шилка, что практически совпадает со средневзвешенными их значениями по р.р. Ингода и Онон.

Концентрации веществ в устье реки рассчитаны по формуле:

$$C_{срi} = \frac{q_{vi} * F}{31,54 * Q_{ср}} \quad (3)$$

Концентрации веществ в устье реки Шилка приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Концентрации веществ в устье реки Шилка, в мг/дм³

№ п/п	Вещество	Значение $C_{срR}$	№ п/п	Вещество	Значение $C_{срR}$
1	Взвешен. в-ва	3,3	8	Цинк	0,002
2	БПК ₅	1,69	9	Марганец	0,00095
3	NH ₄	0,03	10	Свинец	-
4	NO ₂	0,017	11	Фенолы	0,002
5	Фосфаты	0,012	12	Нефтепродукты	0,344
6	Железо общ.	0,05	13	АСПАВ	0,063
7	Медь	0,0016			

6.1.3 Схема расчета НДВ_{хим}

Установление НДВ проведено в соответствии с [1]. Расчет НДВ_{хим} в годовом разрезе производился по формуле:

$$\text{НДВ}_{\text{хим год}} = \text{НДВ}_{\text{хим зм}} 95\% + \text{НДВ}_{\text{хим вл}} 50\% + \text{НДВ}_{\text{хим ос}} 95\%, \quad (4)$$

где: НДВ_{хим зм}, НДВ_{хим ос} – соответственно НДВ_{хим} за зимний и осенний сезон лет 95% обеспеченности;

НДВ_{хим вл} – НДВ_{хим} за весеннее – летний сезон года 50% обеспеченности.

Расчет НДВ_{хим сез} производился для условий, определяющих текущую (НДВ_{хим}^{*}) и максимальную нагрузку (НДВ_{мах}).

Расчеты сезонных значений НДВ_{хим} производились в двух вариантах:

а) по фоновым концентрациям, при этом нормативы качества воды принимаются по региональному естественному фону;

б) по нормативам качества воды, принимаемых равными ПДК_{рх}.

Для варианта а:

$$\text{НДВ}^* = C_{\text{нр}} * W_{\text{уч}} - (C_{\text{факт р}} * W_{\text{ест}} + C_{\text{факт вх}} * W_{\text{вх}} + C_{\text{факт об пр}} * W_{\text{об пр}}), \quad (5)$$

$$\text{НДВ}_{\text{мах}} = C_{\text{нр}} * W_{\text{уч}} - (C_{\text{сф}} * W_{\text{ест}} + C_{\text{нр}} * W_{\text{вх}} + C_{\text{нр об пр}} * W_{\text{об пр}}), \quad (6)$$

Для веществ искусственного происхождения $C_{\text{нр}} = C_{\text{пдк}}$; (п. 10.3 [1]).

Для варианта б:

$$\text{НДВ}^* = C_{\text{пдк}} * W_{\text{уч}} - (C_{\text{факт р}} * W_{\text{ест}} + C_{\text{факт вх}} * W_{\text{вх}} + C_{\text{факт об пр}} * W_{\text{об пр}}) \quad (7)$$

$$\text{НДВ}_{\text{мах}} = C_{\text{пдк}} * W_{\text{уч}} - (C_{\text{сф}} * W_{\text{ест}} + C_{\text{пдк}} * W_{\text{вх}} + C_{\text{пдк}} * W_{\text{об пр}}) \quad (8)$$

При превышении $C_{\text{сф}} > C_{\text{пдк}}$:

$$\text{НДВ}_{\text{МАХ}} = C_{\text{ПДК}} * W_{\text{УПР}}. \quad (9)$$

$$\text{При } \text{НДВ}^* < \text{НДВ}_{\text{МАХ}}, \quad \text{НДВ}_{\text{ХИМ}} = \text{НДВ}^*$$

$$\text{При } \text{НДВ}^* > \text{НДВ}_{\text{МАХ}}, \quad \text{НДВ}_{\text{ХИМ}} = \text{НДВ}_{\text{МАХ}}.$$

$$\text{При } \text{НДВ}^*, \quad \text{НДВ}_{\text{МАХ}} \leq 0, \quad \text{НДВ}_{\text{ХИМ}} = C_{\text{НР}} * W_{\text{УПР}} \quad (10)$$

В общем случае

$$W_{\text{УЧ}} = W_{\text{ЕСТ}} + W_{\text{УПР}} + W_{\text{ВХ}} + W_{\text{ОБ ПР}}, \quad (11)$$

а для верховых участков рек ($W_{\text{ВХ}} = 0$) и при отсутствии обособленных притоков ($W_{\text{ОБ ПР}} = 0$):

$$W_{\text{УЧ}} = W_{\text{ЕСТ}} + W_{\text{УПР}}$$

Обозначения:

НДВ^* - значение $\text{НДВ}_{\text{ХИМ}}$ для условий, определяющих текущую нагрузку;

$\text{НДВ}_{\text{МАХ}}$ - значение $\text{НДВ}_{\text{ХИМ}}$, определяющее максимально допустимую массу сброса ЗВ на участке при соблюдении нормативов качества воды.

W – объём стока воды: на участке ($W_{\text{УЧ}}$), местного стока ($W_{\text{ЕСТ}}$), объём водоотведения ($W_{\text{УПР}}$); поступающий с вышерасположенного участка ($W_{\text{ВХ}}$); поступающий с притоками 1 порядка, обособленными в самостоятельные в/х участки ($W_{\text{ОБ ПР}}$).

$C_{\text{ФАКТ Р}}$ - осредненные фактические значения концентрации ЗВ на участке. Осредненные фактические значения концентраций $C_{\text{ФАКТ Р}}$, характеризующие состояние водного объекта или участка, определяются как, $C_{\text{ФАКТ Р}} = \sum (C_{\text{Бі}} * L_i) / L$, (12)

где: $C_{\text{Бі}}$ – значение концентраций загрязняющего вещества в промежуточном контрольном створе (пункте мониторинга);

L_i – длина участка водотока, тяготеющая к данному промежуточному контрольному створу (длина между серединами отрезков водотока с двумя смежными пунктами мониторинга);

L – общая длина гидрографической сети на расчетном участке, км.

$C_{\text{ФАКТ ВХ}}, C_{\text{ФАКТ ОБ ПР}}$ – фактические концентрации загрязняющих веществ для входного створа и обособленных притоков.

Значения $C_{\text{СФ}}$ приняты равными $C_{\text{ФАКТ}}$.

$C_{\text{НР}}$ – нормативы качества воды водного объекта, при расчете по варианту (а) принимаются равными региональному естественному фону.

Значение $C_{\text{НР}}$ в расчетах $\text{НДВ}_{\text{ХИМ}}$ определяются как средние по участку аналогично расчёту $C_{\text{ФАКТ}}$, поскольку должны соответствовать средним условиям на участке.

При расчете по варианту (б) $C_{\text{НР}} = \text{ПДК}_{\text{РХ}}$.

Значения нормативов $\text{НДВ}_{\text{ХИМ год}}$ для условного года являются теоретической величиной. При управлении водными ресурсами используются данные лет различной обеспеченности, обычно в диапазоне от 50% до 95%. Для перехода от условного года к расчетной обеспеченности применяются сезонные переходные коэффициенты от базового значения $\text{НДВ}_{\text{ХИМ}}$ по сезонам:

$$K_{ЗМР\%} = W_{ЗМ Р\%} / W_{З95\%}; \quad (13)$$

$$K_{ОС Р\%} = W_{ОС Р\%} / W_{ЛО95\%}; \quad (14)$$

$$K_{ВЛ Р\%} = W_{ВЛ Р\%} / W_{ВЛ50\%}, \quad (15)$$

Например, норматив $НДВ_{ХИМ}$ для года 95% обеспеченности, являющегося в большинстве случаев расчетным по условиям антропогенной нагрузки, определяются следующим образом:

$$НДВ_{ХИМ \text{ год } 95\%} = 1 * НДВ_{ХИМЗМ \text{ } 95\%} + 1 * НДВ_{ХИМ ОС \text{ } 95\%} + (W_{ВЛ95\%} / W_{ВЛ50\%}) * НДВ_{ХИМВЛ \text{ } 50\%} \quad (16)$$

Сезонные переходные коэффициенты для года 95% обеспеченности получают по данным о коэффициентах вариации (C_v) и асимметрии (C_s) сезонного стока.

Определение параметров расчетных формул

Нормативы качества воды ($C_{НР}$) для веществ искусственного происхождения (нефтепродукты, АСПАВ) и для всех веществ при расчетах по варианту (б) принимаются равными ПДК приоритетного вида водопользования (в нашем случае ПДК_{РХ}), в соответствии с [1].

$C_{НР}$ для веществ двойного генезиса при расчётах по варианту (а) определяются по формуле (1) [1].

В соответствии с РД 52.24. 622 – 2001 [20] за фоновую концентрацию вещества принимается концентрация, рассчитанная для наиболее неблагоприятного в отношении качества воды сезона в годовом цикле.

$C_{СФ}$ может быть получена в пунктах с наблюдениями по запросу из УГМС и перенесена в расчетный створ по методике, изложенной в РД.

При отсутствии такой возможности $C_{СФ}$ определяются следующим образом.

В пределах каждого участка, по данным [5], по всем фоновым створам (за 5-10 лет) получают средние годовые концентрации веществ ($C_{СФ}$). По запросу из УГМС для каждого створа получаем средние, как минимум за 5 лет, концентрации веществ по сезонам ($C_{СЕЗ}$): $C_{ЗМ}$, $C_{ВЛ}$, $C_{ОС}$ и за год ($C_{ГОД}$)

Для каждого створа и вещества рассчитываются отношения

$$K_{СЕЗ} = C_{СЕЗ} / C_{ГОД} \quad (17)$$

Затем данное отношение осредняется по всем створам с наблюдениями ($\overline{\frac{C_{СЕЗ}}{C_{ГОД}}}$) из них выбирается максимальное за год ($\overline{\frac{C_{СЕЗ}}{C_{ГОД}}}_{max}$). Данное отношение соответствует наиболее неблагоприятным условиям по качеству воды.

Значение $C_{СФ}$ получается из соотношения:

$$C_{СФ} = \overline{C_{СФ}} * \left(\overline{\frac{C_{СЕЗ}}{C_{ГОД}}} \right)_{max}, \quad (18)$$

где $\overline{C_{СФ}}$ – средние годовые концентрации вещества, осредненные по всем створам участка.

По рядам наблюдений за содержанием веществ по методике РД определяется величина $S_{СФ}$ и поправка $t_{st}/\sqrt{V_{П}}$.

Затем по формуле (1) определяются нормативы качества воды по веществам, характерным для ВХУ.

Средние сезонные концентрации ($C_{ФАКТ,СЕЗ}$) по створам участка реки, при отсутствии соответствующих данных УГМС, определяются следующим образом:

$$C_{ФАКТ,СЕЗ} = C_{ФАКТ,ГОД} \cdot \bar{K}_{СЕЗ} \quad (19)$$

где: $\bar{K}_{СЕЗ}$ – среднее по створам соотношение $\left(\frac{C_{СЕЗ}}{C_{ГОД}}\right)$;

$C_{ФАКТ,ГОД}$ – средние годовые концентрации по створам;

$C_{ФАКТ,СЕЗ}$, – осредненные по участку реки, рассчитываются по формуле (5).

Объемы стока

Значения объемов стока $W_{ВХ}$, $W_{ЕСТ}$, $W_{ОБПР}$, $W_{УПР}$ по створам с наблюдениями получаются по ВХБ, приведенным в СКИОВО (книга 4. Водохозяйственные балансы) и уточняются по данным [43]. Данные о внутригодовом распределении стока могут быть получены из [42, 44].

При отсутствии наблюдений по створам для определения характеристик стока воды используются сведения, приведенные в [42, 45-47].

$W_{ЕСТ}$ при наличии данных по верхнему $W_{ВХ}$ и нижнему $W_{НС}$ створам участка и незначительных объемах стока с участков с диффузными источниками загрязнения, что, как правило, и имеет место, с удовлетворительной точностью может быть получено как: $W_{ЕСТ} = W_{НС} - W_{ВХ} - W_{С УПР} + W_{ВП}$, где $W_{ВП}$ – объем водопотребления.

При отсутствии наблюдений – стандартными методами по модулю стока (q) и площади участка (F). В соответствии с [1]:

$$W_{ЕСТ} = W_{БПР} + W_{НДИФ} \quad (20)$$

$$W_{БПР} = 0,001 * q * (F - F_{НД} - F_{УД}) * T, \quad (21)$$

$$W_{НДИФ} = 0,001 * q * F_{НД} * T. \quad (22)$$

Подставляя в (18) формулы (19), (20), имеем:

$$W_{ЕСТ} = 0,001 * q * (F - F_{УД}). \quad (23)$$

В бассейне Амура, при имеющихся площадях ВХУ, как правило $F_{УД} \ll F$ ($F_{УД}$ – площадь занятая управляемыми диффузными источниками загрязнения), поэтому может быть принято: $F - F_{УД} \approx F$.

$$\text{Отсюда можно записать, что } W_{ЕСТ} = 0,001 * q * F * T \quad (24)$$

При сопоставимых значениях $F_{УД}$ и F в пределах ВХУ должен быть выделен подучасток, где сосредоточены управляемые диффузные источники загрязнения.

$W_{С УПР}$ – принимается равным объему водоотведения, по данным 2ТП – водхоз и ВХБ.

Потенциальные управляемые диффузные источники загрязнения не учитываются, вследствие неопределенности самого понятия и, как следствие, отсутствия расчетных методов. Объем их

сброса большей частью входит в величину $W_{\text{ЕСТ}}$.

$W_{\text{УЧ}}$ – общий объем стока на ВХУ, равен сумме $W_{\text{ЕСТ}} + W_{\text{С УПР}} + W_{\text{ВХ}}$.

Сезонные значения объемов стока определяются в соответствии с внутригодовым распределением, приведенным в ВХБ.

Сезонные объемы стока принимаются: за зимний и осенний периоды для года 95%, за весенне-летний период – 50% обеспеченности (по данным о ВХБ). Исходные данные и результаты расчета НДС по сезонам года представлены в приложении Д, а дополнительный вариант расчета по ПДК_{рх} – в приложении В и Г (диаграммы).

6.2 Расчет НДС по привносу микроорганизмов

Определение допустимого количества привносимых микробиологических показателей в условных единицах производится в соответствии с [1] по формуле:

$$\text{НДВ}_{\text{микроб}} = W * \text{Кд} * 10^4, \quad (25)$$

где: $\text{НДВ}_{\text{микроб}}$ - масса сброса в млн. единиц КОЕ, БОЕ и др.;

W - объем сточных и иных вод, содержащих микроорганизмы, млн. м³/год;

Кд - допустимое содержание микробиологического (паразитологического) показателя в сточных водах согласно таблице 6.3.

Расчет ведется для всех источников возможного микробного загрязнения, указанных в действующих методических документах по организации контроля за обеззараживанием сточных вод.

Таблица 6.3 - Нормативы качества по микробиологическим параметрам

№ п/п	Показатели	Категории водопользования	
		Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий.	Для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест
1	Возбудители кишечных инфекций	Вода не должна содержать возбудителей кишечных инфекций	
2	Жизнеспособные яйца гельминтов (аскарид, власоглав, токсокар, фасциол), онкосферы тении и жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших	Не должны содержаться в 25 л воды	
3	Термотолерантные колиформные бактерии	Не более 100 КОЕ/100 мл*	Не более 100 КОЕ/100 мл
4	Общие колиформные бактерии	не более 1000 КОЕ/100 мл*	не более 500 КОЕ/100 мл
5	Колифаги	Не более 10 БОЕ/100 мл*	Не более 10 БОЕ /100 мл

Примечание. -* Для централизованного водоснабжения; при нецентрализованном питьевом водоснабжении вода подлежит обеззараживанию

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 НДС_{микроб.} проводится для участков хоз-питьевого водоснабжения и рекреации; на участки с отсутствием указанных видов водопользования данный норматив может не назначаться.

В таблице 6.4 приведены результаты расчёта нормативов допустимого привноса микроорганизмов для некоторых водных объектов по каждому рассматриваемому водохозяйственному участку в целом, выполненного согласно [1]. При расчёте НДС_{микроб.} по привносу общих колиформных бактерий (ОКБ) использовался более жёсткий норматив для рекреационного водопользования – 500 КОЕ/100мл.

Установленные нормативы привноса микроорганизмов относятся в основном к теплому периоду года.

Таблица 6.4 - Нормативы поступления микроорганизмов за год в водные объекты бассейна р. Шилка

Водный объект, ВХУ, подучасток	Объём водоотведения сточных вод млн. м ³ /год	Общие колиформные бактерии (ОКБ) млн. ед. КОЕ	Термотолерантные бактерии (ТКБ) млн. ед. КОЕ	Колифаги млн.ед. БОЕ	Патогенные микроорганизмы
Ингода, 20.03.01.001, п/у1	66,25	331250000	66250000	6625000	Отсутствие
Ингода, 20.03.01.001, п/у2	33,52	167600000	33520000	3352000	Отсутствие
Ингода, 20.03.01.002	1,9	9500000	1900000	190000	Отсутствие
Онон, 20.03.01.003	17,9	89500000	17900000	1790000	Отсутствие
Шилка, 20.03.01.004	4,26	21300000	4260000	426000	Отсутствие

6.3 Расчет НДС по привносу тепла

Методика расчета норматива допустимого воздействия по привносу тепла в отсутствие утвержденной методики по нормированию тепла на водный объект сводится к следующему. Согласно п.15 [1], основным нормативом привноса тепла, является показатель характеризующий объем и температуру подогретой воды, поступающей от антропогенных источников и вызывающей допустимое повышение температуры воды в водном объекте относительно естественного температурного режима (градус x м³).

В настоящей работе в качестве методической основы использовались РД 153-34.2-21.144-2003 «Методические указания по технологическим расчетам водоемов-охладителей». Отсутствие иных критериев и утвержденных нормативно-методических указаний при нормировании привноса тепла вынуждает использовать «нормативы» из «Методики...». Расчеты НДС по привносу тепла ориентированы на не превышение температуры воды летом – 28 °С, зимой – 8 °С. Данные температуры должны соблюдаться в контрольном створе, т.е. на расстоянии не более 500 м ниже по течению от выпуска сточных вод с высокими температурами.

Забор и сброс воды осуществляется в тот же водный объект, но ниже по течению, и на охлаждение оборудования отбирается значительная часть речного стока (более 10%), в предположении, что между заборным и сбросным устройствами отсутствует поступление воды, то расчет допустимой температуры сбросных вод имеет вид:

$$t_c = t_e + \frac{Q}{q} \Delta T_n \quad (26)$$

где: t_c – допустимая температура сточных вод, °С;

t_e – естественная температура воды в водотоке, °С;

ΔT_n – допустимый прирост температуры при поступлении подогретой воды в водный объект (°С), равный разности критических значений температур воды (28 °С летом и 8 °С зимой) и фактических максимальных температур воды в реке;

Q – расход воды в водотоке, м³/с;

q – расход сбросных вод, м³/с.

Расчет по формуле 26 предполагает, что в разбавлении сточных вод участвует вся вода водотока /водохранилища.

Из структуры формулы 26 следует, что при больших соотношениях расходов воды в реке и расходов сбрасываемых вод расчетное приращение температуры сточных вод становится довольно высоким (до 100 градусов и выше), что в принципе является невероятным. Для примера, приведем расчеты допустимых приращений температуры сточных вод для р.Ингода (ВХУ 20.03.01.001, п/у 2) в год 95 %-ной обеспеченности (табл. 6.5), исходя из предположения, что весь объем сточных вод в данном ВХУ является сбросом гипотетической ГРЭС непосредственно в реку.

Анализ результатов расчета показал, что существует некий предел соотношения стока реки и сброса сточных вод, при котором расчеты приводят к сомнительным результатам. Тем не менее, для определенного диапазона соотношений с учетом принятых критериев, можно для общего случая с гипотетическим водопользователем предложить следующую типовую матрицу расчета допустимых приращений температуры сточных вод в зависимости от величины соотношения и разности критических температур и естественных температур речной воды. При этом необходимо несколько подправить формулу (26) и записать ее в тех же обозначениях в виде:

$$t_c = t_e + (1+Q/q) * \Delta t_n \quad (27)$$

Расчетная матрица представлена таблицей 6.6.

Согласно рекомендаций Росводресурсов, в итоговые таблицы НДС для каждого ВХУ вносятся суммарные величины привноса тепла за теплый и холодный период, которые определены как произведение допустимой температуры воды (снятой с матрицы) на отводимый за период объем охлаждаемой воды. В контрольном створе при этом исключается превышение нормативов температуры (8 °С зимой и 28 °С в теплый период). В принципе можно ограничиться и матрицей расчетного допустимого прироста температуры относительно температуры воды в реке, поскольку

значения, приведенные в матрице, это ни что иное как удельная характеристика привноса тепла на 1 м³ сточных вод в год.

Полученные величины носят рекомендательный характер и требуют уточнения после принятия утвержденной методики расчета НДС по привносу тепла.

Что касается реальных тепловых станций, то сброс теплых вод из них осуществляется в специальные пруды-охладители согласно утвержденным для них техническим правилам. Для этих предприятий рассчитывать НДС нет необходимости.

6.4 Расчет НДС забора (изъятия) водных ресурсов

Нормативы допустимого воздействия по изъятию водных ресурсов (НДВ_{из}) устанавливаются в виде постоянных величин, начиная от базисного расчетного года определенной обеспеченности, и не должны приводить к изменениям характеристик водного объекта, значительно выходящим за пределы естественных сезонных многолетних колебаний. Они устанавливаются для каждого водного объекта в разных створах и в целом для бассейна с обязательным учетом потребностей в воде водного объекта, замыкающего речной бассейн, необходимой для поддержания состояния его экологической системы [48].

Изъятие воды в крайне маловодные годы, с обеспеченностью стока выше критической величины, производится только в объемах, необходимых для обеспечения приоритетных пользователей (для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения).

Для рек с не зарегулированным стоком определение нормативов допустимого изъятия речного стока на рассматриваемых водных объектах бассейна Шилки произведено в соответствии с [48].

Допустимое изъятие речного стока (W_{du}) – это максимальный объем воды, безвозвратно изымаемый из реки, при котором также сохраняются условия устойчивого и безопасного функционирования водных и околородных экосистем. Оно определяется по формуле:

$$W_{du_p} = W_{du_{cp}} * \frac{W_p}{W_{cp}}, \quad (28)$$

где: W_{du_p} и W_p - соответственно значения допустимого изъятия и естественного стока определенной обеспеченности;

$W_{du_{cp}}, W_{cp}$ - их среднемноголетние значения.

Таблица 6.5 – Допустимые приращения температуры сточных вод относительно температуры воды реки-приемника (р.Ингода - с.Атамановка)

Характеристика	Месяцы								
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Средняя темп. воды, град.	-	-	6,9	16,2	18,2	17	9,8	2,1	-
Макс. темп. воды, град.	-	-	8,6	17,2	19,5	19,1	11,5	3,3	-
Объем стока реки, млн.м ³	0,14	14,71	57,75	37,24	46,00	35,93	35,18	28,12	6,52
Объем сброса, млн.м ³	2,793	2,793	2,793	2,793	2,793	2,793	2,793	2,793	2,793
Соотношение объемов	0,049	5,3	20,7	13,3	16,5	12,9	12,6	10,1	2,3
Приращение температуры сточных вод, град	-	-	>100	>100	>100	>100	>100	51	-
Привнос тепла, град*м ³	-	-	1144*10 ⁶	450*10 ⁶	445*10 ⁶	373*10 ⁶	612,6*10 ⁶	141,4*10 ⁶	-

Таблица 6.6 – Допустимые приращения температуры сточных вод (град) относительно температуры воды реки-приемника для гипотетического водопользователя или удельный привнос тепла сточными водами (град*м³)

		Соотношение расходов (объемов) воды в реке и сточных вод																	
		0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10	15	20	30
Разность между критической температурой (28°С летом и 8°С зимой) и максимальной температурой воды в реке	1	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	16,0	21,0	31,0
	2	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	32,0	42,0	62,0
	3	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0	16,5	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	33,0	48,0	63,0	
	4	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	28,0	32,0	36,0	40,0	44,0	64,0	84,0	
	5	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	80,0		
	6	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	33,0	36,0	42,0	48,0	54,0	60,0	66,0			
	7	10,5	14,0	17,5	21,0	24,5	28,0	31,5	35,0	38,5	42,0	49,0	56,0	63,0	70,0	77,0			
	8	12,0	16,0	20,0	24,0	28,0	32,0	36,0	40,0	44,0	48,0	56,0	64,0	72,0	80,0				
	9	13,5	18,0	22,5	27,0	31,5	36,0	40,5	45,0	49,5	54,0	63,0	72,0	81,0					
	10	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	70,0	80,0						
	11	16,5	22,0	27,5	33,0	38,5	44,0	49,5	55,0	60,5	66,0	77,0	88,0						
	12	18,0	24,0	30,0	36,0	42,0	48,0	54,0	60,0	66,0	72,0	84,0							
	13	19,5	26,0	32,5	39,0	45,5	52,0	58,5	65,0	71,5	78,0								
	14	21,0	28,0	35,0	42,0	49,0	56,0	63,0	70,0	77,0	84,0								
	15	22,5	30,0	37,5	45,0	52,5	60,0	67,5	75,0	82,5									
	16	24,0	32,0	40,0	48,0	56,0	64,0	72,0	80,0										
	17	25,5	34,0	42,5	51,0	59,5	68,0	76,5	85,0										
	18	27,0	36,0	45,0	54,0	63,0	72,0	81,0											

$W_{ду_{cp}} = W_{кр} - W_{ист}$; здесь $W_{кр}$ - объем стока, соответствующий критическому состоянию водных систем в маловодные годы; $W_{ист}$ - исторически минимальный объем стока (принимается равным значению годового стока 99% обеспеченности).

Водная и околородная экосистемы р. Шилка, условия размножения и нагула молоди рыб, периоды нерестовых миграций, нереста и ската молоди ценных и массовых видов рыб, обитания околородной фауны сформировались за многолетний период при определенных значениях водности рек.

Большое значение для водной и околородной фауны, сохранения видового состава, структуры и продуктивности биологического сообщества имеет пойма реки, которая состоит из множества проток и пойменных озер, гидравлически связанных с руслом. При понижении уровня воды ниже критического происходит уменьшение водности проток и озер до уровня, при котором наступает существенная деградация водной экосистемы поймы, приостанавливается процесс естественного размножения

ценных и массовых видов рыб.

В качестве критического расхода ($W_{кр}$) для крупных рек, при котором сохраняются минимально необходимые условия функционирования водной экосистемы в русле и пойме, по данным об уровненом режиме и гидроморфометрическим характеристикам пойменных проток и озер принимается средний годовой или среднесезонный расход (или объем) воды 90 %-ной обеспеченности. («Методическими указаниями...» [38] для малых рек рекомендуется в качестве $W_{кр}$ принимать объем стока 96 – 97 %-ной обеспеченности). Параметры годового стока и его внутригодовое распределение определены по материалам УГМС ДВ и приведены в [49].

Фактическое безвозвратное изъятие водных ресурсов (забор свежей воды минус водоотведение) для р.Шилка в целом, в 2010 году составило 13,76 млн.м³/год. По отношению к величине годового допустимого безвозвратного изъятия (P=95 %) фактическое изъятие составляет 1,3 %. По отношению к годовому объему стока 95 %-ной обеспеченности, фактическое безвозвратное изъятие составляет всего 0,15 %.

Рассчитанные значения допустимого изъятия речного стока из водных объектов р.Шилка представлены в таблице 6.7.

Более детально доля безвозвратного изъятия речного стока по отношению к допустимому объему изъятия показана в таблице 6.8. Данные таблицы свидетельствуют о том, что уменьшение (или увеличение) стока, обусловленное водозабором на производственные и бытовые нужды и сбросом сточных вод, находится в прямой зависимости от соотношения объемов забранных вод из поверхностных и подземных источников, и в обратной зависимости от доли подземных вод, взятых в ущерб речного стока, в общем объеме забора подземных вод.

Таблица 6.7 - Расчетные значения допустимого изъятия речного стока ($Q_{ди р}$ и $W_{ди р}$) по сезонам года и за год

Обеспеченность	Расходы воды ($Q_{ди р}$), $м^3/с$				Объемы стока ($W_{ди р}$), $млн.м^3$			Год
	Год	Сезон			Сезон			
		IV-IX	X-XI	XII-III	IV-IX	X-XI	XII-III	
р.Шилка – г.Сретенск								
Среднее	64,9	101	25,9	2,76	1595	137	28,8	2052
P=75%	46,8	71,8	17,4	1,93	1136	91,9	20,2	1478
P=90%	37,7	58,6	14,5	1,49	927	76,5	10,9	1192
P=95%	33,4	52,5	13,3	1,28	830	70,2	5,05	1057
р. Ингода – п. Атамановка								
Среднее	6,52	9,91	20,8	1,25	157	110	13,0	206
P=75%	4,81	7,27	14,6	0,75	115	76,9	7,84	152
P=90%	4,22	6,46	10,1	0,43	102	53,2	2,71	133
P=95%	3,98	6,13	7,61	0,27	97,0	40,1	0,59	126
р. Онон – с.Верхний Ульхун								
Среднее	23,9	42,2	17,7	0,70	668	93,3	7,32	756
P=75%	16,9	29,2	12,7	0,50	462	66,8	5,21	535
P=90%	13,2	22,5	9,83	0,41	357	51,8	3,01	417
P=95%	11,4	19,4	8,52	0,36	306	44,9	1,56	360

Таблица 6.8 – Показатели фактических объемов забора (изъятия) поверхностных вод и расчетных объемов допустимого изъятия из водных объектов в бассейне р.Шилка, $млн.м^3/год$

Обеспеченность	Фактический объем изъятия поверхн. вод, $Wф$, $млн.м^3/год$	Забор подз. вод в ущерб речному стоку	Сброс в речную сеть	Уменьшение речного стока под влиянием забора и сброса, $млн.м^3/год$	$W_{ди р}$	Доля факт. изъятия в $W_{ди р}$, %
Бассейн р.Шилка в целом						
P=75%	160,73	77,98	224,93	13,76	1478	0,93
P=90%					1192	1,15
P=95%					1057	1,30
р.Ингода, 20.03.01.001 п/у 1						
P=75%	0,36	39,34	65,29	-25,6		-
P=90%						-
P=95%						-
р.Ингода, 20.03.01.001 п/у 2						
P=75%	0,12*	25,58	33,52	-7,82	152	2,6
P=90%					133	3,0
P=95%					126	3,1

Примечание: * - все цифры относятся непосредственно к р.Ингоде (без оз. Кенон)

Выполненные расчёты экологического стока и допустимого изъятия вод из р.Шилка и ее составляющих (рр. Ингода и Онон) свидетельствуют, что проблема безвозвратного изъятия водных ресурсов для нее в настоящее время неактуальна. На данном этапе фактическое безвозвратное изъятие составляет 1,1% от расчетной величины годового допустимого безвозвратного изъятия

для р. Амур. По отношению к минимальному месячному объему стока 99% обеспеченности фактическое безвозвратное изъятие для р.Шилка составляет 0,05%

6.5 Расчет НДС при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых

Проблема оценки НДС по данному виду воздействия заключается в том, что действующие «Методические указания...» не содержат конкретные рекомендации по регламентации данных видов воздействия, как и вся действующая нормативно-методическая литература, касающаяся этого вопроса. Отсутствие утвержденных нормативно-методических документов, связанных с нормированием добычи нерудных строительных материалов (НСМ), делает вопрос нормирования недостаточно легитимным.

Паспорта для отдельных карьеров добычи ПГС не могут быть использованы для укрупненной оценки последствий крупномасштабной добычи на больших участках рек и других водных объектов. В то же время на уровне НДС должны определяться укрупненные показатели допустимого воздействия, как по изъятию нерудных строительных материалов, так и поступлению дополнительного загрязнения и т.п. в связи с разработкой русловых месторождений.

В связи с отсутствием в российском законодательстве четких регламентирующих нормативно-методических документов, касающихся ограничений при добыче ПГС в первом приближении за основу были взяты рекомендации Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь «Предупреждения эколого-хозяйственного ущерба от изменения руслового процесса рек дноуглублением и обвалованием»

В многолетнем разрезе с 50%-ной вероятностью восстановления рекой русловых карьеров (за счет стока наносов) допускается годовой объем выработки НСМ W_k , равный 80% среднегодового стока донных наносов (W_d), плюс 30% среднегодового стока взвешенных наносов W_k , т.е.

$$W_k = 0,8W_{d50\%} + 0,3W_{B50\%}. \quad (29)$$

Такой подход позволяет определить суммарно возможный объем добычи ПГС на расчетном участке по данным натурных многолетних наблюдений Росгидромета за твердым стоком и в сочетании с рядом других ограничивающих критериев (требования к расположению карьеров, расчет их параметров исходя из критериев устойчивости русла, учитывающего его естественную восстанавливаемость и пр.) и определять норматив допустимого изъятия НСМ как один из элементов оценки изменения гидрологического режима.

Для учета твердого стока использованы данные монографии «Ресурсы поверхностных вод» т.18 с учетом рекомендаций по оценке твердого стока для неизученных рек и особенностей эрозионных районов территории.

Основной объем годового стока наносов проходит на рекам бассейна Шилки в период весенне-летних паводков, составляя более 80% его величины. Особенности внутригодового режима

стока наносов определяются, с одной стороны, внутригодовым распределением стока воды реки, а с другой – изменением во времени интенсивности развития эрозионных процессов на водосборах.

Расчет допустимого объема изъятия ПГС по водохозяйственным участкам бассейна р.Шилка представлен в таблице 6.9.

Полученные результаты расчета характеризует объем ПГС, допустимый для изъятия в целом по всем ВХУ, но конкретное размещение и параметры русловых карьеров должны корректироваться по местным условиям. Эта величина является ориентировочным нормативом для всех ВХУ.

Таблица 6.9 – Расчет допустимых объемов изъятия ПГС из водных объектов в бассейне р.Шилка

ВХУ, подучасток	Площадь водосбора, F км ²	Принятый модуль стока нано- сов, т/км ²	Объем стока взве- шенных наносов		Объем стока влекомых наносов, тыс.м ³	Допустимый объем изъя- тия ПГС, тыс.м ³
			тыс.т	тыс.м ³		
Река Ингода (г.Чита)						
20.03.01.001, п/у1	17700	7	123,9	82,6	12,39	34,7
Река Ингода (с.Атамановка)						
20.03.01.001	22000	7	154,0	102,7	15,40	43,1
Река Ингода (устье)						
20.03.01.002	37200	7	260,4	173,6	26,04	72,9
Река Онон (устье)						
20.03.01.003	96200	8,5	817,7	545,1	81,77	229,0
Река Шилка (устье)						
20.03.01.004	206000	18	3708	2472	370,8	1038,2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из перечисленных в Техническом задании и Методических указаниях видов воздействия на водные объекты расчеты НДС на реку Шилка проведены по: привносу химических и взвешенных веществ; привносу микроорганизмов и забору (изъятию) водных ресурсов.

1. При расчете НДС по привносу химических и взвешенных веществ значения НДС_{хим}, рассчитанные с использованием двух выбранных нормативов качества (ПДК_{рх} и С_{фон}), значительно различаются между собой в связи с тем, что норматив качества ПДК_{рх} по большинству ингредиентов существенно жестче, чем норматив С_{фон}. Так, норматив ПДК_{рх} (первый вариант расчета) оказался больше норматива качества С_{фон} для р.Шилка по таким нормируемым загрязняющим веществам как фосфаты, взвешенные вещества, азот аммонийный, медь и фториды; соответственно и значения НДС_{хим} для этих загрязняющих веществ получились больше. Для остальных ингредиентов значения НДС_{хим} по второму варианту расчета получились существенно больше.

Выбор нужного норматива качества (ПДК_{рх} или С_{фон}), для использования при расчете НДС_{хим} зависит от целей использования водного объекта. Согласно Методическим указаниям разработка НДС_{хим} производится с целью:

- обеспечения устойчивого функционирования естественных или сложившихся экологических систем, предотвращения негативного воздействия в результате хозяйственной или иной деятельности;
- сохранения или улучшения состояния экологической системы в пределах водного объекта;
- сведения к минимуму последствий антропогенных воздействий, создающих риск возникновения необратимых негативных изменений в экологической системе водного объекта, что подразумевает принятие НДС, гарантирующих минимальный сброс загрязняющих веществ в водные объекты.
- обеспечения устойчивого и безопасного уровня водопользования в процессе социально-экономического развития территории.

Если первые три цели достигаются при НДС_{хим}, рассчитанному по нормативу ПДК_{рх}, то четвертая предполагает установление довольно высоких значений НДС_{хим} и, соответственно, допущение сброса предприятиями-водопользователями в водные объекты гораздо больших масс загрязняющих веществ.

Таким образом, выбор норматива качества воды, применяемого при разработке НДС_{хим}, зависит от приоритетных видов использования водного объекта и его экологического состояния. В случаях, предусматривающих существенное уменьшение сбросов загрязняющих веществ для снижения загрязнения водных объектов (например, для водных объектов рыбохозяйственного значения первой и высшей категории, а также тех, где уже наблюдается их деградация – «очень грязных» и «экстремально грязных», 4 «в» - 4 «г» и 5 класс качества соответственно) желательно использование ПДК_{рх}.

Для водных объектов общего пользования, используемых преимущественно для отведения сточных вод, допустимо применение НДВ_{хим}, разработанного с использованием расчётной фоновой концентрации.

2. Расчет НДВ по привносу микроорганизмов выполнен в соответствии с требованиями Методических указаний по расчету НДВ.

3. Выполненные расчёты допустимого изъятия водных ресурсов из поверхностных водных объектов свидетельствуют, что проблема безвозвратного изъятия водных ресурсов для р.Шилка в настоящее время неактуальна. На данном этапе максимальное фактическое безвозвратное изъятие составляет 1,1% от расчетной величины годового допустимого безвозвратного изъятия. По отношению к годовому объему стока 95% обеспеченности фактическое безвозвратное изъятие составляет 0,05%.

4. Из анализа сведений о привносе воды в виде сбросов сточных вод следует, что данный вид воздействия в настоящее время не оказывает негативного влияния на гидрологический режим рассматриваемого водотока, если не иметь в виду гидрохимический аспект, в связи с чем данный вид воздействия не нормировался.

5. Анализ критериев по нормированию допустимого воздействия на водные объекты при использовании их акваторий для строительства и размещения причалов и других сооружений свидетельствует, что данный вид воздействия не оказывает существенного негативного влияния на водные объекты.

6. Нормирование привноса тепла произведено для общего случая с использованием разработанной исполнителями отчета матрицы удельного привноса тепла сточными водами, с учетом которых температура воды в реке не превысит критических значений (28°C – летом и 8°C – зимой)

7. Использование акватории водных объектов для добычи полезных ископаемых в отдельных случаях приводит к ряду негативных последствий, проявляющихся локально, в виде разрушения нерестилищ рыб, сокращения их кормовой базы, возможном изменении морфологии русла, направленности эрозионно-аккумулятивных процессов в пределах нарушенных техногенных участков. В большей степени это проявляется на малых водотоках. В связи с отсутствием мониторинга за состоянием водных объектов при добычи полезных ископаемых в руслах и поймах рек и отсутствием утверждённой методики расчёта НДВ по данному виду воздействия, расчет НДВ по изменению водного режима в бассейне р. Шилка (а именно, норматив допустимого изъятия ПГС) проведен ориентировочно.

8. Расчет НДВ радиоактивных веществ не производился в связи с отсутствием в пределах рассматриваемого ВХУ предприятий по добыче, переработке и использованию радиоактивных материалов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Утверждены приказом МПР от 12.12.2007 г. № 238. М.: 31 с.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 18. Дальний Восток. Вып.1. Верхний и Средний Амур. Л., Гидрометеиздат, 1966. - 781 с.
3. Водохозяйственное районирование территории Российской Федерации. Амурский бассейновый округ. М.: ФАВР. 2008. 48 с.
4. РД 52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязнённости поверхностных вод по гидрохимическим показателям. М.: Гидрохимический институт Федеральной службы России по гидрометеорологии и окружающей среды (Росгидромет). 2004. 21 с.
5. Ежегодники качества поверхностных вод и эффективности, проведенных водоохраных мероприятий на территории деятельности Забайкальского (г. Чита). 2005 – 2010 г.г.
6. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. М.: Министерство природы России. 1992.
7. Андросова Н.К. Геолого-экологические исследования и картографирование. (Геоэкологическое картирование). Учебное пособие. М.: Издательство Российского университета дружбы народов, 2000. 96 с.
8. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидрология: методы системной идентификации. Тольятти: Институт экологии Волжского бассейна РАН, 2003. 463 С.
9. Государственный стандарт оценки водных объектов ГОСТ 17.1.2.04-77 – М.: 1977. 62 с.
10. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / под ред. Абакумова В.А. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. 240 с.
11. Балущкина Е.В. Функциональное значение личинок хирономид в континентальных водоемах / Е.В. Балущкина – Л.: Наука, 1987. – 180 с.
12. Надеяева С.М. Зообентос рек Верхне-Амурского и Байкало-Енисейского бассейнов (Читинская область) и его использование для оценки качества воды: дис. на соискание степени канд. биол. наук: Владивосток, 2006. – 180 с.
13. Казыкина С.М., Иванова Г.Г., Сартакова А.А. Результаты гидробиологического исследования р. Ингода /Адаптивный подход к использованию земельных и водных ресурсов Азиатской России: материалы Всерос. научно-практ. конф. – Чита, ЧитГУ, 2011. – С. 48 – 52.
14. Надеяева С.М. Состояние реки Ингода по донным организмам /V Всероссийская научно-практическая конференция «Кулагинские чтения» (материалы конференции). – Чита: ЧитГУ, 2005. – Ч. II. – С. 36 – 38.

15. Надеяева С.М., Иванова Г.Г. Мониторинг речных вод по гидробионтам (на примере рек Верхне-Амурского бассейна) /Тез. докл. VIII Междун. симпоз. «Чистая вода России – 2005». – Екатеринбург, 2005. – С. 68 – 69.
16. Клишко О.К. Атлас донных беспозвоночных озер Забайкалья. – Чита: ЧитГУ, 2003. – 350 с.
17. Надеяева С.М., Иванова Г.Г. Видовое разнообразие бентофауны рек Амурского бассейна /Водные ресурсы и водопользование //под науч. ред. В.Н. Заслоновского. – Вып. 2. – Екатеринбург – Чита. Издательство РосНИИВХ, 2005. – С. 58 – 63.
18. Казыкина С.М., Иванова Г.Г. Продольная динамика зообентоса р. Шилка /VII Всероссийская научно-практическая конференция «Кулагинские чтения» (материалы конференции). – Чита: ЧитГУ, 2007. – Ч. V. – С. 86 – 90.
19. Надеяева С.М., Иванова Г.Г. Качество воды реки Шилка по бентосным организмам /Фундаментальные проблемы изучения и использования воды и водных ресурсов: Материалы научной конференции. – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2005. – С. 301 – 302.
20. Д 52.24.622 – 2001. Методические указания “Проведение расчетов фоновых концентраций химических веществ в воде водотоков” // СПб.: Гидрометеиздат, 2001. – 61 с.
21. Нормы радиационной безопасности (НРБ-96): Гигиенические нормативы. М.: Информационно-издательский центр Госкомсанэпиднадзора России. 1996. 127 с.
22. СанПин 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». Санитарные правила и нормы. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России. 2000.
23. Правила охраны поверхностных вод. М.: Госкомитет СССР по охране окружающей среды. 1991. 18 с.
24. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей. Утверждены приказом МПР РФ от 17.12.2007 № 333. М. 2007.
25. Санитарные правила и нормы СанПин 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. М.: Министерство здравоохранения РФ. 2002.
26. Разработка рекомендаций по осуществлению водохозяйственных мероприятий, связанных с регулированием русел, дноуглубительными и руслорегулирующими работами в бассейне р. Амур и Приморского края // Отчёт о НИИР. М.: МГУ. 2008. 298 с.
27. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Забайкальском крае в 2010 году». Чита: Управление Роспотребнадзора по Забайкальскому краю. 2011.
28. Говорушко С.М. Взаимодействие человека с реками // Регионы нового освоения. Экологические проблемы. Пути решения. Книга 1.Хабаровск: Институт водных и экологических проблем (ИВЭП) ДВО РАН. 2008. С. 47-51.

29. Абакумова В.Д. Водопользование и теплоэнергетика в Забайкальском крае // Регионы нового освоения. Экологические проблемы. Пути решения. Книга 2. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. 2008. С. 502-506.
30. Декларация безопасности гидротехнических сооружений филиала ОАО «ОГК-3» «Харанорская ГРЭС». Чита: 2012. 65 с.
31. Швидченко А.Б., Копалиани З.Д. Влияние выемок аллювия на гидрологический и русловой режимы горной реки // Водные ресурсы. Т. 24. № 6. 1977. С. 672-678.
32. Михеев И.Е. Антропогенная трансформация местообитания рыб на территории Забайкалья // Регионы нового освоения. Экологические проблемы. Пути решения. Книга 1. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. 2008. С. 158-162.
33. Соколовский Д.Л. Речной сток. Л., Гидрометеиздат, 1968. - 539 с.
34. Андреев В. Г. Внутригодовое распределение речного стока. Л., Гидрометеиздат, 1960. – 327 с.
35. СП 33-101-2003 Свод правил по проектированию и строительству. Определение основных расчетных гидрологических характеристик.
36. Пособие по гидрологическим расчетам для проектирования водохозяйственных объектов в Приморском крае (Дополнение к СНиП 2.01.14-83 «Определение расчетных гидрологических характеристик»). ДВ филиал РосНИИВХ. Владивосток, 1999.
37. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Амур (российская часть). Книга 4. Водохозяйственные балансы и балансы загрязняющих веществ, ДВ филиал РосНИИВХ. Владивосток. 2010.
38. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. Л., Гидрометеиздат, 1990. – 365 с.
39. Проект «Методических указаний по нормированию допустимого безвозвратного изъятия речного стока и установлению экологического стока (попуска)» ФГУ «Межведомственная ихтиологическая комиссия». М., 2008 г.
40. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Амур (российская часть). Книга 1. Общая характеристика бассейна р. Амур, ДВ филиал РосНИИВХ. Владивосток. 2010.
41. Ежегодники качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохраных мероприятий на территории деятельности Дальневосточного УГМС за 1994 – 2009 г. Хабаровск.
42. Мордовин А.М. Годовой и сезонный сток рек бассейна Амура / ИВЭП ДВО РАН. – Хабаровск, 1996 – 74с.
43. Информационные бюллетени о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории деятельности Амурского бассейнового водного управления за 2008 – 2010 г.г.

44. Проект СКИОВО по бассейну реки Амур (Российская часть). Книга 4. Водохозяйственные балансы. ДальНИИВХ, Владивосток. 2010.
45. Атлас расчетных гидрологических карт и номограмм. – Л. Гидрометеиздат, 1986
46. Атлас Мирового водного баланса. – М., Л. Гидрометеиздат, 1974.
47. Основные гидрологические характеристики рек бассейна Амура на территории КНР. / Отчёт Дальневост. межрегион. территор. упр. по гидромет. и мониторингу окруж. среды. – Хабаровск, 2001. – 34 с.
48. Проект «Методических указаний по нормированию допустимого безвозвратного изъятия речного стока и установлению экологического стока (попуска)» ФГУ «Межведомственная ихтиологическая комиссия». М., 2008 г.
49. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Амур (российская часть). Книга 1. Общая характеристика бассейна р. Амур, ДВ филиал РосНИИВХ. Владивосток. 2010.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Пункты мониторинга состояния водных объектов в бассейне р.Шилка

№ пункта наблюдения	Наименование водного объекта	Местоположение пункта наблюдений (км от устья, населенный пункт)	Виды наблюдений			Организация, ведущая наблюдения
			Гидрохимические	Гидрологические	Гидробиологические	
1	2	3	4	5	6	7
Забайкальский край						
1	р. Амур (трансграничный)	2820, ст. Покровка		X		Читинский ЦГМС-Р
2	р. Аргунь (трансграничный) (протока Прорва)	945, с. Молоканка				Читинский ЦГМС-Р
		1 створ р. Аргунь	X	X		
		2 створ (протока Прорва)	X	X		
3	р. Аргунь (трансграничный)	705, с. Кути	X	X		Читинский ЦГМС-Р
4	р. Аргунь (трансграничный)	603, с. Новоцурухайтуй		X		Читинский ГМС-Р
5	р. Аргунь (трансграничный)	425, с. Олочи	X	X		Читинский ЦГМС-Р
6	р. Аргунь (трансграничный)	146, ст. Урюпино		X		Читинский ЦГМС-Р
7	р.Шилка	552, с. Усть-Онон		X		Читинский ЦГМС-Р
8	р. Шилка	395, г. Сретенск				Читинский ЦГМС-Р
		1 створ-1км выше судостр. завода;	X			
		2 створ-в черте города;	X	X		
		3 створ-0,3 км ниже г. Сретенск	X			
9	р. Шилка	279, с. Усть - Карск		X		Читинский ЦГМС-Р
10	р. Шилка	221, с. Горбица		X		Читинский ЦГМС-Р
11	р. Шилка	145, ст.Часовая	X	X		Читинский ЦГМС-Р
12	р. Онон (трансграничный)	538, с. Верхний Ульхун	X	X		Читинский ЦГМС-Р
13	р. Онон	437, с. Бытэв		X		Читинский ЦГМС-Р
14	р. Онон	212, с. Чиндант -1		X		Читинский ЦГМС-Р
15	р. Онон	138, ст. Оловянная	X	X		Читинский ЦГМС-Р
16	р. Онон	12, с. Чирон	X	X		Читинский ЦГМС-Р
17	р. Ингода	474, с. Дешулан	X	X		Читинский ЦГМС-Р
18	р. Ингода	391, с. Улеты		X		Читинский ЦГМС-Р
19	р. Ингода	293, пос. Лесной Городок		X		Читинский ЦГМС-Р
20	р. Ингода	233, г. Чита				Читинский ЦГМС-Р
		1 створ 0,5км выше города;	X	X		
21	р. Ингода	219, с. Атамановка				Читинский ЦГМС-Р
		1 створ 0,5км выше села;	X	X		
		2 створ 3,5км ниже села	X			
22	р. Ингода	118, ст. Тарская	X	X		Читинский ЦГМС-Р
23	р. Ингода	20, с. Красноярово	X	X		Читинский ЦГМС-Р
24	оз. Кенон	г. Чита				Читинский ЦГМС-Р
		1 вертикаль- в центре озера	X			
		2 вертикаль- в районе ТЭЦ	X	X		

Справка о радиационном фоне в бассейне р.Амур

**РОСПОТРЕБНАДЗОР
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
«ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И
ЭПИДЕМИОЛОГИИ
В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ»**

672000, г. Чита, а/я 900
ул. Ленинградская, 70
тел: 35-28-72, 35-64-04
факс: (3022) 35-93-23
e-mail: cge@megalink.ru
http://cge.megalink.ru

08.02.2012 № 03 ОЦ / 4.2 - 288

на № _____ от _____

Директору Восточного
филиала ФГУП
«Российский научно-
исследовательский
институт комплексного
исследования и охраны
водных ресурсов» при
Забайкальском
государственном
университете
(ВостокНИИВХ)
Д-ру техн. Наук,
профессору
В.Н. Заслоновскому

Справка

На основании представленных в Ваш адрес данных по договору № 2117 от 28 октября 2011 года Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае подтверждает, что радиационный фон рек Амурского бассейна в пределах Забайкальского края (реки Аргунь: г/п Молоканка, с. Олочи; Онон: г/п Верхний Ульхун, с. Чирон; Шилка: 2,1 км выше сброса сточных вод ст. Шилка, х. Часовая; Амур: гидропост Покровка; Ингода: г/п Дешулан, с. Краснояррово) находится в пределах нормы и не превышает природный фон. Дополнительного нормирования по привносу радиоактивных веществ и радиационных безопасности и в области охраны окружающей среды не требуется.

/ Заместитель главного врача

С.И. Михайлютина

НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПО ПРИВНОСУ ХИМИЧЕСКИХ И ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

Альтернативный вариант (по ПДКрх)

на реку Шилка (участок: исток - устье)
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидро-графической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн реки Амур	
Наименование водного объекта	р. Шилка	
Код водного объекта	20.03.01.004	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Исток: широта 51°42'25"; долгота 115°50'10" Устье: широта 53°20'3"; долгота 121°28'2"	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Питьевое водоснабжение
	X	Водный объект рыбохозяйственного значения

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

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

№ п/п	Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
		Ед. изм.	Значение				
1	Фосфаты	мг/дм ³	0,20	2,844	103,1	1,611	107,5
2	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	1,77	31,24	3,770	44,28	79,29
3	Бихр.окисляемость	мг/дм ³	15	21,30	31,95	10,65	63,90
4	БПК ₅	мг/дм ³	2	2,840	227,0	1,420	231,3
5	NH ₄ (N)	мг/дм ³	0,4	10,25	1760,7	124,8	1895,7
6	NO ₂ (N)	мг/дм ³	0,02	0,028	0,043	0,014	0,085
7	Железо общее	мг/дм ³	0,1	0,142	0,213	0,071	0,426
8	Медь	мг/дм ³	0,001	0,001	0,002	0,001	0,004
9	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,014	0,021	0,007	0,043
10	Марганец	мг/дм ³	0,01	0,014	0,021	0,007	0,043
11	Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,001	0,002	0,001	0,004
12	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,071	0,107	0,036	0,213
13	Фториды	мг/дм ³	0,75	1,070	1,600	0,533	3,203
14	АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,142	0,213	0,071	0,426

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	21300000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	4260000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	426000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

на реку Ингода (участок: г/п Дешулан – выше г.Чита)
 (наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн реки Амур	
Наименование водного объекта	р. Ингода	
Код водного объекта	20.03.01.001 п/у № 1	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Исток: широта 49°42'40"; долгота 110°59'16" Низ: широта 51°10'10"; долгота 112°46'12"	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	
	X	Водный объект рыбохозяйственного значения

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

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

№ п/п	Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
		Ед. изм.	Значение				
1	Фосфаты	мг/дм ³	0,2	5,89	122,59	21,92	150,40
2	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	1,77	49,94	58,64	72,83	181,4
3	Бихр.окисляемость	мг/дм ³	15	236,45	496,95	165,60	899,00
4	БПК ₅	мг/дм ³	2	34,54	138,74	22,08	195,36
5	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	12,49	585,84	56,98	655,31
6	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	0,088	0,663	0,221	0,97
7	Железо общее	мг/дм ³	0,1	2,21	3,31	1,104	6,63
8	Медь	мг/дм ³	0,001	0,022	0,033	0,011	0,07
9	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,126	0,331	0,110	0,57
10	Марганец	мг/дм ³	0,01	0,221	0,331	0,110	0,66
11	Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,022	0,033	0,011	0,07
12	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	1,10	1,66	0,552	3,31
13	Фториды	мг/дм ³	0,75	16,56	24,49	8,16	49,21
14	АСПАВ	мг/дм ³	0,1	1,85	3,31	1,10	6,27

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	331250000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	66250000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	6625000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

на реку Ингода (участок: выше г. Чита – ниже г. Чита (з/п выше п. Атамановка))
 (наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн реки Амур	
Наименование водного объекта	р. Ингода	
Код водного объекта	20.03.01.001 п/у № 2	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: широта 51°10'10"; долгота 112°46'12" Низ: широта 51°59'51"; долгота 113°30'58"	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	
	X	Водный объект 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				
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	2,48	40,75	3,74	46,98
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	1,77	23,60	29,67	50,32	103,6
Бихр.окисляемость	мг/дм ³	15	167,55	251,40	83,85	502,80
БПК ₅	мг/дм ³	2	22,34	33,52	11,18	67,04
NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	5,45	22,54	5,91	33,91
NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	0,223	0,335	0,112	0,67
Железо общее	мг/дм ³	0,1	1,12	1,68	0,559	3,35
Медь	мг/дм ³	0,001	0,011	0,017	0,006	0,034
Цинк	мг/дм ³	0,01	0,100	0,168	0,056	0,32
Марганец	мг/дм ³	0,01	0,112	0,168	0,056	0,34
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,011	0,017	0,006	0,034
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,56	0,838	0,280	1,68
Фториды	мг/дм ³	0,75	8,38	12,57	4,19	25,14
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	1,12	1,68	0,559	3,35

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	167600000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	33520000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	3352000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

на реку Ингода (участок: ниже г. Чита (з/п выше п. Атамановка) – устье (з/п Красноярво))
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн реки Амур	
Наименование водного объекта	р. Ингода	
Код водного объекта	20.03.01.002	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: широта 51°59'51"; долгота 113°30'58" Устье: широта 51°42'25"; долгота 115°50'10"	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	
	X	Водный объект 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				
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	1,11	19,81	0,064	20,98
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	1,77	8,40	1,68	46,0	56,1
Бихр.окисляемость	мг/дм ³	15	9,45	14,25	4,80	28,50
БПК ₅	мг/дм ³	2	1,26	1,90	0,640	3,80
NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	6,46	0,380	0,13	6,97
NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	0,013	0,019	0,006	0,038
Железо общее	мг/дм ³	0,1	0,063	0,095	0,032	0,190
Медь	мг/дм ³	0,001	0,001	0,001	0,000	0,002
Цинк	мг/дм ³	0,01	0,006	0,010	0,003	0,019
Марганец	мг/дм ³	0,01	0,006	0,010	0,003	0,019
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,001	0,001	0,000	0,002
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,032	0,048	0,016	0,095
Фториды	мг/дм ³	0,75	0,470	0,713	104,7	105,83
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,063	0,095	0,032	0,190

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	9500000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	1900000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	190000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

на реку Онон (участок: г/п Верхний Ульхун – устье (г/п Чирон))
(наименование водного объекта или водохозяйственного участка)

1. Водный объект:

Наименование речного бассейна (гидрографической единицы, к которой принадлежит водный объект)	Бассейн Охотского моря	
Наименование водного объекта	р. Онон	
Код водного объекта	20.03.01.003	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: широта 49°19'15"; долгота 109°21'12" Устье: широта 51°42'25"; долгота 115°50'10"	
Приоритетные виды использования <i>(отметить X)</i>	X	Особо охраняемые природные территории
	X	
	X	Водный объект 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				
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	3,36	96,01	6,68	106,05
Взвешенные в-ва	мг/дм ³	3,3	34,10	29,5	173,67	237,3
Бихр.окисляемость	мг/дм ³	15	89,55	134,25	44,70	268,50
БПК ₅	мг/дм ³	2	11,94	5,22	5,96	23,12
NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	8,93	405,73	61,15	475,81
NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	0,119	0,179	0,060	0,358
Железо общее	мг/дм ³	0,1	0,597	0,895	0,298	1,79
Медь	мг/дм ³	0,001	0,006	0,009	0,003	0,018
Цинк	мг/дм ³	0,01	0,060	2,39	0,030	2,48
Марганец	мг/дм ³	0,01	0,060	0,090	0,030	0,179
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,006	0,009	0,003	0,018
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,299	0,448	0,149	0,895
Фториды	мг/дм ³	0,75	13,40	682,32	91,58	787,31
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,78	0,895	1,31	2,99

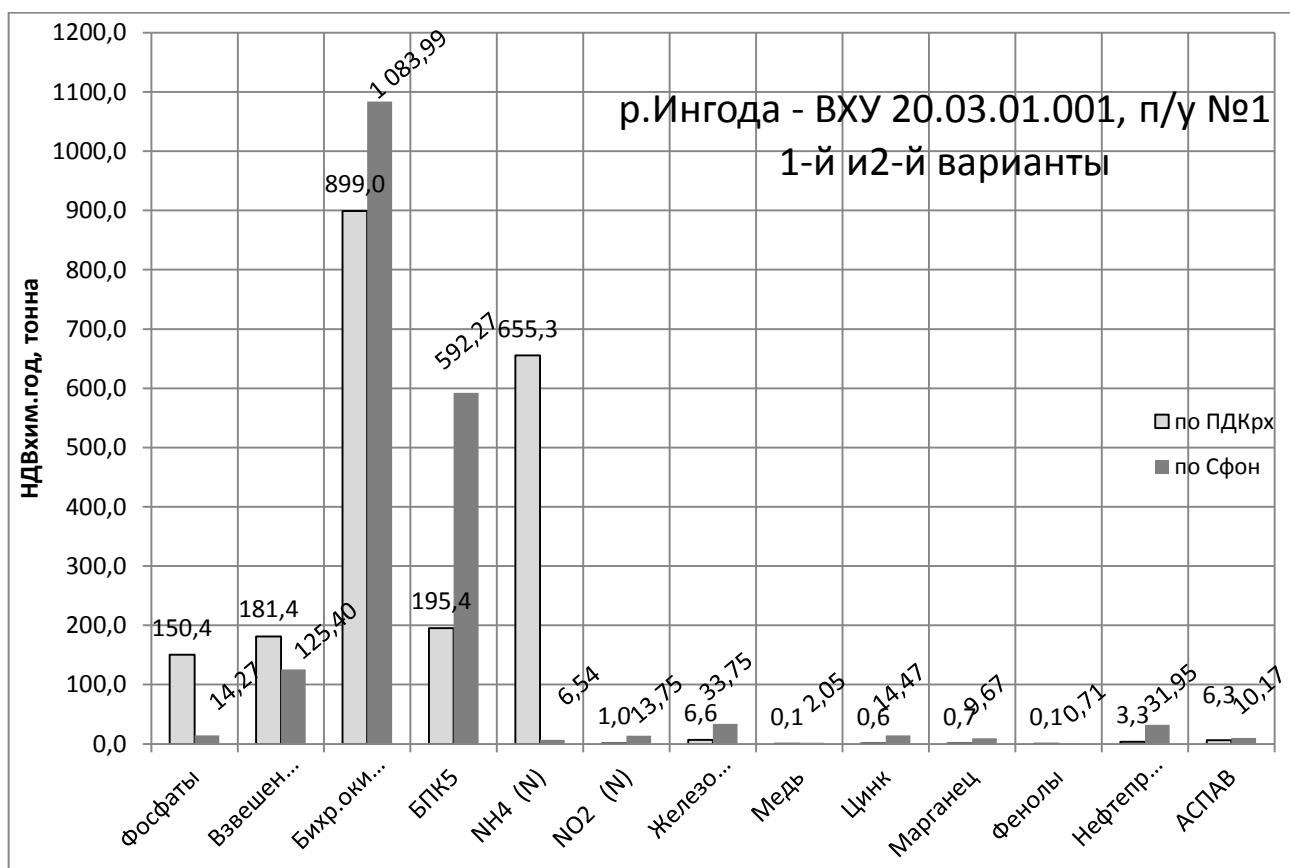
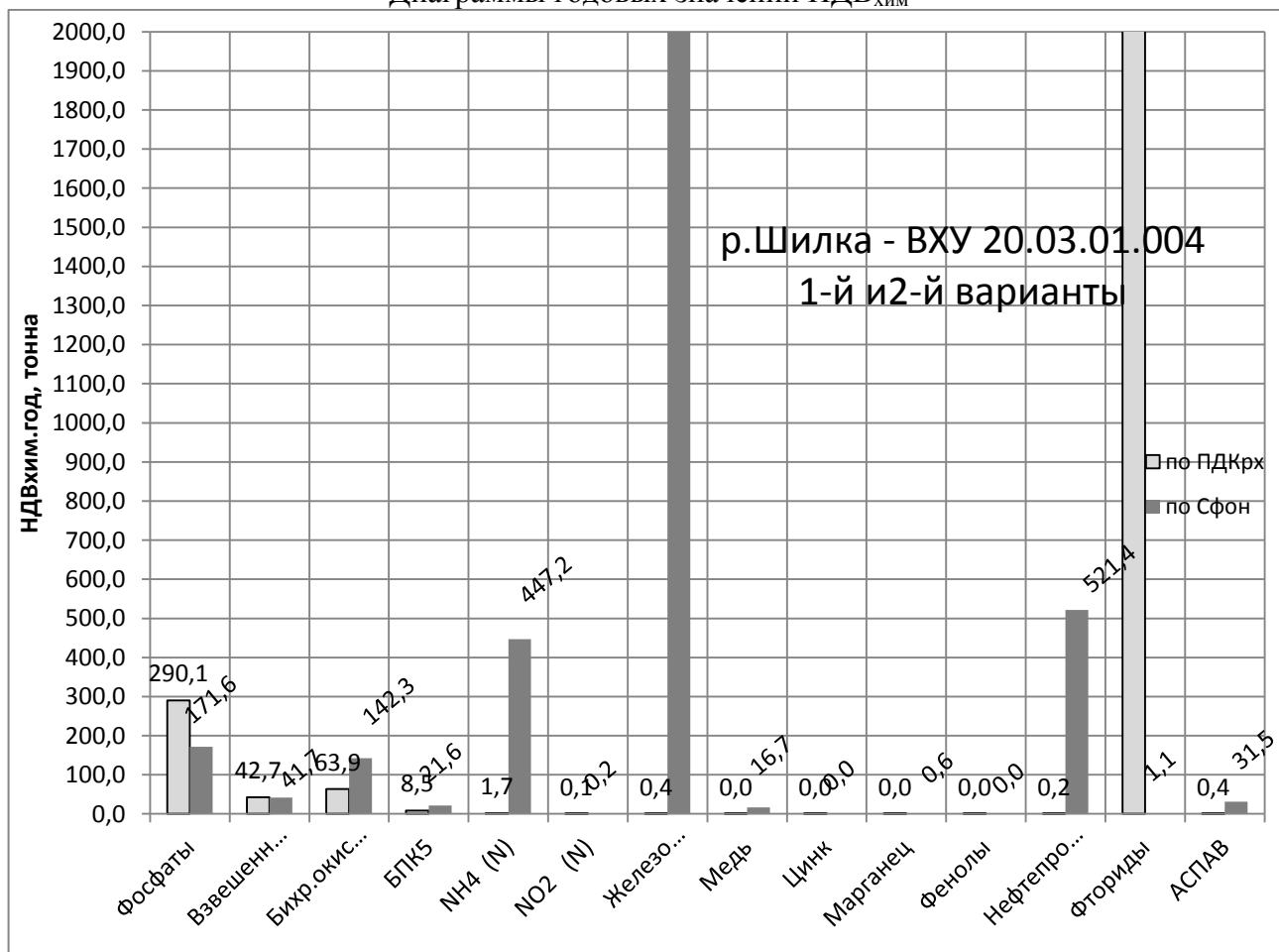
По привносу микроорганизмов:

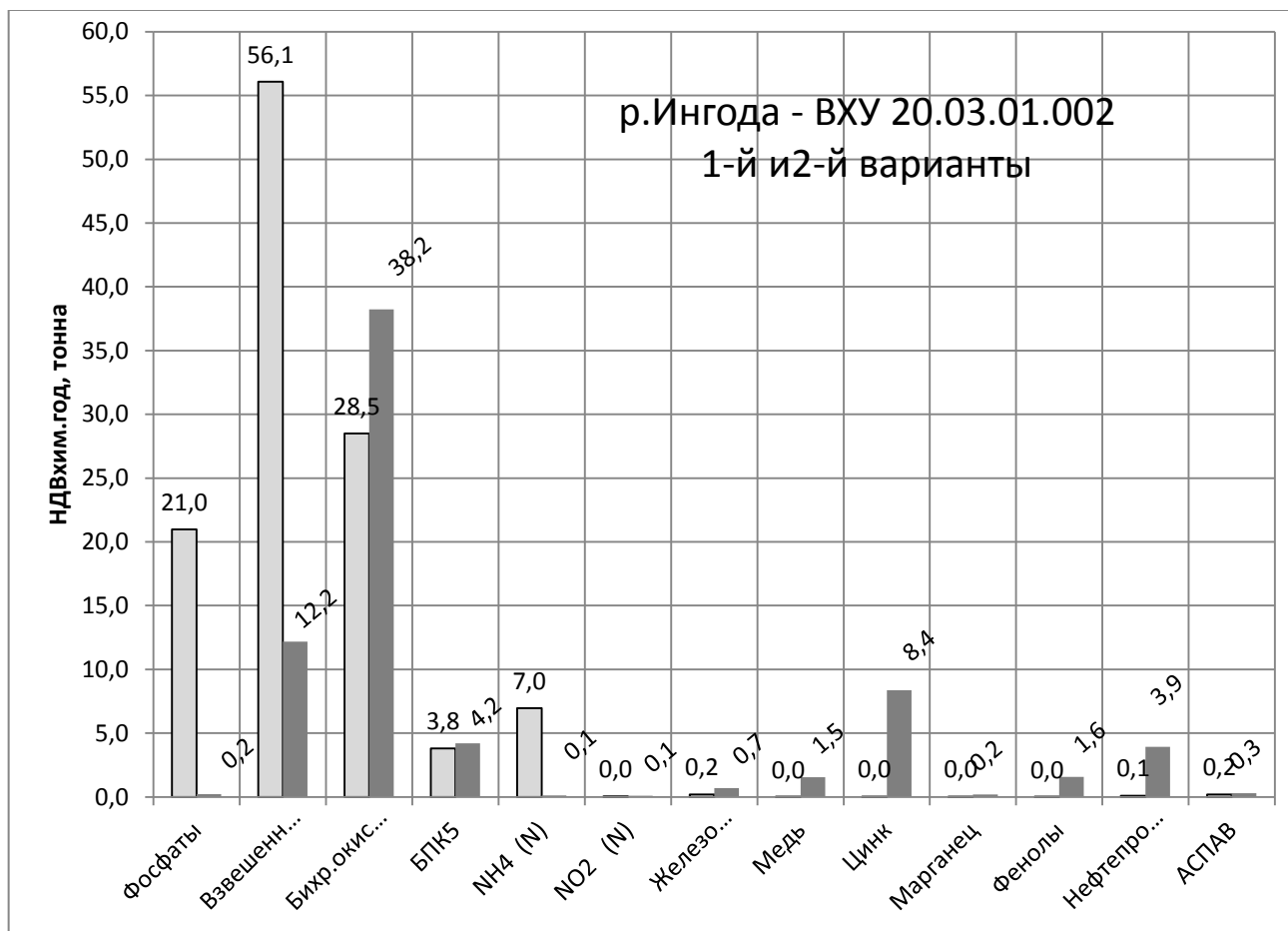
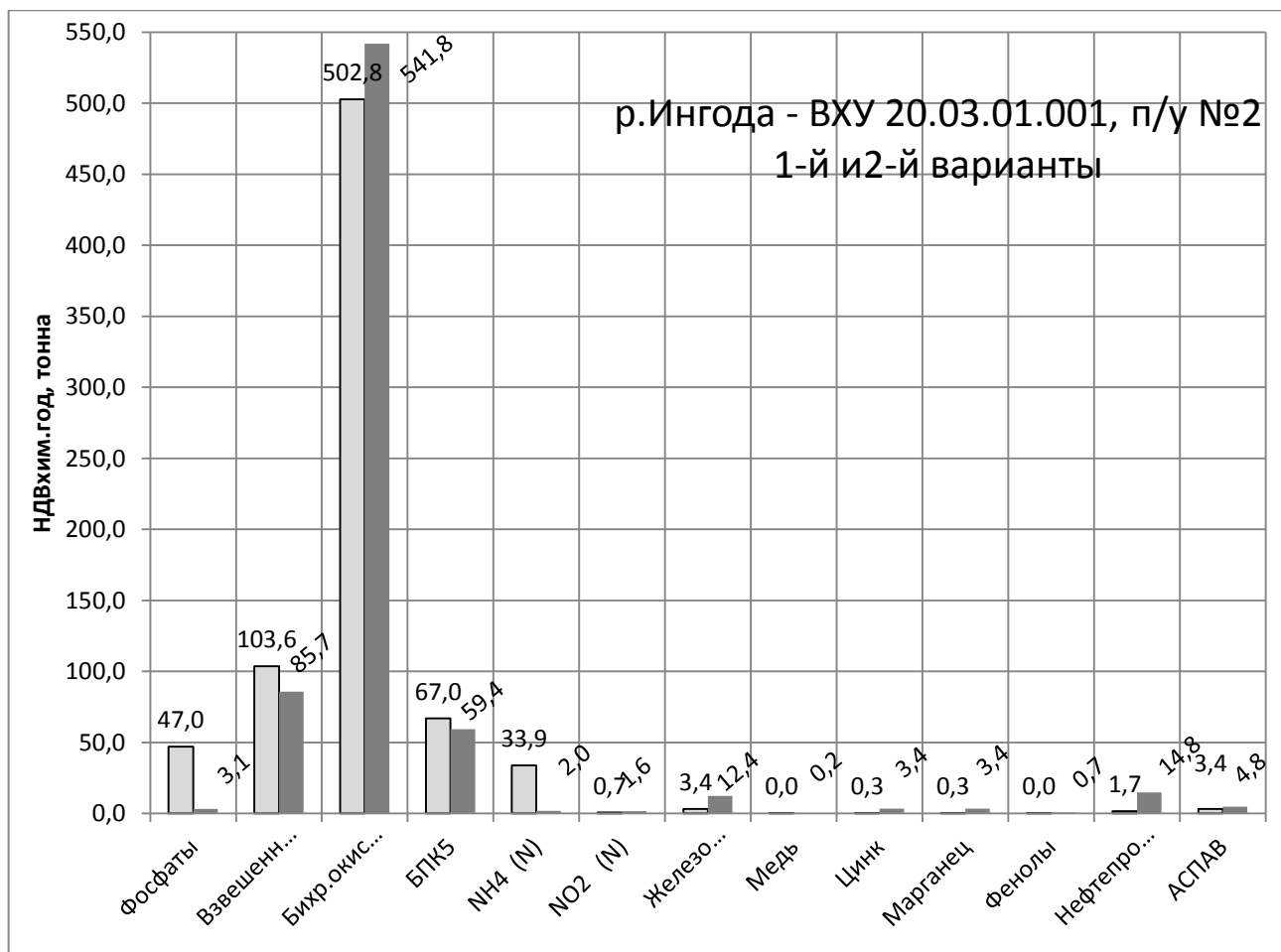
Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	89500000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	17900000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	1790000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

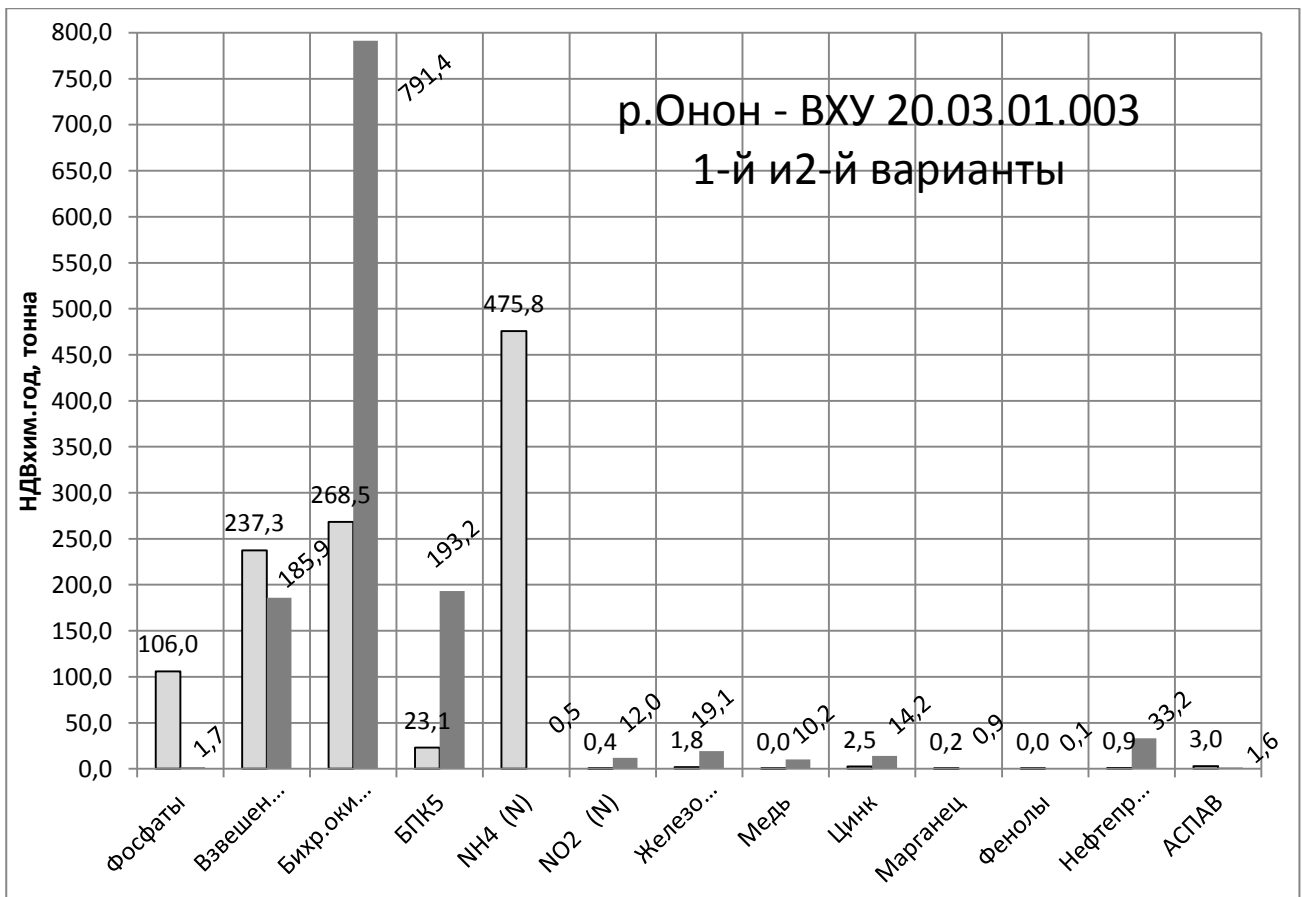
3. Срок действия нормативов допустимого воздействия на водные объекты до « _____ » _____ 20 _____

Примечание: НДСхим рассчитаны при условии, что с территории сопредельного государства объемы сброса ЗВ сохраняются на существующем уровне.

Диаграммы годовых значений НДС_{хим}







Исходные данные для расчета НДВ_{хим} по периодам года

Таблица 1 – Река Шилка (ВХУ 20.03.01.004)

Зимний период, P=95%

Объемы стока, млн. м ³		W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}
		119,65	31,22	1,42	152,29
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,18	0,22	0,118
2	Взвешенные в-ва	10,03	9,78	6,5	13,575
3	Бихр.окисляемость	15	33,41	20,64	45,343
4	БПК ₅	2	3,08	1,9	2,81
5	NH ₄ (N)	0,4	0,47	0,04	0,773
6	NO ₂ (N)	0,02	0,05	0,002	0,071
7	Железо общее	0,1	2,13	1,37	2,373
8	Медь	0,001	0,005	0,002	0,007
9	Цинк	0,01	0,01	0,01	0,027
10	Марганец	0,01	0,08	0,03	0,071
11	Фенолы	0,001	0,003	0,004	0,002
12	Нефтепродукты	0,05	0,71	0,54	0,696
13	АСПАВ	0,1	0,24	0,105	0,27

Весенне-летний период, P = 50%

Объемы стока, млн.м3		W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}
		8233,79	5569,00	2,13	13804,9
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,18	0,16	0,152
2	Взвешенные в-ва	10,03	9,78	12,05	10,105
3	Бихр. окисляемость	15	33,41	48,56	23,35
4	БПК ₅	2	3,08	3,61	2,32
5	NH ₄ (N)	0,4	0,47	0,7	0,05
6	NO ₂ (N)	0,02	0,05	0,082	0,02
7	Железо общее	0,1	2,13	2,42	1,085
8	Медь	0,001	0,005	0,005	0,002
9	Цинк	0,01	0,01	0,02	0,008
10	Марганец	0,01	0,08	0,1	0,065
11	Фенолы	0,001	0,003	0,003	0,004
12	Нефтепродукты	0,05	0,71	0,85	0,41
13	АСПАВ	0,1	0,24	0,42	0,097

Осенний период, P = 95%.

Объемы стока, млн. м ³	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}	
	756,93	346,00	0,71	1103,64	
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,18	0,17	0,137
2	Взвешенные в-ва	10,03	9,78	10,8	10,357
3	Бихр. окисляемость	15	33,41	31,03	38,378
4	БПК ₅	2	3,08	3,73	3,198
5	NH ₄ (N)	0,4	0,47	0,67	0,653
6	NO ₂ (N)	0,02	0,05	0,078	0,108
7	Железо общее	0,1	2,13	2,61	2,57
8	Медь	0,001	0,005	0,006	0,006
9	Цинк	0,01	0,01	0,01	0,017
10	Марганец	0,01	0,08	0,1	0,071
11	Фенолы	0,001	0,003	0,003	0,003
12	Нефтепродукты	0,05	0,71	0,75	0,694
13	АСПАВ	0,1	0,24	0,184	0,152

Таблица 2 – Река Ингода (ВХУ 20.03.01.001, п/у 1)

Зимний период, P=95%

Объемы стока, млн.м ³	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}	
	0	11,80	22,08	33,88	
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,11	0,07	0,075
2	Взвешенные в-ва	1,77	1,52	0,85	0,85
3	Бихр.окисляемость	15	20,12	22,68	23,03
4	БПК ₅	2	2,21	3	2,815
5	NH ₄ (по N)	0,4	0,06	0,1	0,09
6	NO ₂ (по N)	0,02	0,05	0,05	0,05
7	Железо общее	0,1	0,37	0,48	0,49
8	Медь	0,001	0,005	0,008	0,008
9	Цинк	0,01	0,02	0,02	0,018
10	Марганец	0,01	0,1	0,11	0,114
11	Фенолы	0,001	0,01	0,01	0,006
12	Нефтепродукты	0,05	0,29	0,31	0,248
13	АСПАВ	0,1	0,1	0,13	0,13

Весенне-летний период, P = 50%

Объемы стока, млн.м ³		W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}
		0	1812,00	33,13	1845,13
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,11	0,18	0,136
2	Взвешенные в-ва	1,77	1,52	1,83	1,83
3	Бихр.окисляемость	15	20,12	23,11	22,48
4	БПК ₅	2	2,21	1,62	1,96
5	NH ₄ (по N)	0,4	0,06	0,05	0,084
6	NO ₂ (по N)	0,02	0,05	0,04	0,044
7	Железо общее	0,1	0,37	0,32	0,75
8	Медь	0,001	0,005	0,003	0,004
9	Цинк	0,01	0,02	0,01	0,013
10	Марганец	0,01	0,1	0,09	57,267
11	Фенолы	0,001	0,01	0	0,012
12	Нефтепродукты	0,05	0,29	0,14	0,283
13	АСПАВ	0,1	0,1	0,11	0,161

Осенний период, P = 95%.

Объемы стока, млн.м ³		W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}
		0	146,00	11,04	157,04
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,11	0,07	0,065
2	Взвешенные в-ва	1,77	1,52	1,88	1,405
3	Бихр.окисляемость	15	20,12	14,58	21,59
4	БПК ₅	2	2,21	2	2,39
5	NH ₄ (по N)	0,4	0,06	0,04	0,04
6	NO ₂ (по N)	0,02	0,05	0,06	0,053
7	Железо общее	0,1	0,37	0,31	0,297
8	Медь	0,001	0,005	0,005	0,004
9	Цинк	0,01	0,02	0,01	0,017
10	Марганец	0,01	0,1	0,08	0,078
11	Фенолы	0,001	0,01	0,02	0,011
12	Нефтепродукты	0,05	0,29	0,43	0,293
13	АСПАВ	0,1	0,1	0,21	0,21

Таблица 3 – Река Ингода (ВХУ 20.03.01.001, п/у 2)

Зимний период, P=95%

Объемы стока, млн.м ³	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}
	33,88	2,90	11,17	47,95

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,11	0,08	0,115
2	Взвешенные в-ва	1,77	1,52	0,85	0,45
3	Бихр.окисляемость	15	20,12	23,38	27,76
4	БПК ₅	2	2,21	2,63	2,37
5	NH ₄ (по N)	0,4	0,06	0,08	0,06
6	NO ₂ (по N)	0,02	0,05	0,05	0,062
7	Железо общее	0,1	0,37	0,5	0,635
8	Медь	0,001	0,008	0,005	0,007
9	Цинк	0,01	0,02	0,01	0,014
10	Марганец	0,01	0,1	0,11	0,115
11	Фенолы	0,001	0,01	0	0,002
12	Нефтепродукты	0,05	0,29	0,19	0,178
13	АСПАВ	0,1	0,15	0,13	0,225

Весенне-летний период, P = 50%

Объемы стока, млн.м ³	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}
	1845,13	440,00	16,76	2301,89

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,11	0,09	0,115
2	Взвешенные в-ва	1,77	1,52	1,83	1,83
3	Бихр.окисляемость	15	20,12	21,85	22,665
4	БПК ₅	2	2,21	2,3	2,39
5	NH ₄ (по N)	0,4	0,06	0,12	0,364
6	NO ₂ (по N)	0,02	0,05	0,05	0,06
7	Железо общее	0,1	0,37	1,18	1,165
8	Медь	0,001	0,005	0,005	0,005
9	Цинк	0,01	0,02	0,01	0,014
10	Марганец	0,01	0,1	0,11	0,115
11	Фенолы	0,001	0,01	0,02	0,012
12	Нефтепродукты	0,05	0,29	0,43	0,508
13	АСПАВ	0,1	0,15	0,21	0,265

Осенний период, P = 95%.

Объемы стока, млн.м ³	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}
	157,04	35,00	5,59	197,63

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,11	0,06	0,125
2	Взвешенные в-ва	1,77	1,52	0,93	0,615
3	Бихр.окисляемость	15	20,12	28,6	30,49
4	БПК ₅	2	2,21	2,78	2,94
5	NH ₄ (по N)	0,4	0,06	0,04	0,295
6	NO ₂ (по N)	0,02	0,05	0,05	0,121
7	Железо общее	0,1	0,37	0,28	0,522
8	Медь	0,001	0,003	0,005	0,003
9	Цинк	0,01	0,02	0,02	0,017
10	Марганец	0,01	0,1	0,08	0,087
11	Фенолы	0,001	0,01	0	0,001
12	Нефтепродукты	0,05	0,29	0,16	0,153
13	АСПАВ	0,1	0,15	0,21	0,265

Таблица 4 – Река Ингода (ВХУ 20.03.01.002)

Зимний период, P=95%

Объемы стока, млн.м ³	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}
	47,95	19,70	0,63	68,28

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,11	0,15	0,15
2	Взвешенные в-ва	1,77	1,52	0,05	1,4
3	Бихр.окисляемость	15	20,12	32,14	30,56
4	БПК ₅	2	2,21	2,11	2,405
5	NH ₄ (по N)	0,4	0,06	0,04	0,085
6	NO ₂ (по N)	0,02	0,05	0,07	0,063
7	Железо общее	0,1	0,37	0,77	0,735
8	Медь	0,001	0,005	0,006	0,005
9	Цинк	0,01	0,02	0,01	0,017
10	Марганец	0,01	0,1	0,12	0,105
11	Фенолы	0,001	0,01	0	0,002
12	Нефтепродукты	0,05	0,29	0,17	0,338
13	АСПАВ	0,1	0,15	0,32	0,52

Весенне-летний период, P = 50%

Объемы стока, млн.м ³	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}
	2301,89	1226,00	0,95	3528,84

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,11	0,14	0,184
2	Взвешенные в-ва	1,77	1,52	1,83	3,355
3	Бихр.окисляемость	15	20,12	23,48	23,51
4	БПК ₅	2	2,21	2,48	2,38
5	NH ₄ (по N)	0,4	0,06	0,61	0,445
6	NO ₂ (по N)	0,02	0,05	0,07	0,061
7	Железо общее	0,1	0,37	1,15	1,1
8	Медь	0,001	0,005	0,005	0,004
9	Цинк	0,01	0,02	0,01	0,014
10	Марганец	0,01	0,1	0,12	0,105
11	Фенолы	0,001	0,01	0	0,016
12	Нефтепродукты	0,05	0,29	0,59	0,488
13	АСПАВ	0,1	0,15	0,32	0,28

Осенний период, P = 95%.

Объемы стока, млн.м ³	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}
	197,63	154,00	0,32	351,95

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,11	0,19	0,2
2	Взвешенные в-ва	1,77	1,52	0,3	1,475
3	Бихр.окисляемость	15	20,12	32,38	27,38
4	БПК ₅	2	2,21	3,1	3,305
5	NH ₄ (по N)	0,4	0,06	0,55	0,315
6	NO ₂ (по N)	0,02	0,05	0,19	0,125
7	Железо общее	0,1	0,37	0,76	0,905
8	Медь	0,001	0,005	0,002	0,003
9	Цинк	0,01	0,02	0,01	0,014
10	Марганец	0,01	0,1	0,1	0,101
11	Фенолы	0,001	0,01	0	0,001
12	Нефтепродукты	0,05	0,29	0,15	0,268
13	АСПАВ	0,1	0,15	0,32	0,28

Таблица 5– Река Онон (ВХУ 20.03.01.003)

Зимний период, P=95%

Объемы стока, млн.м ³	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}
	26,70	18,70	5,97	51,37

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,09	0,08	0,084
2	Взвешенные в-ва	3,3	3,05	0,33	2,53
3	Бихр.окисляемость	15	23,67	18,33	36,505
4	БПК ₅	2	2,45	2,74	3,53
5	NH ₄ (по N)	0,4	0,04	0,04	0,05
6	NO ₂ (по N)	0,02	0,03	0,03	0,043
7	Железо общее	0,1	1,03	0,7	0,86
8	Медь	0,001	0,01	0,013	0,008
9	Цинк	0,01	0,02	0,02	0,018
10	Марганец	0,01	0,05	0,05	0,074
11	Фенолы	0,001	0,003	0,004	0,003
12	Нефтепродукты	0,05	0,47	0,53	0,457
13	АСПАВ	0,1	0,09	0,085	0,09

Весенне-летний период, P = 50%

Объемы стока, млн.м ³	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}
	3550,00	1149,00	8,95	4707,95

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,09	0,08	0,118
2	Взвешенные в-ва	3,3	3,05	6,5	10,105
3	Бихр.окисляемость	15	23,67	20,64	23,35
4	БПК ₅	2	2,45	1,9	2,32
5	NH ₄ (по N)	0,4	0,04	0,04	0,05
6	NO ₂ (по N)	0,02	0,03	0,002	0,02
7	Железо общее	0,1	1,03	1,37	1,085
8	Медь	0,001	0,01	0,002	0,002
9	Цинк	0,01	0,02	0,01	0,008
10	Марганец	0,01	0,05	0,03	0,065
11	Фенолы	0,001	0,003	0,004	0,004
12	Нефтепродукты	0,05	0,47	0,54	0,41
13	АСПАВ	0,1	0,09	0,105	0,097

Осенний период, P = 95%.

Объемы стока, млн.м ³		W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{уч}
		233,10	168,90	2,98	404,98
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{сф}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Фосфаты	0,2	0,09	0,1	0,164
2	Взвешенные в-ва	3,3	3,05	2,33	2,33
3	Бихр.окисляемость	15	23,67	32,03	29,125
4	БПК ₅	2	2,45	2,71	3,225
5	NH ₄ (по N)	0,4	0,04	0,04	0,045
6	NO ₂ (по N)	0,02	0,03	0,047	0,047
7	Железо общее	0,1	1,03	1,03	1,045
8	Медь	0,001	0,01	0,005	0,005
9	Цинк	0,01	0,02	0,03	0,017
10	Марганец	0,01	0,05	0,08	50,633
11	Фенолы	0,001	00,03	0,002	0,003
12	Нефтепродукты	0,05	0,47	0,34	0,315
13	АСПАВ	0,1	0,09	0,086	0,094

Диапазоны концентраций ЗВ и комплексные оценки загрязненности поверхностных вод
р. Онон – г/п. Верхний Ульхун

Ингредиент	Ед. изм.	2007 г.			2008 г.			2009 г.			2010 г.			Абс.		ср	Ср.из мин.
		ср	макс	мин	ср	макс	мин	ср	макс	мин	ср	макс	мин	макс			
Кислород	мг/л	7,14	8,46	5,08	7,18	9,3	4,23	6,62	7,68	4,78	7,28	9,6	5,65	4,23	9,6	7,14	8,46
Взв. в-ва	мг/л	1,7	6,4	0	4,9	21,2	0	0	0	0	10,6	74,4	0	0	74,4	1,7	6,4
ХПК	мг/л	15	22,2	5	16,4	29,7	7,9	12,2	23	5	23,4	40,5	8,4	5	40,5	15	22,2
БПК5	мг/л	1,19	1,79	0,66	1,07	1,76	0,48	1,18	2,03	0,79	1,17	1,6	0,61	0,48	2,03	1,19	1,79
Азот аммонийный	мг/л	0	0	0	0,01	0,02	0	0,01	0,03	0	0,05	0,2	0	0	0,2	0	0
Азот нитрат иона	мг/л	0	0	0	0,002	0,01	0	0	0	0	0,001	0,01	0	0	0,01	0	0
Железо	мг/л	0,08	0,19	0,02	0,03	0,06	0,01	0,05	0,11	0,01	0,07	0,28	0,01	0,01	0,28	0,08	0,19
Медь	мкг/л	1,9	8,6	0,6	2,4	8,9	0,6	1,8	4,9	1	1,2	1,7	1	0,6	8,9	1,9	8,6
Цинк	мкг/л	3,6	5,4	2,5	3,9	12	2,5	3,9	5,9	2	13	39	2	2	39	3,6	5,4
Марганец	мкг/л	4,2	15	0,4	112	269	6	84	159	15	154	258	83	0,4	269	4,2	15
Фенолы	мг/л	0,002	0,004	0	0,001	0,002	0	0,001	0,004	0	0,001	0,002	0	0	0,004	0,002	0,004
Нефтепродукты	мг/л	0,12	0,5	0	0,05	0,2	0	0,07	0,16	0	0,09	0,21	0	0	0,5	0,12	0,5
Фториды*	мг/л	0,161			0,171			0,176			0,173					0,173	
АСПАВ*	мг/л	0,129						0,014			0,013					0,052	

р. Онон – г/п с. Чирон

Ингредиент	Ед. изм.	2007 г.			2008 г.			2009 г.			2010 г.			Абс.		ср	Ср.из мин.
		ср	макс	мин	ср	макс	мин	ср	макс	мин	ср	макс	мин	макс			
Кислород	мг/л	8,78	9,37	8,35	9,79	12,1	6,5	8,76	9,28	7,68	8,79	10	6,9	6,5	12,1	9,03	8,78
Взв. в-ва	мг/л	2,8	11,2	0	5,2	20,8	0	7,5	19,6	0	30	78,8	0	0	78,8	11,38	2,8
ХПК	мг/л	16,6	22,1	11,4	20	41,1	10,1	17,8	27,4	9,2	24,9	43,5	18,1	9,2	43,5	19,83	16,6
БПК5	мг/л	1,78	2,36	1,09	1,87	2,61	1,44	1,81	2,25	1,44	2,88	3,6	2,48	1,09	3,6	2,09	1,78
Азот аммонийный	мг/л	0	0	0	0,01	0,03	0	0,03	0,06	0	0,03	0,03	0,02	0	0,06	0,02	0
Азот нитрат иона	мг/л	0,001	0,002	0	0,001	0,005	0	0	0	0	0,002	0,01	0	0	0,01	0,00	0,001
Железо	мг/л	0,05	0,08	0,02	0,36	1,24	0,05	0,13	0,16	0,1	0,06	0,08	0,03	0,02	1,24	0,15	0,05
Медь	мкг/л	1,2	3	0,6	1	1,6	0,6	1,7	2,8	1	1,4	1,7	1	0,6	3	1,33	1,2
Цинк	мкг/л	2,7	3,1	2,5	6,9	15	2,5	2,2	2,6	2	3,7	8,2	2	2	15	3,88	2,7
Марганец	мкг/л	1,1	1,4	0,4	135	223	21	78	103	47	106	162	76	0,4	223	80,03	1,1
Фенолы	мг/л	0,002	0,004	0	0,001	0,003	0	0,001	0,002	0	0,001	0,002	0	0	0,004	0,00	0,002
Нефтепродукты	мг/л	0,22	0,89	0	0,03	0,11	0	0,04	0,11	0	0,04	0,09	0	0	0,89	0,08	0,22
Фториды*	мг/л				0,213			0,17			0,187					0,143	
АСПАВ*	мг/л				0,02			0,02			0,013					0,013	

р. Ингода – г/п с. Красноярово

Ингредиент	Ед. изм.	2007 г.			2008 г.			2009 г.			2010 г.			Абс.		ср	Ср.из мин.
		ср	макс	мин	ср	макс	мин	ср	макс	мин	ср	макс	мин	макс			
Кислород	мг/л	7,34	10,3	5,08	8,5	12,1	6,96	7,7	9,92	5,02	8,37	10,6	5,76	5,02	12,1	7,98	5,71
Взв. в-ва	мг/л	1,2	10	0	3,8	10,8	0	3,2	17,2	0	7,9	34	0	0	34	4,03	0,00
ХПК	мг/л	20	29,3	12,3	25,1	34,5	15,7	19,6	23,8	15,1	23,6	45,9	15,7	12,3	45,9	22,08	14,70
БПК5	мг/л	1,53	2,04	1,04	2,05	3,89	1,14	1,35	2,43	0,75	1,73	2,99	0,8	0,75	3,89	1,67	0,93
Азот аммонийный	мг/л	0,47	1,32	0	0,27	0,99	0	0,11	0,46	0	0,1	0,34	0,02	0	1,32	0,24	0,01
Азот нитрат иона	мг/л	0,008	0,03	0	0,024	0,13	0	0,007	0,014	0	0,002	0,01	0	0	0,13	0,01	0,00
Железо	мг/л	0,09	0,22	0,02	0,07	0,16	0,01	0,07	0,18	0,01	0,03	0,07	0,01	0,01	0,22	0,07	0,01
Медь	мкг/л	1,4	3,8	0,6	0,9	1,7	0,6	1,3	3	1	1,9	5,2	1	0,6	5,2	1,38	0,80
Цинк	мкг/л	3,1	5,3	2,5	8,5	32	2,5	7,8	24	2	9,2	25	2	2	32	7,15	2,25
Марганец	мкг/л	27	149	0,5	111	254	38	62	192	11	99	118	78	0,5	254	74,75	31,88
Фенолы	мг/л	0,002	0,004	0	0,001	0,002	0	0,001	0,003	0	0,001	0,003	0			0,00	0,00
Нефтепродукты	мг/л	0,12	0,95	0	0,03	0,11	0	0,06	0,15	0	0,05	0,23	0			0,07	0,00

р. Ингода – г/п с. Дешулан

Ингредиент	Ед. изм.	2007 г.			2008 г.			2009 г.			2010 г.			Абс.		ср	Ср.из мин.
		ср	макс	мин	ср	макс	мин	ср	макс	мин	ср	макс	мин	макс			
Кислород	мг/л	7,67	8,54	6,38	8,7	9,3	8,13	7,96	10,2	6,28	8,4	10	7,43	6,28	10,2	8,18	7,06
Взв. в-ва	мг/л	0	0	0	2,3	9,2	0	0	0	0	1,6	6,4	0	0	9,2	0,98	0,00
ХПК	мг/л	8,4	14,5	6,1	21,5	31,6	9	16,4	21,5	13,3	19,8	30,2	11,9	6,1	31,6	16,53	10,08
БПК5	мг/л	0,9	0,98	0,64	1,05	1,31	0,8	1,31	2,56	0,64	0,79	1,25	0,46	0,46	2,56	1,01	0,64
Азот аммонийный	мг/л	0	0	0	0,01	0,02	0	0,03	0,04	0,02	0,01	0,03	0	0	0,04	0,01	0,01
Азот нитрат иона	мг/л	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0,01	0	0	0,01	0,00	0,00
Железо	мг/л	0,04	0,07	0,02	0,09	0,27	0,02	0,04	0,05	0,03	0,05	0,08	0,01	0,01	0,27	0,06	0,02
Медь	мкг/л	1,7	4,7	0,6	0,9	1,5	0,6	1,1	1,5	1	1	1	1	0,6	4,7	1,18	0,80
Цинк	мкг/л	2,5	2,5	2,5	5,9	16	2,5	2,7	3,8	2	13	41	2	2	41	6,03	2,25
Марганец	мкг/л	6,6	24	0,5	102	196	42	86	186	38	106	193	36	0,5	196	75,15	29,13
Фенолы	мг/л	0,002	0,003	0	0	0	0	0,001	0,004	0	0,001	0,003	0	0	0,004	0,00	0,00
Нефтепродукты	мг/л	0,07	0,19	0	0,06	0,19	0	0,08	0,12	0,05	0,06	0,17	0	0	0,19	0,07	0,01
Фториды*	мг/л	0									0					0,000	
АСПАВ*	мг/л	0,063			0,005			0,013			0,002					0,021	

р. Шилка – г/п выше г. Шилка

Ингредиент	Ед. изм.	2007 г.			2008 г.			2009 г.			2010 г.			Абс.		ср	Ср.из мин.
		ср	макс	мин	ср	макс	мин	ср	макс	мин	ср	макс	мин	макс			
Кислород	мг/л	7,32	8,84	5,27	8,81	11,5	6,38	7,9	10,1	5,02	8,48	10,9	7,22	5,02	11,5	8,13	7,32
Взв. в-ва	мг/л	0	0	0	2,3	9,6	0	2,5	7,6	0	9,6	42,4	0	0	42,4	3,60	0
ХПК	мг/л	16,8	43,4	6,1	21,5	36,3	6,1	16	22,3	8,4	17,5	37,9	6	6	43,4	17,95	16,8
БПК5	мг/л	1,35	2,03	0,67	2,24	3,4	1,43	1,5	2,18	1,07	2,06	3,56	1,25	0,67	3,56	1,79	1,35
Азот аммонийный	мг/л	0,21	0,75	0	0,08	0,3	0	0,03	0,08	0	0,08	0,25	0,02	0	0,75	0,10	0,21
Азот нитрат иона	мг/л	0,004	0,012	0	0,004	0,012	0	0	0	0	0,009	0,034	0	0	0,034	0,00	0,004
Железо	мг/л	0,04	0,07	0,01	0,06	0,16	0,01	0,07	0,13	0,02	0,07	0,3	0,01	0,01	0,3	0,06	0,04
Медь	мкг/л	1,3	3,4	0,6	1,2	3,2	0,6	1	1,1	1	1,2	2,2	1	0,6	3,4	1,18	1,3
Цинк	мкг/л	4,7	8,9	2,5	5,2	11	2,5	4,7	12	2	7,4	23	2	2	23	5,50	4,7
Марганец	мкг/л	2	7,6	0,4	119	249	17	68	142	22	121	209	74	0,4	249	77,50	2
Фенолы	мг/л	0,001	0,004	0	0,002	0,003	0	0,001	0,003	0	0,002	0,004	0	0	0,004	0,00	0,001
Нефтепродукты	мг/л	0,04	0,26	0	0,07	0,43	0	0,05	0,17	0	0,08	0,3	0	0	0,43	0,06	0,04
Фториды*	мг/л				0,277			0,144			0,159					0,145	
АСПАВ*	мг/л							0,025			0,007					0,008	

р. Шилка – г/п х. Часовая

Ингредиент	Ед. изм.	2007 г.			2008 г.			2009 г.			2010 г.			Абс.		ср	Ср.из мин.
		ср	макс	мин	ср	макс	мин	ср	макс	мин	ср	макс	мин	мин	макс		
Кислород	мг/л	10,7	12,5	8,1	8,87	13	6,52	9,1	11,2	6,92	8,83	10,7	6,12	6,12	13	9,38	6,92
Взв. в-ва	мг/л	3,4	7,2	0	0	0	0	6	24	0	14,3	52	0	0	52	5,93	0,00
ХПК	мг/л	34,1	60,2	16,1	32,3	59,5	13,8	28	39,8	17,3	33,8	64,1	7,1	7,1	64,1	32,05	13,58
БПК5	мг/л	1,74	1,88	1,6	1,66	1,74	1,57	1,45	1,6	1,31	1,52	1,59	1,44	1,31	1,88	1,59	1,48
Азот аммонийный	мг/л	0	0	0	0,01	0,02	0	0,03	0,05	0	0,03	0,06	0,02	0	0,06	0,02	0,01
Азот нитрат иона	мг/л	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0,01	0	0	0,01	0,00	0,00
Железо	мг/л	0,05	0,07	0,04	0,1	0,16	0,01	0,06	0,1	0,01	0,16	0,49	0,01	0,01	0,49	0,09	0,02
Медь	мкг/л	1,6	4,3	0,6	2,1	6,5	0,6	1,8	4	1	1,2	1,9	1	0,6	6,5	1,68	0,80
Цинк	мкг/л	4,3	9,8	2,5	13	26	2,5	20	70	2	3,4	4,8	2	2	70	10,18	2,25
Марганец	мкг/л	1	2	0,4	70	160	21	69	133	9	81	175	36	0,4	175	55,25	16,60
Фенолы	мг/л	0,002	0,003	0	0,001	0,003	0	0,001	0,002	0	0,002	0,003	0	0	0,003	0,00	0,00
Нефтепродукты	мг/л	0,36	1,01	0	0,08	0,16	0	0	0	0	0,17	0,39	0	0	1,01	0,15	0,00
Фториды*	мг/л				0,295											0,295	
АСПАВ*	мг/л							0,038			0,01					0,024	