

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

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

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.Зея на территории Амурской области.

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.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Часть 1. НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (НДВ) НА РЕКУ ЗЕЯ	6
1. НДВ ПО ПРИВНОСУ ХИМИЧЕСКИХ И ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ И МИКРООРГАНИЗМОВ	7
2. НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ИЗЪЯТИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ИЗ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ	12
3. НДВ ПО ПРИВНОСУ ТЕПЛА	13
4. НДВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ИЗЪЯТИЯ ПГС	14
Часть 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	15
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА РЕКИ	16
1.1 Краткая характеристика бассейна	16
1.2 Особо охраняемые территории	19
2. ПОЛОЖЕНИЕ ЗЕИ В СХЕМЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЙОНИРОВАНИЯ РФ	21
2.1 Характеристика водохозяйственных участков в бассейне р. Зeya	21
2.2. Деление водохозяйственных участков на подучастки	21
3. СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ЗЕЯ	25
3.1 Существующая система мониторинга	25
3.2 Оценка экологического состояния реки Зeya	26
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ (по ВХУ)	43
4.1 Критерии отдельных видов воздействия на водные объекты	44
4.2 Обоснование необходимости нормирования видов воздействия (по ВХУ)	54
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	72
6.1 Расчет по привносу химических и взвешенных веществ	72
6.1.1. Установления перечня нормируемых показателей качества воды для расчета НДВ	72
6.1.2. Установление регионального фона и нормативов качества для расчетных участков	73
6.1.3 Схема расчета НДВ _{хим}	77
6.2 Расчет НДВ по привносу микроорганизмов	82
6.3 Расчет НДВ по привносу тепла	84
6.4 Расчет нормативов допустимого изъятия водных ресурсов	87
6.5 Расчет НДВ при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	91
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	93
ПРИЛОЖЕНИЯ	97
Приложение А – Пункты мониторинга состояния р. Зeya	98
Приложение Б – Справка о радиационном фоне в бассейне р. Амур	100
Приложение В – Таблица 1В - Фоновые (С _ф) и фактические (С _{факт}) концентрации веществ по створам р. Зeya	101
Таблица 2 В - Региональные характеристики установившегося гидрохимического фона (в числителе) и фактические концентрации загрязняющих веществ (в знаменателе) по ВХУ	101
Приложение Г - Распределение фоновых концентраций веществ по сезонам, в долях от годовых значений	102
Приложение Д - Исходные данные к расчету НДВ _{хим} на р. Зeya	104
Приложение Е – НДВ на реку Зeya по привносу химических и взвешенных веществ (по ПДК _{рх} (альтернативный вариант))	111
Приложение Ж - Диаграммы годовых значений НДВ _{хим} по двум вариантам расчета	116
Приложение З - Сброс сточных вод и загрязняющих веществ точечных источников загрязнения по водохозяйственным участкам и подучасткам р. Зeya.	119

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий сводный 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 (АБВУ) Федерального агентства водных ресурсов Российской Федерации и ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГУП РосНИИВХ) на разработку проекта нормативов допустимого воздействия на водные объекты бассейна реки Амур: Аргунь, Шилка, Зея, Буря, Уссури, Верхний и Средний Амур. Основной целью работы является разработка и внедрение в практику управления водными ресурсами нормативов допустимого воздействия по видам деятельности, предусмотренных действующим законодательством для рационального использования водных ресурсов, восстановления и сохранения реки Зея.

Отчет состоит из двух частей: собственно нормативы и пояснительная записка

Разработка нормативов НДВ проводилась в соответствии со ст.35 Водного кодекса Российской Федерации от 3 июня 2006 г. №74-ФЗ и Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2006 г. № 881 «О порядке утверждения нормативов допустимого воздействия на водные объекты» с использованием «Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты» (утв. приказом МПР России от 12.12.2007 № 328).

Разработка нормативов допустимых воздействий на поверхностные водные объекты направлена на практическую реализацию принципов устойчивого водопользования с учетом региональных (бассейновых) особенностей, соблюдение экологической безопасности, на предотвращение их загрязнения, засорения и истощения, охрану здоровья населения, а также поэтапную ликвидацию последствий предшествующих вредных воздействий на водные объекты и их экосистему. Нормативы НДВ используются для регламентации видов хозяйственной деятельности, в результате которой на водный объект оказывается значимое воздействие, ухудшающее качество воды и/или условия водопользования, а также способствующее деградации водной экосистемы.

Нормативы допустимого воздействия на водные объекты разрабатываются и утверждаются в целях поддержания поверхностных вод в состоянии, соответствующем требованиям законодательства, в том числе для:

- 1) обеспечения устойчивого функционирования естественных или сложившихся экологических систем, сохранения биологического разнообразия и предотвращения негативного воздействия в результате хозяйственной и иной деятельности;
- 2) сохранения или улучшения состояния экологической системы в пределах водных объектов или их участков;
- 3) сведения к минимуму последствий антропогенных воздействий, создающих риск возникновения необратимых негативных изменений в экологической системе водного объекта;

4) обеспечения устойчивого и безопасного водопользования в процессе социально-экономического развития территории.

В отчете приведены:

- общая характеристика природных условий и антропогенных факторов в бассейне р. Зeya
- перечень нормируемых показателей качества воды;
- описание расчетных водохозяйственных (водохозяйственно-экологических) участков;
- оценка современного состояния водных объектов и характеристика источников воздействия на водные объекты;
- нормативы качества водного объекта для расчетных водохозяйственных участков;
- НДС по привносу химических и взвешенных веществ для всех участков;
- расчет допустимого отбора воды по основной реке для естественных условий;
- расчет допустимого привноса микроорганизмов;
- расчет допустимого привноса тепла;
- расчет допустимого изъятия песчано-гравийной смеси на участках со значимым влиянием этого вида воздействия.

В работе использовались материалы АБВУ, ФГУП РосНИИВХ, Росгидромета, фондовые материалы, литературные источники.

Часть 1

НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (НДВ) НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ БАССЕЙНА РЕКИ ЗЕЯ

1. НДВ ПО ПРИВНОСУ ХИМИЧЕСКИХ И ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ И МИКРООРГАНИЗМОВ

на реку Зея (участок: исток—плотина ГЭС)
(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. Зея	
Код водного объекта	20.03.04.001	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: Ш 55°38'40"; Д 131°8'12" Низ: Ш 53°45'41"; Д 127°18'16"	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	Питьевое водоснабжение, гидроэнергетика
	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	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	15,7	1015,6	26114	4909,3	32039
2	БПК ₅	мг/дм ³	1,83	44,22	10756	1,116	10801
3	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,58	3,507	1594,0	144,8	1742,3
4	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,0145	0,158	129,5	0,009	129,6
5	Фосфаты	мг/дм ³	0,093	4,312	537,8	28,94	571,1
6	Железо общ.	мг/дм ³	0,347	23,10	259,5	0,212	282,8
7	Медь	мг/дм ³	0,0056	0,063	27,89	0,504	28,45
8	Цинк	мг/дм ³	0,0124	0,528	109,5	2,846	112,9
9	Фенолы	мг/дм ³	0,0046	0,323	3,991	2,590	6,904
10	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,061	0,092	0,031	0,183
11	АСПАВ	мг/дм ³	0,1	7,399	1792,3	74,85	1874,5

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	18300000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	3660000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	366000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

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

на реку Зея (участок: плотина ГЭС–впадение р. Селемджа)
(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. Зея	
Код водного объекта	20.03.04.002	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: Ш 53°45'41"; Д 127°18'16" Низ: Ш 51°45'23"; Д 128°55'5"	
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	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	18,52	26006	40554	14212	80772
2	БПК ₅	мг/дм ³	2	1506,0	5340,9	0,180	6847,1
3	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,576	0,104	465,6	86,33	552,0
4	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,0142	0,003	34,76	0,001	34,76
5	Фосфаты	мг/дм ³	0,098	51,60	330,2	38,16	420,0
6	Железо общ.	мг/дм ³	0,385	374,3	424,9	148,7	947,9
7	Медь	мг/дм ³	0,0066	8,515	24,35	4,496	37,36
8	Цинк	мг/дм ³	0,013	6,263	41,46	4,300	52,03
9	Фенолы	мг/дм ³	0,0046	0,797	1,228	1,800	3,825
10	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,009	0,015	0,005	0,028
11	АСПАВ	мг/дм ³	0,1	18,29	551,8	52,25	622,3

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	2800000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	560000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	56000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

на реку Селемджа (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. Селемджа	
Код водного объекта	20.03.04.003	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: Ш 70°36'4"; Д 128°46'27" Низ: Ш 51°45'23"; Д 128°55'5"	
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	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	20,12	7508,7	35433	8,652	42950
2	БПК ₅	мг/дм ³	2,52	489,3	6152,9	160,7	6802,9
3	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,65	8,970	2050,7	443,6	2503,3
4	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,016	0,854	55,93	12,42	69,20
5	Фосфаты	мг/дм ³	0,153	42,12	242,5	51,50	336,1
6	Железо общ.	мг/дм ³	0,756	203,1	4678,4	277,0	5158,4
7	Медь	мг/дм ³	0,0052	1,516	7,46	2,130	11,11
8	Цинк	мг/дм ³	0,0165	4,633	46,61	6,214	57,46
9	Фенолы	мг/дм ³	0,0035	0,927	0,00	1,952	2,884
10	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	31,12	633,7	0,022	664,8
11	АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,088	894,6	85,17	979,9

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	13150000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	2630000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	263000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

на реку Зея (участок: впадение р. Селемджа–9 км выше устья)
(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. Зея	
Код водного объекта	20.03.04.004 п/у № 1	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: Ш 51°45'23"; Д 128°55'5"	
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	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	18,56	192,8	289,4	96,51	578,7
2	БПК ₅	мг/дм ³	2,1	21,82	32,74	10,92	65,48
3	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,56	5,818	8,730	2,912	17,46
4	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,0136	0,141	0,212	0,071	0,424
5	Фосфаты	мг/дм ³	0,109	16,90	1,699	0,567	19,17
6	Железо общ.	мг/дм ³	0,466	195,0	7,265	2,423	204,7
7	Медь	мг/дм ³	0,006	0,062	0,094	0,031	0,187
8	Цинк	мг/дм ³	0,0163	0,169	0,254	0,085	0,508
9	Фенолы	мг/дм ³	0,0045	0,783	0,070	4,623	5,477
10	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,520	0,780	0,260	1,559
11	АСПАВ	мг/дм ³	0,1	17,19	461,3	94,84	573,3

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	155900000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	31180000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	3118000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

на реку Зея (участок: 9 км выше устья – 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. Зея	
Код водного объекта	20.03.04.004 п/у №2	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Низ: Ш 50°14'57"; Д 127°34'45"	
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	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	16,16	3300,4	27398	6155,4	36853
2	БПК ₅	мг/дм ³	2,03	11,25	3510,9	5,420	3527,5
3	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,558	163,6	1165,6	220,3	1549,5
4	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,0146	13,46	103,62	10,73	127,8
5	Фосфаты	мг/дм ³	0,124	89,88	550,0	90,75	730,6
6	Железо общ.	мг/дм ³	0,49	2,715	3,925	1,308	7,948
7	Медь	мг/дм ³	0,0046	3,593	23,59	3,095	30,28
8	Цинк	мг/дм ³	0,0189	0,105	29,14	0,050	29,30
9	Марганец	мг/дм ³	0,167	0,925	1,338	0,446	2,709
10	Свинец	мг/дм ³	0,0062	11,63	67,56	10,38	89,57
11	Фенолы	мг/дм ³	0,0047	2,702	0,038	3,950	6,689
12	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,277	0,401	0,134	0,811
13	АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,554	485,1	46,13	531,8

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	81100000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	16220000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	1622000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

2. НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ИЗЪЯТИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ИЗ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Обеспе- ченность	Расходы воды ($Q_{ди p}$), $м^3/с$				Объемы стока ($W_{ди p}$), $млн.м^3$			
	Год	Сезон			Сезон			Год
		IV-IX	X-XI	XII-III	IV-IX	X-XI	XII-III	
	р. Зeya – Зейские Ворота							
<i>Среднее</i>	144	256	76,0	4,06	4053	401	42,4	4563
P=75%	113	201	49,9	2,47	3171	263	25,8	3576
P=90%	92,4	165	35,3	1,71	2606	186	10,9	2921
P=95%	82,0	148	28,1	1,35	2338	148	3,62	2592
	р. Зeya – устье Селемджи							
<i>Среднее</i>	179	326	88,6	4,22	5151	467	44,1	5664
P=75%	140	253	55,3	2,43	3994	291	25,4	4434
P=90%	115	206	40,4	1,81	3256	213	10,9	3642
P=95%	103	182	33,7	1,56	2885	177	4,04	3241
	р. Селемджа – п. Усть-Ульма							
<i>Среднее</i>	76,5	157	80,1	7,77	2489	422	81,2	2420
P=75%	60,8	123	57,3	5,70	1940	302	59,6	1922
P=90%	52,7	105	43,6	4,32	1660	230	33,1	1668
P=95%	49,1	96,0	37,0	3,60	1518	195	15,4	1553
	р. Зeya– устье							
<i>Среднее</i>	402	693	258	13,8	10950	1359	145	15313
P=75%	328	560	185	10,3	8851	973	108	12510
P=90%	273	463	139	8,39	7313	735	65,3	10380
P=95%	241	408	117	7,50	6456	618	35,4	9189

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)

		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											

4. НДС ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ИЗЪЯТИЯ ПГС

Водный объект	ВХУ, подучасток	Площадь водосбора, F км ²	Принятый модуль стока наносов, M _R т/км ²	Объем стока взвешенных наносов		Объем стока влекомых наносов, тыс.м ³	Допустимый объем изъятия ПГС, тыс.м ³
				тыс.т	тыс.м ³		
Зея	20.03.04.001	82400	16	1318,4	878,9	131,8	369,2
Зея	20.03.04.002	127000	13	1651	1100,7	165,1	462,3
Селемджа	20.03.04.003	68600	27	1852,2	1234,8	185,2	518,6
Зея	20.03.04.004	233000	18	4194	2796	419,4	1174,3

Часть 2

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА РЕКИ ЗЕЯ

1.1 Краткая характеристика бассейна

Река Зея берет начало на южном склоне Станового хребта, в 30 км к югу от оз. Малого Токо и впадает в р. Амур у г. Благовещенска на 1936 км от устья.

Длина реки 1242 км, площадь водосбора 229000 км². (рис. 1.1)

Бассейн р. Зеи имеет сложное строение. Северная часть его расположена на южном склоне Станового хребта, а северо-восточная – на склонах Селемджинского, Селитканского, Каргинского и Эзоп хребтов. Зея от истока до устья р. Купури течет среди гор в узкой и глубокой долине. На участке между устьями рек Купури и Малый Иракан она прорезает полосу предгорий Станового хребта и далее течет на протяжении 300 км по Верхне – Зейской равнине по дну широкой пойменной долины. Далее в средней части бассейна река прорезает цепь хребтов Тукурингра - Соктахан – Джагды и течет далее по Зейско – Буреинской равнине, ограниченной с востока склонами кряжа Турана и его отрогами, а с запада – краем Амурско – Зейской приподнятой равнины (плато).

Среди почв в бассейне р. Зеи преобладают горно-таежные подзолистые и кислые неоподзоленные. Они распространены в верхних частях притоков Зеи почти до устья Правого Уркана и Селемджи выше с. Стойба. Второе по величине место занимают дерново-подзолистые почвы в пониженной части междуречья Зея – Селемджа, а также на территории Амурско – Зейской и Зейско – Буреинской равнин. В пределах последней в южной части междуречья Зея – Амур довольно широкое распространение получили также лугово-черноземные почвы. И, наконец, для Верхне – Зейской равнины характерными являются дерново-подзолистые и подзолисто – болотные почвы.

По характеру растительного покрова бассейн р. Зеи в направлении с севера на юг разделяется на три зоны: хвойных лесов или тайги, лесостепи и степи. Зона тайги охватывает большую часть бассейна р. Зеи, до устья р. Селемджи (включая и её водосбор). В её пределах широкое распространение получили горные лиственничные и лиственнично-таёжные, лиственничные средне-таёжные леса. Южнее, на Зейско – Амурском плато распространены лиственничные южнотаёжные леса. Зейско – Амурском плато распространены лиственничные южнотаёжные леса. Зейско – Буреинская равнина относится к лесостепной и степной зонам. Растительный покров здесь в значительной степени изменен под влиянием хозяйственной деятельности человека. Значительные по площади участки заняты злаково-разнотравными лугами.

Речная сеть в бассейне р. Зеи развита неравномерно по площади. Наибольшая ее густота (0,96 км/км²) характерна для рек Кумусун и Селиткан – притоков р. Селемджи, а наименьшая (0,08 км/км²) – для р. Белой, впадающей в р. Зею на 76 км от устья. Средняя густота речной сети для всего бассейна равна 0,50 км/км². Основные притоки: Купури (162 км), Ток (251 км), Арги (350 км), Левый Уркан (234 км), Мультуга (234 км), Брянта (317 км), Гиллой (545 км), Деп (348 км),

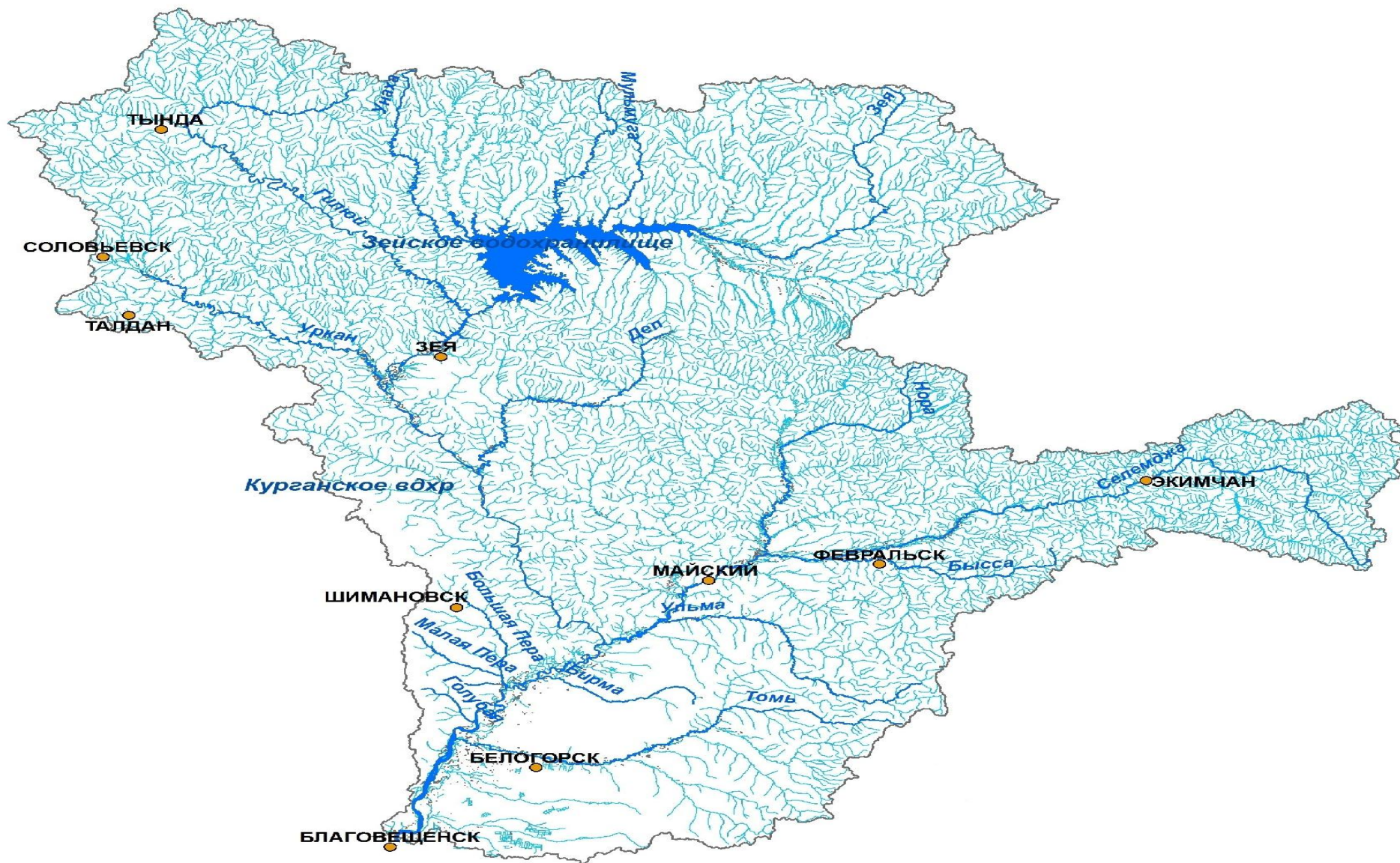


Рисунок 1.1. – Бассейн р. Зея

Правый Уркан (304 км), Тыгда (264 км), Селемджа (647 км), Бысса (235 км), Нора (305 км), Мамын (208 км), Ульма (346 км), Томь (433 км).

В бассейне р.Зея довольно много пресных озер. Озёра являются важными элементами гидрографической сети и оказывают влияние на режим речного стока. В зоне избыточного и достаточного увлажнения озёра регулируют внутригодовой ход и экстремальные величины стока. Озёра распространены на территории неравномерно. Озёрные районы в основном приурочены к низменной части бассейна Зеи. Горные территории бедны озёрами.

Озёра эрозийного типа распространены в пониженной части бассейна. Озёра ледникового происхождения расположены в пределах хр. Тукурингра-Джагды, на юго-восточном склоне Буреинского хребта. Термокарстовые озёра встречаются на севере бассейна.

Наибольшей озерностью отличаются Верхне-Зейский и Зейско-Селемджинский гидрологические районы (0,6-2%).

Болота, как регуляторы речного стока, имеют также большое влияние на режим рек, в бассейнах которых они расположены. Кроме того, они являются поставщиками загрязняющих веществ поверхностным или подземным стоком.

Исследуемая территория делится на зону неустойчивого увлажнения, к которой относятся Амуро-Зейское междуречье и Зейско-Буреинская равнина, и зону избыточного увлажнения, включающая северо-восток исследуемой территории. Для всей этой территории характерно значительное распространение поверхностной заболоченности, изменяющейся с широтой. Это является следствием неравномерности выпадения осадков по сезонам, наличием многолетней мерзлоты, замедленность поверхностного стока, тяжёлого механического состава почв и разливов рек. Болота оказывают регулирующее влияние на речной сток.

Для бассейна Зеи по степени заболоченности выделяются три района:

- район слабой заболоченности (до 10%), куда относится горная часть.
- район умеренной заболоченности (11-20%), охватывающий верховье бассейна;
- район сильной заболоченности (21-50%) приурочен к пониженным участкам местности и включает в себя Верхне-Зейскую, Зейско-Селемджинскую и Зейско-Буреинскую равнины.

Поверхность Верхне-Зейской равнины заболочена на 40-50%. Несколько меньшей заболоченностью (20-30%) характеризуется возвышенная часть Зейско-Буреинской равнины.

Наибольшее распространение имеют кустарниково-сфагновые и осоково-сфагновые болота.

Климат бассейна формируется под влиянием как океанических, так и континентальных факторов. При этом наряду с четко выраженными признаками континентального характера климата он имеет и муссонный характер. Большую часть зимы бассейн занят восточной периферией азиатского антициклона, определяющего холодную и сухую погоду. Летом территория бассейна

подвержена воздействию тихоокеанского муссона, достигающего наибольшего развития в июле – августе и приводящего к распространению влажных масс морского тропического воздуха.

Территория бассейна лежит в лесной зоне умеренного географического пояса. Климат ультраконтинентальный с муссонными чертами. Годовая суммарная солнечная радиация 107-117 ккал/см². Господствует умеренный континентальный воздух, зимой вторгается арктический. Преобладает западный перенос воздушных масс, развита циклоническая деятельность. Ограниченная с севера и востока высокими цепями гор, эта территория представляет собой сочетание возвышенных плато, более или менее обширных равнин, средневысотных гор, гряд и увалов.

Годовое количество осадков на территории бассейна изменяется от 500 - 550 мм на равнинах до 1000 - 1100 мм на высотах хребтов: Станового, Джагда, Турана. Они выпадают преимущественно в тёплый период (90-92% годовой суммы). Дожди ливневые и обложные, бывает град. Значительные колебания количества осадков по годам, например в устье Зеи - от 260 до 785 мм (при норме 575 мм). Зимой снежный покров – от 17 см на юге до 42 см - на севере.

Средний многолетний годовой расход воды р. Зеи в устье равен 1940 м³/с, модуль стока – 8,33 л/с · км²; в створе ГЭС; 733 м³/с и 8,9 л/с · км²; в устье р. Селемджи: 1030 м³/с и 8,02 л/с · км².

Среднемноголетний расход воды р. Селемджи составляет в устье 624 м³/с, модуль стока – 9,1 л/с км².

Слой стока за водохозяйственный год для бассейна р. Зеи до с. Белогорье составляет 275 мм. Для притоков он изменяется от 58,9 мм для бассейна р. Ивановки в пределах Зейско - Буреинской равнины до 462 мм для водосбора р. Ток до притока Николаевского в отрогах Станового хребта. Внутригодовое распределение стока р. Зеи и ее притоков по сезонам и периодам неравномерное. За весеннее – летний период (IV - IX) осуществляется сток равный 88,1% от годовой его величины, а за осеннее – зимний период (X - III) – соответственно 11,9%, в т. ч. за зимний сезон – 2,2%.

Годовой слой стока для р. Селемджа у с. Усть – Ульма равен 318 мм. Для этой реки сток за весеннее – летний период составляет 89,7%, осеннее – зимний период – 10,3% и зимний сезон – 1,5%.

1.2 Особо охраняемые природные территории

Бассейн реки Амур выделяется уникальными природными характеристиками фауны и флоры и играет огромную роль в сохранении биоразнообразия всей планеты. Амурским филиалом Всемирного фонда дикой природы (WWF) разработана программа “Зелёный пояс Амура”, идея которой заключается в создании сети особо охраняемых природных территорий в бассейне р. Амур, сохранении путей миграции животных и птиц, предотвращении деградации растительных экосистем, изменении отношения местного населения к проблемам Амура.

В бассейне р. Зея расположены:

Государственный природный заповедник “Зейский”, находится на восточной оконечности хребта Тукурингра, на берегу Зейского водохранилища, примыкает к руслам рек Гиллой и Зея; организован с целью сохранения и изучения биологического разнообразия бассейна Верхней Зеи. В пределах заповедника обитают 50 видов млекопитающих, 247 видов птиц и 29 видов рыб. Также в задачи Зейского заповедника входит изучение влияния водохранилища и ГЭС на природные экосистемы. Площадь 99390 га.

Заповедник “Норский” организован в междуречье рек Нора и Селемджа с целью изучения природных долинных комплексов и сохранения редких видов растений и животных, обитающих на данной территории.

.

2. ПОЛОЖЕНИЕ ЗЕИ В СХЕМЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЙОНИРОВАНИЯ РФ

2.1 Описание водохозяйственных участков в бассейне р. Зея

В пределах бассейна реки Зея (Подбассейн № 4) расположено 4 водохозяйственных участка (ВХУ) [1]. Краткое описание подбассейнов и ВХУ дано ниже.

Подбассейн (код – 20.03.04) ограничен с северной стороны Становым хребтом, с северо-восточной – хребтом Джагды, с восточной – хребтом Турана, с северо-западной и западной – хребтом Тукурингра и водоразделом рек Амур и Зея. Практически полностью поверхность подбассейна относится к Амурско-Зейской равнине с луговым ландшафтом широких надпойменных террас.

Водохозяйственный участок № 1 (код – 20.03.04.001)

Участок охватывает бассейн р. Зея на участке от истока до Зейского гидроузла. Зея – самый крупный левый приток Амура, её истоки расположены на южном склоне Станового хребта. На коротком верхнем участке Зея – горная река. В 270 км от истока она впадает в Зейское водохранилище. Основные притоки р. Зея на водохозяйственном участке – Гилюй, Унаха, Брянта, Утугай, Ток. ВХУ целиком расположен на территории Амурской области и имеет площадь 82,5 тыс. км².

Водохозяйственный участок № 2 (код – 20.03.04.002)

Участок охватывает часть бассейна р. Зея на отрезке от Зейского гидроузла до устья р. Селемджа. Ниже водохранилища до устья основного левого притока р. Селемджа для русла р. Зея характерны выходы скальных пород, каменистые перекаты, пороги. ВХУ занимает территорию, площадью 46,0 тыс. км².

Водохозяйственный участок № 3 (код – 20.03.04.003)

Участок охватывает бассейн р. Селемджа, левого притока р. Зея. Река Селемджа берёт начало на стыке хребтов Ям-Алинь и Эзон; в верховьях она является типичной горной рекой, ниже пос. Экимчан долина расширяется; в низовьях река течёт по северной окраине Зейско-Буреинской равнины. Главные притоки: Ульма (слева), Нора (справа). ВХУ имеет площадь в 68,6 тыс. км².

Водохозяйственный участок № 4 (код – 20.03.04.004)

Участок охватывает бассейн р. Зея на участке от устья р. Селемджа до её впадения в Амур. На этом участке Зея является равнинной рекой, её ширина 0,8-1,5 км, местами до 3 км. В русле часты песчано-галечные перекаты. Основным притоком на этом участке является р. Томь, впадающая в Зею с левого берега. ВХУ расположен на территории Амурской области, площадь его составляет величину 35,9 тыс. км².

2.2 Деление водохозяйственных участков на подучастки

Обоснование к делению ВХУ на подучастки 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, 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, в бассейне р. Зeya имеются водохранилища многолетнего регулирования. Его плотина является замыкающим створом водохозяйственного участка;

- 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 позволяют 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, поскольку по гидробиологическим показателям водные объекты на указанных участках относятся к очень чистым и чистым рекам с устойчивой водной экосистемой.

Методика определения $НДВ_{хим}$ предполагает сравнительную 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 соответствующих водохозяйственному районированию ВХУ с целью детализации, что предусмотрено [2] (п. 18) выделен ряд расчетных водохозяйственно-экологических участков, именуемых в последующем – расчетные подучастки.

Выделение расчетных подучастков выполнено при помощи линейной схемы бассейна водного объекта с пунктами мониторинга (рис. 2.1), 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.

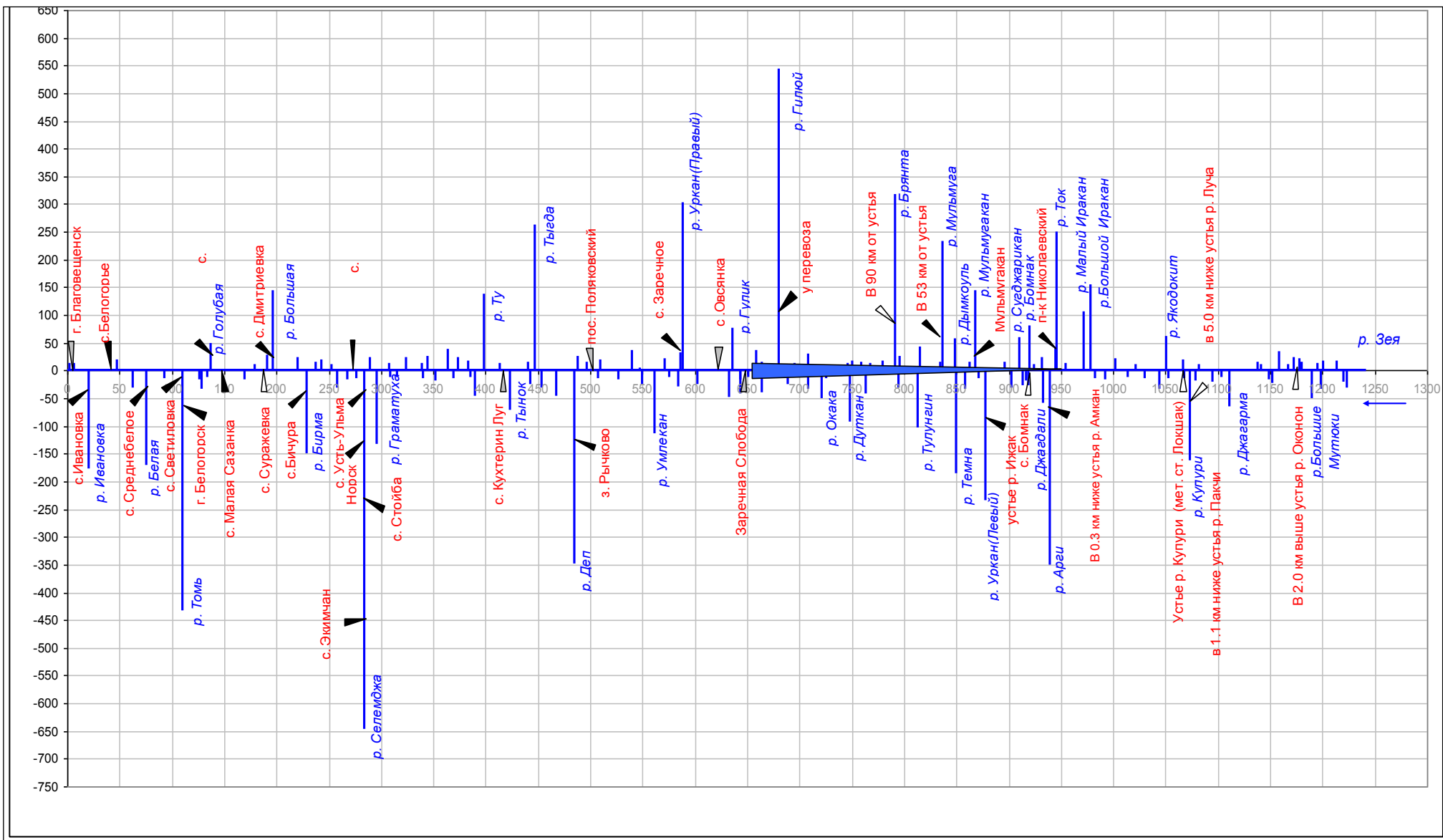


Рисунок 2.1 – Линейная гидрографическая схема р. Зeya с указанием пунктов наблюдений (красным цветом).

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

В рассматриваемой части бассейна р. Зея территориальные границы подучастков приурочены к местам впадения крупных притоков (р. Селемджа) и населенных пунктов (г. Благовещенск). 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 Зеи) выделены следующие подучастки (табл.2.1): р. Зея без р. Селемджа – (284 – 0 км от устья): подучасток № 1- впадение р. Селемджа – г. Благовещенск 1 км выше (234 – 9,0 км от устья): подучасток № 2 – г. Благовещенск 1 км выше – устье р. Зея (9,0 – 0 км от устья).

Таблица 2.1 - Перечень водохозяйственных участков и подучастков бассейна р. Зея (в пределах Амурской области)

Граничные створы				Место впадения реки	Площадь вод-ра, тыс. км ²	Площадь ВХУ и пу, тыс. км ²
верхний		нижний				
наименование	км от устья	наименование	км от устья			
Река Зея (ВХУ 20.03.04.001)						
исток	1242	Зейский ГУ	652		82,4	82,5
Река Зея (ВХУ 20.03.04.002)						
Зейский г/у	658	впадение р. Селемджа	285		128,2	46,0
Река Селемджа (ВХУ 20.03.04.003)						
исток	647	устье	0	Зея, 284	68,6	68,6
Зея без р. Селемджа (ВХУ 20.03.04.004)						
	284	Устье	0	Амур, 1936	233	35,9
ВХУ 20.03.04.004, п/у 1						
впадение р. Селемджа	284	г.Благовещенск-1км выше	9,0			35,6
ВХУ 20.03.04.004, п/у 2						
.г. Благовещенск - 1км выше	9,0	устье	0			0,3

3. СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНОГО ОБЪЕКТА

3.1 Существующая система мониторинга

Наблюдения за гидрологическим и гидрохимическим режимами водных объектов осуществляются как предприятиями-водопользователями (отраслевой мониторинг), так и специализированными организациями (Росгидромет). Пункты наблюдений Росгидромета в бассейне р. Зeya, данные, которых были использованы в расчетах, показаны в приложении А.

Отраслевой мониторинг практически является бессистемным. Регулярный мониторинг водных объектов ведется только крупными водопользователями, имеющими на своем балансе аттестованные лаборатории, экологические службы, квалифицированных специалистов, владеющих соответствующими методиками. Однако данные наблюдений этих предприятий находятся в их фондах, не предоставляются в единую базу данных и доступ к ним затруднен. Таким образом, данные мониторинга этих предприятий не могут служить основой для анализа состояния водных объектов.

Большинство более мелких водопользователей практически вообще не ведут наблюдений, которые оговорены условиями лицензирования. Они либо вовсе не имеют сведений о режимах и сбросах загрязняющих веществ по своим объектам, либо такие сведения носят единичный и недостоверный характер, поскольку аналитической базой для наблюдений данные водопользователи не имеют, а договоров на выполнение аналитических работ с компетентными организациями у них нет.

Наблюдений за качественными характеристиками донных отложений практически не ведутся, за исключением отдельных редких проб, выполненных в различные годы исследователями в порядке собственной инициативы.

Перечень существующих пунктов наблюдений ГМВХС представлен в таблице 3.1. В 2010 году наблюдения за состоянием ВХС велись только на Зейском гидроузле.

Таблица 3.1 - Перечень существующих пунктов наблюдения ГМВХС в бассейне р. Зeya

№ п/п	Наименование ВХС, наименование пункта наблюдений (код)	Принадлежность	Вид наблюдений
А. Пункты государственной сети наблюдений Росгидромет			
Амурская область			
1	Зейское	ОАО «РусГидро»	Общие (гидрологич., гидрохимич., водохозяйств.)
Б. Пункты наблюдений Минприроды России: БВУ			
Амурская область			
1	Зейское	ОАО «РусГидро»	Общие (гидрологич., гидрохимич., водохозяйств.)
В. Пункты наблюдений других органов			

3.2 Оценка экологического состояния водных объектов бассейна р. Зея

Определение экологического состояния главных водных объектов бассейна р. Зея осуществлялось с использованием данных наблюдений Дальневосточного ЦГМС [3] с использованием критериев, характеризующих степень загрязнения вод [4-8] и степень нарушения среднегодового поверхностного стока за счет безвозвратного изъятия водных ресурсов[9].

Наблюдения за гидрохимическим состоянием **р.Зея** на **ВХУ20.03.04.001** осуществлялись на одном пункте – «0,5 км выше г. Зея, 0,5 км ниже плотины ГЭС». На рассматриваемом участке реки качество воды в реке все годы наблюдений постоянно оценивалось как «очень загрязнённая», класс качества 3 «б» (табл. 3.2).

Таблица 3.2 - Характеристика качества вод реки Зея [3]

Водный объект	Пост	Год	К%	КИЗВ	УКИЗВ	Класс, разряд	Качество воды
р. Зея	г. Зея <u>0,5 км выше</u> 1,0 км ниже города	2005		29,1	2,24	3 «б»	очень загрязнённая
		2006	38,5	49,5	3,81	3 «б»	очень загрязнённая
			44,0	54,9	4,23	4 «а»	грязная
		2007	34,1	49,2	3,51	3 «б»	очень загрязнённая
			42,3	52,0	3,71	3 «б»	очень загрязнённая
		2008	42,1	46,8	3,35	3 «б»	очень загрязнённая
			43,1	50,4	3,60	3 «б»	очень загрязнённая
		2009	35,5	46,5	3,32	3 «б»	очень загрязнённая
			38,1	47,7	3,41	3 «б»	очень загрязнённая
		2010	40,5	46,3	3,35	3 «б»	очень загрязнённая
			43,6	49,4	3,53	3 «б»	очень загрязнённая
	г. Свободный <u>1,0 км выше</u> 1,0 км ниже города	2005		31,46	2,42	3 «б»	очень загрязнённая
		2006	47,3	57,7	4,44	4 «а»	грязная
			47,3	58,8	4,53	4 «а»	грязная
		2007	47,6	61,0	4,36	4 «а»	грязная
			51,7	61,9	4,42	4 «а»	грязная
		2008	39,8	58,4	4,17	4 «а»	грязная
			38,7	56,1	4,01	4 «а»	грязная
		2009	39,5	48,8	3,49	3 «б»	очень загрязнённая
			41,5	51,9	3,71	3 «б»	очень загрязнённая
		2010	44,7	46,8	3,34	3 «б»	очень загрязнённая
			47,0	54,6	3,90	3 «б»	очень загрязнённая
	г. Благовещенск <u>1,0 км выше</u> в черте города	2005		23,9	1,84	3 «а»	загрязнённая
		2006	43,3	56,7	4,05	4 «а»	грязная
			45,8	57,3	4,09	4 «а»	грязная
		2007	49,9	69,5	4,64	4 «а»	грязная
			50,1	68,0	4,53	4 «а»	грязная
		2008	38,0	57,5	4,11	4 «а»	грязная
			42,8	59,8	4,27	4 «а»	грязная
		2009	39,1	55,5	3,70	4 «а»	грязная
			44,6	58,1	3,87	4 «а»	грязная
		2010	40,8	55,8	3,72	4 «а»	грязная
			44,4	59,6	3,98	4 «а»	грязная

Коэффициент комплексности загрязнённости воды изменялся в пределах 34,1-44,0%, что соответствует категориям II (по нескольким ингредиентам и показателям качества воды) и III (по комплексу ингредиентов и показателей качества воды соответственно).

Ингредиентами, наиболее часто встречающимися в воде реки в концентрациях, превышающих ПДК_{рх}, являются органические вещества (по ХПК), фенолы, железо общее, медь, цинк, аммонийный азот (табл. 3.3). Максимальные превышения ПДК_{рх} в среднем за год отмечаются по меди (4,3-8,1 раз), фенолам (2,0-4,0 раз) и железу общему (2,3-3,7 раз). По остальным ингредиентам, концентрация которых в реке превышала установленный норматив качества воды, превышение колебалось в пределах 1,1 – 2,0.

Таблица 3.3 - Ингредиенты и показатели качества вод р. Зея в границах ВХУ 20.03.04.001 [3]

Название ингредиента	Единица измерения	ПДК	Год наблюдения				
			2006	2007	2008	2009	2010
Растворённый кислород	мг/дм ³	Зимой-4,0 Летом-6,0	10,4/0,4	12,0/0,3	8,81/0,5	9,78/0,4	8,49/0,5
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	15,0	30,3/2,0 (35,4)	20,0/1,3	28,0/1,9	33,6/2,2	24,6/1,6
БПК ₅	мг/дм ³	2,0	1,05/0,5 (1,27)	1,17/0,6 (1,80)	1,33/0,7 (2,21)	1,19/0,6 (1,54)	1,02/0,5 (1,55)
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	0,4	0,42/1,1 (0,65)	0,376/1,0 (0,67)	0,527/1,4 (0,82)	0,797/2,0 (1,79)	0,884/2,3 (1,87)
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	0,02	0,01/0,5 (0,017)	0,01/0,5 (0,01)	0,009/0,4 (0,01)	0,003/0,2 (0,008)	0,003/0,2 (0,009)
Азот нитратный (по N)	мг/дм ³	9,0	0,17/0 (0,20)	0,057/0 (0,27)	0,14/0,02 (0,30)	0,202/0 (0,324)	0,224/0,02 (0,328)
Железо	мг/дм ³	0,1	0,294/2,9 (0,51)	0,367/3,7	0,228/2,3	0,232/2,3	0,373/3,7
Медь	мкг/дм ³	1,0	5,40/5,4 (7,0)	8,06/8,1	6,14/6,1	6,51/6,5	4,30/4,3
Цинк	мкг/дм ³	10,0	9,54/1,0 (13,0)	18,9/1,9	14,4/1,4	10,9/1,1	14,6/1,5
Свинец	мкг/дм ³	6,0	Не опр.	2,43/0,4 (5,20)	5,55/0,9 (5,70)	3,08/0,5 (4,80)	2,87/0,5 (3,50)
Кадмий	мкг/дм ³	5,0	0,25 (0,5)	0,25 (0,3)	0,20 (0,20)	0,275 (0,30)	0,20 (0,20)
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,002/2,0 (0,04)	0,004/4,0	0,004/4,0	0,002/2,0	0,003/3,0
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,107/2,1 (0,18)	0,061/1,2	0,036/0,7 (0,05)	0,03/0,6 (0,04)	0,040/0,8 (0,05)
Сульфаты	мг/дм ³	100,0	4,11/0 (5,40)	4,03/0 (5,20)	4,16/0,7 (5,50)	5,82/0,1 (11,1)	3,27/0 (4,20)
Хлориды	мг/дм ³	300,0	2,94/0 (3,40)	3,04/0 (3,50)	2,81/0 (5,90)	1,73/0 (1,80)	1,86/0,01 (2,20)
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	0,072/0,4 (0,25)	0,114/0,5 (0,196)	0,039/0,2 (0,093)	0,008/0,0 (0,014)	0,024/0,12 (0,077)
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,014/0,1 (0,02)	0,011/0,1 (0,02)	0,019/0,2 (0,03)	0,019/0,2 (0,03)	0,009/0,09 (0,01)
Взвешенные вещества	мг/дм ³	Фон + 0,25 мг	11,3 (28,2)	19,4 (37,0)	16,9 (19,2)	15,7 (19,6)	16,2 (25,4)

Примечание: над чертой – концентрация (мг/дм³); под чертой – в ПДК, в скобках – максимальные концентрации в мг/дм³

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 (Л.П. Брагинский и др. [5], В.К.Шитиков с соавторами [6]) предложена классификация экосистем по уровням токсической загрязнённости (УТЗ), приведённая в таблице 3.4. Для совокупности токси- кантов в воде, к которым отнесены все тяжёлые металлы кроме меди, авторами предложена фор- мула суммарной концентрации ТМ, нормированных по ПДК. Полученный обобщённый показа- тель 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.

Таблица 3.4 – Показатели уровня токсической загрязнённости водных экосистем [5]

Ингредиенты токсичности	Единицы измерения	Олиго- токсичность	Мезотоксичность		Поли- токсичность	Гипер- токсичность
			β	α		
Нефть и нефтепро- дукты	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
Фосфорорганиче- ские 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

В соответствии с предложенной методикой уровень токсической загрязнённости водной экосистемы р. Зeya на данном участке по содержанию нефтепродуктов и тяжёлых металлов (ЛПВ) характеризуется преимущественно как «альфа-мезотоксичный» (загрязнённый), меди и фенолов – «политоксичный».

При оценке качества вод р. Зeya по трофо-сапробным показателям (ГОСТ-17.1.2.04-77) [7] (таблица 3.5), качество воды в реке изменяется от бета-мезосапробной (слабо загрязнённой) по содержанию легкоокисляемых органических веществ и фосфатов, до альфа-мезосапробной (сильно загрязнённой) по содержанию аммонийного и нитритного азота.

Близкие результаты оценки качества воды в реке получены и при использовании градации качества воды, предложенной [6] (табл. 3.6). В данном случае качество воды оценивалось как «чи- стая» - «умеренно загрязненная».

Таблица 3.5 - Качество воды по трофо-сапробным показателям [7]

Наименование показателя	Чистые воды	Загрязнение воды		Грязные воды		
	Классы сапробности					
	Ксеносапробность (кс)	Олигосапробность (о)	Бетамезосапробность (бм)	Альфамезосапробность (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

Максимальные превышения предельно допустимых концентраций в воде реки на рассматриваемом участке отмечены по тяжёлым металлам (медь, железо общее, цинк) и фенолам (см. табл. 3.3).

Исследуя влияние тяжёлых металлов, содержащихся в воде водных объектов, О.К. Клишко[10] установил, что такие представители донных беспозвоночных, как фильтраторы придонных вод и детритофаги, адекватно отражают воздействие разного уровня техногенной нагрузки на экосистему Амура.

На основании полученных результатов названный автор разработал методику оценки состояния экосистемы водных объектов по гидрохимическим и биогеохимическим показателям, введя понятие показателя экотоксикологического состояния (ПЭС) моллюсков в диапазоне от слабого до сильного загрязнения среды с учётом концентрации тяжёлых металлов в воде (табл.3.7), которые, по мнению автора, могут служить эффективным критерием оценки состояния окружающей среды, уровня экологической опасности для экосистем и указывать предел допустимой антропогенной нагрузки на водоёмы (концентрации тяжёлых металлов), за которой могут наступить необратимые процессы и деградация экосистемы.

Ориентируясь на концентрации тяжёлых металлов в водах реки Зеи на рассматриваемом ВХУ, приведенные в таблице 3.3, и основываясь на градации, предложенной [10], можно сказать, что содержание в воде каждого из выявленных тяжёлых металлов в отдельности не оказывает значительного негативного влияния на популяцию гидробионтов, в частности фильтраторов. Качество воды по данным показателям можно охарактеризовать как «слабозагрязнённая тяжёлыми металлами», а саму среду – «благоприятная».

Таблица 3.6– Показатели качества воды поверхностных водных объектов [6]

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									
pH	7,0	6,5 -6,9 7,1-7,5	6,1-6,4 7,6-7,9	5,9-6,0 8,0-8,1	5,7-5,8 8,2-8,3	5,5-5,6 8,4-8,5	5,3-5,5 8,6-8,7	4,0-5,2 8,8-9,5	<4,0 >9,5
NH ₄ ⁺ , мг N/л	<0,05	0,05-0,10	0,11-0,20	0,21-0,30	0,31-0,50	0,51-1,00	1,01-2,50	2,51-5,00	>5,00
NO ₂ ⁻ ,мг N/л	0	0,001-0,002	0,003-0,005	0,006-0,010	0,011-0,020	0,021-0,050	0,051-0,100	0,101-0,300	>0,300
NO ₃ ⁻ , мг N/л	<0,05	0,05-0,20	0,21-0,30	0,31-0,50	0,51-0,70	0,71-1,00	1,01-2,50	2,51-4,00	>4,00
N _{общ.} , мг N/л	<0,30	0,30-0,50	0,51-0,70	0,71-1,00	1,01-1,50	1,51-2,00	2,01-5,00	5,01-10,00	>10,00
PO ₄ ³⁻ ,мгP/л	<0,005	0,005-0,015	0,016-0,030	0,031-0,050	0,51-0,100	0,101-0,200	0,201-0,300	0,301-0,600	>0,600
P _{общ.} , мгP/л	>0,010	0,010-0,030	0,031-0,50	0,051-0,100	0,101-0,200	0,201-0,300	0,301-0,500	0,501-1,00	>1,00
O ₂ ,% насыщения	100	96-99 101-105	91-95 106-110	81-90 111-120	71-80 121-130	61-70 131-140	41-60 141-150	20-40 151-160	<20 >160
Перманганатная окисляемость, мг О/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 О/л	<8	8-12	13-18	19-25	26-30	31-40	41-60	61-80	>80
БПК ₅ , мг О/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 - Состояние экосистемы водных объектов по гидрохимическим и биогеохимическим показателям [10]

Концентрация ТМ в среде	ПЭС	Экологическое состояние		Качество среды
		Популяции	Среда	
Придонные воды, мг/л		Фильтраторы		
0,19- 0,69	0,18-0,50	Нормальное (100% Ч)	Благоприятная	Слабозагрязнённая ТМ
0,70-0,90	0,61-0,72	Морфопатология (10-15% Ч)	Не благоприятная	Загрязнённая ТМ и ТЭ
0,91-1,56	1,20-2,93	Канцеро- и мутагенез (7-24% Ч)	Опасная	Значительно загряз- нённая ТМ и ТЭ
Донные отложения, мг/кг		Детритофаги		
0,90-1,21	0,58-1,47	Патология (7-19% Ч)	Не благоприятная	Загрязнённая ТМ и ТЭ
2,20-2,25	1,50-3,50	Патология (>25%Ч) Смертность (до 23%)	Критическая и угрожа- ющая	Сильно загрязнённая ТМ

Ингредиенты, концентрация которых в воде Верхнего Амура превышает ПДК_{рх}, являются, преимущественно, загрязняющими веществами 3 и 4 классов опасности. К соединениям второго класса опасности относятся свинец и кадмий, концентрация которых, даже максимальная, не достигает ПДК_{рх}. Основываясь на критериях оценки химического загрязнения поверхностных вод [8], загрязнение воды реки по концентрации большей части загрязняющих веществ следует охарактеризовать как «умеренно опасное» (табл. 3.8).

Таблица 3.8 – Критерии оценки химического загрязнения поверхностных вод [8]. 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	Плёнка 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 С - концентрация химических веществ в воде, ПДК – рыбохозяйственные.

При определении ПХЗ-10 для химических веществ, по которым допустимое содержание определяется как «отсутствие», отношение С/ПДК условно принимается равным 1.

Степень нарушения среднегодового поверхностного стока за счет безвозвратного изъятия водных ресурсов оценивалась по результатам расчета водохозяйственных балансов как слабая. Согласно критериям, предложенным [9] и характеризующим степень загрязнения вод и степень нарушения среднегодового поверхностного стока за счет безвозвратного изъятия водных ресурсов, рассматриваемый водоток имеет условно благоприятный класс экологического состояния (табл. 3.9).

Таблица 3.9 – Интегральная оценка экологического состояния р. Зея в границах ВХУ 20.03.04.001 [9]

Степень загрязнения	Оценочный балл	Степень нарушения среднегодового поверхностного стока при безвозвратном изъятии вод	Оценочный балл	Средний оценочный балл	Экологическое Состояние (класс)
умеренно опасное	4	слабая	1	2,5	Условно благоприятное

Качество вод р. Зея в пределах ВХУ 20.03.04.02 изменяется от «очень загрязнённая» класс качества – 3 «б» в верхней части ВХУ до «грязная» в районе г. Свободный (см. табл. 3.2). Коэффициент комплексности загрязнённости изменяется от 38,5 % до 44, что соответствует II (по нескольким ингредиентам и показателям качества воды) и III категориям (по комплексу ингредиентов и показателей качества воды) соответственно. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в водотоке приведены в таблице 3.10.

По содержанию в воде реки токсичных веществ относительно ПДК уровень токсической загрязнённости на рассматриваемом участке водотока следует охарактеризовать как «политоксичный» («грязная») как по содержанию тяжёлых металлов, меди, так и фенолов, т.к. их концентрация в большинстве случаев находится в пределах 2-10 ПДК.

При оценке качества вод р. Амур по трофо-сапробным показателям (ГОСТ-17.1.2.04-77) [7] (таблица 3.5), качество воды в реке в различные годы наблюдений изменяется от бета-мезосапробной (слабо загрязнённой) по содержанию органических веществ, аммонийного азота, фосфатов, до полисапробной (грязной) по аммонийному азоту и фосфатам.

Подобные результаты получены и при использования для оценки качества вод методики, предложенной [6] (табл. 3.6). В данном случае воды реки характеризуются как «чистые» (по нитратам, нитритам, фосфатам) - «сильно загрязнённые» (по БПК₅, аммонийному азоту и бихроматной окисляемости).

Наибольшее влияние на экологическое состояние рассматриваемого водного объекта (в части химического загрязнения поверхностных вод) оказывают тяжелые металлы (медь, железо общее, цинк, свинец), фенолы и нефтепродукты (табл.3.11).

Таблица 3.10 - Ингредиенты и показатели качества вод р. Зeya в границах ВХУ 20.03.04.002 [3]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения					
		ПДК	2006	2007	2008	2009	2010
Растворённый кислород	мг/дм ³	Зимой-4,0 Летом-6,0	10,2/0,4	12,0/0,3	9,17/0,4	9,99/0,4	8,83/0,5
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	15,0	32,4/2,2 (38,81)	20,6/1,4 (32,9)	29,3/2,0 (38,5)	31,8/2,1 (35,01)	23,4/1,6 (32,50)
БПК ₅	мг/дм ³	2,0	1,13/0,5 (1,58)	1,14/0,5 (1,79)	1,32/0,7 (1,86)	1,23/0,6 (1,06)	1,14/0,6 (1,68)
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	0,4	0,436/1,1 (0,69)	0,386/1,0 (0,54)	0,541/1,4 (0,84)	0,969/2,5 (1,69)/4,22	1,01/2,6 (1,71)/4,28
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	0,02	0,012/0,6 (0,033)	0,01/0,5 (0,011)	0,009/0,5 (0,010)	0,003/0,2 (0,009)	0,004/0,2 (0,009)
Азот нитратный (по N)	мг/дм ³	9,0	0,17/0,02 (0,26)	0,054/0,01 (0,27)	0,159/0,02 (0,32)	0,223/0,02 (0,34)	0,245/0,02 (0,46)
Железо	мг/дм ³	0,1	0,51/5,1 (2,08)	0,38/3,8 (0,55)	0,216/2,2 (0,27)	0,234/2,3 (0,42)	0,409/4,1 (0,50)
Медь	мкг/дм ³	1,0	5,86/5,9 (8,20)	8,71/8,7 (25,0)	6,66/6,7 (9,50)	7,47/7,5 (10,01)	4,94/4,9 (6,40)
Цинк	мкг/дм ³	10,0	10,4/1,0 (14,0)	20,0/2,0 (59,0)	15,0/1,5 (19,0)	14,3/1,4 (21,0)	16,0/1,6 (25,00)
Свинец	мкг/дм ³	6,0	Не опр.	3,62/0,6 (6,70)	6,35/1,1 (19,0)	3,22/0,5 (5,40)	3,90/0,7 (4,80)
Кадмий	мкг/дм ³	5,0	Не опр.	0,35/0,07 (0,7)	0,25/0,05 (0,30)	0,275/0,06 (0,30)	0,20/0,04 (0,20)
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,002/2,0 (0,004)	0,004/4,0 (0,006)	0,005/5,0 (0,008)	0,003/3,0 (0,005)	0,003/3,0 (0,005)
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,151/3,0 (0,34)	0,064/1,3 (0,11)	0,04/0,8 (0,05)	0,041/0,8 (0,05)	0,040/0,8 (0,06)
Магний		40,0	-	1,14/0,03 (1,80)	1,24/0,03 (1,60)	1,35/0,03 (2,10)	1,04/0,03 (1,60)
Сульфаты	мг/дм ³	100,0	4,06/0 (5,40)	4,19/0 (6,20)	3,71/0 (5,60)	4,68/0,05 (8,90)	3,43/0 (5,00)
Хлориды	мг/дм ³	300,0	3,27/0 (3,60)	3,16/0,01 (3,70)	2,27/0,01 (3,20)	1,70/0 (2,20)	2,06/0 (2,50)
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	0,087/0,4 (0,34)	0,123/0,62 (0,192)	0,032/0,02 (0,065)	0,009/0,00 (0,018)	0,025/0,01 (0,083)
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,019/0,1 (0,03)	0,014/0,1 (0,02)	0,019/0,19 (0,05)	0,021/0,21 (0,029)	0,011/0,11 (0,02)
Взвешенные вещества	мг/дм ³	Фон + 0,25 мг	13,3 (28,4)	19,8 (34,6)	18,7 (24,0)	17,3 (22,4)	16,4 (26,1)
Натрий + калий	мг/дм ³	170,0	-	-	-	0,60/0,004 (1,50)	0,386/0,002 (1,20)

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

Таблица 3.11 – Определение степени загрязнения водных объектов по данным о качестве вод р. Зeya в створе «1 км ниже г. Зeya»

Кратность превышения ПДК рыб. хоз.		Степень загрязнения
Вещества 1 и 2 класса опасности	Вещества 3 и 4 класса опасности	
до 3,17 раз (свинец)	- до 4,3 раз (азот аммонийный); - до 20,8 раз (железо общее); - до 5,9 раз (цинк); - до 25,0 раз (медь); - до 8,0 раз (фенолы); - до 6,8 раз (нефтепродукты).	умеренно опасное

Ориентируясь на приведенные в таблице 3.10 концентрации тяжёлых металлов в водах реки Зeya в створе «1 км ниже г. Зeya» и основываясь на градации, предложенной [10] (см. табл. 3.7), можно сказать, что содержание в воде каждого из выявленных тяжёлых металлов в отдельности не оказывает значительного негативного влияния на популяцию гидробионтов, в частности фильтраторов. Качество воды по данным показателям можно охарактеризовать как «слабозагрязнённая тяжёлыми металлами», а экологическое состояние – «благоприятное».

Загрязняющие вещества, выявленные в воде реки Зeya на водохозяйственном участке 20.03.04.002 в концентрациях, превышающих нормативы ПДК_{рх}, располагаются в следующий ряд по степени убывания их токсичности: свинец > фенолы > нефтепродукты > медь > цинк > железо > марганец > аммонийный азот > органические вещества.

ВХУ 20.03.04.004 включает в себя отрезок реки Зeya от места впадения р. Селемджа до устья. Наблюдения за гидрохимическим состоянием водотока на данном ВХУ осуществляется на следующих створах: 1 км выше г. Свободный; 1 км ниже г. Свободный; 1 км выше г. Благовещенск; в черте г. Благовещенск.

Качество воды в реке в пределах рассматриваемого ВХУ оценивается как «очень загрязнённая» (класс качества воды 3 «б») – «грязная» (класс качества 4 «а»), преимущественно «грязная» (табл.3.12).

Таблица 3.12 – Характеристика качества воды р.Зeya в границах ВХУ 20.03.04.004 [3]

Водный объект	Пост	Год	К%	КИЗВ	УКИЗВ	Класс, разряд	Качество воды
р. Зeya	г. Свободный <u>1,0 км выше</u> 1,0 км ниже города	2005	-	31,46	2,42	3 «б»	очень загрязнённая
		2006	47,3	57,7	4,44	4 «а»	грязная
			47,3	58,8	4,53	4 «а»	грязная
		2007	47,6	61,0	4,36	4 «а»	грязная
			51,7	61,9	4,42	4 «а»	грязная
		2008	39,8	58,4	4,17	4 «а»	грязная
			38,7	56,1	4,01	4 «а»	грязная
		2009	39,5	48,8	3,49	3 «б»	очень загрязнённая
			41,5	51,9	3,71	3 «б»	очень загрязнённая
		2010	44,7	46,8	3,34	3 «б»	очень загрязнённая
			47,0	54,6	3,90	3 «б»	очень загрязнённая
	г. Благовещенск <u>1,0 км выше</u> в черте города	2005	-	23,9	1,84	3 «а»	загрязнённая
		2006	43,3	56,7	4,05	4 «а»	грязная
			45,8	57,3	4,09	4 «а»	грязная
		2007	49,9	69,5	4,64	4 «а»	грязная
			50,1	68,0	4,53	4 «а»	грязная
		2008	38,0	57,5	4,11	4 «а»	грязная
			42,8	59,8	4,27	4 «а»	грязная
		2009	39,1	55,5	3,70	4 «а»	грязная
			44,6	58,1	3,87	4 «а»	грязная
		2010	40,8	55,8	3,72	4 «а»	грязная
			44,4	59,6	3,98	4 «а»	грязная

В границах ВХУ 20.03.04.004 выделены два подучастка: устье р. Селемджа - 1,0 км выше г. Благовещенск; 1,0 км выше г. Благовещенск – устье р.Зeya.

Качество воды на первом подучастке оценивается в 2006-2008 годы как «грязная», класс качества – 4 «а», в 2005, 2009-2010 годы – «очень загрязнённая, класс и разряд качества – 3 «б». В пределах г. Благовещенск (2-й подучасток) класс качества воды во все годы наблюдений 4 «а». Категория воды по комплексности её загрязнённости на обоих подучастках изменялась от II (по нескольким ингредиентам и показателям качества воды) до III (по комплексу ингредиентов и показателей качества воды) с преобладанием последней, что свидетельствует о широком спектре загрязняющих веществ, присутствующих в воде. Их среднегодовые концентрации в воде реки и значения показателей качества воды приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 - Ингредиенты и показатели качества вод р. Зея в границах ВХУ 20.03.04.004 [3]

Название ингредиента	Ед. измерения	Год наблюдения	Расположение створа				
			ПДК	1 км выше г. Свободный	1 км ниже г. Свободный	1 км выше г. Благовещенск	В черте г. Благовещенск
Растворённый кислород	мг/дм ³	2006	Зимой -4,0 Летом-6,0	9,00/0,4	8,80/0,5	9,82/0,4	9,93/0,4
		2007		11,1/0,4	11,2/0,4	9,39/0,4	9,33/0,4
		2008		10,6/0,4	11,0/0,4	9,67/0,4	9,34/0,4
		2009		9,12/0,4	8,58/0,5	9,54/0,4	9,02/0,4
		2010		10,7/0,4	10,4/0,4	9,03/0,4	8,89/0,5
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	2006	15,0	29,9/2,0 (46,4)	31,3/2,1 (49,9)	23,3/1,6 (30,9)	23,8/1,6 (47,10)
		2007		25,1/1,7 (32,5)	23,9/1,6 (35,5)	21,4/1,4 (27,5)	23,3/1,6 (31,5)
		2008		18,3/1,2 (30,6)	14,4/0,96 (22,1)	20,2/1,3 (41,0)	22,7/1,5 (41,0)
		2009		31,3/2,1 (67,2)	36,7/2,4 (71,0)	16,7/1,1 (22,1)	20,7/1,4 (30,7)
		2010		25,1/1,7 (29,9)	25,3/1,7 (29,9)	24,2/1,6 (33,0)	23,7/1,6 (32,5)
БПК ₅	мг/дм ³	2006	2,0	2,45/1,2 (6,79)	2,57/1,3 (6,91)	1,17/0,6 (1,93)	1,30/0,6 (2,01)
		2007		2,02/1,0 (2,63)	2,14/1,1 (2,63)	1,54/0,8 (2,59)	1,38/0,7(2,58)
		2008		1,97/1,0 (3,77)	2,01/1,0 (3,40)	1,47/0,7 (2,56)	1,41/0,7 (2,49)
		2009		1,53/0,8 (1,87)	1,63/0,8 (2,14)	1,50/0,7 (1,90)	1,49/0,7 (2,39)
		2010		1,72/0,9 (2,24)	1,74/0,9 (2,20)	1,45/0,7 (1,81)	1,43/0,7 (1,98)
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	2006	0,4	0,541/1,4 (0,86)	0,443/1,1 (0,79)	0,447/1,1 (1,15)	0,313/0,8 (0,5)
		2007		0,369/0,9 (0,54)	0,379/1,0 (0,48)	0,33/0,8 (0,63)	0,316/0,8(0,57)
		2008		0,336/0,9 (0,70)	0,354/0,9 (0,84)	0,417/1,1 (0,65)	0,589/1,5 (2,49)
		2009		0,603/1,5 (0,87)	0,639/1,6 (1,0)	0,511/1,3(1,0)	0,504/1,3 (1,31)
		2010		0,48/1,2 (0,61)	0,494/1,3 (0,69)	0,47/1,2 (0,83)	0,47/1,2 (0,99)
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	2006	0,02	0,011/0,5 (0,018)	0,01/0,5 (0,010)	0,011/0,6 (0,02)	0,009/0,5 (0,01)
		2007		0,01/0,5 (0,010)	0,01/0,5 (0,010)	0,013/0,7 (0,03)	0,012/0,6(0,029)
		2008		0,013/0,6 (0,049)	0,008/0,4 (0,010)	0,008/0,4 (0,01)	0,009/0,4 (0,01)
		2009		0,005/0,3 (0,016)	0,005/0,3 (0,009)	0,005/0,2 (0,01)	0,005/0,3 (0,01)
		2010		0,006/0,3 (0,008)	0,008/0,4 (0,027)	0,007/0,3 (0,02)	0,007/0,4 (0,024)
Азот нитратный (по N)	мг/дм ³	2006	9,0	0,184/0,02 (0,29)	0,193/0,02 (0,32)	0,18/0,02 (0,28)	0,18/0,02 (0,47)
		2007		0,10/0,01 (0,27)	0,104/0,01 (0,28)	0,076/0,01(0,26)	0,078/0 (0,25)
		2008		0,157/0,02(0,26)	0,155/0,02 (0,25)	0,18/0,02 (0,37)	0,184/0,02(0,36)
		2009		0,166/0 (0,324)	0,146/0 (0,302)	0,203/0 (0,313)	0,166/0 (0,34)
		2010		0,16/0,02 (0,213)	0,183/0 (0,345)	0,21/0,02 (0,31)	0,188/0,02 (0,02)
Железо общее	мг/дм ³	2006	0,1	0,346/3,5(0,57)	0,336/3,4 (0,51)	0,330/3,3 (0,73)	0,303/3,0 (0,49)
		2007		0,429/4,3 (0,98)	0,387/3,9 (0,56)	0,27/2,66 (0,42)	0,299/3,0 (0,54)
		2008		0,279/2,8 (0,40)	0,271/2,7 (0,44)	0,161/1,6 (0,30)	0,132/1,3 (0,28)
		2009		0,308/3,1 (0,53)	0,312/3,1 (0,54)	0,230/2,3 (0,33)	0,283/2,8 (0,47)
		2010		0,621/6,2 (1,08)	0,616/6,2 (1,02)	0,431/4,3 (0,78)	0,404/4,0 (0,73)

Продолжение таблицы 3.13

Медь	мкг/дм ³	2006	1,0	6,00/6,0 (6,80)	6,66/6,7 (8,40)	5,49/5,5 (6,40)	6,46/6,5 (9,20)
		2007		9,77/9,8 (22,01)	10,8/10,8 (24,0)	5,54/5,5 (10,0)	6,37/6,4 (14,01)
		2008		5,87/5,6 (8,00)	6,73/6,7 (8,0)	5,85/5,8 (8,40)	6,08/6,1(9,20)
		2009		4,46/4,5 (7,10)	5,57/5,6 (8,80)	3,90/3,9 (6,00)	4,43/4,4 (7,70)
		2010		4,10/4,1 (6,20)	4,80/4,8 (6,50)	4,58/4,6 (6,90)	4,96/5,0 (7,40)
Цинк	мкг/дм ³	2006	10,0	9,97/1,0 (12,0)	11,1/1,1 (14,0)	10,3/1,0 (14,0)	11,1/1,1 (16,0)
		2007		38,0/3,8 (92,0)	38,6/3,9 (86,0)	18,7/1,9 (33,0)	19,0/1,9 (38,0)
		2008		13,7/1,4 (24,0)	18,3/1,8 (36,0)	12,4/1,2 (17,0)	12,6/1,2 (21,0)
		2009		13,0/1,3 (20,0)	15,1/1,5 (22,0)	11,2/1,1 (16,0)	13,1/1,3 (18,0)
		2010		15,4/1,5 (24,0)	17,3/1,7 (26,0)	13,3/1,3 (21,0)	15,4/1,5 (26,0)
Марганец	мкг/дм ³	2006	10,0	-	-	148,0/14,8 (279)	114,0/11,4
		2007		-	-	158,0/15,8(224)	166,0/16,6 (234)
		2008		-	-	145,0/14,5 (278)	149,0/14,9 (343)
		2009		-	-	152,0/15,2 (257)	150,0/15,0 (240)
		2010				148,0/14,8 (279)	146,0/14,6 (274)
Фенолы	мг/дм ³	2006	0,001	0,004/4,0(0,005)	0,003/3,0 (0,006)	0,002/2,0(0,003)	0,002/2,0(0,004)
		2007		0,003/3,0 (0,004)	0,003/3,0(0,005)	0,003/3,0(0,005)	0,004/4,0(0,006)
		2008		0,003/3,0(0,005)	0,004/4,0(0,005)	0,003/3,0(0,005)	0,004/4,0 (0,008)
		2009		0,003/3,0 (0,004)	0,003/3,0(0,005)	0,002/2,0(0,004)	0,003/3,1(0,005)
		2010		0,003/3,0(0,005)	0,003/3,0(0,004)	0,002/2,0(0,004)	0,003/3,0(0,005)
Нефтепродук- ты	мг/дм ³	2006	0,05	0,117/2,3	0,151/3,0	0,062/1,2 (0,12)	0,081/1,6 (0,26)
		2007		0,076/1,5 (0,13)	0,087/1,7 (0,34)	0,064/1,3 (0,09)	0,072/1,4 (0,12)
		2008		0,041/0,8 (0,06)	0,054/1,1 (0,070)	0,043/0,9 (0,07)	0,047/0,9 (0,08)
		2009		0,037/0,7 (0,06)	0,041/0,8 (0,06)	0,045/0,9 (0,08)	0,045/0,9 (0,10)
		2010		0,041/0,8 (0,05)	0,041/0,8 (0,06)	0,039/0,8 (0,05)	0,041/0,8 (0,05)
Сульфаты	мг/дм ³	2006	100,0	4,89/0 (8,50)	4,57/0,9 (5,40)	8,53/0,1 (29,8)	8,09/0,1(32,2)
		2007		4,36/0,9 (5,90)	4,26/0 (5,20)	5,06/0,1(9,50)	4,32/0 (10,4)
		2008		4,67/0 (5,50)	4,93/0 (5,90)	4,46/0 (5,30)	4,77/0 (13,4)
		2009		3,96/0 (7,50)	8,60/0,1 (29,7)	3,81/0 (5,00)	3,89/0 (5,90)
		2010		2,70/0 (3,60)	2,90/0 (4,40)	3,71/0 (6,00)	3,09/0 (4,50)
АСПАВ	мг/дм ³	2006	0,1	0,024/0,2 (0,03)	0,027/0,3 (0,03)	0,024/0,2 (0,03)	0,021/0,2(0,03)
		2007		0,024/0,2 (0,04)	0,021/0,2 (0,03)	0,016/0,2(0,03)	0,022/0,2(0,04)
		2008		0,021/0,2 (0,06)	0,067/0,7 (0,30)	0,015/0,2(0,02)	0,017/0,2 (0,03)
		2009		0,021/0,2 (0,031)	0,021/0,2 (0,03)	0,018/0,2 (0,03)	0,022/0,2 (0,03)
		2010		0,01/0,1 (0,014)	0,011/0,1 (0,016)	0,011/0,1 (0,02)	0,011/0,1(0,05)
Фосфаты	мг/дм ³	2006	0,2	0,097/0,5 (0,31)	0,085/0,4 (0,23)	0,166/0,8 (0,37)	0,109/0,5 (0,22)
		2007		0,128/0,6 (0,24)	0,145/0,7(0,297)	0,146/0,7(0,28)	0,147/0,7(0,26)
		2008		0,03/0,2 (0,048)	0,033/0,2 (0,054)	0,034/0,2 (0,06)	0,035/0,2 (0,09)
		2009		0,016/0,1(0,042)	0,013/0,1 (0,044)	0,014/0,1 (0,03)	0,02/0,1 (0,16)
		2010		0,013/0,07 (0,04)	0,016/0,1 (0,06)	0,018/0,1 (0,04)	0,021/0,1 (0,053)
Свинец	мкг/дм ³	2007	6,0	5,15/0,9 (8,00)	5,85/1,0 (8,20)	5,11/0,9 (12,0)	4,78/0,8 (13,0)
		2008		5,20/0,9 (7,10)	6,60/1,1 (7,80)	-	-
		2009		3,16/0,5 (5,30)	3,56/0,5 (5,50)	2,10/0,4 (2,60)	2,63/0,4 (3,70)
		2010		2,97/0,5 (3,30)	3,23/0,5 (4,80)	5,08/0,8 (6,10)	5,18/0,9 (8,00)
Магний	мг/дм ³	2007	40,0	0,921/0,02 (1,40)	1,56/0,04 (2,50)	1,34/0,03(2,10)	1,52/0,04 (2,20)
		2008		1,91/0,05 (3,10)	1,84/0,05 (3,00)	1,94/0,05 (3,00)	1,82/0,05 (2,70)
		2009		1,29/0,03 (2,00)	1,46/0,04 (4,30)	1,24/0,03 (2,00)	1,21/0,03 (2,30)
		2010		1,53/0,04 (2,40)	1,17/0,03 (1,50)	1,46/0,04 (7,24)	1,48/0,04 (2,10)
Взвешенные вещества	мг/дм ³	2006	Фон + 0,25 мг/дм ³	12,8 (39,6)	9,14 (18,0)	11,2 (25,1)	12,3 (25,2)
		2007		10,6 (22,8)	9,34 (12,6)	37,9 (248,0)	16,7 (82,8)
		2008		9,17 (16,4)	18,6 (43,0)	17,1 (38,8)	17,3 (53,4)
		2009		6,80 (17,4)	8,34 (24,0)	14,9 (34,2)	23,3 (87,0)
		2010		14,9 (33,0)	15,9 (32,4)	18,1 (51,8)	11,8 (55,0)

Примечание: над чертой – концентрация (мг/дм³); под чертой – в ПДК, в скобках – максимальные концентрации

Для реки на данном ВХУ характерно высокое содержание в воде соединений марганца (превышение $ПДК_{рх}$ составляло 11,4-34,3 раза), меди (4,1-24,0 $ПДК$), железа общего (1,3-10,8 $ПДК$), фенолов (2,0-8,0 $ПДК$), трудно окисляемых органических веществ (1,2-4,73 $ПДК$), цинка (до 9,2 $ПДК$), нефтепродуктов (1,0-6,8 $ПДК$).

На рассматриваемом ВХУ уровень токсической загрязнённости воды в реке фенолами, медью, нефтепродуктами, тяжелыми металлами (по ЛПВ) оценивается как политоксичный (содержание в воде всех перечисленных веществ больше 2 $ПДК$). Экологическую ситуацию относительно $ПДК$ в целом можно охарактеризовать как «условно удовлетворительную».

При оценке качества вод р. Амур по трофо-сапробным показателям [6,7], качество воды в реке изменяется от слабо загрязнённой по содержанию легко окисляемых органических веществ, нитритного и аммонийного азота, фосфатов, до сильно загрязнённой.

Наибольшее влияние на экологическое состояние рассматриваемого водного объекта (в части химического загрязнения поверхностных вод) оказывают тяжелые металлы (медь, железо общее, цинк, свинец), фенолы и нефтепродукты (табл.3.14).

Таблица 3.14 – Определение степени загрязнения водных объектов по данным о качестве вод р. Зея в границах ВХУ 20.03.04.004

Кратность превышения $ПДК$ рыб. хоз.		Степень загрязнения
Вещества 1 и 2 класса опасности	Вещества 3 и 4 класса опасности	
до 2,17 раз (свинец)	- до 6,2 раз (азот аммонийный); - до 2,4 раз (азот нитритный) - до 10,8 раз (железо общее); - до 9,2 раз (цинк); - до 24,0 раз (медь); - до 8,0 раз (фенолы); - до 6,8 раз (нефтепродукты) - до 34,3 раз (марганец)	опасное

Большая часть загрязняющих веществ, концентрация которых превышает $ПДК_{рх}$, относится к веществам 3-4 класса опасности. Из ингредиентов 1-2 класса опасности норматив качества воды превышает только свинец (2 класс опасности), максимальные концентрации которого выше $ПДК_{рх}$ в 1,2-6,8 раз. Содержание в воде р. Зея кадмия (2 класс), также как и ртути (1 класс опасности) во всех створах рассматриваемого ВХУ постоянно существенно ниже установленных нормативов.

Концентрация в реке Зея в границах ВХУ 20.03.04.004 соединений 1-2, также как и 3-4 классов опасности не достигает значений ВЗ и ЭВЗ, на основании чего уровень загрязнения воды следовало бы отнести к «умеренно опасному» в соответствии с [8]. Но в связи с тем, что максимальное содержание в воде реки аммонийного азота превышает $ПДК_{рх}$ более чем в 5 раз (6,2 $ПДК$), степень загрязнения воды характеризуется, в соответствии с [8], как «опасная». Экологическое состояние реки на данном отрезке, согласно [9], оценивается как «условно благоприятное» (табл. 3.15).

Таблица 3.15 – Интегральная оценка экологического состояния р. Зей в границах ВХУ 20.03.04.004 [9]

Степень загрязнения	Оценочный балл	Степень нарушения среднегодового поверхностного стока при безвозвратном изъятии вод	Оценочный балл	Средний оценочный балл	Экологическое Состояние (класс)
опасное	7	слабая	1	4,0	Условно благоприятное

Данная оценка проводится на основании частных критериев определения экологического состояния поверхностных вод, предложенных [9](таблицы 3.16 – 3.18).

Таблица 3.16 – Загрязнение или повышенные концентрации нормируемых компонентов (частный критерий)[9]

Степень загрязнения	Оценочные баллы
Допустимая	1
Умеренно опасная	4
Опасная	7
Весьма опасная	10

Таблица 3.17 – Нарушение среднегодового поверхностного стока (частный критерий)[9]

Степень нарушения	Критерии- безвозвратное изъятие поверхностного стока, число раз от допустимой нормы	Оценочные баллы
Допустимая	<1,0	1
Умеренно опасная	1,0 – 1,5	2
Опасная	1,5 – 2,0	3
Весьма опасная	Более 2,0	4

Таблица 3.18 – Интегральные критерии оценки экологического состояния поверхностных вод[9]

Экологическое состояние	Интегральная оценка
Благоприятная	1,0 – 2,0
Условно благоприятная	2,1 – 4,4
Неблагоприятная	4,5 – 6,8
Весьма неблагоприятная	➤ 6,9

Оценка экологического состояния реки Зей в границах ВХУ 20.03.04.004, определённая с использованием градации, предложенной [10] (см. табл. 3.7), также соответствует значению «благоприятная», поскольку концентрация тяжёлых металлов, присутствие которых выявлено в воде реки, меньше установленного критерия (0,69 мг/дм³).

Таким образом, на основании всех рассмотренных методик оценки качества вод, не привязанных к ПДК_{рх}, воды р. Уссури характеризуются преимущественно как «загрязнённые», загрязнение – «умеренно опасное», а экологическую ситуацию в целом на рассматриваемом ВХУ следует признать «благоприятной». Данная характеристика по отдельным ингредиентам не совпадает с оценкой экологического состояния реки по нормативам ПДК_{рх}(УКИЗВ и токсической загрязнённой).

ности), согласно которым качество вод характеризуется преимущественно как «грязная», загрязнение по токсической загрязнённости – как «политоксичное», а по критериям оценки химического загрязнения поверхностных вод [8] (см. табл. 3.8) – «опасное», а экологическую ситуацию – «условно благоприятной». Несоответствие между оценками качества воды и, соответственно, экологического состояния водного объекта при использовании для определения экологической ситуации в водотоке норматива ПДК_{рх} и эколого-трофических показателей, по мнению [10], можно объяснить более широкой экологической пластичностью живых природных компонентов экосистем и недостаточной изученностью индивидуальных компенсационных механизмов водных организмов на различные воздействия извне.

Гидрохимические наблюдения на р. Селемджа **ВХУ20.03.04.003** проводились в районе села Усть-Ульма. Качество вод реки в различные годы наблюдений изменялось от очень загрязнённой (класс качества 3 «б») до «грязной» (табл. 3.19) и определялось количеством загрязняющих веществ, присутствующих в воде (комплексностью загрязнённости). Минимальные средние значения коэффициента комплексности загрязнённости воды отмечены в 2009 г. (38,6%), максимальные (51,1%) – в 2008 г.

Таблица 3.19 - Характеристика качества вод реки Селемджа в пределах с. Усть-Ульма [3]

Год	К%	КИЗВ	УКИЗВ	Класс, разряд	Качество воды
2005	-	40,82	3,14	3 «б»	очень загрязнённая
2006	44,9	66,2	5,09	4 «а»	грязная
2007	50,9	68,1	4,86	4 «а»	грязная
2008	51,1	62,1	4,43	4 «а»	грязная
2009	38,6	48,5	3,47	3 «б»	очень загрязнённая
2010	42,8	48,9	3,49	3 «б»	очень загрязнённая

Категория воды по комплексности загрязнённости также колебалась в разные годы от II (по нескольким ингредиентам и показателям качества воды) до III (по комплексу ингредиентов и показателей качества воды), что, в свою очередь, связано с изменением количества ингредиентов, содержание в воде которых превышает ПДК_{рх}.

Например, в 2006 г. 100%-ая повторяемость случаев превышения ПДК наблюдалась по 3 ингредиентам и показателям качества воды (медь, железо, бихроматная окисляемость), в 2007 г. – по 5 (БПК₅, медь, железо, нефтепродукты, фенолы), в 2008 г. – как и в предыдущем году. Подобная ситуация наблюдалась и в последующие годы. В частности, в 2010 г. 100%-я повторяемость случаев превышения ПДК наблюдалась также по 4 ингредиентам и показателям качества воды (медь, железо, бихроматная окисляемость, фенолы), 80%-я по двум (аммонийный азот и цинк), балл по повторяемости превышения у которых такой же, как и при 100% - 4,0. Сведения о среднегодовых концентрациях загрязняющих веществ в воде р. Селемджа в районе с. Усть-Ульма представлены в таблице 3.20.

Таблица 3.20 - Ингредиенты и показатели качества вод р. Селемджа в границах ВХУ 20.03.04.003 [3]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения					
		ПДК	2006	2007	2008	2009	2010
Растворённый кислород	мг/дм ³	Зимой-4,0 Летом-6,0	9,51/0,4	7,65/0,5	9,23/0,4	8,63/0,5	8,23/0,5
Окисляемость бихроматная	мг/дм ³	15,0	52,4/3,5 (78,91)	25,4/1,7 (51,0)	22,5/1,5 (27,3)	20,5/1,4 (28,9)	31,2/2,1 (45,8)
БПК₅	мг/дм ³	2,0	1,89/0,9 (3,46)	2,76/1,4 (3,90)	3,35/1,7 (5,72)	1,87/0,9 (2,32)	1,57/0,8 (2,45)
Азот аммонийный (по N)	мг/дм ³	0,4	0,603/1,5 (1,06)	0,418/1,1 (0,87)	0,707/1,8 (1,03)	0,834/2,1 (1,60)	0,608/1,6 (0,90)
Азот нитритный (по N)	мг/дм ³	0,02	0,038/1,9 (0,155)	0,016/0,8 (0,040)	0,016/0,8 (0,036)	0,009/0,5 (0,02)	0,007/0,3 (0,009)
Азот нитратный (по N)	мг/дм ³	9,0	0,26/0,03 (0,39)	0,066/0,01 (0,23)	0,192/0,02 (0,32)	0,235/0,03 (0,42)	0,244/0,03 (0,916)
Железо	мг/дм ³	0,1	0,512/5,1 (0,73)	0,338/3,4 (0,52)	0,218/2,2 (0,32)	0,278/2,8 (0,47)	0,816/8,2 (1,09)
Медь	мкг/дм ³	1,0	5,43/5,4 (6,20)	6,20/6,2 (8,20)	4,95/5,0 (7,70)	4,64/4,6 (6,80)	3,96/4,0 (5,00)
Цинк	мкг/дм ³	10,0	10,9/1,1 (16,0)	13,9/1,4 (22,0)	13,1/1,3 (19,0)	11,8/1,2 (16,0)	12,8/1,3 (16,0)
Свинец	мкг/дм ³	6,0	-	4,93/0,8 (6,80)	5,30/0,9 (5,30)	3,35/0,6 (4,20)	2,90/0,5 (3,20)
Кадмий	мкг/дм ³	1,0	Не опр.	0,33/0,33 (0,40)	0,2/0,2 (0,20)	0,25/0,25 (0,40)	0,33/0,33 (0,60)
Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,004/4,0 (0,013)	0,004/4,0 (0,006)	0,004/4,0 (0,007)	0,002/2,0 (0,005)	0,004/4,0 (0,005)
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,165/3,3 (0,44)	0,088/1,8 (0,11)	0,050/1,0 (0,06)	0,038/0,8 (0,05)	0,038/0,8 (0,05)
Фосфаты	мг/дм ³	0,2	0,18/0,9 (0,285)	0,211/1,1 (0,26)	0,053/0,26 (0,069)	0,024/0,1 (0,042)	0,041/0,2 (0,099)
Сульфаты	мг/дм ³	100,0	3,89/0 (4,90)	4,34/0,04 (6,20)	3,23/0 (4,00)	4,88/0 (6,10)	2,94/0 (4,50)
Хлориды	мг/дм ³	300,0	3,75/0,01 (5,30)	3,36/0,01 (4,20)	2,38/0,01 (3,40)	3,55/0,01 (5,30)	4,52/0 (7,70)
Взвешенные вещества	мг/дм ³	Фон + 0,25 мг	84,0 (247,0)	64,4 (108,0)	53,0 (184,0)	46,7 (117,0)	9,36 (22,2)
АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,06/0,6 (0,13)	0,022/0,2 (0,04)	0,015/0,15 (0,03)	0,032/0,3 (0,06)	0,014/0,14 (0,024)
Кальций	мг/дм ³	180,0	Не опр.	6,28/0,04 (9,80)	5,25/0,03 (6,90)	5,80/0,03 (8,10)	5,28/0,03 (7,10)
Магний	мг/дм ³	40,0	Не опр.	1,62/0,04 (2,30)	2,33/0,06 (3,20)	1,45/0,04 (2,60)	1,82/0,05 (2,70)
Калий + натрий	мг/дм ³	170,0	Не опр.	Не опр.	Не опр.	2,52/0,01 (4,40)	28,8/0,4 (6,00)

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

Загрязняющие вещества, выявленные в воде р. Селемджа в концентрациях, превышающих нормативы ПДК_{рх}, располагаются в следующий ряд по степени убывания их токсичности: свинец > фенолы > нефтепродукты > медь > цинк > железо > аммонийный азот > органические вещества.

По содержанию в воде реки токсичных веществ относительно ПДК уровень токсической загрязнённости на рассматриваемом участке водотока следует охарактеризовать как «политоксичный» («грязная») по содержанию тяжёлых металлов, меди, фенолов, т.к. их концентрация в большинстве случаев находится в пределах 2-10 ПДК.

При оценке качества вод р. Селемджа по трофо-сапробным показателям [7], качество воды в реке оценивается преимущественно как «альфа-мезосапробные» (умеренно загрязнённая) и изменяется от «умеренно загрязнённой» по содержанию легко окисляемых органических веществ, нитритного и аммонийного азота, фосфатов, до «полисапробной» (сильно загрязнённой/грязной) по БПК₅ и аммонийному азоту. При использовании методики оценки качества воды, предложенной [6] (см. табл. 3.6), качество воды также характеризуется преимущественно как «умеренно загрязнённые».

Наибольшее влияние на экологическое состояние рассматриваемого водного объекта (в части химического загрязнения поверхностных вод) оказывают тяжелые металлы (свинец, марганец, медь), фенолы и нефтепродукты (табл.3.21).

Таблица 3.21 – Определение степени загрязнения водных объектов по данным о качестве вод р. Селемджа

Кратность превышения ПДК рыб. хоз.		Степень загрязнения
Вещества 1 и 2 класса опасности	Вещества 3 и 4 класса опасности	
до 1,1 раза (свинец);	- до 4,0 раз азот аммонийный; - до 7,5 раз нитритный азот; - до 10,9 раз железо общее; - до 2,2 раза цинк; - до 8,2 раз медь; - до 1,7 раз БПК ₅ ; - до 13,0 раз фенолы; - до 8,8 раз нефтепродукты; - до 1,3 раза АСПАВ.	опасное

В соответствии с критериями оценки химического загрязнения поверхностных вод [8] (см.табл. 3.8), загрязнение вод р. Селемджа по большей части загрязняющих веществ характеризуется как «умеренно опасная», но в связи со значительным превышением ПДК_{рх} нитритами степень загрязнения оценивается как «опасная» (табл. 3.21). Экологическая ситуация в р. Селемджа в районе пункта наблюдения за её гидрохимическим состоянием в соответствии с критериями и методикой оценки, разработанной [9], характеризуется как «условно благоприятной» (табл. 3.22).

Таблица 3.22– Интегральная оценка экологического состояния р. Селемджа в границах ВХУ 20.03.04.003 [9]

Степень загрязнения	Оценочный балл	Степень нарушения среднегодового поверхностного стока при безвозвратном изъятии вод	Оценочный балл	Средний оценочный балл	Экологическое состояние (класс)
Опасная	7	слабая	1	4,0	Условно благоприятное

Качество среды (загрязнённость вод) р. Селемджа на рассматриваемом участке в соответствии с методикой оценки, предложенной [10] на основании содержания в воде тяжёлых металлов, оценивается как «слабозагрязнённая», а экологическое состояние – «благоприятная».

Таким образом, экологическое состояние р. Селемджа на исследуемом участке согласно обеим рассмотренным методикам характеризуется как «благоприятное»/«условно благоприятное».

Ниже приведены таблица 3.23 и 3.24, дающие обобщённую оценку степени загрязнения водных объектов бассейна р. Зeya и сложившейся в них экологической ситуации соответственно.

Таблица 3.23 – Определение степени загрязнения водных объектов по данным о качестве вод

Наименование водного объекта	Кратность превышения ПДК рыб. хоз.		Степень загрязнения
	Вещества 1 и 2 класса опасности	Вещества 3 и 4 класса опасности	
р. Зeya	- до 2,2 раза (свинец).	- до 3,4 раз (БПК ₅); - до 3,7 раз (азот аммонийный); - до 2,4 раз (азот нитритный); - до 20,8 раз (железо общее); - до 25 раз (медь); - до 9,2 раз (цинк); - до 34 раз (марганец); - до 8 раз (фенолы); - до 6,8 раз (нефтепродукты); - до 3 раз (АСПАВ).	умеренно опасное
Зейское водохранилище	- до 1,2 раза (свинец).	- до 3,2 раз (БПК ₅); - до 7,4 раз (азот аммонийный); - до 7,4 раз (железо общее); - до 78 раз (медь) ; - до 5,6 раз (цинк); - до 23 раз (марганец); - до 29 раз (фенолы); - до 8,2 раз (нефтепродукты); - до 3,7 раз (АСПАВ).	опасное
Селемджа	- до 1,1 раза (свинец).	- до 2,9 раз (БПК ₅); - до 2,7 раз (азот аммонийный); - до 7,8 раз (азот нитритный) ; - до 10,9 раз (железо общее); - до 8,2 раз (медь); - до 2,2 раз (цинк); - до 13 раз (фенолы); - до 8,8 раз (нефтепродукты).	опасное

Таблица 3.24 – Интегральная оценка экологического состояния водных объектов

Наименование водного объекта	Степень загрязнения	Оценочный балл	Степень нарушения среднегодового поверхностного стока при безвозвратном изъятии вод	Оценочный балл	Средний оценочный балл	Экологическое состояние (класс)
р. Зeya	умеренно опасное	4	слабая	1	2,5	Условно благоприятное
Зейское водохранилище	опасное	7	слабая	1	4,0	Условно благоприятное
Селемджа	опасное	7	слабая	1	4,0	Условно благоприятное

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ И НЕОБХОДИМОСТЬ ИХ НОРМИРОВАНИЯ

Разнообразие природных условий в бассейне р. Зeya обуславливает различие хозяйственной деятельности по территории, а соответственно и дифференциацию видов воздействий по отдельным расчетным участкам.

Многовековое воздействие на водные ресурсы сельского хозяйства, горнодобывающего производства, металлургии и других традиционных видов хозяйственной деятельности, создание крупнейших водохранилищ многолетнего регулирования обусловили существенную трансформацию гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режима водных объектов бассейна р. Зeya от природного состояния на отдельных его участках. Степень фактической модификации водного объекта в сравнении с природным состоянием различается по отдельным участкам, но практически весь рассматриваемый бассейн Зей, согласно п.10 «Методических указаний...», относится к группе природных водных объектов, которые в результате человеческой деятельности подверглись физическим изменениям, приведшим к существенному изменению их основных характеристик. Особенно после строительства сначала Зейского водохранилища, затем Бурейского.

По видам воздействия водохозяйственные объекты можно разделить на следующие основные категории:

- объекты, используемые в жилищно-коммунальном хозяйстве;
- объекты, используемые для целей энергетики;
- объекты сельскохозяйственного назначения;
- объекты промышленности;
- объекты, используемые для рекреации;
- объекты противопаводкового и противоэрозионного назначения.

По времени воздействия объекты делятся на временно действующие и постоянные. К первым можно отнести объекты в период их строительства. Строительство трубопроводов и сопутствующих коммуникаций оказывает отрицательное воздействие на сложившуюся экологическую систему также в результате механического нарушения продуктивного слоя дна в створе производства работ и в зоне осаждения взвешенных частиц грунта, а также участков поймы, имеющих для рыб-филофилов воспроизводственное значение.

Вышеперечисленные факторы приводят к снижению биопродуктивности рыбохозяйственных водных объектов и наносят ущерб водным биологическим ресурсам. В целях компенсации нанесенного ущерба, хозяйствующие субъекты еще на стадии проектирования предусматривают меры по сохранению водных биоресурсов, в частности: проведение рыбоводно-мелиоративных работ в районах наносимого воздействия.

К постоянным объектам, воздействующим на состояние поверхностных вод, относятся следующие:

- водохранилища и пруды различного назначения;
- противопаводковые дамбы;
- сооружения, предназначенные для забора вод из природных водных объектов;
- сооружения, предназначенные для водоотведения;
- объекты речного транспорта.

Одним из основных видов водопользования является забор воды из водных объектов для целей питьевого, хозяйственно-бытового снабжения населения, производственных нужд промышленных и сельскохозяйственных предприятий, а также сброс сточных и дренажных вод в водные объекты бассейна.

Основными загрязнителями поверхностных водных объектов были предприятия: жилищно-коммунального хозяйства (50,9% общего объема загрязненных сточных вод); электроэнергетики (29,1%); угольной промышленности (14,5%); цветной металлургии (1,7%).

Действующие и строящиеся каналы межбассейнового перераспределения и комплексного использования водных ресурсов на территории бассейна р. Зея отсутствуют. Это связано в целом с достаточным обеспечением региона водными ресурсами.

4.1 Критерии отдельных видов воздействия на водные объекты

Антропогенное воздействие на реки имеет широкие масштабы и приводит к многообразным последствиям. Выделяются следующие виды влияния человеческой деятельности на водные объекты:

- 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.

Согласно [2], нормативы допустимого воздействия на водные объекты, касающиеся количественных характеристик, устанавливаются исходя из условия предупреждения негативных последствий для водного объекта и его экологической системы, вызываемых изменением гидрологического режима водного объекта и его морфометрических характеристик в результате сброса или забора (изъятия) воды, использованием акватории водных объектов для строительства и размеще-

ния причалов, стационарных и (или) плавучих платформ, искусственных островов и других сооружений, разведки и добычи полезных ископаемых.

В пределах водохозяйственного участка нормируются виды воздействий, при которых в современных условиях или перспективе развития хозяйствования:

- 1) наблюдается нарушение санитарно-гигиенических требований на водных объектах, являющихся источниками питьевого назначения, в том числе резервных;
- 2) оказывается негативное воздействие на особо охраняемые природные территории;
- 3) затронуты интересы основных водопользователей, обусловленные ухудшением условий водопользования;
- 4) более чем на 5% площади акватории водного объекта наблюдается деградация водного объекта, то есть ухудшение состава и свойств воды, состояния дна и берегов, видового состава животного и растительного мира водного объекта.

Нормативы допустимого воздействия на водные объекты устанавливаются для критических условий водности, при которых нормируемый вид воздействия наиболее сильно влияет на водный объект.

1. Привнос химических и взвешенных веществ

Привнос химических и взвешенных веществ происходит при следующих видах использования водных объектов: сброс сточных и дренажных вод различного происхождения, включая диффузные источники загрязнения; рекреация; судоходство, включая маломерные суда; добыча полезных ископаемых, дноуглубительные и другие виды работ, связанные с изменением дна и берегов водных объектов.

Из указанных видов использования только сброс сточных и дренажных вод контролируется и в качественном и в количественном отношении; по ним имеются статистически достоверные данные. Другие виды использования, вносящие определенный вклад в привнос химических и взвешенных веществ, имеют локальное распространение и временный характер. Поэтому оценка современного привноса веществ по ним возможна только ориентировочно и не может быть принята в качестве достоверной. Например, добыча полезных ископаемых, дноуглубительные работы очень локализованы (менее 5% от акватории) и в большей степени проявляются в других видах воздействия (изменение водного режима и т.п.). При этом отсутствует достоверная информация о воздействии различных видов плавсредств, что позволяет его рассматривать как незначительное. Таким образом, основным видом использования водных объектов, обеспечивающих привнос химических и взвешенных веществ, является сброс сточных и дренажных вод.

Загрязняющие вещества поступают в водные объекты со сточными водами, подразделяющимися на городские, промышленные (производственные), сельскохозяйственные и хозяйственно-бытовые, отличающиеся друг от друга, как своим происхождением, так и составом.

Основными загрязнителями поверхностных водных объектов в бассейне р. Зeya в 2010 году были предприятия: жилищно-коммунального хозяйства; электроэнергетики; угольной промышленности; цветной металлургии. Количество водопользователей в бассейне р.Зeya составляет 188, из которых только 59 имеют выпуски сточных вод. Структура сброшенных сточных вод в бассейне р.Зeya в 2010 г. характеризуется следующим соотношением их состава. Из общего объема сточных вод (54,03 млн,м³), загрязненные воды составляют 91,3% или 49,33 млн.м³, из которых 1,33 млн.м³ или 2,7% сбрасываются без очистки; остальные – недостаточно очищенные.

Неточечные (диффузные) источники большей частью весьма динамичны во времени и пространстве и тесно связана с осадками. Часто источники не могут быть идентифицированы или определены явно.

Диффузные источники в большинстве относятся слабоуправляемым источникам поступления загрязняющих веществ. В той или иной степени к потенциально управляемым можно отнести только селитебные территории, базы отдыха и другие объекты рекреации (теоретический перевод на перспективу в разряд точечных и управляемых – строительство ливневой канализации с очистными сооружениями).

Влияние судоходства и добычи полезных ископаемых имеет локальное распространение, не поддается в настоящее время оценке из-за отсутствия достоверных данных.

Норматив допустимого воздействия по привносу химических веществ ($НДВ_{хим}$) является суммарной массой загрязняющих веществ, которая максимально допустима на расчётном участке водного объекта в пределах установленного периода времени, когда концентрация загрязняющих веществ в замыкающем створе и в среднем по участку не превышает норматив качества воды, установленный для водного объекта или его участка – C_H .

За норматив качества воды в зависимости от сочетания условий, перечисленных в п.10 [2], фактического состояния и использования водного объекта могут приниматься:

- предельно допустимые концентрации для химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (гигиенические ПДК);
- предельно допустимые концентрации для химических веществ в воде водных объектов рыбохозяйственного значения (рыбохозяйственные ПДК);
- ориентировочно допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов питьевого и хозяйственно-бытового (хозяйственно-питьевого) и рекреационного (культурно-бытового) водопользования;
- ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воде водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение;
- нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, установленных в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ в

окружающей среде и несоблюдение которых может привести к загрязнению окружающей среды, деградации естественных экологических систем (рекомендуется применять для веществ двойного генезиса).

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

Значения ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения ($\text{ПДК}_{\text{рх}}$) 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. Амур, являющимся водным объектом рыбохозяйственного значения высшей категории на всём его протяжении.

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[11]. Пункты наблюдений за качественным составом вод Среднего Амура, используемом при расчётах НДВ_{хим}, указаны в отчёте ранее.

Таким образом, критерием, который необходимо учитывать при разработке НДВ_{хим}, является норматив качества воды, при использовании которого в процессе расчёта НДВ_{хим} масса загрязняющих веществ не влияет негативно на экологическую систему водного объекта.

2. Привнос радиоактивных веществ

Согласно [2], норматив допустимого воздействия по привносу радиоактивных веществ определяется с учетом положений законодательных и иных нормативных правовых актов в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности и в области охраны окружающей среды в Российской Федерации. Основным документом, определяющим уровень радиационной безопасности на территории РФ, является Нормы радиационной безопасности (НРБ-96). Гигиенические нормативы. [12].

На рассматриваемой территории отсутствуют атомные электростанции. Источником поступления радиоактивных элементов в водные объекты бассейна Зеи могут служить угли, добываемые для предприятий топливно-энергетического комплекса, отвалы вмещающих данные угли пород и зола сжигаемых при выработке электроэнергии и тепла углей (золонакопители). Известно [13], что некоторые элементы содержатся в золе угля в более высоких концентрациях, чем во вмещающих угольные пласты породах. Это обогащение происходит в значительной мере потому,

что специфические для угля элементы концентрируются в биогенной и сорбционной формах, связанных с органическим веществом. При озолении они «добавляются» в состав золы сверх того количества, которое содержится в терригенном материале. Особенно сильно должна обогащаться зола малозольных углей.

При сбросе материалов, содержащих радионуклиды, в гидрографическую сеть радионуклиды переносятся речным потоком вниз по течению и распределяются между взвешенными в воде частицами и донными отложениями, причём содержание ЕРН в донных отложениях пропорционально содержанию радионуклидов во взвешенном состоянии. Распределение ЕРН от места сброса ниже по течению зависит от скорости потока, его глубины, периода полураспада радионуклида и др. Геохимическая роль донных отложений двойка – они могут, как депонировать радионуклиды (и тем способствовать самоочищению воды), так и десорбировать их (загрязнять воду).

Потенциальными источниками (управляемыми) радиоактивного загрязнения водных объектов могут служить медицинские учреждения, применяющие для лечения некоторых болезней радоновые воды с последующим их отведением после использования. К радоновым водам относятся минеральные воды, содержащие короткоживущие радиоактивные вещества – радон и дочерние продукты его распада (радий А, радий В, радий С, радий C_1). 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.

В настоящее время сведений о наличии радоновых источников в бассейне р.Зея нет.

3. Привнос микроорганизмов со сточными водами

Согласно [2], расчёт данного показателя качества вод по микробиологическим показателям ведётся для всех источников возможного микробного загрязнения. Перечень сточных вод, являющихся возможным источником микробного загрязнения водных объектов, приведён в таблице В-2 приложения «В» [2]. В их число входят хозяйственно-бытовые сточные воды, отводимые практически во всех населённых пунктах, поверхностно-ливневые стоки, сбрасываемые в водные объекты, как с урбанизированных территорий, так и с сельскохозяйственных земель, а также ряд видов специфических сточных вод. В результате многие водотоки и водоёмы питьевого и рекреационного назначения оказываются загрязнёнными патогенными микроорганизмами и не соответствуют санитарно-гигиеническим и микробиологическим нормативам.

Источниками микробиологического загрязнения водных объектов являются все виды сточных вод, поступающих в водотоки и водоёмы. Максимальное количество бактерий и вирусов содержится в сточных водах животноводческих комплексов, хозяйственно-бытовых и поверхностно-

ливневых сточных водах, поступающих с территорий населённых пунктов, минимальное – в шахтных и карьерных водах (табл.4.1).

Таблица 4.1 – Интенсивность загрязнения сточных вод по микробиологическим показателям [3]

Вид сточных вод	Микробиологические показатели				
	Общие коли- морфные бак- терии КОЕ/100 мл	Колифаги БОЕ/100 мл	Вирусы БОЕ/100 мл	Сальмо- неллы КОЕ/л	Туберку- лёзная па- лочка
Хозяйственно-бытовые сточ- ные воды	$10^6 - 10^8$	$10^3 - 10^4$	До 10^3	$10^2 - 10^6$	+
Городские сточные воды (со- отношение бытовых и промсточных вод 60:40)	$10^5 - 10^7$	$10^3 - 10^4$	До 10^3	$10^3 - 10^4$	+
Сточные воды животноводче- ских комплексов	$10^8 - 10^9$	10^7	10^7	10^5	-
Стоки инфекционных больниц	$10^3 - 10^5$	-	+	+	+
Шахтные и карьерные воды	$10^4 - 10^5$	-	-	-	-
Дренажные воды	$10^4 - 10^6$	-	-	-	-
Поверхностно-ливневые воды	$10^5 - 10^8$	100 - 3000	-	-	-

4. При привносе тепла.

Понятие «тепловое загрязнение» включает в себя совокупность гидрохимических и гидро-биологических процессов, происходящих в водной среде под действием тепла, поступающего с избыточно теплыми сточными водами различного происхождения (преимущественно от объектов теплоэнергетики). Необходимость нормирования привноса тепла в водные объекты обусловлена тем, что температура является одним из определяющих факторов для биологической составляющей водных экосистем. Воздействие привноса тепла может иметь положительные и отрицательные последствия для водных экосистем и условий водопользования в зависимости от величины дополнительного перегрева относительно естественных температур воды.

В частности, для холодолюбивых видов рыб (налим, лососёвые, сиговые) оптимальная температура воды в летний период составляет 20°C , в зимний – 5°C , тогда как для теплолюбивых – до 28° и 8°C соответственно [14,15]. При этом любое отклонение от естественного сезонного ритма температурной динамики, особенно в сторону повышения её уровня, квалифицируется как тепловое загрязнение.

В естественных условиях при медленном повышении температуры воды рыбы и другие водные организмы постепенно приспосабливаются к изменениям температуры окружающей среды. Но если в результате сброса в реки и озёра горячих стоков с промышленных предприятий быстро устанавливается новый температурный режим, времени для акклиматизации не хватает, живые организмы получают тепловой шок и погибают.

Вследствие повышения температуры воды в водоеме или водотоке изменяется видовой состав флоры и фауны, увеличивается количество биомассы, разлагаются растительные остатки, уменьшается содержание в воде кислорода, ухудшается ее качество и деградирует экосистема. Подогрев воды на несколько градусов оказывает большое влияние на фитопланктон. Первичная продукция фитопланктона при сравнительно невысокой температуре воды (15-20°) повышается, но тормозится или подавляется при температурах выше 20°.

Ихтиофауна менее подвержена прямому тепловому воздействию, поскольку рыбы могут мигрировать в более холодные слои воды. Зона летальных значений температуры воды может образоваться в первую очередь у водовыпуска подогретой воды в верхнем слое. В этом случае рыбы уходят из этих зон в зоны с комфортной температурой воды. Но при постоянном повышении температуры воды может происходить изменение видового состава ихтиофауны.

По степени воздействия тепла на экосистемы водоемов и водотоков – охладителей в зависимости от перегрева – превышения над естественной температурой – в настоящее время выделяются следующие градации:

- слабый перегрев (менее 3°C), при котором влияние температуры на биологический режим слабое и прослеживается лишь в местах выпуска циркуляционной воды и в примыкающих зонах;
- умеренный перегрев (от 4 до 6°C), когда под влиянием температур экосистема и химический режим изменяются: в летнее время увеличивается количество органических и биогенных веществ и повышается их концентрация; возрастает численность микробов, угнетается донная фауна, сокращается видовой состав гидробионтов, снижается количество кислорода;
- сильный перегрев (более 6 °C) нарушаются гидрохимический и биологический режимы, происходит распад экосистемы и ухудшение санитарного состояния водоемов.

Градация в принципе соответствует принятой в мировой практике значимой величине перегрева - 3-5°C над естественной температурой воды.

Анализ водохозяйственной ситуации в пределах бассейна р.Амур показал, что потенциальными источниками теплового загрязнения могут являться предприятия теплоэнергетики и ряд крупных промышленных предприятий. Выпуски хозяйственных сточных вод, несмотря на большие объемы, имеют относительно небольшие температуры, что в сочетании с наличием разбавляющего эффекта в водотоках делает их маловероятными источниками привноса тепла.

Природоохранные и санитарные органы России нормируют перегрев при выпуске возвратных (сточных) вод в тех же пределах, дифференцируя его применительно к водоемам и водотокам по категориям водопользования - хозяйственно-питьевое, коммунально-бытовое и рыбохозяйственное. Основными документами являются СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» [14] и «Правила охраны поверхностных вод» (1991) [15]. Следует от-

метить, что с юридической точки зрения нормативно-методического обеспечения для нормирования теплового загрязнения фактически не существует: «Правила...» после принятия нового Водного кодекса отменены, СанПиН распространяется только на водные объекты, используемые для рекреации и хозяйственно-питьевого водоснабжения. В нормативное поле регламентация температуры вернулась после включения основных положений «Правил...» в «Методику определения допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей» [16], утвержденной приказом МПР от 17 декабря 2007 г. № 333. В п. 26 «Методики...» указано: «Для водных объектов питьевого и хозяйственно-бытового назначения летняя температура воды в результате сброса сточных вод не должна повышаться более чем на 3°C по сравнению со среднемесячной температурой воды самого жаркого месяца года за последние 10 лет». Фактически это единственный нормативный документ, касающийся нормирования тепла для большинства водных объектов.

Для водных объектов рыбохозяйственного назначения температура воды не должна повышаться по сравнению с естественной температурой водного объекта более чем на 5°C с общим повышением температуры не более чем до 20°C летом и 5°C зимой для водных объектов, где обитают холодноводные рыбы (лососевые и сиговые), и не более чем до 28°C летом и 8°C зимой для других видов рыб».

Следует отметить, что теплоэлектростанции в бассейне р. Зeya, способные оказывать ощутимое воздействие, функционируют в основном изолированно от водотоков, либо используя замкнутую систему охлаждения (градирни), либо имея специально созданные водохранилища или пруды-охладители. За время их деятельности структура ихтиофауны существенно трансформировалась. В зоне воздействия практически отсутствуют холоднолюбивые виды рыб.

В таблице 4.2 приведены сведения о среднемесячных температурах воды рек в бассейне Зеи, осредненных за многолетний период по данным Росгидромета.

Таблица 4.2 – Естественная температура воды водных объектов бассейна Зеи

Температура, °C	Месяцы								
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
р. Зея - Зейские ворота									
средняя	-	-	4	14,3	17,2	15,3	9,3	1,6	-
макс.	-	-	5,5	18,2	23,0	17,2	10,7	2,9	-
р. Селемджа - с. Усть-Ульма									
средняя	-	0,4	7,56	15,6	19,2	17,5	11,5	3,13	0,1
макс.	-	0,5	16,8	19,6	23,0	21,1	14,4	8,7	0,5
р. Зея - г. Благовещенск									
средняя	-	0,35	7,1	17,1	21,1	19,2	12,7	3,7	-
макс.	-	1,2	8,1	20,1	24,9	21,8	14,9	5,5	-

Анализ таблицы показывает, что в естественных условиях без какого-либо теплового загрязнения происходит прогрев водных объектов в июне-августе до температур превышающих 20°C. Максимальные месячные величины еще больше демонстрируют невозможность соблюдения данного ограничительного условия даже при полном отсутствии теплового воздействия.

5. При сбросе (привносе) воды

Согласно [3], объем и режим сброса воды (норматив допустимого воздействия по привносу воды) определяется условиями предупреждения возникновения негативных последствий на участке воздействия в зависимости от конкретной ситуации на основании гидравлических расчетов и прогноза русловых деформаций. Здесь прямо указывается на конкретность случая и использование специальных расчетов и даже прогнозов, что возможно сделать только при проектировании какого-либо объекта, а рамках проекта НДВ для ВХУ и водных объектов не может быть осуществлено.

Критериями, учитываемыми при разработке НДВ по привносу (сбросу) воды, являются расход воды и режим их поступления, не допускающие негативные последствия по:

- условиям нереста рыбы на участке, подверженном влиянию сброса объёмов воды;
- по затоплению и/или подтоплению хозяйственных объектов и сельскохозяйственных угодий, включая заболачивание;
- размыву берегов и русла (изменение типа руслового процесса).

6. Забор (изъятие) водных ресурсов

Согласно [3], норматив допустимого воздействия по безвозвратному изъятию водных ресурсов стока устанавливается для базисного расчетного года заданной обеспеченности и его сезонов в пределах границ естественных многолетних колебаний. НДВ устанавливается для характерных створов по водохозяйственному участку с обязательным учетом потребностей в воде водного объекта, замыкающего речной бассейн, необходимой для поддержания состояния его экологической системы.

Забор (изъятие) водных ресурсов характеризуется общим объемом безвозвратного изъятия воды на участке за определенный 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 ресурсов (орошение, питьевое водоснабжение, др.)

Водные и околотоводные системы могут существовать при эпизодических снижениях объёма стока ниже критического, что случается в естественных условиях. Однако систематическое снижение объёмов стока в результате антропогенного воздействия может привести к деградации и гибели экологических систем.

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 околотоводных экологических систем.

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, замыкающего её бассейн, не выходящего за пределы естественных многолетних колебаний. Вода из водохранилища должна подаваться на нижележащий участок реки в соответствии с установленным режимом экологического попуска.

В качестве экологических критериев, которые учитываются и используются при разработке норм допустимого изъятия (НДВ_{из}) и оценке степени нарушенности экологических систем приняты следующие [3]:

- условия естественного размножения ихтиофауны и пойменной растительности;
- уровень биологической продуктивности экологических систем;
- структура сообщества рыб, в том числе соотношения 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 нерестилищ (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.

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

В соответствии с пунктом 25.1 «Методических указаний...» [3], 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.

В настоящее время в пределах акваторий поверхностных водных объектов в бассейне р. Зея строительство стационарных и (или) плавучих платформ, также как искусственных островов на территории РФ не осуществляется. Информация о влиянии строительства причалов на экологическую систему водотоков отсутствует. Кроме того, на данный момент отсутствует утверждённая методика расчёта НДВ на водные объекты в результате строительства стационарных и (или) плавучих платформ, также как искусственных островов. В связи, с чем отсутствует необходимость и возможность проведение расчётов НДВ на водные объекты по данным видам воздействия.

К группе сооружений, оказывающих влияние, как на гидрологический режим водных объектов, так и на их экосистемы, относятся гидроузлы энергетического и питьевого назначения, а также берегоукрепительные сооружения.

8. При использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых

Согласно пункту 25.3 «Методических указаний...» [3], «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.

4.2 Обоснование необходимости и возможности нормирования видов воздействия.

В соответствии с п. 8 «Методических указаний...» [3], нормативы допустимого воздействия на водный объект разрабатываются для 8 видов воздействий (см.также п.4.1).

Включение в перечень видов воздействия, требующих нормирования, зависит от степени их распространенности и важности. Наиболее распространённым видом воздействия не водные объекты, имеющим место практически на всех водохозяйственных участках рассматриваемого бассейна, является привнос химических и взвешенных веществ.

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

1. Привнос химических и взвешенных веществ происходит при следующих видах использования водных объектов: сброс сточных и дренажных вод различного происхождения, включая диффузные источники загрязнения; рекреация; судоходство, включая маломерные суда; добыча полезных ископаемых, дноуглубительные и другие виды работ, связанные с изменением дна и берегов водных объектов.

Из указанных видов использования только сброс сточных и дренажных вод контролируется и в качественном и в количественном отношении; по ним имеются статистически достоверные данные. Другие виды использования, вносящие определенный вклад в привнос химических и взвешенных веществ, имеют локальное распространение и временный характер. Поэтому оценка современного привноса веществ по ним возможна только ориентировочно и не может быть принята в качестве достоверной. Например, добыча полезных ископаемых, дноуглубительные работы очень локализованы (менее 5% от акватории) и в большей степени проявляются в других видах воздействия (изменение водного режима и т.п.). При этом отсутствует достоверная информация о воздействии различных видов плавсредств, что позволяет его рассматривать как незначительное. Таким образом, основным видом использования водных объектов, обеспечивающих привнос химических и взвешенных веществ, является сброс сточных и дренажных вод.

В соответствии с действующим законодательством и «Методическими указаниями...» расчет нормативов допустимого воздействия по привносу химических веществ производится из условия достижения /сохранения в водном объекте или на расчетном участке принятой нормы качества воды. На текущий момент законодательством утверждены общенациональные рыбохозяйственные и санитарно-гигиенические ПДК, которые применяются для соответствующих видов водопользования. «Методическими указаниями...» допускается для веществ двойного генезиса определение региональных норм качества, базирующихся на установившемся природном гидрохимическом фоне.

Для крупных бассейнов или расчетных участков речных бассейнов характерно комплексное использование водных ресурсов, т.е. наблюдается сочетание или чередование участков с тем или иным приоритетным видом водопользования. В реальной ситуации четкое закрепление за водным объектом или его участком приоритетного водопользования редко фиксируется в разрешительных

документах, из-за чего при установлении НДС сохраняется некоторая неопределенность: какой вид водопользования является на расчетном участке приоритетен и какая норма качества воды должна использоваться в расчете.

Расчет НДСхим обеспечен достоверными данными об объемах сточных вод, речном стоке, концентрациях ЗВ в воде, нормативах качества и утвержденной методикой расчета.

2. Привнос микроорганизмов в целом обусловлен теми же видами использования водных ресурсов, что и привнос химических и взвешенных веществ, т.е. имеет повсеместное распространение. Но в привносе микроорганизмов, особенно болезнетворных, определяющую роль играют только хозяйственные сточные воды и сточные воды от предприятий пищевой промышленности, по которым имеется достоверная информация как минимум по количественным показателям. Вклад от остальных источников загрязнения не существенен и может не учитываться.

Расчет НДС по привносу микроорганизмов обеспечен стандартными удельными показателями их допустимого содержания в сточных водах и учтенными объемами сброса последних..

3. Привнос радиоактивных веществ в водные объекты бассейна р. Зея по официальным данным отсутствует из-за отсутствия потенциально опасных объектов с постоянными выносом указанных веществ со сточными водами или другими видами водопользования. Потенциально привнос радиоактивных веществ возможен при аварийных ситуациях (например, при транспортировке), которые не подлежат нормированию.

В целом по водным объектам бассейна Зея радиоактивная обстановка находится в пределах допустимых значений, не превышающих фоновые, и, согласно справкам, выданным подразделениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Амурской области (приложение Б), необходимости в расчете нормативов допустимых воздействий по привносу радиоактивных веществ в указанных субъектах РФ нет.

Расчет НДС по данному виду воздействия не обеспечен контрольными цифрами радиационного загрязнения в возможных местах сброса и утвержденной методикой расчета. Согласно представленным справкам угрозы радиационного загрязнения водных объектов нет, следовательно, и нет необходимости в расчетах норматива.

4. Привнос тепла, подлежащий нормированию, связан исключительно с водоотведением сточных вод теплоэлектростанций в водные объекты, являющиеся их охладителями, т.е. имеет локальное распространение.

Как уже было сказано выше, согласно положениям «Методических указаний...» [3], нормирование привноса тепла требуется, если зона влияния охватывает более 5% акватории водного объекта или расчетного участка, либо оказывает значимое воздействие на условия использования водных ресурсов основными водопотребителями (водопользователями).

Как показал анализ имеющейся информации [17], зоны воздействия нагретых вод не дости-

гают 5% от площади водного объекта, а ограничиваются преимущественно отводящим тёплую воду каналом и незначительным участком пруда-охладителя в месте выхода отводящего нагретую воду канала. В связи с этим нормирование привноса тепла в принципе могло и не проводиться.

Помимо этого, в соответствии со статьёй 45 Водного кодекса РФ [18] для каждого водного объекта, в том числе используемого в качестве водоёма-охладителя (в данном случае изолированных от основной реки), разработаны правила использования водных ресурсов водохранилища и правила технической эксплуатации, в связи с чем отсутствует необходимость разработки дополнительных нормативных документов, регулирующих эксплуатацию водоёмов, в том числе воздействие нагретых вод на водные объекты. Кроме того, на территории рассматриваемого ВХУ нет крупных теплоэлектростанций, способных оказать воздействие на температурный режим реки. В связи с этим нормирование привноса тепла в принципе могло и не проводиться.

Тем не менее, в отчете сделана попытка применения одной из методик по оценке воздействия привноса тепла (хотя не утвержденной) [19], 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.

Следует отметить, что в настоящее время не разработаны и не утверждены методики расчета НДС на водные объекты по привносу тепла. В связи с этим, при нормировании привноса тепла (из-за отсутствия иных критериев и утвержденных нормативно-методических указаний) приходится ориентироваться на требования, приведенные в [14,16] о непревышении температуры воды летом $+ 28^{\circ}\text{C}$ и 8°C зимой. 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.

5. Сброс (привнос) воды

Согласно [3], нормирование допустимого воздействия по привносу воды осуществляется с целью предупреждения возникновения негативных последствий на участке воздействия на основании гидравлических расчетов и прогноза русловых деформаций.

Как отмечалось в информационном отчете по 4-му и 5-му этапам, привнос воды в рассматриваемые водные объекты, имеющий место в результате сбросов сточных вод с промышленных предприятий и ЖКХ несущественно влияет на гидрологический режим водных объектов.

Из представленных ранее данных об объемах водопотребления и водоотведения в рассматриваемые водные объекты следует, что разность между этими объемами невелика. При этом наибольший привнос воды происходит в тех случаях, когда в объеме сточных вод значительную долю составляют отработанные подземные воды. И даже в этом случае привнос воды на два и более порядка ниже величины объема стока водного объекта (95%-ной обеспеченности), являющегося приёмником сточных вод, что будет показано в одном из последующих разделов.

Из названных видов производственной деятельности максимальное влияние на гидрологический режим водных объектов оказывает гидроэнергетика. В бассейне р. Зея располагается Зейская ГЭС, предназначенная для выработки электроэнергии. В результате зарегулирования реки объёмы стока р. Зея в створе Зейской ГЭС (ВХУ 20.03.04.001) для всех месяцев по сравнению с естественным стоком этой реки практически выровнялись, изменяясь от 7,4 (апрель) до 9,5% (декабрь) от годового стока. Для естественного периода доли месячного стока колебались между 0,08 (III) и 20,2% (IV). Трансформация стока проявилась также в том, что в марте сток увеличился в 102 раза, а в летние месяцы уменьшился в 2,0-2,5 раза[20]. Перераспределение стока внутри года заметно даже в устье реки Амур.

Далее вниз по р. Зея, в замыкающем створе ВХУ 20.03.04.002, доли месячного стока также изменились, но менее резко и колебалась от 5,8 (IV) до 11,5% (VIII) для современных условий и от 0,2 (II) до 19,5% (VII) – для естественных условий [20]. Соответственно, для ВХУ 20.03.04.004 (устье р. Зея): от 3,4 до 14,5% и от 0,2 до 19,2%. Перераспределение стока внутри года заметно даже в устье реки Амур.

Привнос воды в водные объекты, имеющий место в результате сбросов сточных вод с промышленных предприятий и ЖКХ, а также в результате поступления воды из водохранилищ энергетического назначения при работе турбин и холостых сбросов (попусков) неоднозначно влияет на гидрологический режим водных объектов. Сброс вод с водохранилища гидроэнергетического назначения оказывает как положительное, так и негативное влияние на.

Сброс вод с водохранилища Зейской ГЭС в результате работы турбин оказывает как положительное, так и негативное влияние на нижележащие участки реки и другие водные объекты. О благотворном влиянии сбрасываемых с Зейского водохранилища вод на гидрохимическое состояние вод р. Амур (увеличение концентрации растворённого кислорода, уменьшение минерализации, снижение содержания ряда соединений, ослабление негативного влияния загрязнённых вод р. Сунгари) свидетельствуют работы [21,22].

Отрицательное влияние проявляется, в основном, в виде перестройки русловых процессов, вследствие регулирования стока ГЭС, и резких колебаний расходов и уровня воды в реке в случае холостых (вынужденных) сбросов воды из водохранилищ при их переполнении.

В тоже время, использование подобных водоёмов осуществляется в соответствии с правилами использования водных ресурсов водохранилищ и правилами технической эксплуатации, разрабатываемых для каждого конкретного гидроузла в соответствии со статьёй 45 Водного кодекса Российской Федерации[18]. Изменения в правила вносятся на основании изучения опыта эксплуатации подобных водохранилищ. Объёмы сброса воды из водохранилищ (не вынужденных холостых), как показала практика эксплуатации Зейского водохранилища, превышают экологически безопасные расходы воды и лишь в редких случаях не согласуются с требованиями судоходства.

Из сказанного выше следует, что данный вид воздействия на водные объекты в настоящее время не оказывает существенного негативного влияния на гидрологический режим рассматриваемых водотоков, если не иметь в виду гидрохимический аспект. К тому же методика установления нормативов данного вида воздействия на водные объекты до настоящего времени не разработана, что не позволяет производить подобные расчёты.

6. Безвозвратное изъятие (забор) водных ресурсов.

Как уже было сказано ранее, забор воды из Амура незначителен относительно стока реки.

Максимальное влияние на гидрологический режим водных объектов при изъятии из них водных ресурсов оказывают гидроузлы энергетического назначения. В тоже время систематические наблюдения за влиянием изъятия воды из водных объектов на экологическую систему последних в настоящее время не ведутся. Имеются лишь отдельные публикации, затрагивающие данный вопрос.

В работе [20] сказано, что в результате зарегулирования реки Зея её сток в летние месяцы уменьшился в 2,0-2,5 раза. Кроме того, в летний период относительно велики потери воды на дополнительное испарение с водохранилища. В результате среднесуточные максимальные расходы воды в реке уменьшились более чем на 20 % и произошло общее снижение транспортирующей способности потока в период открытого русла. В новых условиях фарватер реки стал крайне неустойчивым, местами отмечаются существенные (до 2 км в плане) миграции его в пределах русла [23].

Строительство Зейской заметно изменило водный режим Зеи в нижнем течении. Снизилась средняя уровни воды летом, сократился сток взвешенных веществ. Эти изменения отразились на характере растительности по берегам этих рек, а также в среднем и нижнем течении р. Амур. Повышенные участки пойм и их уступы стали зарастать кустарничками и деревьями [24]. Кроме того, по мнению данного автора, со временем следует ожидать последствия менее заметных и слабо выраженных сейчас процессов, в частности влияния твёрдого стока реки на состояние поймы.

В связи с этим, а также в условиях резкого снижения объёмов работ по улучшению и поддержанию судоходной трассы негативные последствия регулирования стока Зейской ГЭС стали проявляться в полной мере. В результате Амурское бассейновое управление водных путей вынуждено было принять решение о понижении проектных гарантированных глубин на величину более 0,6 м. Это привело к необходимости организации рейда, где суда вынуждены простаивать в ожидании волны попуска [23].

7. 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. Зея строительство стационарных и (или) плавучих платформ, также как искусственных островов на

территории РФ не осуществляется. Информация о влиянии строительства причалов на экологическую систему водотоков отсутствует. Кроме того, на данный момент не существует утверждённая методика расчёта НДВ на водные объекты в результате строительства стационарных и (или) плавучих платформ, также как искусственных островов. В связи с чем отсутствует необходимость и возможность проведение расчётов НДВ на водные объекты по данным видам воздействия.

К группе сооружений, оказывающих влияние, как на гидрологический режим водных объектов, так и на их экосистемы, относятся гидроузлы энергетического и питьевого назначения, а также берегоукрепительные сооружения.

В бассейне р. Зeya построен и в настоящее время действует Зейский гидроузел энергетического назначения. Несмотря на то, что в результате строительства Зейского водохранилища происходит перераспределение внутригодового объёма стока не только этих рек (объёмы стока р. Зeya в результате строительства Зейской ГЭС в марте увеличился в 102 раза, а в летние месяцы уменьшился в 2,0-2,5 раза), среднесреднегодовой сток упомянутых зарегулированных водных объектов после заполнения водохранилища остаётся практически тем же [20]. Некоторое снижение объёма стока реки происходит только в период заполнения водохранилища с последующим его восстановлением до исходных величин после ввода в действие гидроузла. Следовательно, негативные явления, указанные в *критерии № 2*, приведённом в пункте 25.1 «Методических указаний...» [2], при данном виде воздействия на водные объекты не столь существенны.

В результате затопления в процессе строительства ГЭС прилегающих к реке территорий площади мелководий, необходимых для ведения рыбного хозяйства, в большинстве случаев не уменьшаются, а скорее увеличиваются. Данное утверждение косвенно подтверждается резким возрастанием численности рыб создаваемого водоёма, в частности лимнофильных рыб-фитофилов, особенно в «периоды взрыва» или «фазой повышенной трофики» и в период «рабочего режима» или «относительной стабилизации». Последний из названных периодов, как правило, характеризуется некоторым повышением трофики, хотя и на более низком уровне, чем в период заполнения (*критерий № 1*).

Увеличение численности водорослей в водохранилище по мере продолжительности эксплуатации гидроузла, а также биомассы водорослей, в том числе планктонных, особенно в створах, расположенных у плотины ГЭС, свидетельствует о сохранении оптимальных условий прогревания воды в водоёме и степени эвтрофикации водного объекта (*критерий № 3*). Усиленное развитие водорослей ниже плотины ГЭС, биомасса которых существенно выше, чем в створах на реках, расположенных значительно ниже по течению, также свидетельствуют о сохранении оптимальных условий прогревания воды и в реке ниже гидроузла.

Изменения процессов водообмена в водохранилище проявляются незначительно - в виде увеличения концентрации в воде сероводорода в приплотинной части Зейского гидроузла и в за-

ливе Малый Гаркаман. В основном же, строительство и эксплуатация водохранилищ энергетического назначения оказывает положительное влияние на водотоки, на которых они возведены.

Об отсутствии ухудшения процессов водообмена (*критерий 4*) между водохранилищами и водными объектами, на которых они построены, свидетельствуют следующие факты:

- после сооружения Зейского водохранилища существенно возросло содержание растворённого кислорода в воде рек Зея и Амур. В частности, до ввода в действие Зейского гидроузла содержание кислорода в воде р. Зея в районе г. Благовещенск составляло $6,0 \text{ мг/дм}^3$, то после его пуска – $10,2 \text{ мг/дм}^3$. Значительно улучшился кислородный режим и в воде Нижнего Амура. Содержание этого газа в воде в районе г. Хабаровск после 1979 г. в среднем составляло $5,4 \text{ мг/дм}^3$, г. Комсомольск-на-Амуре – $5,3$, а с. Богородское – $4,0 \text{ мг/дм}^3$ [21,22];

- изменился и химический состав рек. Поступление ультрапресных вод Зейского водохранилища существенно снизило величину минерализации вод р. Зея, но увеличило содержание в воде биогенных и органических веществ. Значительное уменьшение содержания главных ионов в воде р. Зея обусловило и существенное снижение минерализации амурской воды у г. Хабаровск [21];

- поступление из водохранилища в р. Амур ультрапресных бурейских вод, менее окрашенных, чем зейские, привело к небольшому снижению в амурской воде содержания растворённых веществ [21]. По данным цитируемого автора, в зимнюю межень 2003-2004 гг., по сравнению с зимней меженью предыдущих лет, отмечалось снижение величины минерализации воды в 1,15 раза, концентрации ионов натрия и кальция – в 1,40 и 1,13 раза соответственно, аммонийного азота и сульфатных ионов – в 1,56 и 1,16 раза соответственно. О значительном увеличении в воде содержания органических веществ свидетельствует увеличение её цветности в 1,34 раза.

Гидробиологические исследования [25-28] также свидетельствуют, что показателям в целом воды рассматриваемых водоёмов можно охарактеризовать как чистые и слабозагрязнённые, относящиеся к олиго- и бета-мезосапробной зонам, соответствующим II и III классам чистоты.

В тоже время наблюдаются и негативные последствия строительства гидроузлов. Как отмечает [23], с сооружением Зейской ГЭС изменился характер внутрисезонных колебаний уровня воды, связанных с периодическими попусками воды из водохранилища в течение суток и рабочей недели. Суточное регулирование стока и связанные с ними колебания расходов воды распространяются на расстоянии до 100 км от плотины ГЭС. Частые колебания уровня воды вызывают перестройку руслового рельефа и связанные с ними миграции динамической оси потока и фарватера реки. Это лимитирует проход судов в продолжение суток на перекатах и способствует формированию свальных течений на некоторых из них.

Аккумуляция наносов в нижнем течении Зеи, как следствие их поступления от размывов в нижнем бьефе Зейской ГЭС, отмечается и в среднем течении р. Амур ниже устья Зеи [23]. В результате существенные русловые переформирования отмечаются сразу же ниже узла слияния Амура и Зеи, вследствие чего расположенные здесь Усть-Зейский и Канигуранский перекаты ин-

тенсивно заносятся и требуют регулярных землечерпательных работ. Цепочки осередков, образующихся на данных перекатах, зарастают кустарниковой растительностью и превращаются в острова. В результате русловых деформаций, являющихся следствием перераспределения расходов воды в Амуре, происходит обмеление истоков Константиновской и заносимость Поярковской протоков, что резко ограничивает возможность прохода судов к с. Константиновка и ставит под угрозу работу речного порта в пос. Поярково [23].

Учитывая, что работа гидроузлов, в том числе и Зейского, регламентируется правилами использования водных ресурсов водохранилища и правилами технической эксплуатации водохранилища, а также тот факт, что до настоящего времени не разработана методика расчёта НДС на водные объекты в результате строительства на их акваториях, необходимости в расчётах данного норматива на рассматриваемом участке р. Зея, также как и возможности, нет.

Ещё одним видом воздействия, способным оказывать существенное влияние на гидрологический режим водных объектов, является строительство берегоукрепительных сооружений. Для препятствия размыву берегов нередко используют отсыпки грубообломочного материала (диаметром более 0,5 м) в приустьевой части. В периоды паводков этот материал медленно перемещается вниз, образуя скопление валунов на перекатных участках, что препятствует безопасному движению судов и требует проведения систематических работ по очистке ложа фарватера. С укреплением берегов поступление обломочного материала в поток уменьшается. Свою недогруженность наносами поток компенсирует за счёт интенсификации размыва ложа и потенциально неустойчивых берегов. Рассмотренные русловые деформации рек ухудшают условия судоходства на отдельных участках реки.

В то же время нормирование данного вида воздействия в настоящее время невозможно как в силу отсутствия методики, так и по множеству объективных причин и строительство подобных сооружений должно вестись по мере возникновения необходимости. Кроме того, в настоящее время информация о негативном влиянии берегоукрепительных работ на водный режим реки Зея отсутствует.

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

Изменение водного режима, связанное с добычей песчано-гравийной смеси, дноуглубительными работами, носит локальный характер.

Относительно пункта (25.3) «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 побочной), 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 для гидромониторов используется вода из ис-

кусственно 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 реки 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 [29], 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 (*критерий № 1 пункта 25.3 [2]*).

В пределах бассейна р. Зея судоходство осуществляется на участках реки, непосредственно на которых разработка месторождений золота не производится, а добыча ПГС ведётся не в столь крупных масштабах, способных существенно повлиять на глубины реки и фарватера (*критерий 2*).

Относительно *третьего* из перечисленных в п. 25.3 «Методических указаний...» [2] *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 предыдущих этапов.

То есть, отрицательное воздействие на водные объекты, в случае их использования с целью разведки и добычи полезных ископаемых, может проявляться (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 то же время фактические наблюдения за влиянием добычи полезных ископаемых на русловые процессы на конкретных водотоках рассматриваемого бассейна не ведутся, что не позволя-

ет определить их фактические значения, а информация об изменении типа и интенсивности русловых процессов на р. Зeya на данный момент отсутствует.

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.

Гораздо сильнее негативное влияние на экосистему рек такого вида воздействия, как использование водных объектов с целью разведки и добычи полезных ископаемых, проявляется 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 рыб. Следовательно, первостепенное значение при использовании акватории водных объектов для добычи полезных ископаемых имеет нормирование привноса взвешенных веществ и в первую очередь при разработке НДС для конкретного предприятия, осуществляющего разработку их месторождений.

На данный момент отсутствует утверждённая методика расчёта НДС по данному виду воздействия, что, в совокупности с перечисленными выше обоснованиями, не позволяет проводить разработку НДС по такому виду воздействия, как изменение водного режима при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых. Тем не менее, можно ориентировочно рассчитать допустимый объём забора песчано-гравийной смеси из реки по её модулю стока наносов, что и выполнено для реки Зeya в замыкающих створах ВХУ с использованием не утверждённой в РФ методики [30].

Такие виды воздействия как сброс воды из водохранилищ, межбассейновая и внутрибассейновая переброска стока в рассматриваемом бассейне отсутствуют и потому не подлежат нормированию. Объёмы сбросов сточных вод ЖКХ, промышленных и сельскохозяйственных предприятий настолько малы, что их влияние на водный режим реки Зeya абсолютно не ощущается, что является основанием для отсутствия необходимости в нормировании этого воздействия.

Таким образом, нормирование допустимого воздействия на рассматриваемом участке бассейна р.Зeya целесообразно проводить по привносу химических и взвешенных веществ, микроорганизмов, тепла, а также допустимому отбору воды из водных объектов и допустимому изъятию ПГС в местах проведения дноуглубительных работ и добычи полезных ископаемых в русле реки, несмотря на отсутствие утверждённых методик расчёта НДС по ряду перечисленных видов водопользования.

В итоге в нормативы допустимого воздействия на рассматриваемом участке бассейна р. Зея по отдельным видам воздействия включают следующие показатели:

Виды воздействия	Нормируемый показатель
Водоотведение (сброс сточных и дренажных вод)	Масса загрязняющих (взвешенных и химических) веществ, поступающая в водные объекты
	Количество микроорганизмов, поступающих в водные объекты от различных источников загрязнения
	Привнос тепла со сточными водами
Разведка и добыча полезных ископаемых, дноуглубительные и русловыправительные работы	Допустимые пределы изъятия ПГС
Забор (изъятие) водных ресурсов	Общий объем безвозвратного изъятия воды

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 Зeya и ее притоки по характеру внутригодового распределения стока относятся к рекам с преобладающими летними паводками [31] (т.н. Дальневосточный тип). Зeya (до строительства Зейской ГЭС) 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 районах левобережья р. Селемджи, нижнего течения р. Зеи на теплый период года приходится 80-90% объема годового стока. В зимние месяцы сток незначителен, а на небольших притоках на некоторое время вообще прекращается вследствие явления промерзания [32]. В настоящее время сток реки внутри года ниже плотины значительно выровнялся.

Крайняя неравномерность распределения стока внутри года, в частности маловодье рек в холодные периоды года, существенно затрудняет хозяйственное использование рек. 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 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.

Распределение стока по месяцам в различные по водности годы характеризуется относительной устойчивостью. Лишь в маловодные годы, когда низкая водность обусловлена небольшим количеством жидких осадков, время прохождения наибольшего стока смещается на отдельных реках с июля—августа на май. 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 материалов 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 [33].

Согласно [34], 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 [35].

В пределах рассматриваемой территории лимитирующим маловодным периодом является осенне-зимний (X—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 градациям вероятностей превышения стока реки за водохозяйственный год [34]: 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 градации 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 градацию водности. Эти распределения являются типовыми для каждой отдельной группы характерных по водности лет. Расчетное распределение месячного стока вычислены путем умножения месячных долей стока интересующей градации водности на объем стока за водохозяйственный год заданной вероятности превышения.

Расчеты внутригодового распределения стока рек произведены по водохозяйственным годам (ВГ), начинающихся с первого месяца многоводного сезона, т.е. с апреля (табл.5.1). Сравнение подобных характеристик стока р.Зей в период естественного стока и после строительства водохранилища, дает представление о степени влияния гидроузла.

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 р.Зей и ее притоков таким месяцем оказался март. Для зарегулированной части реки март остается лимитирующим, но по отношению к естественному режиму реки объем стока его увеличился от 20 (устье) до 200 раз (ниже плотины).

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

Р, %	Год	НП	ЛП	НС	ЛС	Лимит. месяц
		IV-IX	X-III	X-XI	XII-III	III
	р. Зея – Зейские Ворота (естественный сток)					
75	18014	16531	1483	1336	147	19,7
90	14711	13635	1076	970	106	15,5
95	13056	12101	955	861	94,4	13,8
	р. Зея – Зейские Ворота (нарушенный сток)					
95	22749	10857	11892	3682	8209	1972
	р. Селемджа – с. Усть-Ульма					
75	16697	14919	1777	1547	230	27,0
90	14489	12416	2074	1814	259	27,4
95	13489	11558	1931	1689	242	25,6
	р. Зея – устье Селемджи (естественный сток)					
75	22998	20792	2206	1976	231	22998
90	18891	17099	1791	1462	329	18891
95	16811	15217	1594	1301	293	16811
	р. Зея – устье Селемджи (нарушенный сток)					
95	26426	13720	12706	4263	8444	2015
	р. Зея – устье (естественный сток)					
75	46819	41548	5272	4594	677	120
90	38848	34009	4839	4014	825	132
95	34392	30109	4284	3553	730	116
	р. Зея – устье (нарушенный сток)					
95	43968	27917	16051	7136	8915	2091

Расчет экологического стока

Согласно [37], для рек с зарегулированным стоком устанавливается объем экологического попуска ($W_{ЭП}$) и его внутригодовое распределение в целях сохранения условий естественного размножения рыб и других гидробионтов и поддержания гидрологического режима нижнего течения реки и водного объекта, замыкающего ее бассейн, не выходящего за пределы естественных многолетних колебаний. Вода из водохранилища должна подаваться на нижележащий участок реки в соответствии с установленным режимом экологического попуска. Однако действующие в бассейне р.Амур водохранилища Зейской и Бурейской ГЭС сбрасывают воду в нижний бьеф исходя из установленных для них правил эксплуатации. Поскольку приоритетным видом использования водных ресурсов этих водохранилищ является выработка электроэнергии в необходимом для эко-

номики региона количестве, вопрос об экологическом нормировании сброса воды из этих водохранилищ прямо не ставится.

Согласно [38], экологические попуски ($W_{\text{Эп}}$), рассчитываемые для больших водохранилищ должны обеспечивать поддержание необходимых условий для существования и воспроизводства рыбного стада и функционирования, сложившихся на данном объекте водных и околотоводных экосистем, способствуя повышению их биологической продуктивности на участке реки ниже водохранилища. В реках, являющихся местами обитания особо ценных видов рыб, в качестве режима расходов рекомендуется использовать гидрограф месячных расходов среднемаловодного года 75% обеспеченности в качестве основы для построения не нарушаемого гидрографа (пример таких гидрографов для Зейской по [39] приведен в таблице 5.2).

Однако приведенные значения экологических попусков (как отмечалось ранее в [40]) заведомо завышены. С одной стороны, они будут не сопоставимы, например, с данными для года с водностью 95%, с другой – согласно экспертной оценке, например, требования экологических попусков в интересах рыбного хозяйства в размере $1700 \text{ м}^3/\text{с}$ в мае из Зейского водохранилища технически невыполнимы. Расход через агрегаты ГЭС не превышает $1300 \text{ м}^3/\text{с}$, а работа водосливной части плотины невозможна из-за присутствия льда в верхнем бьефе. Кроме того, требуемые объемы попусков, превышающие расходы через агрегаты для обеих ГЭС, не предусмотрены правилами их эксплуатации, за исключением случаев переполнения водохранилищ, когда производятся холостые сбросы. Эти требования не могут быть удовлетворены и потому в расчётах учтены экологически безопасные расходы и попуски, рассчитанные согласно [2] по «рекомендуемой» методике для года 95%-ной обеспеченности. Экологические расходы, рассчитанные для лет других обеспеченностей (75%, 50% и т.д.), являются тем более безопасными, предназначены для удовлетворения особых требований и не могут быть реализованы рукотворно ни для зарегулированных, ни для не зарегулированных водных объектов. Реализация их осуществляется естественным путём в результате чередований маловодных, многоводных и средних по водности лет, периодов и сезонов.

Для рек с незарегулированным стоком определение экологического стока на рассматриваемом водном объекте произведено в соответствии с [37]. Экологический сток ($W_{\text{ЭС}}$) – это сток на незарегулированном участке реки при допустимом объеме безвозвратного изъятия речного стока, обеспечивающий нормальное функционирование экологических систем водных объектов и околотоводных экологических систем.

Таблица 5.2– Экологические попуски, выраженные гидрографами лет 75%-ной обеспеченности стока для створов в нижнем бьефе водохранилищ по [40], $\text{м}^3/\text{с}$

Река-створ	Месяц												Год
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
Зея - ГЭС	6,73	1700	1430	1150	848	914	486	85,3	40,1	17,5	8,34	4,62	561

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

$$W_{эср} = W_p - W_{диp},$$

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

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

Количественные зависимости влияния элементов гидрологического режима на состояние экосистем для водных объектов бассейна р. Зея отсутствуют, поэтому экологический сток рассчитывался по методу с использованием косвенных (гидрологических) характеристик и метода «критических экологических параметров» [37].

Большое значение для водной и околотоводной 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 уровне режиме и гидроморфометрическим характеристикам пойменных проток и озер принимается средний годовой или среднесезонный расход (или объем) воды 90% - ной обеспеченности. («Методическими указаниями...» [37] 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 [41]. Результаты расчета экологического стока приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Расчетные значения экологического стока ($Q_{экр}$ и $W_{экр}$)

Обеспеченность	Qэс p, м³/с				Wэс p, млн.м³			
	Год	Сезон			Сезон			Год
		IV-IX	X-XI	XII-III	IV-IX	X-XI	XII-III	
	р. Зея – Зейские Ворота							
P=75%	458	844	167	9,17	13345	880	95,8	14486
P=90%	374	694	118	6,37	10966	622	73,6	11830
P=95%	332	622	94,1	5,01	9841	496	62,8	10499
	р. Зея – устье Селемджи							
P=75%	589	1041	265	18,45	16455	1394	193	18624

Обеспеченность	Qэс р, м ³ /с				Wэс р, млн.м ³			
	Год	Сезон			Сезон			Год
		IV-IX	X-XI	XII-III	IV-IX	X-XI	XII-III	
P=90%	484	848	193	13,74	13415	1019	152	15298
P=95%	431	752	161	11,79	11889	849	136	13614
р. Селемджа – п. Усть-Ульма								
P=75%	469	807	200	17,0	12758	1056	177	14819
P=90%	407	690	152	12,8	10917	803	146	12859
P=95%	379	631	129	10,7	9984	682	134	11971
р. Зей– устье								
P=75%	1156	2032	609	55,6	32125	3207	581	34432
P=90%	959	1679	459	45,4	26545	2421	497	28569
P=95%	849	1482	387	40,5	23433	2037	467	25293

Выполненные расчёты экологического стока реки Зеи и Селемджи и результаты сравнения их с соответствующими значениями естественного стока той же обеспеченности свидетельствуют, что проблема нехватки водных ресурсов для экологии этих рек в настоящее время неактуальна.

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

6.1 Расчет НДВ по привносу химических и взвешенных веществ

В соответствии с пунктом 4 [3], НДВ на водные объекты предназначены для установления безопасных уровней содержания загрязняющих веществ, а также других показателей, характеризующих воздействие на водные объекты.

Согласно [42], загрязняющее воду вещество – вещество в воде, вызывающее нарушение норм качества воды, в данном случае – ПДК_{рх}. Данного определения придерживаются подразделения Росгидромета, выделяющие понятия «количество учитываемых» и «количество загрязняющих» ингредиентов.

6.1.1. Установление перечня нормируемых показателей качества воды для расчета НДВ

Перечень веществ, подлежащих нормированию, определен по количеству случаев повторяемости загрязнённости воды данным ингредиентом и его доле в общей оценке степени загрязнённости воды.

Загрязняющими воды реки Зея веществами, концентрация которых в течение всего периода наблюдений в основном превышала ПДК_{рх}, и, следовательно, подлежащими нормированию, являлись БПК₅, азот аммонийный, нитритный азот, железо общее, медь, цинк, марганец, фенолы, нефтепродукты. Кроме того нормировались также: фосфаты, свинец, АСПАВ, содержание которых в водных объектах только в отдельных случаях и на локальных участках соответствовало ПДК_{рх}. Содержание в воде реки в границах бассейна р. Зея азота нитратного, хлоридов, сульфатов, кадмия, кальция, магния, калия, натрия и других элементов во все годы и по всем створам наблюдений ниже нормативов ПДК_{рх}, поэтому они не нормировались.

Качественный состав вод **реки Селемджа** (ВХУ 20.03.04.003) практически не отличается от такового в р. Зея.

В зависимости от своего состава сточные воды и содержащиеся в них загрязняющие вещества разделяются на две категории: неорганические и органические. Каждая из этих категорий подразделяются на две группы: без специфических ядовитых свойств и со специфическими ядовитыми свойствами [43].

На основании перечисленных характеристик загрязняющих веществ, присутствие которых установлено в воде водных объектов бассейна р. Амур в концентрациях, превышающих ПДК_{рх}, а также их класса опасности, определялась приоритетность ингредиентов по степени их токсичности.

Лимитирующий показатель вредности всех рассмотренных тяжёлых металлов, присутствующих в воде р. Зея, – токсикологический. Нормативы ПДК_{рх} изменяются в следующем поряд-

ке: железо ($0,1 \text{ мг/дм}^3$) – марганец ($0,01 \text{ мг/дм}^3$) – цинк ($0,01 \text{ мг/дм}^3$) – никель ($0,01 \text{ мг/дм}^3$) – свинец ($0,006 \text{ мг/дм}^3$) – медь, ванадий, кобальт ($0,001 \text{ мг/дм}^3$) – ртуть ($0,0001 \text{ мг/дм}^3$). По классу опасности марганец и железо относятся к веществам 4 класса опасности, медь, цинк, ванадий, никель и кобальт – 3 класса опасности, свинец – 2 класса, ртуть – 1 класса.

Приоритетность ЗВ и показателей гидрохимического состояния водного объекта, выявленных в воде рек бассейна р. Амур в концентрациях, превышающих нормативы ПДК, по их токсичности к гидробионтам и организму человека на основании различных характеристик (смертельные концентрации $СК_{50}$, коэффициент накопления БФ, токсические концентрации $СК_0$, пороговые и предельно допустимые концентрации, класс опасности, лимитирующий показатель вредности и др.) можно расположить в следующий ряд:

Свинец > летучие фенолы > нефтепродукты > АСПАВ > тяжёлые металлы (медь > железо > марганец) > фосфаты > аммонийный азот > органические вещества.

Таким образом, в Перечень загрязняющих веществ, подлежащих нормированию, вошли следующие ингредиенты:

Тяжелые металлы: железо общее, медь, цинк, марганец, свинец.

Органические и биогенные вещества: легко окисляемые (по БПК₅), трудно окисляемые (по бихроматной окисляемости), фосфаты, азот аммонийный, азот нитритный.

Другие соединения: нефтепродукты, фенолы летучие, взвешенные вещества, АСПАВ.

Обязательно перечень контролируемых показателей должен соотноситься с перечнем веществ регистрируемых государственным мониторингом на федеральной сети.

НДВ по каждому загрязняющему веществу равен сумме НДС всех водопользователей, сбрасывающих это вещество.

Следует еще раз подчеркнуть, что исключение из общего для участка перечня нормируемых веществ не означает отсутствие нормирования по данному ингредиенту в принципе для выпуска.

6.1.2. Установление регионального фона и нормативов качества для расчетных участков

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 Зeya свидетельствует, что качество их вод характеризуется преимущественно как «сильно загрязнённые» и

«грязные», что обусловлено присутствием в воде рассматриваемых водотоков загрязняющих веществ, концентрация которых значительно превышает установленные для них нормативы ПДК_{рх}.

В то же время практически на всех створах рек, в границах рассматриваемых ВХУ 20.03.04.001 - 20.03.04.004, сложилась благоприятная экологическая ситуация (подтверждённое экологическое благополучие), что, в соответствии с Методическими указаниями по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты [2], позволяет фактические значения показателей качества воды принимать за естественный региональный фон, используемый при установлении нормативов ПДК химических веществ с учётом региональных особенностей.

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

Показатели качества воды, которые согласно Методическим указаниям по разработке НДВ [2], в зависимости от сочетания условий фактического состояния и использования водного объекта, могут приниматься за норматив качества, приведены ранее в подразделе 4.1.

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

Кроме того, большая часть водных объектов бассейна р. Зeya, также как и сама Зeya, 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 [2], 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 водных объектов, используемых в целях рыбоводства, обязательным нормативом качества воды, применяемым при установлении НДВ по привносу взвешенных и других химических веществ (НДВ_{хим}), должны являться ПДК_{рх}, не зависимо от происхождения загрязняющих веществ (ксенобиотики или двойного генезиса).

В случае комплексного использования водных объектов для веществ двойного генезиса, в соответствии с Методическими указаниями по разработке НДВ для водных объектов [2], за нормативы качества воды, наряду с ПДК_{рх}, могут приниматься нормативы ПДК химических веществ,

определяемых с учётом регионального естественного (условно естественного) гидрохимического фона ($C_{\text{фон. факт.}}$).

В случае принятия за основу выбора норматива качества воды происхождение загрязняющих веществ (ксенобиотики, т.е. искусственного происхождения или двойного генезиса, т.е. распространенные в природных водах как по естественным причинам, так и в результате антропогенного воздействия) «Методическим указаниями...» рекомендуется:

- 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, т.е. сформировавшегося под влиянием природных факторов, характерного для конкретного региона, не являющегося вредным для сложившихся экологических систем дифференцированно для конкретных типов водных объектов.

Для бассейна р. Амур все вещества 3-4 класса опасности, 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, что сопряжено с некоторыми проблемами.

С одной стороны, 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 околосредовых экосистем, является идеальным вариантом при установлении нормативов качества водного объекта с сугубо экологической точки зрения.

С другой стороны, 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.

Изложенный в «Методических указаниях...» 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 НДВхим (при использовании, например, фоновой концентрации, либо необоснованно малые его значений (при жестких нормативах качества, например, $\text{ПДК}_{\text{рх}}$)), убыточных для водопользователей, с одной стороны, и не обеспечивающих экологическую безопасность 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 ПДКрх.

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.

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 [3] за период 1994 – 2010г.г.

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

Среднегодовое значения $C_{\text{ФАКТ}}$, $C_{\text{НР}}$ по опорным створам приведены в таблице 1 приложения В.

По остальным створам в пределах ВХУ использованы наблюдения за качеством воды за 2005 – 2010 г.г. с последующим их приведением к многолетнему периоду по опорным створам.

Значения $C_{\text{ФАКТ}}$ и $C_{\text{НР}}$ по ВХУ приведены в приложении В (табл.2).

Среднее многолетнее распределение значений $C_{\text{ФАКТ}}$ по сезонам (декабрь – март, апрель – сентябрь, октябрь - ноябрь) принято по данным УГМС ДВ за период 2005 – 2010 г.г. по р. Зея: выше и ниже г. Зея, выше и ниже г. Свободный, 1 км выше и в черте г. Благовещенск (приложение Г).

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 "Методики..." [2].

6.1.3 Схема расчета $\text{НДВ}_{\text{хим}}$

Установление НДВ произведено в соответствии с методическими указаниями [2].

Норматив допустимого воздействия по привносу химических веществ ($\text{НДВ}_{\text{хим}}$) 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 – $C_{\text{НР}}$.

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

При установлении нормативов качества воды для конкретного водного объекта или расчетного водохозяйственного участка учитываются следующие принципы:

- приоритет охраны водных объектов перед их использованием, при котором не должно оказываться негативное воздействие на окружающую среду,
- приоритет использования водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения перед иными целями их использования, сохранение особо охраняемых водных объектов.

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

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 [2]:

$$C_{HP} = C_{\Phi} = C_{C\Phi} + (S_{C\Phi} * t_{st}) / \sqrt{n}, \quad (1)$$

где: C_{Φ} - средняя концентрация вещества;

$S_{C\Phi}$ - среднее квадратическое отклонение концентрации;

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

n - число данных по ингредиенту.

Река Зея и ее притоки относятся к рыбохозяйственным водотокам высшей категории, поэтому нормативы качества воды без учета регионального фона, могут быть приняты равными рыбохозяйственным предельно – допустимым концентрациям (ПДК_{рх}).

В общем виде расчет НДВ_{хим} для ЗВ на расчетном участке водного объекта за год, в соответствии с [2, 44], выполняется для условного (компоновочного) года с критическими условиями формирования качества воды, как сумма сезонных значений НДВ_{хим}.

Критические (в экологическом смысле) условия обуславливаются неблагоприятным соотношением между массой поступающих ЗВ от различных источников загрязнения и разбавляющей способностью водного объекта для данного сезона.

Наиболее неблагоприятные условия в пределах года в бассейне р. Амур, характерны для зимнего (декабрь - март) и осеннего (октябрь, ноябрь) сезонов с водностью 95%-ной обеспеченности и весенне–летних (апрель - сентябрь) паводков 50%-ной обеспеченности [2,45].

Поэтому расчет НДВ_{хим} в годовом разрезе производится по формуле:

$$НДВ_{хим\ год} = НДВ_{хим\ зм\ 95\%} + НДВ_{хим\ вл\ 50\%} + НДВ_{хим\ ос\ 95\%}, \quad (2)$$

где: НДВ_{хим зм}, НДВ_{хим ос} – соответственно НДВ_{хим} за зимний и осенний сезоны со стоком 95%-ной обеспеченности;

НДВ_{хим вл} – НДВ_{хим} за весенне-летний сезон года 50%-ной обеспеченности.

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

Расчеты сезонных значений НДВ_{хим} производятся 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:

$$НДВ^* = C_{HP} * W_{уч} - (C_{ФАКТ\ P} * W_{ЕСТ} + C_{ФАКТ\ ВХ} * W_{ВХ} + C_{ФАКТ\ ОБ\ ПР} * W_{ОБ\ ПР}), \quad (3)$$

$$НДВ_{max} = C_{HP} * W_{уч} - (C_{C\Phi} * W_{ЕСТ} + C_{HP} * W_{ВХ} + C_{HP\ ОБ\ ПР} * W_{ОБ\ ПР}), \quad (4)$$

Для веществ искусственного происхождения $C_{HP} = C_{ПДК}$; (п. 10.3 [2]).

Для варианта б:

$$НДВ^* = C_{ПДК} * W_{уч} - (C_{ФАКТ\ P} * W_{ЕСТ} + C_{ФАКТ\ ВХ} * W_{ВХ} + C_{ФАКТ\ ОБ\ ПР} * W_{ОБ\ ПР}) \quad (5)$$

$$\text{НДВ}_{\text{МАХ}} = \text{С}_{\text{ПДК}} \cdot \text{W}_{\text{УЧ}} - (\text{С}_{\text{СФ}} \cdot \text{W}_{\text{ЕСТ}} + \text{С}_{\text{ПДК}} \cdot \text{W}_{\text{ВХ}} + \text{С}_{\text{ПДК}} \cdot \text{W}_{\text{ОБ ПР}}) \quad (6)$$

$$\text{При } \text{С}_{\text{СФ}} \geq \text{С}_{\text{ПДК}}: \text{НДВ}_{\text{МАХ}} = \text{С}_{\text{ПДК}} \cdot \text{W}_{\text{УПР}} \quad (7)$$

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

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

$$\text{При } \text{НДВ}^*, \quad \text{НДВ}_{\text{МАХ}} \leq 0, \quad \text{НДВ}_{\text{ХИМ}} = \text{С}_{\text{НР}} \cdot \text{W}_{\text{УПР}} \quad (8)$$

В общем случае

$$\text{W}_{\text{УЧ}} = \text{W}_{\text{ЕСТ}} + \text{W}_{\text{УПР}} + \text{W}_{\text{ВХ}} + \text{W}_{\text{ОБ ПР}}, \quad (9)$$

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

$$\text{W}_{\text{УЧ}} = \text{W}_{\text{ЕСТ}} + \text{W}_{\text{УПР}}$$

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

$\text{С}_{\text{ФАКТ Р}}$ - осредненные фактические значения концентрации ЗВ на участке. Осредненные фактические значения концентраций $\text{С}_{\text{ФАКТ Р}}$, характеризующие состояние водного объекта или участка, определяются как,

$$\text{С}_{\text{ФАКТ Р}} = \sum (\text{С}_{\text{Бі}} \cdot \text{L}_{\text{і}}) / \text{L}, \quad (10)$$

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

$\text{L}_{\text{і}}$ - 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.

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

Значения $\text{С}_{\text{СФ}}$ приняты равными $\text{С}_{\text{ФАКТ}}$.

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

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

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

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 НДВ_{хим} по сезонам:

$$K_{ЗМР\%} = W_{ЗМ\ p\%} / W_{З95\%}; \quad (11)$$

$$K_{ОС\ p\%} = W_{ОС\ p\%} / W_{О95\%}; \quad (12)$$

$$K_{ВЛ\ p\%} = W_{ВЛ\ p\%} / W_{ВЛ50\%}, \quad (13)$$

Например, норматив НДВ_{хим} для года 95%-ной обеспеченности, являющегося в большинстве случаев расчетным по условиям антропогенной нагрузки, определяется следующим образом:

$$НДВ_{хим, год\ 95\%} = 1 \cdot НДВ_{хим.ЗМ. 95\%} + 1 \cdot НДВ_{хим. ос\ 95\%} + (W_{ВЛ95\%} / W_{ВЛ50\%}) \cdot НДВ_{хим.ВЛ\ 50\%} \quad (14)$$

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

Расчеты НДВ_{хим} произведены в двух вариантах по отношению к ПДК_{рх} и C_{фон} и представлены в части 1 (основной вариант) настоящего отчета и в приложении Е (альтернативный вариант).

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}). C_{НР} для веществ двойного генезиса при расчётах по варианту (а) определяются по формуле (1) [2].

В соответствии с РД 52.24. 622 – 2001 (Расчет фоновых концентраций) [11] 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 Ежегодников качества воды [3], 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

$$K_{Сез} = C_{Сез} / C_{Год} \quad (15)$$

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

Значение C_{CF} получается из соотношения:

$$C_{CF} = \overline{C_{CF}} * \left(\frac{\overline{C_{CEZ}}}{\overline{C_{ГОД}}} \right)_{\max}, \quad (16)$$

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

По рядам наблюдений за содержанием веществ по методике РД определяется величина S_{CF} 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:

$$C_{ФАКТ,СЕЗ} = C_{ФАКТ,ГОД} * \overline{K_{СЕЗ}}, \quad (17)$$

где: $\overline{K_{СЕЗ}}$ – среднее по створам соотношение $\left(\frac{\overline{C_{СЕЗ}}}{\overline{C_{ГОД}}} \right)$

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

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

Значения объемов стока $W_{ВХ}$, $W_{ЕСТ}$, $W_{ОБПР}$, $W_{УПР}$ по створам с наблюдениями получают по ВХБ, приведенным в СКИОВО (книга 4. Водохозяйственные балансы) [46] и уточняются по данным [3 и 47]. Данные о внутригодовом распределении стока могут быть получены там же.

При отсутствии наблюдений по створам для определения характеристик стока воды используются сведения, приведенные в [48-50].

$W_{ЕСТ}$ 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: $W_{ЕСТ} = W_{НС} - W_{ВХ} - W_{СУПР} + W_{ВП}$, где $W_{ВП}$ – объем водопотребления.

При отсутствии наблюдений – стандартными методами по модулю стока (q) и площади участка (F). В соответствии с [2]:

$$W_{ЕСТ} = W_{БПР} + W_{НДИФ}, \quad (18)$$

$$W_{БПР} = 0,001 * q * (F - F_{НД} - F_{УД}) * T, \quad (19)$$

$$W_{НДИФ} = 0,001 * q * F_{НД} * T. \quad (20)$$

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

$$W_{ЕСТ} = 0,001 * q * (F - F_{УД}). \quad (21)$$

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: $F - F_{УД} \approx F$.

Отсюда можно записать, что

$$W_{ЕСТ} = 0,001 * q * F * T \quad (22)$$

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 $W_{ест}$.

$W_{уч}$ – общий объем стока на ВХУ, равен сумме $W_{ест} + W_{с упр} + W_{вх}$.

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) [46].

Исходные данные для расчёта $НДВ_{хим}$ по объёмам стока и концентрациям веществ приведены в приложении Д.

Для определения исходных данных по концентрациям веществ р. Зея использованы материалы гидрохимических наблюдений на сети ГСН в основном по пунктам: г. Зея (0,5 км выше; 1 км ниже города); г. Свободный – (1 км выше; 1 км ниже города); г. Благовещенск – (1 км выше города; 0,1 км выше устья реки); р. Селемджа – с. Усть – Нельма.

Результаты расчёта $НДВ_{хим}$: по нормативам качества воды ($C_{нр}$), определенным по фоновым концентрациям – приведены в I части проекта; по альтернативному варианту, с использованием $ПДК_{пх}$, - в приложении Е.

Сравнительные диаграммы значений $НДВ_{хим}$ по веществам, определенные по вариантам с использованием $C_{нр}$ (по фону) и $ПДК_{рх}$ приведены в приложении Ж.

В приложении З даны фактические значения сброса загрязняющих веществ по водохозяйственным участкам и подучасткам.

6.2 Расчет $НДВ$ по привносу микроорганизмов

Определение допустимого количества привносимых микробиологических показателей в условных единицах производится в соответствии с [2] по формуле:

$$НДВ_{микроб.} = W * Кд * 10^4,$$

где: $НДВ_{микроб.}$ - 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 6.1.

Расчет проводился только для участков хозяйственно-питьевого водоснабжения и рекреации; на участки с отсутствием данных видов водопользования данный норматив может не назначаться. Расчет ведется для всех источников возможного микробного загрязнения, указанных в

действующих методических документах по организации контроля за обеззараживанием сточных вод.

Таблица 6.1 - Нормативы качества по микробиологическим параметрам [2]

№ 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 тениид 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 НДВ_{микроб.} проводится для участков хоз-питьевого водоснабжения и рекреации; на участки с отсутствием указанных видов водопользования данный норматив может не назначаться.

В таблице 6.2 приведены результаты расчёта нормативов допустимого привноса микроорганизмов для некоторых водных объектов по каждому рассматриваемому водохозяйственному участку в целом, выполненного согласно [2]. При расчёте НДВ_{микроб.} по привносу общих колиформных бактерий (ОКБ) использовался более жёсткий норматив для рекреационного водопользования – 500 КОЕ/100мл.

Таблица 6.2 - Нормативы поступления микроорганизмов за год в реки Зея и Селемджа

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
Зея, 20.03.04.001	3,66	18300000	3660000	366000	Отсутствие
Зея, 20.03.04.002	0,56	2800000	560000	56000	Отсутствие
Селемджа, 20.03.04.003	2,63	13150000	2630000	263000	Отсутствие
Зея, 20.03.04.004, п/у 1	31,18	155900000	31180000	3118000	Отсутствие
Зея, 20.03.04.004, п/у 2	16,22	81100000	16220000	1622000	Отсутствие

6.3 Расчет НДВ по привносу тепла

Методика расчета норматива допустимого воздействия по привносу тепла в отсутствии утвержденной методика по нормированию тепла на водный объект сводится к следующему. Согласно п.15 [2], 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*м³).

Из-за отсутствия иных критериев и утвержденных нормативно-методических указаний при нормировании привноса тепла в настоящей работе в качестве методической основы использовались РД 153-34.2-21.144-2003 «Методические указания по технологическим расчетам водоемов-охладителей» [19]. Расчеты НДВ по привносу тепла ориентированы на непревышение температуры воды летом - 28°C, зимой - 8°C. 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:

$$t_c = t_e + \frac{Q}{q} \Delta T_n \quad (1)$$

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

t_e – естественная температура воды в водотоке, °C;

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

Q – расход воды в водотоке, м³/с;

q – расход сбросных вод, м³/с.

Расчет по формуле 1 предполагает, что в разбавлении сточных вод участвует вся вода водотока /водохранилища. Из структуры формулы 1 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. Анализ результатов пробных расчетов допустимых приращений температуры сточных вод для небольших водных объектов для года 95%-ной обеспеченности по водности, исходя из предположения, что весь объем сточных вод в данных ВХУ является сбросом гипотетической ГРЭС непосредственно в реку, показал, что существует некий предел соотношения стока реки и сброса сточных вод, при

котором расчеты приводят к абсурду. 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 1 и записать ее в тех же обозначениях в виде:

$$t_C = t_e + (1 + Q/q) * \Delta t_n \quad (2)$$

Расчетная матрица представлена таблицей 6.3.

В итоговые таблицы НДВ для каждого ВХУ должны вноситься 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 не 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 НДВ по привносу тепла.

Что касается реальных ГРЭС и ТЭЦ, то сброс теплых вод из них осуществляется в специально возведенные пруды-охладители согласно утвержденным для них техническим правилам. Для этих предприятий рассчитывать НДВ нет необходимости.

Таблица 6.3 – 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°C летом и 8°C 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											

6.4 Расчет нормативов допустимого изъятия водных ресурсов

Нормативы допустимого воздействия по изъятию водных ресурсов (НДВиз) 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 [37].

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 незарегулированным стоком определение нормативов допустимого изъятия речного стока на рассматриваемых водных объектах бассейна Амура произведено в соответствии с [37]. Допустимое изъятие речного стока ($W_{ди}$) – это максимальный объем воды, безвозвратно изымаемый из реки, при котором также сохраняются условия устойчивого и безопасного функционирования водных и околотоводных экосистем. Оно определяется по формуле:

$$W_{ди_p} = W_{ди_{cp}} * \frac{W_p}{W_{CP}},$$

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

$W_{ди_{cp}}$, W_{CP} - их среднемноголетние значения.

$W_{ди_{cp}} = W_{KP} - W_{ИСТ}$, ; здесь W_{KP} - 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 околотоводная экосистемы р. Зея, условия размножения и нагула молоди рыб, периоды нерестовых миграций, нереста и ската молоди ценных и массовых видов рыб, обитания околотоводной фауны сформировались за многолетний период при определенных значениях водности рек.

Большое значение для водной и околотоводной фауны, сохранения видового состава, структуры и продуктивности биологического сообщества имеет пойма реки, которая состоит из множества протоков и пойменных озер, гидравлически связанных с руслом. При понижении уровня воды ниже критического происходит уменьшение водности протоков 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 уровне режиме и гидроморфометрическим характеристикам пойменных проток и озер принимается средний годовой или среднесезонный расход (или объем) воды 90% - ной обеспеченности. Проектом Методических указаний [37] 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 [41]. Результаты расчета допустимого изъятия стока приведены выше (см. часть 1).

Фактическое безвозвратное изъятие водных ресурсов (забор свежей воды минус водоотведение), для р. Зея, в 2010 году составил 8,37 млн.м³/год. По отношению к величине годового допустимого безвозвратного изъятия ($P=95\%$) фактическое изъятие составляет 0,09%. По отношению к годовому объему стока 95%-ной обеспеченности, которое составляет 51699 млн. м³, фактическое безвозвратное изъятие составляет всего 0,001%.

Более детально доля безвозвратного изъятия речного стока по отношению к допустимому объему изъятия показана в таблице 6,5. Данные таблицы свидетельствуют о том, что уменьшение (или увеличение) стока, обусловленное водозабором на производственные и бытовые нужды и сбросом сточных вод в отдельных частях бассейна р. Зея, находится в прямой зависимости от соотношения объемов забранных вод из поверхностных и подземных источников, и а обратной зависимости от доли подземных вод, взятых в ущерб речного стока, в общем объеме забора подземных вод. Данные таблицы еще раз подтверждают вывод об отсутствии проблемы, связанной с изъятием водных ресурсов из реки Зея.

Таблица 6.5 – Таблица сравнения фактических объемов забора (изъятия) поверхностных вод и расчетных объемов допустимого изъятия, млн.м³/год

Река-пункт	Обеспеченность	Фактический объем изъятия поверхн. вод, $W_{ф}$, 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	$W_{дир}$	Доля $W_{ф}$ в $W_{ди}$ р, %
р. Зея 20.03.04.001	P=75%	11,41	1,77	3,84	7,26	3576	0,20
	P=90%					2921	0,25
	P=95%					2592	0,28
р. Зея – устье Селемджи	P=75%	11,41	1,79	3,84	7,28	4434	0,16
	P=90%					3642	0,20
	P=95%					3241	0,22
р. Селемджа 20.03.04.003	P=75%	7,21	0,48	2,63	5,06	1922	0,26
	P=90%					1668	0,30
	P=95%					1553	0,33
р. Зея– устье 20.03.04.001-004	P=75%	19,50	42,90	54,03	8,37	12510	0,07
	P=90%					10380	0,08
	P=95%					9189	0,09

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

Проблема оценки НДВ 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 НДВ 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» [30].

Ограничения по величине добычи НСМ из русла реки. В многолетнем разрезе с 50% 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.

$$W_k = 0,8W_{d50\%} + 0,3W_{b50\%}.$$

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 [32] с учетом рекомендаций по оценке твердого стока для неизученных рек и особенностей эрозионных районов территории.

Основной объем годового стока наносов проходит на реках 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.

Изложенный подход был использован для расчета допустимых объемов изъятия ПГС для всех расчетных участков, где производится или планируется добыча песчано-гравийной смеси (см. часть 1).

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

1. При расчете НДВ по привносу химических и взвешенных веществ значения $НДВ_{хим}$, рассчитанные с использованием двух выбранных нормативов качества ($ПДК_{рх}$ и $С_{Нрфон.}$), существенно различаются между собой в связи с отличиями в значениях $ПДК_{рх}$ и $С_{Нрфон.}$. Так, норматив $ПДК_{рх}$, как правило, меньше норматива качества $С_{Нрфон.}$, по таким нормируемым загрязняющим веществам как азот аммонийный, железо общее, медь, марганец, фенолы, соответственно и значения $НДВ_{хим}$ для этих загрязняющих веществ получились меньше, чем по $С_{Нрфон.}$. Ниже по течению к приведенному списку ЗВ добавляется БПК₅, свинец и цинк.

Для остальных ингредиентов (кроме нефтепродуктов и АСПАВ) это соотношение обратное. Для нефтепродуктов и АСПАВ расчёты по обоим вариантам проводились только по $ПДК_{рх}$.

Выбор нужного норматива качества ($ПДК_{рх}$ или $С_{Нрфон.}$), для использования при расчете $НДВ_{хим}$ зависит от целей использования водного объекта. Согласно Методическим указаниям разработка $НДВ_{хим}$ 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 НДВ, 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 $НДВ_{хим}$, рассчитанному по нормативу $ПДК_{рх}$, то четвертая предполагает установление довольно высоких значений $НДВ_{хим}$ и, соответственно, допущение сброса предприятиями-водопользователями в водные объекты гораздо больших масс загрязняющих веществ.

Таким образом, выбор норматива качества воды, применяемого при разработке $НДВ_{хим}$, 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 гряз-

ных» 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 реки Зея свидетельствуют, что проблема безвозвратного изъятия из этой реки в настоящее время неактуальна. В целом для бассейна на данном этапе фактическое безвозвратное изъятие составляет 0,09% от расчетной величины годового допустимого безвозвратного изъятия для года 95%-ной обеспеченности по водности, а по отношению к годовому объёму стока той же обеспеченности фактическое безвозвратное изъятие составляет 0,02%.

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. Зея 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 ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 11.10.2007 г., № 265. Об утверждении границ бассейновых округов.
2. Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Утверждены приказом МПР России от 12.12.2007 г №328. М.: МПР РФ, 2007. 31 с.
3. Ежегодники качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохраных мероприятий на территории деятельности Дальневосточного УГМС за 1994 – 2009 г. Хабаровск.
- 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. Брагинский Л.П. Некоторые принципы классификации пресноводных экосистем по уровням токсической загрязнённости. // Гидробиологический журнал. 1985.№ 6. С. 65-74.
6. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидрология: методы системной идентификации. Тольятти: Институт экологии Волжского бассейна РАН, 2003. 463 с.
7. Государственный стандарт оценки водных объектов ГОСТ 17.1.2.04-77 – М.: 1977. 62 с.
8. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. М.: Министерство природы России. 1992.
9. Андросова Н.К. Геолого-экологические исследования и картографирование. (Геоэкологическое картирование). Учебное пособие. М.: Издательство Российского университета дружбы народов, 2000. 96 с.
- 10.Клишко О.К. Фундаментальный и прикладной аспект экотоксикологического подхода в оценке состояния экосистемы Амура.// Регионы нового освоения. Экологические проблемы. Пути решения. Книга 2. Институт водных и экологических проблем ДВО РАН РФ. – Хабаровск, 2008. – С. 557-561.
11. РД 52.24.622 – 2001. Методические указания “Проведение расчетов фоновых концентраций химических веществ в воде водотоков” // СПб.: Гидрометеиздат, 2001. – 61 с.
12. Нормы радиационной безопасности (НРБ-96): Гигиенические нормативы. М.: Информационно-издательский центр Госкомсанэпиднадзора России. 1996. 127 с.
13. Сиротский С.Е., Климин М.А. Удельная активность и удельная эффективность естественных нуклидов в углях и вмещающих породах // Регионы нового освоения. Экологические проблемы. Пути решения. Книга 1. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. 2008. С. 218-222.
14. СанПин 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». Санитарные правила и нормы. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России. 2000.
15. Правила охраны поверхностных вод. М.: Госкомитет СССР по охране окружающей среды. 1991. 18 с.

16. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей. Утверждены приказом МПР РФ от 17.12.2007 № 333. М. 2007.
17. Итигилова М.Ц., Афонина Е.Ю. Многолетняя динамика зоопланктона в водохранилище пруда-охладителя ГРЭС в условиях Забайкалья по материалам мониторинга // Дружининские чтения. Научные основы экологического мониторинга водохранилищ. Выпуск 2. Хабаровск: ДВО РАН. 2005. С. 120-123.
18. Водный кодекс РФ. 74-ФЗ. М. 2007. 53 с.
19. РД 153-34.221.144-2003. Методические указания по технологическим расчётам водоёмов-охладителей. С-П: РАО «ЕЭС России». ОАО «ВНИИГ им. Веденеева». Утверждён Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России». 2003.
20. Бортин Н.Н., Горчаков А.М. Трансформация стока реки Зея водохранилищем Зейской ГЭС и её влияние на водный режим нижнего бьефа // Водное хозяйство России. 2009. № 5. С. 110-128.
21. Шестёркин В.П., Шестёркина Н.М. Влияние Зейского и Бурейского водохранилищ на зимний режим Среднего Амура // Дружининские чтения. Научные основы экологического мониторинга водохранилищ. Выпуск 2. Хабаровск: ДВО РАН. 2005. С. 63-65.
22. Шестёркин В.П. Зимний кислородный режим вод Амура // ж. География и природные ресурсы. 2004. № 1. С. 148-151.
23. Разработка рекомендаций по осуществлению водохозяйственных мероприятий, связанных с регулированием русел, дноуглубительными и руслорегулирующими работами в бассейне р. Амур и Приморского края // Отчёт о НИР. М.: МГУ. 2008. 298 с.
24. Махинов А.Н. Современное рельефообразование в условиях аллювиальной аккумуляции. Владивосток: Дальнаука. 2006.
25. Медведева Л.А. Результаты первого обследования фитопланктона Зейского водохранилища // Дружининские чтения. Научные основы экологического мониторинга водохранилищ. Выпуск 2. Хабаровск: ДВО РАН. 2005. С. 92-94.
26. Медведева Л.А. Биомониторинг экологического состояния Бурейского водохранилища // Регионы нового освоения. Экологические проблемы. Пути решения. Книга 2. Хабаровск: ИВЭПДВО РАН. 2008. С. 594-596.
27. Бородинская Г.В., Иванова Е.Г. Краткие выводы по наблюдениям за качеством воды по зоопланктону Зейского и Бурейского водохранилищ // Дружининские чтения. Научные основы экологического мониторинга водохранилищ. Выпуск 2. Хабаровск: ДВО РАН. 2005. С. 115-117.
28. Сиротский С.Е. Трофический статус водотоков бассейна рек Буря, Зея, Бурейского и Зейского водохранилищ // Дружининские чтения. Научные основы экологического мониторинга водохранилищ. Выпуск 2. Хабаровск: ДВО РАН. 2005. С. 95-99.

29. Санитарные правила и нормы СанПин 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. М.: Министерство здравоохранения РФ. 2002.
30. Рекомендации Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 29.10.1998 № 314 «Предупреждение эколого-хозяйственного ущерба от изменения руслового процесса рек дноуглублением и обвалованием». Минск. МПР. 1998. 13.с.
31. Соколовский Д.Л. Речной сток. Л., Гидрометеиздат, 1968. - 539 с.
32. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 18. Дальний Восток. Вып.1. Верхний и Средний Амур. Л., Гидрометеиздат, 1966. - 781 с.
33. Андреянов В. Г. Внутригодовое распределение речного стока. Л., Гидрометеиздат, 1960.327 с.
34. СП 33-101-2003 Свод правил по проектированию и строительству. Определение основных расчетных гидрологических характеристик.
35. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. Л., Гидрометеиздат, 1990. – 365 с.
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. Проект «Методических указаний по нормированию допустимого безвозвратного изъятия речного стока и установлению экологического стока (попуска)» ФГУ «Межведомственная ихтиологическая комиссия». М., 2008 г.
38. Методика расчёта водохозяйственных балансов водных объектов. Утверждена Приказом МПР России от 30 ноября 2007 г. – № 314.
39. Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна реки Амур (СКИОВР бассейна р. Амур). Проект. ЗАО ПО «Совинтервод». – М. 2007.
40. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Амур (российская часть). Книга 5. Лимиты и квоты на забор воды из водных объектов и сброс сточных вод. ДВ филиал РосНИИВХ. Владивосток. 2010.
41. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Амур (российская часть). Книга 1. Общая характеристика бассейна р. Амур, ДВ филиал РосНИИВХ. Владивосток. 2010.
42. Государственный стандарт СССР ГОСТ 17.1.1.01-77. Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения. М.: Госкомитет стандартов Совета Министров СССР. 1977.
43. Справочник по болезням рыб. Под редакцией В.С. Осетрова. М.: Колос. 1978. 351 с.

44. Носаль А.П. и др. К вопросу сбора и анализа исходной информации при разработке нормативов допустимого воздействия (на примере бассейна Вятки в пределах Кировской области). // Водное хозяйство России. Екатеринбург. 2010. № 5. С. 41-68.
45. Носаль А.П. и др. Проблемы разработки нормативов допустимого воздействия на водные объекты по отдельным видам воздействия. // Водное хозяйство России, Екатеринбург. № 6. С. 19-34.
46. 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.
47. Информационный бюллетень о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории зоны деятельности Амурского БВУ за 2010 г. – Хабаровск: АБВУ. – 2011. – 698 с.
48. Атлас расчетных гидрологических карт и номограмм. – Л. Гидрометеиздат, 1986
49. Атлас Мирового водного баланса. – М., Л. Гидрометеиздат, 1974.
50. Основные гидрологические характеристики рек бассейна Амура на территории КНР. / Отчёт Дальневост. межрегион. территор. упр. по гидромет. и мониторингу окруж. среды. – Хабаровск, 2001. – 34 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Пункты мониторинга состояния р.Зея

№ пункта наблюдения	Наименование водного объекта	Местоположение пункта наблюдений (км от устья, населенный пункт)	Виды наблюдений			Организация, ведущая наблюдения
			Гидрохимические	Гидрологические	Гидробиологические	
1	р. Зея	1068				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ устье р. Купури		X		
2	р. Зея	649, Заречная Слобода (г.Зея)				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ 0,5 км выше г.Зея, 0,5 ш.р.	X			
		2-створ с.Заречная Слобода в 3 км ниже плотины Зейской ГЭС		X		
		3-створ 1 км ниже г.Зея, 0,5 ш.р.	X			
3	р. Зея	621, с. Овсянка				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ в нижней части с. Овсянка, в 0,8 км ниже пристани		X		
4	р. Зея	501, п. Поляковский				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ в верхней части п. Поляковский, в 0,8 км ниже пристани		X		
5	р. Зея	241, с. Мазаново				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ с. Мазаново, северо-восточной части села, в 15 км ниже устья р. Селемджа, в 1,3 км ниже пристани		X		
6	р. Зея	149, с. Малая Сазанка				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ в южной части с. Малая Сазанка в 1 км ниже устья р. Малой Сазанки		X		
7	р. Зея	188, с. Суражевка (г.Свободный)				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ 1 км выше г.Свободный,	X			
		2-створ . В юго-восточной части с. Суражевка (г.Свободный), в 12 км выше ж/д моста		X		
		3-створ 1 км ниже г.Свободный, 0,9 ш.р.	X			
8	р. Зея	372, п. Чагоян				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ п. Чагоян		X		
9	р. Зея	43, с. Белогорье				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ 2 км выше с. Белогорье, на ж/д мосту		X		
10	р. Зея	3, г.Благовещенск				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ 1 км выше г.Благовещенск, 0,5 ш.р.	X			
		2-створ В черте г.Благовещенск у эстакады «Заготзерно»		X		
		3-створ в черте г.Благовещенск, 0,1 км выше устья»	X			
11	р. Селемджа	449 п. Экимчан,				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ в юго-западной части п. Экимчан, в 70 м ниже ключа Экимчанского		X		
12	р. Селемджа	326, с. Стойба				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ в 3 км ниже с. Стойба, в 0,6 км ниже устья р. Нижний Мын		X		

№ пункта наблюдения	Наименование водного объекта	Местоположение пункта наблюдений (км от устья, населенный пункт)	Виды наблюдений			Организация, ведущая наблюдения
			Гидрохимические	Гидрологические	Гидробиологические	
13	р. Селемджа	134 п. Норск				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ В черте п.Норск, в 3 км ниже устья р. Нора, в 500 м ниже устья р. Басманк		X		
14	р. Селемджа	45, с. Усть-Ульма, 1-створ в 2,8 км ниже устья р. Ульма	X	X		ГУ «Амурский ЦГМС»
15	Зейское водохранилище	928, п. Бомнак				ГУ «Амурский ЦГМС»
		1-створ 1.В 7,5 км выше с.Бомнак, в районе впадения кл .Безымянный		X		
		2-створ В 2. В 6 км к востоку от п. Бомнак	X			

Справка о радиационном фоне в бассейне р.Амур



РОСГИДРОМЕТ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ХАБАРОВСКИЙ ЦЕНТР ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С
ФУНКЦИЯМИ РЕГИОНАЛЬНОГО
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА
ВСЕМИРНОЙ СЛУЖБЫ ПОГОДЫ
(ФГБУ «ХАБАРОВСКИЙ ЦГМС-РСМЦ»)

Директору ДальНИИВХ
Н.Н. Бортину

Ленина ул., д.18,
г. Хабаровск 680000
телеграф: ХАБАРОВСК ГИМЕТ
тел/факс: (4212) 23-29-60
psgms@dvugma.khv.ru
ИНН/КПП
2721095595/272101001

28.02. 2012г. № 14-39/107
на №4/01 от 27.02.2012г.

О содержании радионуклидов в бассейне р.Амур

Пункты радиационного мониторинга ФГБУ «Хабаровский ЦГМС-РСМЦ» производят отбор проб для определения содержания трития в р. Амур в пунктах Благовещенск, Хабаровск, Комсомольск на-Амуре и стронция-90 в п. Комсомольск на-Амуре

Содержание стронция- 90 в р. Амур- Комсомольск на-Амуре за 2010г. составило 4,2 мБк/л, что значительно ниже УВ (уровень вмешательства для населения равен 5,0 Бк/кг.).

Среднегодовые объемные активности трития в 2010г.составили (Бк/л) в р. Амур- Благовещенск 2,9, Хабаровск 2,7. Комсомольск на-Амуре 2,5 , что значительно ниже ПДК.

Начальник ЦМС

Е.Г. Иванова

Приложение В

Таблица 1В - Фоновые ($C_{\text{ф}}$) и фактические ($C_{\text{факт}}$) концентрации веществ по створам р.Зея, в мг/дм³,

$C_{\text{ф}}/C_{\text{факт}}$

№	Река, створ	Взв.вещ.	БПК ₅	NH ₄	NO ₂	Фосфаты	Железо общ.	Медь	Цинк	Марганец	Свинец	Фенолы	Нефте-продукты	АСПАВ
3	Зея г.Благовещенск 1 км выше города	15,8	2,03	0,54	0,0131	0,114	0,51	0,0042	0,0191	0,176	0,0049	0,0044	0,063	0,028
		11,5	1,81	0,46	0,01	0,083	0,45	0,0036	0,0143	0,139	0,0034	0,004	0,045	0,022
4	Селемджа Усть-Нельма	20,12	2,52	0,65	0,016	0,153	0,756	0,0052	0,0165	--	--	0,0035	0,035	0,074
		16,72	2,15	0,55	0,013	0,125	0,526	0,0042	0,013			0,0020	0,016	0,070

Таблица 2В - Региональные характеристики установившегося гидрохимического фона (в числителе) и фактические концентрации загрязняющих веществ (в знаменателе) по ВХУ в мг/дм³.

№	ВХУ (код) подучасток (п/у №)	Река, створы	Взвщ. вещ. тонн	БПК ₅ тонн	NH ₄ кг	NO ₂ кг	Фосфаты кг	Железо общ. кг	Медь кг	Цинк кг	Марганец кг	Свинец кг	Фенолы кг	Нефте-прод. тонн.	АСПАВ кг.
2	20.03.04.001	Зея исток - ГУ	15,7	1,83	0,58	0,0145	0,093	0,347	0,056	0,0124			0,0046	0,082	0,022
			11,16	1,59	0,484	0,012	0,059	0,282	0,0048	0,0076			0,004	0,062	0,014
3	20.03.04.002	Зея ГУ вп. р. Селемджа	18,52	2,0	0,576	0,0142	0,098	0,385	0,0060	0,013			0,0046	0,087	0,022
			14,03	1,76	0,479	0,012	0,065	0,322	0,005	0,0073			0,004	0,066	0,014
4	20.03.04.003	Селемджа исток - устье	20,12	2,52	0,65	0,016	0,153	0,756	0,0052	0,0165			0,0035	0,035	0,074
			16,72	2,15	0,55	0,013	0,125	0,526	0,0042	0,013			0,002	0,016	0,07
5	20.03.04.004	Зея вп. р. Селемджа - устье													
5.1	п/у № 1	вп. р. Селемджа 9 км от устья	18,56	2,1	0,56	0,0136	0,109	0,466	0,006	0,163			0,0045	0,078	0,025
			14,2	1,87	0,467	0,011	0,076	0,406	0,0044	0,0113			0,004	0,058	0,018
5.2	п/у № 2	9 км от устья-устье	16,16	2,03	0,558	0,0146	0,124	0,49	0,0046	0,0189	0,167	0,0062	0,0047	0,078	0,034
			11,82	1,86	0,478	0,013	0,092	0,43	0,004	0,0141	0,13	0,0046	0,0043	0,06	0,028

Распределение фоновых концентраций веществ по сезонам, в долях от годовых значений

Вещество	р.Зея –г.Благовещенск, 1 км выше гор.			р. Буряя – пгт. Новобурейский, 3 км выше пгт.			р. Амур – г. Благовещенск, 1км выше города			р. Амур –г.Хабаровск, 7,5 км выше города			Средние по региону		
	XII-III	IV-IX	X, XI	XII-III	IV - IX	X, XI	XII - III	IV-IX	X,XI	XII-III	IV-IX	X, XI	XII-III	IV-IX	X,XI
Взвешенные в-ва	0,45	1,20	0,85				0,45	1,29	0,85	0,78	0,85	1,28	0,67	1,15	1,11
БПК ₅	0,87	0,81	1,32	1,18	0,95	0,86	0,87	0,81	1,32	0,92	1,03	1,09	0,9	1,02	1,13
NH ₄	1,14	1,03	0,84	1,21	0,87	0,94	1,14	1,03	0,84	1,29	0,77	0,74	1,16	0,98	0,73
NO ₂	1,09	0,67	1,22	1,0	1,10	1,3	1,09	0,67	1,22	1,26	0,95	0,58	1,15	1,01	0,66
Фосфаты										0,85	1,08	0,98	0,82	1,12	0,99
Железо общ.	0,37	1,19	1,46	0,82	1,00	1,14	0,37	1,19	1,46	0,83	1,10	1,03	0,98	0,96	1,14
Медь	1,06	0,88	1,05	1,05	1,06	0,89	1,06	0,88	1,05	0,71	1,21	1,00	0,82	1,15	0,95
Цинк	0,91	0,91	1,18	0,74	1,25	1,01	1,00	0,86	1,14	0,81	1,12	1,01	0,85	1,09	1,01
Марганец										1,10	1,01	0,79	1,13	0,99	0,82
Свинец	1,11	0,89					0,81	0,78	1,31	0,47	1,28	0,97	0,98	1,05	0,93
Фенолы	0,31	1,3	0,37	1,18	1,06	0,79	0,83	0,87	1,30	0,80	1,20	0,80	0,79	1,11	0,79
Нефтепродукты	0,93	1,15	0,93	0,88	1,10	0,8	0,57	0,67	1,15	0,83	0,98	1,28	0,82	1,03	1,25
АСПАВ										2,17	0,39	0,39	1,57	0,74	0,74

Исходные данные для расчета НДСхим
Таблица 1Д - р. Зея, ВХУ 20.03.04.001

Зимний период, P=95%					
Параметры	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{обпр}	W _{уч}
Объем стока, млн.м ³	0	93,30	1,22	0,00	94,52

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.р}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Взвешенные в-ва	15,95	15,7	5,02
2	БПК ₅	2	1,83	1,38
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,58	0,55
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,0145	0,013
5	Фосфаты	0,2	0,093	0,048
6	Железо общ.	0,1	0,347	0,104
7	Медь	0,001	0,0056	0,005
8	Цинк	0,01	0,0124	0,0069
9	Фенолы	0,001	0,0046	0,0012
10	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,058
11	АСПАВ	0,1	0,1	0,022

Весенне-летний период, P=50%					
Параметры	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{обпр}	W _{уч}
Объем стока, млн.м ³	0	19912,30	1,83	0,00	19914,1

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.р}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Взвешенные в-ва	15,95	15,7	14,39
2	БПК ₅	2	1,83	1,29
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,58	0,5
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,0145	0,008
5	Фосфаты	0,2	0,093	0,066
6	Железо общ.	0,1	0,347	0,334
7	Медь	0,001	0,0056	0,0042
8	Цинк	0,01	0,0124	0,0069
9	Фенолы	0,001	0,0046	0,0044
10	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,071
11	АСПАВ	0,1	0,1	0,01

Осенний период, P=95%					
Параметры	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{обпр}	W _{уч}
Объем стока, млн.м ³	0,00	834,70	0,61	0,00	835,31

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.р}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Взвешенные в-ва	15,95	15,7	9,83
2	БПК ₅	2	1,83	2,1
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,58	0,407
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,0145	0,0146
5	Фосфаты	0,2	0,093	0,0584
6	Железо общ.	0,1	0,347	0,412
7	Медь	0,001	0,0056	0,005
8	Цинк	0,01	0,0124	0,009
9	Фенолы	0,001	0,0046	0,0015
10	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,058
11	АСПАВ	0,1	0,1	0,0104

Таблица 2Д - р. Зея, ВХУ 20.03.04.002

Зимний период, 95%						
Параметры	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{обпр}	W _{уч}	
Объем стока, млн.м ³	8209,4	234,20	0,18	0,00	8443,78	
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{нр.вх}	C _{факт.р}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Взвешенные в-ва	18,77	18,52	5,02	15,7	6,34
2	БПК ₅	2	2	1,38	1,83	1,53
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,576	0,55	0,58	0,546
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,0142	0,013	0,0145	0,0131
5	Фосфаты	0,2	0,098	0,048	0,093	0,053
6	Железо общ.	0,1	0,385	0,104	0,347	0,119
7	Медь	0,001	0,0066	0,005	0,0056	0,0053
8	Цинк	0,01	0,013	0,0069	0,0124	0,0073
9	Фенолы	0,001	0,0046	0,0012	0,0046	0,0012
10	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,058	0,05	0,061
11	АСПАВ	0,1	0,1	0,022	0,1	0,022

Весенне-летний период, P=50%						
Параметры		W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{обпр}	W _{уч}
Объем стока, млн.м ³		10857,1	6130,90	0,29	0,00	16988,3
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{нр.вх}	C _{факт.р}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Взвешенные в-ва	18,77	18,52	13,39	15,7	16,9
2	БПК ₅	2	2	1,29	1,83	1,43
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,576	0,5	0,58	0,493
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,0142	0,008	0,0145	0,008
5	Фосфаты	0,2	0,098	0,066	0,093	0,053
6	Железо общ.	0,1	0,385	0,334	0,347	0,383
7	Медь	0,001	0,0066	0,0042	0,0056	0,0044
8	Цинк	0,01	0,013	0,0069	0,0124	0,0073
9	Фенолы	0,001	0,0046	0,0044	0,0046	0,0044
10	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,071	0,05	0,076
11	АСПАВ	0,1	0,1	0,01	0,1	0,01

Осенний период, P = 95%						
Параметры		W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{обпр}	W _{уч}
Объем стока, млн.м ³		3682,40	580,50	0,09	0,00	4262,99
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.вх}	C _{нр.вх}	C _{факт.р}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Взвешенные в-ва	18,77	18,52	9,83	15,7	11,93
2	БПК ₅	2	2	2,1	1,83	2,32
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,576	0,407	0,58	0,402
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,0142	0,0146	0,0145	0,0146
5	Фосфаты	0,2	0,098	0,0584	0,093	0,064
6	Железо общ.	0,1	0,385	0,324	0,347	0,37
7	Медь	0,001	0,0066	0,005	0,0056	0,0052
8	Цинк	0,01	0,013	0,009	0,0124	0,0094
9	Фенолы	0,001	0,0046	0,0015	0,0046	0,0015
10	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,058	0,05	0,056
11	АСПАВ	0,1	0,1	0,0104	0,1	0,01

Таблица 3Д - р. Селемджа, ВХУ 20.03.04.003

Зимний период, Р=95%							
Параметры		W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{обпр}	W _{уч}	
Объем стока, млн.м ³		0	839,80	0,88	0,00	840,68	
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	С _{нр}				С _{факт.р}
		мг/дм ³	мг/дм ³				мг/дм ³
1	Взвешенные в-ва	20,37	20,12				11,2
2	БПК ₅	2	2,52				1,94
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,65				0,64
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,016				0,015
5	Фосфаты	0,2	0,153				0,103
6	Железо общ.	0,1	0,756				0,515
7	Медь	0,001	0,0052				0,0034
8	Цинк	0,01	0,0165				0,011
9	Фенолы	0,001	0,0035				0,0024
10	Нефтепродукты	0,05	0,05				0,013
11	АСПАВ	0,1	0,1	0,11			

Весенне-летний период, P=50%						
Параметры		W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{обпр}	W _{уч}
Объем стока, млн.м ³		0	18635,00	1,32	0,00	18636,3
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	С _{нр}	С _{факт.р}		
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³		
1	Взвешенные в-ва	20,37	20,12	18,22		
2	БПК ₅	2	2,52	2,19		
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,65	0,54		
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,016	0,013		
5	Фосфаты	0,2	0,153	0,14		
6	Железо общ.	0,1	0,756	0,505		
7	Медь	0,001	0,0052	0,0048		
8	Цинк	0,01	0,0165	0,014		
9	Фенолы	0,001	0,0035	0,0036		
10	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,016		
11	АСПАВ	0,1	0,1	0,052		

Осенний период, P=95%						
Параметры		W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{обпр}	W _{уч}
Объем стока, млн.м ³		0,00	1773,43	0,43	0,00	1773,86
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт.р}		
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³		
1	Взвешенные в-ва	20,37	20,12	23,24		
2	БПК ₅	2	2,52	2,43		
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,65	0,4		
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,016	0,009		
5	Фосфаты	0,2	0,153	0,124		
6	Железо общ.	0,1	0,756	0,6		
7	Медь	0,001	0,0052	0,004		
8	Цинк	0,01	0,0165	0,013		
9	Фенолы	0,001	0,0035	0,0024		
10	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,081		
11	АСПАВ	0,1	0,1	0,052		

Таблица 4Д - р.Зезя, ВХУ 20.03.04.004 п/у 1

		Зимний период, P=95%						
Параметры		W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{обпр1}	W _{уч}		
Объем стока, млн.м ³		8443,8	224,30	10,39	840,68	9519,15		
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	C _{нр}	C _{факт. вх}	C _{нрвх}	C _{сф}	C _{обпр1}	C _{нр1}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Взвешен. в-ва	18,81	18,56	7,6	21,33	6,39	11,2	20,12
2	БПК ₅	2	2,1	1,68	2,16	1,63	1,94	2,52
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,56	0,54	0,573	0,532	0,64	0,65
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,0136	0,013	0,014	0,012	0,015	0,016
5	Фосфаты	0,2	0,109	0,053	0,104	0,062	0,103	0,153
6	Железо общ.	0,1	0,466	0,119	0,423	0,15	0,515	0,756
7	Медь	0,001	0,006	0,0053	0,0077	0,0047	0,0034	0,0052
8	Цинк	0,01	0,0163	0,0073	0,135	0,0103	0,011	0,0165
9	Фенолы	0,001	0,0045	0,0012	0,0046	0,0012	0,0024	0,0035
10	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,061	0,05	0,054	0,013	0,05
11	АСПАВ	0,1	0,1	0,022	0,1	0,028	0,11	0,1

Весенне-летний период, P=50%							
Параметры	Wвход	Wест	Wупр	Wобпр	Wуч		
Объем стока, млн.м ³	16988	6384,60	15,59	18636	42024,8		

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	Сфон	Сфакт.вх	Снрвх	Ссф	Собпр1	Снр1
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Взвешен. в-ва	18,81	18,56	28,73	21,33	24,14	18,22	20,12
2	БПК ₅	2	2,1	1,56	2,16	1,51	2,19	2,52
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,56	0,488	0,573	0,481	0,54	0,65
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,0136	0,008	0,014	0,0073	0,013	0,016
5	Фосфаты	0,2	0,109	0,053	0,104	0,062	0,14	0,153
6	Железо общ.	0,1	0,466	0,383	0,423	0,483	0,505	0,756
7	Медь	0,001	0,006	0,0044	0,0077	0,0039	0,0048	0,0052
8	Цинк	0,01	0,0163	0,0073	0,135	0,0103	0,014	0,0165
9	Фенолы	0,001	0,0045	0,0128	0,0046	0,0128	0,0036	0,0035
10	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,076	0,05	0,067	0,016	0,05
11	АСПАВ	0,1	0,1	0,022	0,1	0,028	0,052	0,1

Осенний период, P=75%							
Параметры	Wвход	Wест	Wупр	Wобпр	Wуч		
Объем стока, млн.м ³	4263	1084,10	5,20	1773,9	7126,19		

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	Сфон	Сфакт.вх	Снрвх	Ссф	Собпр1	Снр1
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Взвешен. в-ва	18,81	18,56	14,36	21,33	12,07	23,24	20,12
2	БПК ₅	2	2,1	2,55	2,16	2,47	2,43	2,52
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,56	0,398	0,573	0,392	0,4	0,65
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,0136	0,0146	0,014	0,0134	0,009	0,016
5	Фосфаты	0,2	0,109	0,064	0,104	0,075	0,124	0,153
6	Железо общ.	0,1	0,466	0,47	0,423	0,593	0,6	0,756
7	Медь	0,001	0,006	0,0052	0,0077	0,0046	0,004	0,0052
8	Цинк	0,01	0,0163	0,0094	0,135	0,0133	0,013	0,0165
9	Фенолы	0,001	0,0045	0,0015	0,0046	0,0015	0,0024	0,0035
10	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,061	0,05	0,054	0,081	0,05
11	АСПАВ	0,1	0,1	0,01	0,1	0,013	0,052	0,1

Таблица 5Д - р. Зоя, ВХУ 20.03.04.004 п/у 2

Зимний период, P=95%						
Параметры		W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{обпр}	W _{уч}
Объем стока, млн.м ³		8919,2	0,00	5,54	0,00	8924,7
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	С _{нр}	С _{факт.вх}	С _{нр.вх}	С _{факт.р}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Взвешенные в-ва	16,41	16,16	5,18	15,8	5,32
2	БПК ₅	2	2,03	1,57	2,03	1,57
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,558	0,524	0,54	0,545
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,0146	0,011	0,0131	0,013
5	Фосфаты	0,2	0,124	0,068	0,114	0,082
6	Железо общ.	0,1	0,49	0,166	0,51	0,159
7	Медь	0,001	0,0046	0,0038	0,0042	0,0042
8	Цинк	0,01	0,0189	0,013	0,0191	0,0128
9	Марганец	0,01	0,167	0,157	0,176	0,147
10	Свинец	0,006	0,0062	0,0038	0,0049	0,0051
11	Фенолы	0,001	0,0047	0,0012	0,0044	0,0013
12	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,042	0,05	0,056
13	АСПАВ	0,1	0,1	0,0345	0,1	0,044

Весенне-летний период, P=50%						
Параметры		W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{обпр}	W _{уч}
Объем стока, млн.м ³		42024,8	6130,90	8,01	0,00	48164
№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	С _{нр}	С _{факт.вх}	С _{нр.вх}	С _{факт.р}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Взвешенные в-ва	16,41	16,16	13,8	15,8	14,18
2	БПК ₅	2	2,03	1,47	2,03	1,46
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,558	0,474	0,54	0,492
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,0146	0,007	0,0131	0,008
5	Фосфаты	0,2	0,124	0,093	0,114	0,103
6	Железо общ.	0,1	0,49	0,536	0,51	0,512
7	Медь	0,001	0,0046	0,0032	0,0042	0,0035
8	Цинк	0,01	0,0189	0,013	0,0191	0,0128
9	Марганец	0,01	0,167	0,138	0,176	0,129
10	Свинец	0,006	0,0062	0,003	0,0049	0,0041
11	Фенолы	0,001	0,0047	0,0052	0,0044	0,0056
12	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,052	0,05	0,069
13	АСПАВ	0,1	0,1	0,016	0,1	0,021

Осенний период, P=95%					
Параметры	W _{вход}	W _{ест}	W _{упр}	W _{обпр}	W _{уч}
Объем стока, млн.м ³	7126,19	580,50	2,67	0,00	7709,4

№ п/п	Название ингредиента	ПДК _{рх}	С _{нр}	С _{факт.вх}	С _{нр.вх}	С _{факт.р}
		мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
1	Взвешенные в-ва	16,41	16,16	9,78	15,8	10,05
2	БПК ₅	2	2,03	2,39	2,03	2,38
3	NH ₄ (по N)	0,4	0,558	0,386	0,54	0,402
4	NO ₂ (по N)	0,02	0,0146	0,0084	0,0131	0,0146
5	Фосфаты	0,2	0,124	0,082	0,114	0,091
6	Железо общ.	0,1	0,49	0,518	0,51	0,494
7	Медь	0,001	0,0046	0,0038	0,0042	0,0042
8	Цинк	0,01	0,0189	0,0169	0,0191	0,0166
9	Марганец	0,01	0,167	0,114	0,176	0,107
10	Свинец	0,006	0,0062	0,0032	0,0049	0,0043
11	Фенолы	0,001	0,0047	0,0015	0,0044	0,0016
12	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,042	0,05	0,056
13	АСПАВ	0,1	0,1	0,016	0,1	0,021

НДВ на реку Зея по привносу химических и взвешенных веществ (по ПДК_{рх}) и микроорганизмов

на реку Зея (участок: исток – плотина ГЭС)
(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. Зея	
Код водного объекта	20.03.04.001	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: Ш55°38'40"; Д 131°8'12" Низ: Ш 53°45'41"; Д 127°18'16"	
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	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	15,95	1039,2	31092	5118,1	37250
2	БПК ₅	мг/дм ³	2,000	60,29	14141	1,220	14203
3	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,400	0,488	0,732	0,244	1,464
4	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,020	0,678	239,0	4,520	244,2
5	Фосфаты	мг/дм ³	0,200	14,43	2668,6	118,3	2801,4
6	Железо общ.	мг/дм ³	0,100	0,122	0,183	0,061	0,366
7	Медь	мг/дм ³	0,001	0,001	0,002	0,0006	0,004
8	Цинк	мг/дм ³	0,010	0,301	61,75	0,841	62,89
9	Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,001	0,002	0,0006	0,004
10	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,050	0,061	0,092	0,031	0,183
11	АСПАВ	мг/дм ³	0,100	7,399	1792,3	74,85	1874,5

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	18300000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	3660000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	366000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

на реку Зея (участок: плотина ГЭС – впадение р. Селемджа)
(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. Зея	
Код водного объекта	20.03.04.002	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: Ш 53°45'41"; Д 127°18'16" Низ: Ш 51°45'23"; Д 128°55'5"	
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	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	18,77	2914,5	11470	3972,3	18357
2	БПК ₅	мг/дм ³	2	110,4	3495,2	0,180	3605,8
3	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	0,072	0,116	0,036	0,224
4	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	1,620	73,58	3,137	78,33
5	Фосфаты	мг/дм ³	0,2	34,46	901,3	78,97	1014,7
6	Железо общ.	мг/дм ³	0,1	0,018	0,029	0,009	0,056
7	Медь	мг/дм ³	0,001	0,0002	0,000	0,0001	0,001
8	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,634	16,56	0,349	17,54
9	Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,0002	0,000	0,0001	0,001
10	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,009	0,015	0,005	0,028
11	АСПАВ	мг/дм ³	0,1	18,29	551,8	52,25	622,3

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	2800000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	560000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	56000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

3. Срок действия нормативов допустимого

воздействия на водные объекты до « ____ » _____ 20 _____

на реку Селемджа (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. Селемджа	
Код водного объекта	20.03.04.003	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: Ш 70°36'4"; Д 128°46'27" Низ: Ш 51°45'23"; Д 128°55'5"	
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	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	20,37	7718,9	40092	8,76	47820
2	БПК ₅	мг/дм ³	2	52,15	2,64	0,860	55,6
3	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	0,352	0,528	0,172	1,05
4	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	4,22	130,5	19,52	154,2
5	Фосфаты	мг/дм ³	0,2	81,64	1118,4	134,9	1334,9
6	Железо общ.	мг/дм ³	0,1	0,088	0,13	0,043	0,263
7	Медь	мг/дм ³	0,001	0,001	0,0013	0,0004	0,003
8	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,009	0,013	0,004	0,026
9	Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,001	0,001	0,0004	0,003
10	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	31,12	633,7	0,022	664,8
11	АСПАВ	мг/дм ³	0,1	0,088	894,6	85,17	979,9

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	13150000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	2630000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	263000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

на реку Зея (участок: впадение р. Селемджа – 9 км выше устья)
(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. Зея	
Код водного объекта	20.03.04.004 п/у № 1	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: Ш 51°45'23"; Д 128°55'5"	
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	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	18,81	2981,2	293,2	7404,6	10679
2	БПК ₅	мг/дм ³	2	103,8	3159,6	10,40	3273,8
3	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,4	4,156	6,236	10,75	21,14
4	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,02	2,002	81,40	7,259	90,66
5	Фосфаты	мг/дм ³	0,2	33,03	884,2	136,6	1053,8
6	Железо общ.	мг/дм ³	0,1	1,039	1,559	0,520	3,118
7	Медь	мг/дм ³	0,001	0,010	0,016	0,005	0,031
8	Цинк	мг/дм ³	0,01	0,104	0,156	0,052	0,312
9	Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,010	0,016	0,005	0,031
10	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,520	0,780	0,260	1,559
11	АСПАВ	мг/дм ³	0,1	17,19	461,3	94,84	573,3

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	155900000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	31180000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	3118000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

на реку Зея (участок: 9 км выше устья – 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. Зея	
Код водного объекта	20.03.04.004 п/у №2	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Низ: Ш 50°14'57"; Д 127°34'45"	
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)

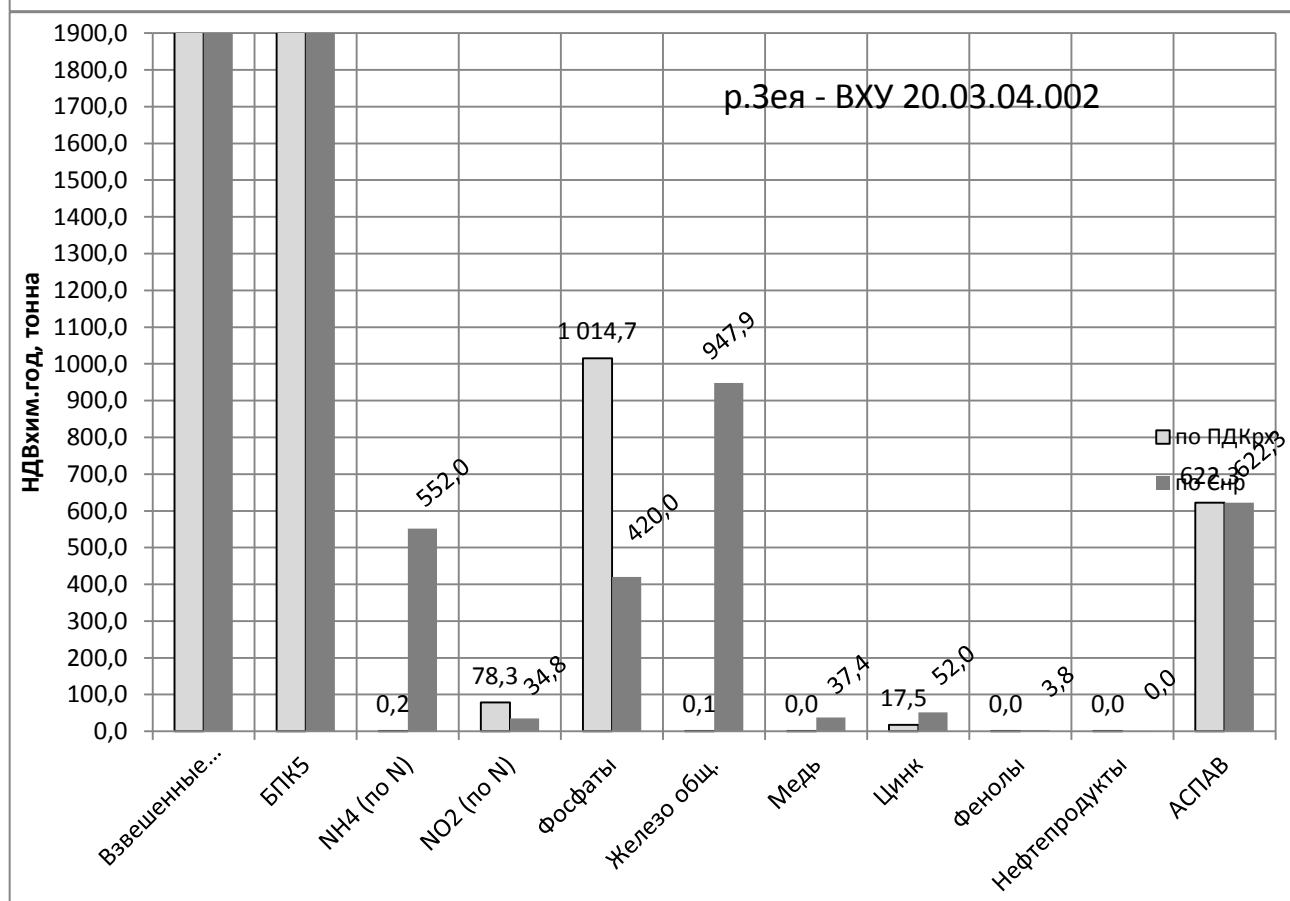
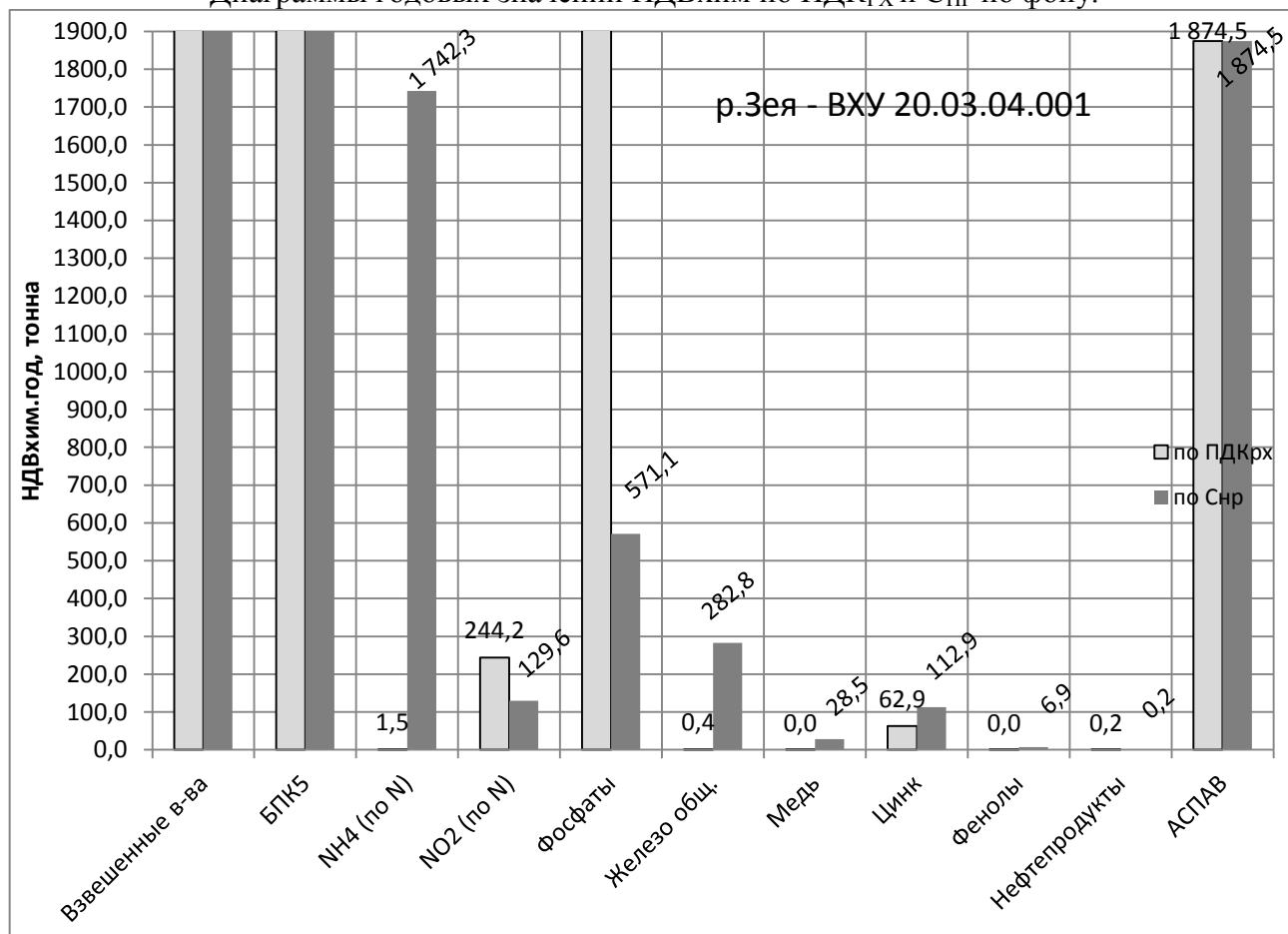
№ п/п	Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
		Ед. изм.	Значение				
1	Взвешенные в-ва	мг/дм ³	16,41	90,91	13803	3735,8	17630
2	БПК ₅	мг/дм ³	2,000	11,08	3326,7	5,340	3343,1
3	NH ₄ (по N)	мг/дм ³	0,400	2,216	3,204	1,068	6,488
4	NO ₂ (по N)	мг/дм ³	0,020	0,111	73,73	3,188	77,03
5	Фосфаты	мг/дм ³	0,200	1,108	596,3	63,81	661,2
6	Железо общ.	мг/дм ³	0,100	0,554	0,801	0,267	1,622
7	Медь	мг/дм ³	0,001	0,006	0,008	0,003	0,016
8	Цинк	мг/дм ³	0,010	0,055	0,080	0,027	0,162
9	Марганец	мг/дм ³	0,01	0,055	0,080	0,027	0,162
10	Свинец	мг/дм ³	0,006	0,033	11,70	1,003	12,73
11	Фенолы	мг/дм ³	0,001	0,006	0,008	0,003	0,016
12	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,050	0,277	0,401	0,134	0,811
13	АСПАВ	мг/дм ³	0,100	0,554	485,1	46,13	531,8

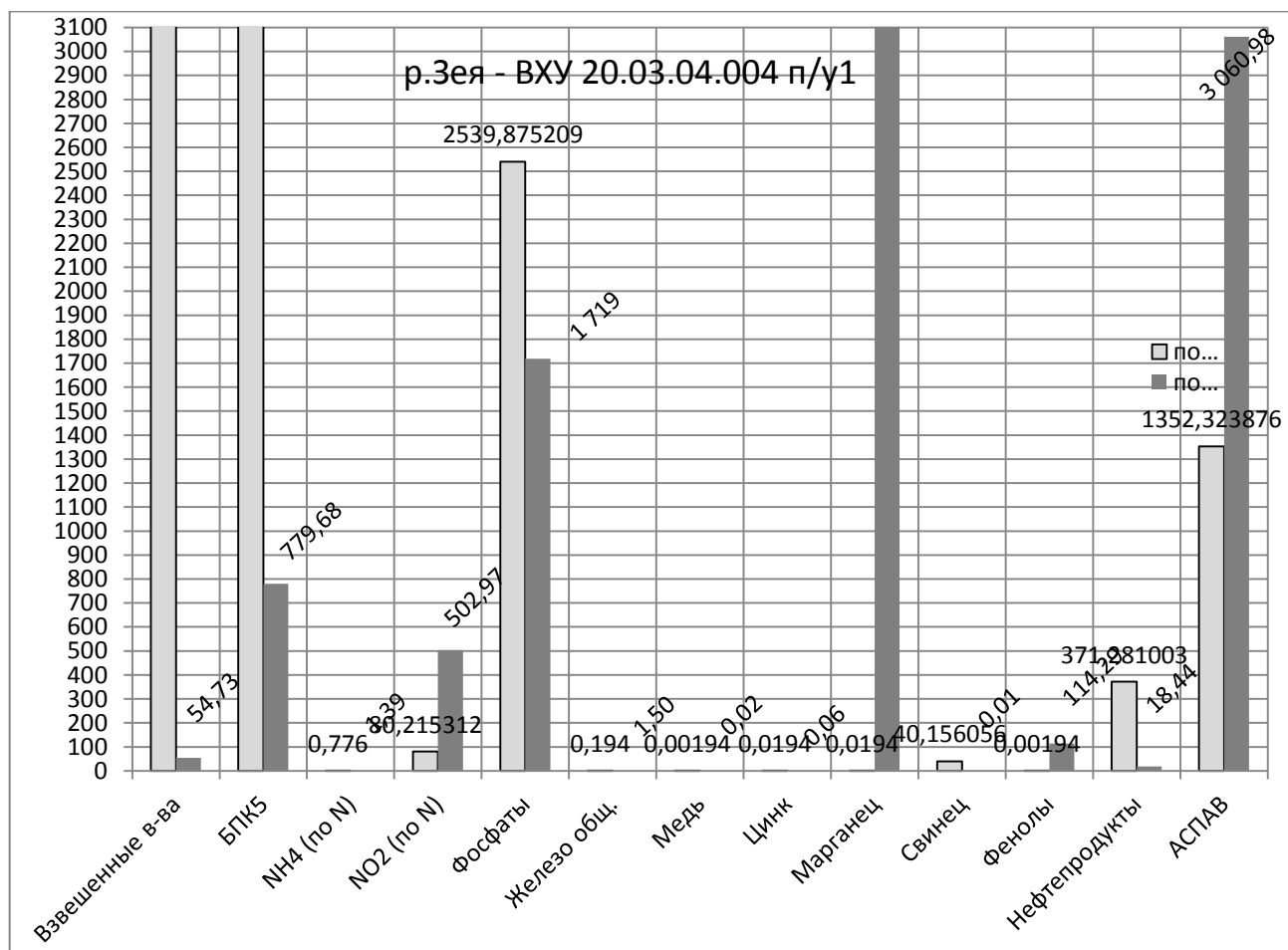
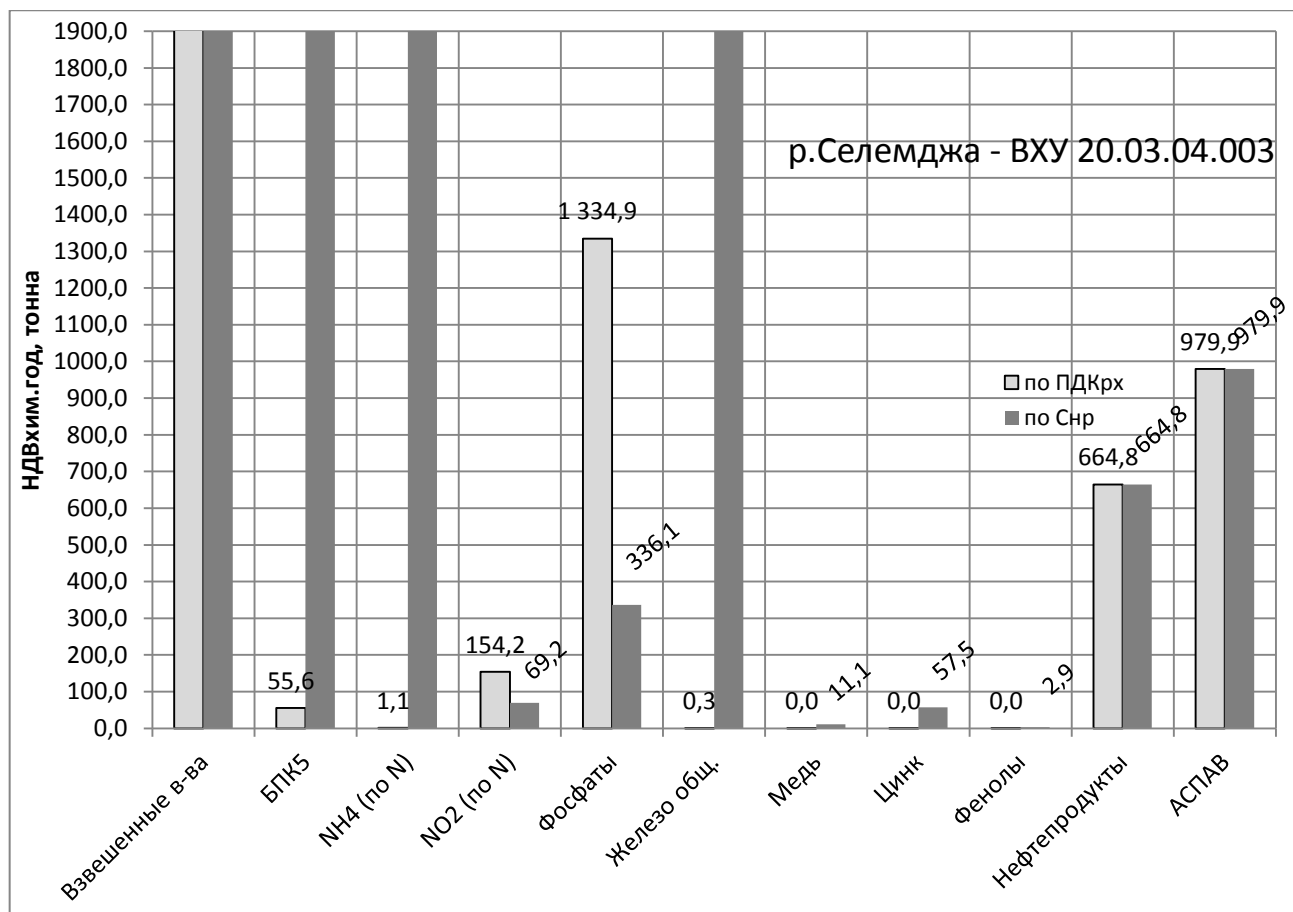
По привносу микроорганизмов:

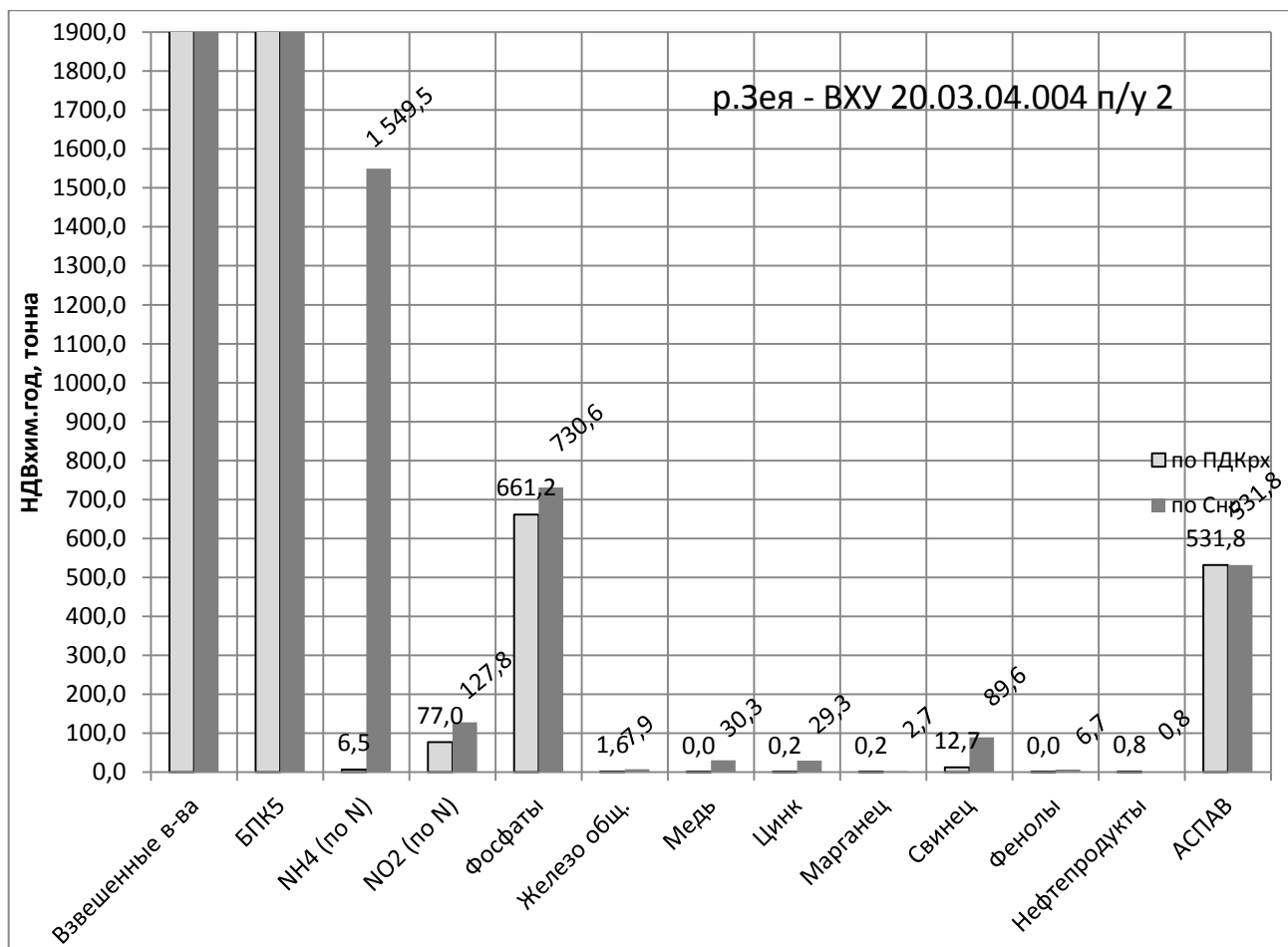
Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	81100000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	16220000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	1622000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

Диаграммы годовых значений НДВхим по ПДК_{рх} и С_{нр} по фону.







Приложение 3

Сброс сточных вод и загрязняющих веществ точечных источников загрязнения по водохозяйственным участкам и под-
участкам р. Зея.
(по 2ТП – водхоз, АБВУ, 2010г.)

№	Водохозяйст- венный участок код Подучасток (п/у №)	Река, створы	Объем сточных вод тыс.м³/г.од	Взв. вещ. тонн	БПК _п тонн	NH ₄ кг	NO ₂ кг	Фос- фаты кг	Железо общ. кг	Медь кг	Цинк кг	Марга- нец кг	Свинец кг	Фе- нолы кг	Нефте прод. тонн.	АСПАВ кг.
1	20.03.04.001	Зея исток - ГУ	3660	60	62	33	559	11	1010					5	0,0	493
2	20.03.04.002	Зея ГУ вп. р. Се- лемджа	560	36			19		70		2	17				6
3	20.03.04.003	Селемджа исток - устье	2630	61	4	3	923	1	122							12
4	20.03.04.004 п/у № 1	Зея вп. р. Се- лемджа-устье	47400	1009	1446	543	53319	120	23950	41	46	661		168	8	6289
4.1	п/у № 1	вп. р. Селемджа 9 км от устья	31180	541	508	192	14764	80	17439	37		661		89	5	4223
4.2	п/у № 2	9 км от устья- устье	16220	468	938	351	38555	40	7511	4	46	0,0		79	3	2066