

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

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

**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. Амгунь на территории Хабаровского края.

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

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

Ответственный исполнитель - Дальневосточный филиал (ДальНИИВХ),

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

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
<b>Часть 1. НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (НДВ) НА РЕКУ АМГУНЬ</b>	6
1. НДВ ПО ПРИВНОСУ ХИМИЧЕСКИХ И ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ И МИКРООРГАНИЗМОВ	7
2. НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ИЗЪЯТИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ	8
3. НДВ ПО ПРИВНОСУ ТЕПЛА	9
4. НДВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДНОГО ОБЪЕКТА ДЛЯ ИЗЪЯТИЯ ПГС	10
<b>Часть 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</b>	11
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ АМГУНЬ	12
1.1 Краткая физико-географическая характеристика бассейна	12
1.2 Особо охраняемые природные территории	16
2. ПОЛОЖЕНИЕ РЕКИ АМГУНЬ В СХЕМЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЙОНИРОВАНИЯ РФ	18
3. СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ АМГУНЬ	19
3.1 Существующая система мониторинга	19
3.2 Оценка экологического состояния	20
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ И ИХ НОРМИРОВАНИЕ	30
4.1 Хозяйственная деятельность на водосборе и водных объектах и источники загрязнения вод	30
4.2 Критерии отдельных видов воздействия	32
4.3 Обоснование необходимости нормирования видов воздействия	37
5. ОЦЕНКА ЛИМИТИРУЮЩИХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ ВОДНОСТИ. РАСЧЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТОКА	43
6. ОБЩИЕ ПОЯСНЕНИЯ К РАСЧЕТАМ НДВ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЙ ОБЪЕКТ	47
6.1 Расчет по привносу химических и взвешенных веществ	47
6.1.1 Установления перечня нормируемых показателей качества воды для расчета НДВ	47
6.1.2 Установление регионального фона и нормативов качества для расчетных участков	48
6.1.3 Схема расчета НДВ <sub>хим.</sub>	51
6.2 Расчет НДВ по привносу микроорганизмов	56
6.3 Расчет НДВ по привносу тепла	57
6.4 Расчет нормативов допустимого изъятия водных ресурсов	60
6.5 Расчет НДВ при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	66
ПРИЛОЖЕНИЯ	69
Приложение А – Справка о радиационном фоне в бассейне р. Амур	70
Приложение Б - Нормативы допустимого воздействия по привносу химических и взвешенных веществ по нормативу качества вод – ПДК <sub>рыб.хоз.</sub> (альтернативный вариант)	71
Приложение В – Диаграмма годовых значений НДВ <sub>хим.</sub>	72
Приложение Г – Исходные данные для расчета НДВ <sub>хим.</sub>	73

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий 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 данной 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 Амгунь.

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.

Отчет содержит:

- общую характеристику природных условий и антропогенных факторов в бассейне р. Амгунь;
- перечень нормируемых показателей качества воды;
- описание расчетных водохозяйственных (водохозяйственно-экологических) участков;
- оценку современного состояния водного объекта и характеристику источников воздействия на водные объекты;
- расчет экологического стока и лимитирующих показателей стока для различных условий водности;
- нормативы качества вод водного объекта;
- расчет НДС по привносу химических и взвешенных веществ для всех участков;
- расчет допустимого изъятия воды из водного объекта;
- 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 РЕКУ АМГУНЬ**

# 1. НДС ПО ПРИВНОСУ ХИМИЧЕСКИХ И ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ И МИКРООРГАНИЗМОВ

на реку Амгунь (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. Амгунь	
Код водного объекта	20.03.08.001	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: Ш 70°36'4"; Д 133°40'22" Низ: Ш 52°55'5"; Д 128°46'27"	
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	Взвешен. в-ва	мг/дм <sup>3</sup>	8,24	1533,6	28027	2668,4	32229
2	БПК <sub>5</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	2,96	0,562	7890,6	1008,1	8899,3
3	NH <sub>4</sub> (по N)	мг/дм <sup>3</sup>	0,844	11,78	4659,1	317,2	4988,2
4	NO <sub>2</sub> (по N)	мг/дм <sup>3</sup>	0,0206	1,272	33,92	0,002	35,20
5	Фосфаты	мг/дм <sup>3</sup>	0,066	9,874	258,8	30,39	299,1
6	Железо общ.	мг/дм <sup>3</sup>	1,116	124,5	6890,5	83,10	7098,1
7	Медь	мг/дм <sup>3</sup>	0,0054	0,093	3,750	1,483	5,325
8	Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	0,0217	3,385	23,21	7,709	34,31
9	Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,211	0,392	482,0	87,46	569,9
10	Свинец*	мг/дм <sup>3</sup>	0,006	0,001	0,002	0,001	0,003
11	Фенолы	мг/дм <sup>3</sup>	0,0035	0,001	5,356	1,631	6,987
12	Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	0,010	0,015	0,005	0,029
13	АСПАВ	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	29,60	1653,0	137,2	1819,8

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	2900000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	580000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	58000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

Примечание: \* - НДС подсчитано по ПДК<sub>рх</sub>

## 2. НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ИЗЪЯТИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 1 - Расчетные значения допустимого изъятия речного стока ( $Q_{ди р}$  и  $W_{ди р}$ ) по сезонам года и за год

Обеспеченность	Расходы воды ( $Q_{ди р}$ ), $м^3/с$				Объемы стока ( $W_{ди р}$ ), $млн.м^3$			
	Год	Сезон			Сезон			Год
		IV-IX	X-XI	XII-III	IV-IX	X-XI	XII-III	
	<b>р. Амгунь</b>							
<i>Среднее</i>	113	199	114	10,5	3152	598	110	3582
P=75%	91,1	159	84,9	7,64	2512	448	79,9	2880
P=90%	74,0	128	62,5	5,70	2018	329	43,3	2338
P=95%	64,4	110	49,4	4,68	1744	260	19,3	2037

### 3. НДС ПО ПРИВНОСУ ТЕПЛА

Допустимые приращения температуры сточных вод (град) относительно температуры воды реки-приемника для гипотетического водопользователя или удельный привнос тепла сточными водами (град\*м<sup>3</sup>)

		Соотношение расходов (объемов) воды реки 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 ВОДНОГО ОБЪЕКТА ДЛЯ ИЗЪЯТИЯ ПГС  
р. Амгунь**

ВХУ, подучасток	Площадь водосбора, F км <sup>2</sup>	Принятый модуль стока наносов, M <sub>R</sub> т/км <sup>2</sup>	Объем стока взвешенных наносов		Объем стока влеко- мых наносов, тыс. м <sup>3</sup>	Допусти- мый объем изъятия ПГС, тыс. м <sup>3</sup>
			тыс. т	тыс. м <sup>3</sup>		
20.03.08.001	55500	19	1054,5	703	105,45	295,3

## **Часть 2**

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ АМГУНЬ

### 1.1 Краткая физико-географическая характеристика бассейна

Река Амгунь - самый большой приток Нижнего Амура - образуется слиянием рек Сулук (л., длина 132 км) и Аякит (п., длина 58 км), впадает в р. Амур, на 146-м км от ее устья, против с. Тыр. Длина реки 723 км (от истока р. Сулук— 855 км), площадь водосбора 55500 км<sup>2</sup>. Общее падение от истока р. Сулук 1559 м, средний уклон 1,82% [1].

Амгунь в верховьях — типичная горная река. В нижнем течении (ниже с. им. Полины Осипенко) она приобретает черты равнинного потока. Судходна на 330 км от Амура. Река богата рыбными ресурсами, среди которых выделяются осётр, кета и горбуша.

Основные притоки: Баджал (п. б., 640-й км, длина 88 км), Дуки (п. б., 471-й км, длина 181 км), Нилан (л. б., 420-й км, длина 142 км), Семитка (л. б., 329-й км, длина 107 км), Нимелен (л. б., 315-й км, длина 311 км), Ольджикан (п. б., 277-й км, длина 118 км), Им (п. б., 125-й км, длина 130 км), Сомня (л. б., 91-й км, длина 132 км).

Бассейн Амгуни вытянут в северо-восточном направлении на 520 км, ширина его в средней части около 180 км (рис.1.1). Вдоль Амгуни до посёлка Берёзовый протянулась трасса Байкало-Амурской магистрали

По условиям орографии он четко делится па три характерные части: 1) верхнюю, высокогорную, 2) среднюю, равнинную и 3) нижнюю низкогорно-равнинную. Верхняя часть бассейна ограничена склонами наиболее мощных и высоких хребтов района Баджальского, Буреинского и Дуссе-Алиня, Ям-Алиня и Меванджа, большой дугой охватывающих системы верхнего течения рек Амгуни и Нимелена - самого значительного ее притока. Высокие (до 2000-2500 м) водораздельные гребни этих хребтов отделяют бассейн Амгуни от водосборов Буреи, Зеи, Тунгуски, Горина и Тугура. Склоны хребтов изрезаны ущельями и узкими долинами многочисленных горных речек и ручьев.



Рисунок 1.1 – Карта-схема бассейна р. Амгунь

В междуречье Амгунь - Дуки обширные участки заняты котловинообразными понижениями Тукгуку (250-350 м), Хувичинским (250 м), Баджальским (400 м) и Нижне-Дукинским (180-250 м). Центральная часть водосбора Амгуни расположена в пределах Эворон-Чукчагирской низменности, простирающейся в меридиональном направлении и выходящей за пределы бассейна, в силу чего водораздельная линия в этих местах почти не выражена. На обширных участках низменность имеет почти плоскую поверхность (высотные отметки здесь колеблются в пределах 70—80 м абс.). Наиболее пониженной ее частью являются участки, непосредственно прилегающие к руслу Амгуни. Местами среди низменности встречаются обособленные сопки-останцы, возвышающиеся на 100-180 м над прилегающей местностью. Поверхность низменности изрезана руслами водотоков и испещрена озерами; среди них выделяется оз. Чукчагирское (самое большое в бассейне Нижнего Амура), расположенное в древней сбросовой впадине и отдающее свой сток р. Амгуни по руслу р. Ольджикан. Часть бассейна, лежащая восточнее Эворон-Чукчагирской низменности, занята системой средневосточных (700-1500 м) хребтов (Омальский, Омельдинский, Чульбат, Дымкан и др.), простирающихся почти параллельно течению Амгуни; они имеют мягкие очертания и разделяются широкими седловинами. Восточнее их простирается Амурско-Амгуньская низменность, представляющая собой обширную пойменную равнину, на 6-10 м приподнятую над уровнем моря; над плоской ее поверхностью кое-где возвышаются отдельные всхолмления и поднятия.

Около 2/3 поверхности бассейна занято хвойными, преимущественно лиственнично-среднетаежными лесами. В долинах рек развиты смешанные леса, где преобладают лиственные породы деревьев. Около 7% площади бассейна в прошлом было подвержено лесным пожарам; в подавляющем большинстве растительность на горях возобновлена лиственничными и лиственнично-березовыми лесами. Почвенный покров в горных частях бассейна представлен главным образом горно-таежными подзолистыми (в наиболее высоких частях горно-тундровыми) почвами. В пределах Эворон-Чукчагирской и Амурско-Амгуньской низменностей развиты торфяно-болотные и торфяно-глеевые почвы. В поймах рек распространены дерново-подзолистые почвы.

Широкое развитие получили болота и заболоченные земли; они занимают наиболее низменные участки бассейна, составляя (в общей сложности) около пятой части (19%) всей его площади. Заболоченность водосбора растет сверху вниз от 1 до 11%.

В пределах бассейна насчитывается более 4600 озер, большинство которых расположено в долине самой реки Амгуни; их суммарная площадь 647 км<sup>2</sup>. К числу наиболее значительных водоемов относятся Чукчагирское (366 км<sup>2</sup>), Дальжа (60,9 км<sup>2</sup>) и Джевдуха (19,9 км<sup>2</sup>). Большая часть озер представляет собой небольшие мелководные пойменные водоемы, пересыхающие в засушливые годы; многие из них связаны протоками с руслом р. Амгунь и питаются ее водами во время паводочных периодов.

Гидрографическая сеть бассейна хорошо развита, коэффициент ее густоты в среднем равен  $0,70 \text{ км/км}^2$ . Большинство рек имеет горный характер; их русла порожистые, течение воды быстрое. Реки в пределах низменностей имеют широкие пойменные долины, ветвящиеся и меандрирующие русла и небольшие скорости течения воды.

По Амгуни осуществляется регулярное судоходство на участке от устья до с. им. Полины Осипенко; выше, до с. Каменки, совершаются эпизодические рейсы.

По характеру строения долины и русла и по условиям протекания р. Амгунь можно разделить на четыре участка: исток — мет. ст. Дуки (723-464 км) — устье р. Ольджикан (464-277 км) — пос. Кирпичный (277-94 км) — устье.

Режим р. Амгунь изучался на 10 постах, в настоящее время действуют 1 пост.

Основное питание реки дождевое. В теплую часть года наблюдаются дождевые паводки; в горной части бассейна число их колеблется от 7 до 10-12, в нижнем течении — от 4 до 10 за сезон; подъемы уровня воды при этом достигают соответственно 2-4 и 4-8 м и более.

Наиболее значительные паводки наблюдаются в августе. Паводочный сезон обычно начинается в конце мая — первой декаде июня и в горной части бассейна завершается в первой половине октября, а в пределах Эворон-Чукчагирской низменности и на участке нижнего течения — в третьей декаде октября; средняя продолжительность его составляет 130-145 дней. Весеннее половодье обычно бывает хорошо выражено; в среднем оно начинается во второй половине апреля (чаще — в третьей декаде этого месяца) и длится 1-1,5 месяца. По высоте подъема уровней оно уступает паводкам, но в отдельные годы не только достигает, а даже превышает их. Зимой питание рек ослабевает, и водность их резко уменьшается. Все сказанное выше обуславливает крайне неравномерное распределение стока внутри года. Так, с мая по октябрь в верхнем течении реки проходит до 97% годового стока, зимой около 3%; в нижнем течении это соотношение несколько меняется, составляя соответственно 92-94 и 6-8%.

Подъемы уровня воды при прохождении паводков носят интенсивный характер, достигая в горной части течения реки 40-70 см в сутки, а при особенно больших осадках до 1 м и более за сутки. На равнинной части течения интенсивность подъема несколько меньше — от 20-30 до 50-80 см за сутки. Низкие межпаводочные уровни повторяются от 6 до 16 раз за теплый сезон. Продолжительность их стояния колеблется от нескольких дней до 20-30 суток в особенно засушливые годы. После прохождения последнего паводка, что обычно отмечается в сентябре, уровень постепенно понижается вплоть до установления ледостава. На отдельных участках реки, главным образом между населенными пунктами Акцинга и Кирпичное, уровень при ледоставе совершает резкий скачок вверх на 1-1,5 м, что обуславливается стеснением русла льдом, заторами льда и зажорными явлениями. На остальной части течения реки уровень после ледостава продолжает медленно падать до наиболее низких значений, обычно приуроченных к марту. Средние годовые расходы воды в нижнем течении достигают  $500 \text{ м}^3/\text{с}$ , наибольшие —  $2000 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Объем стока за наибольший (по расходу) паводок обеспеченностью 1% равен 8550 млн.м<sup>3</sup>. Многолетняя амплитуда колебаний уровня воды от 3,33м (верховье) до 6,70 м (низовье). Средний сток наносов за год в створе с. Гуга -882 тыс. т при среднемноголетнем расходе 488 м<sup>3</sup>/с.

Так как большая часть водосбора Амгуни расположена среди горной местности, где широкое распространение имеют многолетняя и сезонная мерзлота, ее воды являются наиболее холодными по сравнению с другими большими реками бассейна Нижнего Амура (табл.1.1).. Протекая на протяжении нескольких сотен километров в северо-восточном направлении, Амгунь несет свои воды из холодных областей в более теплые, в результате чего температура воды нарастает от истока реки к ее устью, причем до с. им. Полины Осипенко этот рост происходит более интенсивно. Так, от метеостанции Ирумка среднесезонная летняя температура воды от 9,1° (среднегодовая 3,4°) к с. им. Полины Осипенко возрастает до 14,4° (среднегодовая 5.6°). Далее до с. Удинское увеличение среднелетней температуры происходит всего лишь на 0,4°. На термический режим Амгуни существенное влияние оказывает также большой левобережный ее приток — Нимелен, температура вод которого несколько ниже.

Таблица 1.1 – Естественная температура воды в реке Амгунь

Пункт	Месяц					
	5	6	7	8	9	10
мет. ст. Ирумка	2,0	7,5	10,5	10,9	7,5	2,7
устье р. Дуки	5,0	11,0	14,5	14,5	10,5	4,0
с. Гуга	5,0	12,9	16,8	16,8	11,8	3,9
с. Удинское	3,4	12,3	17,9	16,8	11,8	3,9

Средние даты перехода температуры воды реки весной через 0,2, 4 и 10° на участке верхнего течения (мет. ст. Ирумка) приходятся на 14/V, 5/VI и 11/VII, в среднем течении, у устья р. Дуки — на 3/V, 16/V и 22/VI, в нижнем течении—на 5-10 дней ранее. Осенью температура воды у мет. ст. Ирумка понижается до 10° в среднем 10/IX, до 4°— 18/X, до 0,2°—4/XI, у с. Гуга (в начале нижнего течения) эти сроки смещаются соответственно на 25/IX, 17/X и 31/X. Наиболее высокая температура воды в верхнем течении достигает 17-18°, в среднем – 20-21°, в нижнем —24-26°.

Появление первых ледяных образований (забереги, осенний ледоход) отмечается в конце октября; в средних числах ноября река сковывается льдом, причем в горах несколько раньше, на равнине — позднее. Ледяной покров обычно торосистый. В горной части течения на реке и в руслах многих ее притоков зимой появляются наледи. Средняя продолжительность ледовых явлений 190-200 дней, ледостава - 180-190 дней. Толщина льда в годы со средними погодными условиями составляет около 1 м, в холодные зимы достигает 140-170 см. Река вскрывается в первой половине мая. До с. Акцинга весенний ледоход проходит довольно спокойно, ниже он носит бурный характер и сопровождается заторами льда.

## 1.2 Особо охраняемые природные территории

На территории бассейна р. Амгунь организованы два заказника: в среднем течении Амгуни – государственный заказник “Ольджиканский”, а в бассейне р. Баджал расположен федеральный заказник “Баджальский”.

**Заказник «Ольджиканский»** учрежден Приказом Главного управления охотничьего хозяйства и заповедников РСФСР № 6 от 6 января 1988 г. на основании решения Хабаровского крайисполкома от 28 мая 1987 г. № 259/2. Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 147 от 03.03.2011г. территория заказника «Ольджиканский» передана под контроль ФГБУ «Государственный заповедник «Комсомольский». Заказник Ольджиканский получил свое название благодаря одноименной реке Ольджикан (Ольгин), берущей свое начало в озере Чукчагирское и впадающей в Амгунь, в 160 км севернее г. Комсомольска-на-Амуре на территории района имени Полины Осипенко Хабаровского края, занимая частично равнину вокруг Чукчагирского озера и частично - Омельдинский хребет. Следует отметить то, что озеро Чукчагирское с 1971 года является водно-болотным угодьем (Рамсар, Иран, 1971).

Особенностью заказника является его расположение на одном из крупнейших магистральных североазиатских пролетных путей не только водоплавающих, но и большого количества представителей других отрядов птиц, обеспечивая им условия для отдыха и кормежки.

Заказник создан для сохранения и восстановления природных комплексов Чукчагирской котловины, бассейнов рек Ольджикан и Кокольни, для улучшения охраны и воспроизводства редких и исчезающих видов животных, занесенных в Красные книги МСОП и РФ, а также ценных охотничьих животных.

В пределах заказника населенных пунктов нет. Производственную деятельность в угодьях заказника осуществляют Эворонский леспромхоз, рыболовецкий колхоз им. Постышева, колхоз Кирова, КООПОХОТПРОМ “п. Осипенковский”. Леспромхоз ведет заготовку деловой древесины хвойных пород в южной части заказника (до 80 тыс. куб. м ежегодно). Рыбацкие бригады отлавливают рыбу с конца мая по конец августа. Годовой улов составляет немногим более 50т.

Общая площадь - 159,75 тыс. га, в том числе: лесные угодья - 69,0 тыс. га; редины, гари, пустыри, гольцы - 6,24 тыс. га; болотные угодья - 49,41 тыс. га; водные - 35,1 тыс. га.

Гидрологическая сеть заказника представлена озерами Чукчагирское, Иленда, Кокольнинское, Ялта, а также реками Ольджикан, Кокольни, Сиран, Армали и ключами. Заказник представлен болотно-озерным угодьем Чукчагирского озера и в меньшей степени тайгой.

**Заказник "Баджальский"** учрежден Приказом Главохоты РСФСР от 17.07.1987 № 280 без ограничения срока его действия, по согласованию с Госпланом РСФСР и на основании решения Хабаровского крайисполкома от 28.05.1987 № 259/1. Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 147 от 03.03.2011г. территория заказника «Баджальский» передана под охрану ФГБУ «Государственный заповедник «Комсомольский».

Заказник «Баджал» получил свое название благодаря одноименной реке, протекающей в Солнечном районе и являющейся правым притоком Амгуни, в бассейне которой и расположен заказник. Заказник федерального значения «Баджальский» расположен на северо-западном склоне Баджальского хребта, в бассейнах рек Баджал и Болюну, в Солнечном районе Хабаровского края.

Заказник создан с целью сохранения, восстановления и воспроизводства ценных, редких и находящихся под угрозой исчезновения, видов животных и среды их обитания; исчезающих и лекарственных растений, мест их произрастания. Площадь заповедника 275 тысяч га.

Рельеф заказника определяет Баджальский хребет. В его южной части находятся самые высокие отметки (до 2200 метров) для южной и центральной части Хабаровского края. Реки заказника характеризуются ярко выраженным горным характером, галечными косами, крутыми скалистыми берегами, каменистыми руслами, частыми порогами и перекатами. Главная река заповедника Баджал имеет протяженность 88 км.

Горные склоны Баджальского хребта покрыты темнохвойными и светлохвойными лесами. В заказнике отмечено более 160 видов птиц и около десятка эндемичных растений (песчанка Редовского, одуванчик Баджальский, спирея Шлотгауера и пр.). Основными объектами охраны являются: черный аист, дальневосточный аист, черный журавль, мандаринка, пискулька, горный дупель, беркут, орлан-белохвост, дикуша, сапсан; фитоценозы багульниковых сосняков; нерестилища дальневосточных лососей.

## 2. ПОЛОЖЕНИЕ РЕКИ АМГУНЬ В СХЕМЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЙОНИРОВАНИЯ РФ

Исследуемый участок относится к Нижнему Амуру. Согласно водохозяйственному районированию [2], бассейн р. Амгунь полностью включен в водохозяйственный участок 20.03.08.001 (рис.2.1). Река Амгунь является левым притоком р. Амур и образуется слиянием рек Сулук и Аякит. Река Аякит начинается с западных склонов Буреинского хребта. Река Сулук вытекает из одноименного горного озера. Главные притоки Амгуни: реки Баджал, Милан, Дуки, Нимелен, Им, Сомня; все они являются быстрыми горными реками. Площадь водохозяйственного участка составляет 55,5 тыс. км<sup>2</sup>.

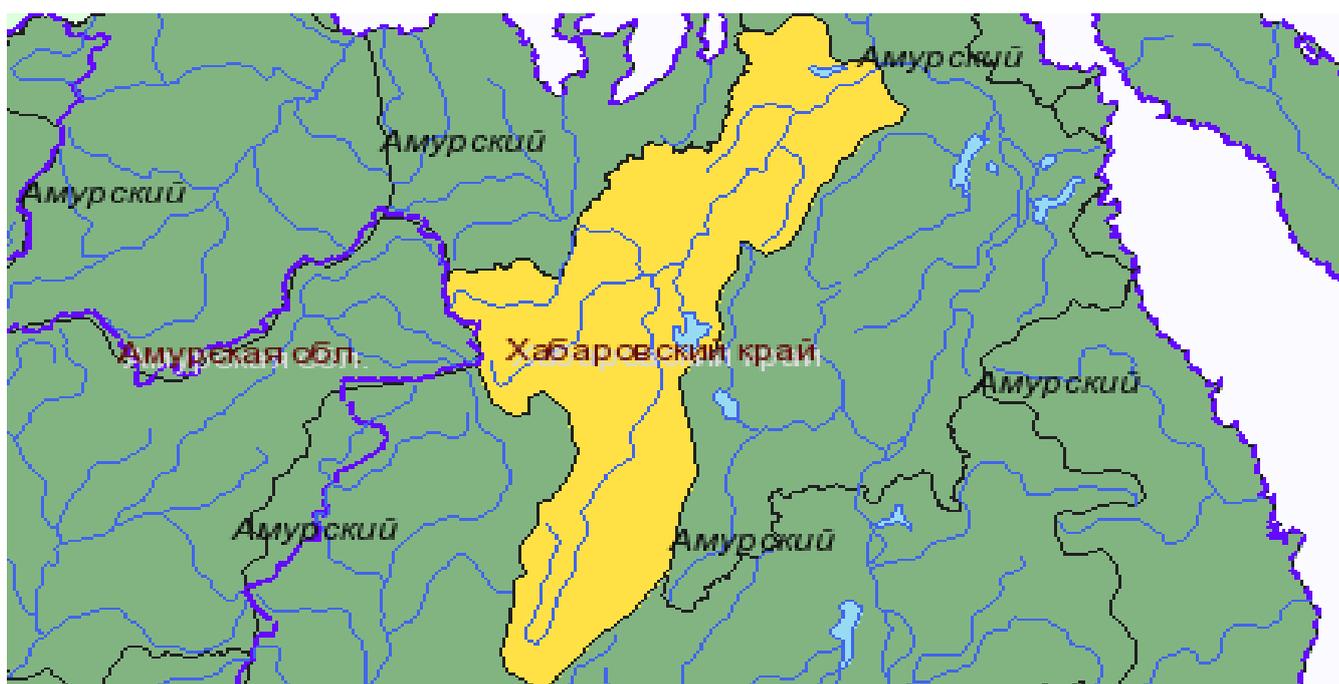


Рисунок 1.3 – Схема водохозяйственного участка 20.03.08.001

Для расчетов НДС на р. Амгунь исток использованы данные наблюдений за качеством воды в створе с. Полины Осипенко (0,6 км выше и 0,5 км ниже села).

### 3. СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ АМГУНЬ

#### 3.1 Существующая система мониторинга

Первые исследования уровня воды в реке Амгунь были проведены Управлением водных путей Амурского бассейна в 1912 году на постах, оборудованных в сёлах Керби (Осипенко), Акцинга, Богочукан, Удинское и, в июне-октябре 1919 г., – в с. Сергие-Михайловское. Наблюдательные пункты в сёлах Акцинга и Богочукан были закрыты в 1913 году, в селах Удинское и Керби (Осипенко) в 1926 и 1930 годах соответственно были переданы ДВ УГМС. В период с 1939 по 1960 годы Дальневосточным УГМС были созданы гидрологические посты в сёлах Дуки, Гуга, Каменка, на метеостанциях Ирумка и Хуларин. Посты на метеостанции Хуларин и в с. Гуга законсервированы. В настоящее время наблюдения за уровнем режимом ведутся на гидропостах, расположенных в сёлах Тавлинка (действует с 2003 г.), Каменка, Осипенко и Удинское, за величиной стока – в с. Каменка. Контроль за химическим составом воды осуществлялся на постах (табл.3.1) в с. П.Осипенко (с 1950 г.) и с. Гуга (с. 1950 г.).

Характеристика качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям за 2010 год осуществлялась Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды ГУ «Хабаровский ЦГМС-РСМЦ».

Таблица 3.1 - Пункты мониторинга за состоянием р. Амгунь (по состоянию на 2010 год) [3]

№ пункта наблюдения	Наименование водного объекта	Местоположение пункта наблюдений (км от устья, населенный пункт)	Виды наблюдений			Организация, ведущая наблюдения
			Гидрохимические	Гидрологические	Гидробиологические	
1	р. Амгунь	<i>с. П.Осипенко</i>	Х	Х		ДВ УГМС
		1 - 0,5 км выше с. П.Осипенко, 1,5 км ниже впадения р. Семитка, 0,5 ш.р.				
		2 - 0,5 км ниже с. П.Осипенко, 3,6 км ниже впадения р. Семитка, 0,5 ш.р.				
2	р. Нимелен	<i>ГП Тимченко</i>	Х	Х		ДВ УГМС
		в своре гидропоста Тимченко, 1,1 км ниже впадения р. Упагда, 0,5 ш.р.				
3	р. Гугинка*	<i>с. Гуга*</i> в черте с. Гуга, 0,01 км ниже гидропоста, 0,5 ш.р.	Х	Х		ДВ УГМС

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. 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. Пунктов наблюдений ГМ ВХС в бассейне нет.

### 3.2 Оценка экологического состояния

Определение экологического состояния р. Амгунь осуществлялось с использованием данных наблюдений Дальневосточного ЦГМС [3] с применением 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. Амгунь (ВХУ20.03.08.001)** осуществлялись в районе с. им. Полины Осипенко на 2-х створах: «0,6 км выше села им. П. Осипенко» и «0,5 км ниже села». На рассматриваемом участке реки качество воды в реке все годы наблюдений постоянно оценивалось как «грязная», класс качества 4 «а»- 4 «б» (табл. 3.2).

Таблица 3.2 – Характеристика качества вод р. Амгунь в районе с. им. П.Осипенко.

Водный объект	Год	Пост	КИЗВ	УКИЗВ	К% средний	Класс, разряд	Качество воды
р. Амгунь,	2005	пос. им. Полины Осипенко	60,58	4,66	Не опр.	4 «б»	грязная
	2006		61,1	4,70	38,3	4 «а»	грязная
	2007		67,1	5,16	41,5	4 «а»	грязная
	2008		77,1	5,50	43,4	4 «б»	грязная
	2009		75,4	5,38	37,5	4 «а»	грязная
	2010		74,6	5,33	52,1	4 «б»	грязная

Коэффициент комплексности загрязнённости воды изменялся в пределах 60,58 - 74,6%, что соответствует категории III (по комплексу ингредиентов и показателей качества воды).

Ингредиентами, вносящими максимальный вклад в загрязнение реки (таблица 3.3), являлись железо общее, присутствие которого в концентрациях, превышающих ПДК, выявляется в 100% проб воды, соединения меди (повторяемость случаев превышения ПДК  $\alpha = 80-100\%$ ), фено-

лы летучие ( $\alpha = 60-100\%$ ), нефтепродукты ( $\alpha = 50-80\%$ ), аммонийный азот ( $\alpha$  до 80% в 2007 г.), органические вещества: легко окисляемые по БПК<sub>5</sub> ( $\alpha = 40-60\%$ ) и трудно окисляемые по бихроматной окисляемости ( $\alpha = 50-89\%$ ). Критических показателей загрязнённости воды достигали марганец, железо общее, фенолы летучие ( $\alpha = 60-100\%$ ) [3].

Таблица 3.3 – Ингредиенты и показатели качества вод р. Амгуни в районе с. им. Полины Осипенко [3]

Название ингредиента	Единица измерения	Год наблюдения	Расположение створа		
			ПДК	0,6 км выше с. Осипенко	0,5 км ниже села
Окисляемость бихроматная	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>15,0</b>	<b>33,8/2,3 (40,6)</b>	<b>40,0/2,7 (55,0)</b>
		2007		<b>34,2/2,3 (79,0)</b>	12,7/0,8 (21,8)
		2008		11,5/0,8 (22,1)	11,7/0,78 (25,0)
		2009		<b>18,3/1,2 (40,0)</b>	14,3/1,0 (26,0)
		2010		<b>24,7/1,6 (35,0)</b>	<b>21,0/1,4 (35,0)</b>
БПК <sub>5</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>2,0</b>	<b>2,52/1,3 (4,97)</b>	<b>2,11/1,1 (3,57)</b>
		2007		<b>1,84/0,9 (2,95)</b>	<b>2,95/1,4 (3,81)</b>
		2008		<b>2,90/1,5 (3,92)</b>	<b>2,93/1,5 (3,92)</b>
		2009		<b>2,12/1,1 (4,77)</b>	<b>2,06/1,0 (4,63)</b>
		2010		<b>2,41/1,2 (3,41)</b>	<b>2,30/1,2 (4,21)</b>
Азот аммонийный (N-NH <sub>4</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>0,4</b>	<b>0,42/1,1 (0,90)</b>	<b>0,53/1,4 (1,40)</b>
		2007		<b>0,75/1,9 (1,28)</b>	<b>0,60/1,5 (0,9)</b>
		2008		<b>0,64/1,6 (1,42)</b>	<b>0,51/1,3 (1,77)</b>
		2009		<b>0,746/1,9 (2,12)</b>	<b>0,89/2,3 (2,32)</b>
		2010		<b>1,16/3,0 (1,60)</b>	<b>0,918/2,4 (1,31)</b>
Азот нитритный (N-NO <sub>2</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>0,02</b>	0,014/0,7 (0,028)	0,016/0,8 (0,026)
		2007		0,02/1,0 (0,046)	0,016/0,9 (0,04)
		2008		0,011/0,5 (0,021)	<b>0,014/0,7 (0,027)</b>
		2009		0,017/0,9 (0,051)	<b>0,021/1,1 (0,07)</b>
		2010		0,008/0,4 (0,012)	0,012/0,6 (0,015)
Азот нитратный (N-NO <sub>3</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	2007	<b>9,0</b>	0,246/0 (0,37)	0,272/0 (0,53)
		2007		0,204/0 (0,46)	0,222/0 (0,38)
		2008		0,248/0 (0,35)	0,237/0 (0,41)
		2009		0,257/0 (0,30)	0,24/0 (0,30)
		2010		0,234/0 (0,42)	0,26/0 (0,43)
Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>0,1</b>	<b>0,820/8,2 (1,48)</b>	<b>0,894/8,9 (1,32)</b>
		2007		<b>0,994/9,9 (1,64)</b>	<b>0,850/8,5 (1,12)</b>
		2008		<b>0,812/8,1 (1,18)</b>	<b>1,19/11,9 (3,40)</b>
		2009		<b>0,978/9,8 (1,28)</b>	<b>0,75/7,5 (0,96)</b>
		2010		<b>0,914/9,1 (1,74)</b>	<b>1,12/11,2 (1,72)</b>
Медь	мкг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>1,0</b>	<b>4,22/4,2 (8,80)</b>	<b>3,98/4,0 (8,80)</b>
		2007		<b>6,28/6,3 (12,0)</b>	<b>3,48/3,5 (10,0)</b>
		2008		<b>3,88/3,9 (12,0)</b>	<b>5,68/5,7 (13,0)</b>
		2009		<b>1,44/1,4 (3,20)</b>	<b>5,60/5,6 (26,0)</b>
		2010		<b>6,40/6,4 (12,0)</b>	<b>2,80/2,8 (6,0)</b>
Цинк	мкг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>10,0</b>	7,36/0,7 (15,0)	5,56/0,6 (16,0)
		2007		8,28/0,8 (25,0)	6,0/0,6 (18,0)
		2008		<b>20,3/2,0 (39,0)</b>	<b>12,8/1,3 (33,0)</b>
		2009		<b>20,1/2,0 (42,0)</b>	<b>30,1/3,1 (42,0)</b>
		2010		<b>33,7/3,4 (68,0)</b>	<b>33,7/3,4 (70,0)</b>
Марганец	мкг/дм <sup>3</sup>	2008	<b>10,0</b>	<b>140,0/14,0</b>	<b>165,0/16,5 (180,0)</b>
		2009		<b>208,0/20,8 (400)</b>	<b>206,0/20,6 (290,0)</b>
		2010		<b>208/20,8 (280,0)</b>	<b>220,0/22,0 (370,0)</b>

Продолжение таблицы 3.3

Фенолы	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>0,001</b>	<b>0,028/28,0 (0,05)</b>	<b>0,034/34,0 (0,038)</b>
		2007		0,001/1,0 (0,005)	<b>0,003/3,0 (0,006)</b>
		2008		<b>0,002/2,2 (0,004)</b>	<b>0,003/2,6 (0,004)</b>
		2009		<b>0,002/2,0 (0,005)</b>	<b>0,002/2,0 (0,004)</b>
		2010		<b>0,005/5,0 (0,011)</b>	<b>0,006/6,0 (0,01)</b>
Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>0,05</b>	0,018/0,4 (0,07)	<b>0,023/0,5 (0,09)</b>
		2007		<b>0,054/1,1 (0,14)</b>	<b>0,082/1,6 (0,16)</b>
		2008		<b>0,11/2,3 (0,20)</b>	<b>0,14/2,8 (0,29)</b>
		2009		<b>0,052/1,0 (0,16)</b>	0,017/0,3 (0,06)
		2010		0,04/0,8 (0,12)	<b>0,124/2,5 (0,38)</b>
Фосфаты	мг/дм <sup>3</sup>	2007	<b>0,2</b>	0,062/0,03 (0,095)	0,047/0,03 (0,07)
		2008		0,04/0,02 (0,076)	0,032/0,016 (0,054)
		2009		0,076/0,04 (0,165)	0,058/0,03 (0,145)
		2010		0,086/0,43(0,24)	0,075/0,37 (0,24)
АСПАВ	мг/дм <sup>3</sup>	2007	<b>0,1</b>	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)
		2008		0,00 (0,00)	0,00 (0,00)
		2009		0,052/0,52 (0,17)	0,02/0,2 (0,07)
		2010		0,02/0,2 (0,06)	0,021/0,21 (0,06)
Натрий + Калий	мг/дм <sup>3</sup>	2008	<b>170,0</b>	Не опр.	Не опр.
		2009		16,5/0,09 (22,8)	16,70,09 (23,0)
		2010		24,7/0,14 (45,0)	24,8/0,14 (43,5)
Кальций	мг/дм <sup>3</sup>	2007	<b>180,0</b>	5,72/0,03 (6,40)	6,50/0,03 (21,8)
		2008		5,52/0,03 (9,00)	5,72/0,032 (9,70)
		2009		6,02/0,03 (9,20)	5,48/0,03 (7,60)
		2010		6,10/0,03 (11,9)	7,0/0,04 (20,3)
Магний	мг/дм <sup>3</sup>	2007	<b>40,0</b>	2,34/0,06 (3,60)	1,74/0,04 (2,20)
		2008		1,80/0,04 (2,70)	1,28/0,03 (2,40)
		2009		2,86/0,07 (6,10)	2,22/0,06 (2,70)
		2010		2,30/0,06 (2,90)	2,01/0,05 (2,90)
Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	2007	<b>300,0</b>	3,80/0 (10,2)	1,98 (3,07)
		2008		1,68/0 (2,30)	1,84/0 (2,70)
		2009		3,42/0,01 (4,20)	3,46/0,012 (5,70)
		2010		3,78/0 (8,80)	3,52/0 (10,9)
Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	2007	<b>100,0</b>	15,0/0,02 (20,6)	12,8/0,01 (26,0)
		2008		3,08/0 (7,0)	6,36/0,1 (13,2)
		2009		14,3/0,14 (25,4)	10,3/0,1 (22,0)
		2010		14,5/0,1 (22,5)	16,6/0,2 (25,9)
Взвешенные вещества	мг/дм <sup>3</sup>	2007	<b>Фон + 0,25 мг/дм<sup>3</sup></b>	16,6 (54,4)	8,76 (14,4)
		2008		1,60 (20,7)	2,13 (2,40)
		2009		7,50 (10,4)	6,56 (12,4)
		2010		13,6 (23,2)	19,1 (68,6)

Примечание: над чертой - концентрация в мг/дм<sup>3</sup>; под чертой – в ПДК<sub>рх</sub>; в скобках – максимальная концентрация, мг/дм<sup>3</sup>

Эти же загрязняющие вещества в концентрациях, превышающих нормативы ПДК<sub>рх</sub> (железо общее - α = 100%, соединения меди (α = 71-100%), фенолы летучие (α = 43-100%), цинк (α = 43-71%)), встречаются и в воде крупнейшего притока Амгуни – реки Нимелен (таблица 3.4), на всём протяжении которого практически отсутствуют населённые пункты. Тем не менее, качество воды в реке также оценивается как «грязная», класс качества 4«а» - 4«б» (таблица 3.5).

Таблица 3.4 – Ингредиенты и показатели качества вод р. Немелен в районе с. Тимченко [3]

Название ингредиента	Ед. измерения	Год	ПДК	В створе гидророста	Средняя концентрация в ПДК	Максимальная концентрация
Окисляемость бихроматная	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>15,0</b>	<b>43,3</b>	<b>2,9</b>	<b>68,6</b>
		2007		<b>17,6</b>	<b>1,2</b>	<b>36,0</b>
		2008		14,7	1,0	39,4
		2009		11,4	0,8	<b>24,0</b>
		2010		<b>18,1</b>	<b>1,2</b>	<b>30,0</b>
БПК <sub>5</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>2,0</b>	<b>2,09</b>	<b>1,0</b>	<b>5,40</b>
		2007		<b>2,02</b>	<b>1,0</b>	<b>2,78</b>
		2008		<b>2,74</b>	<b>1,4</b>	<b>4,43</b>
		2009		<b>2,63</b>	<b>1,3</b>	<b>4,41</b>
		2010		<b>2,32</b>	<b>1,2</b>	<b>4,50</b>
Азот аммонийный (N-NH <sub>4</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>0,4</b>	<b>0,453</b>	<b>1,2</b>	<b>0,80</b>
		2007		<b>0,791</b>	<b>2,0</b>	<b>1,82</b>
		2008		<b>0,663</b>	<b>1,7</b>	<b>2,22</b>
		2009		<b>0,79</b>	<b>2,0</b>	<b>1,58</b>
		2010		<b>0,99</b>	<b>2,5</b>	<b>1,80</b>
Азот нитритный (N-NO <sub>2</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>0,02</b>	0,016	0,8	<b>0,026</b>
		2007		0,019	1,0	<b>0,035</b>
		2008		0,012	0,6	<b>0,025</b>
		2009		0,012	0,6	<b>0,025</b>
		2010		0,011	0,5	<b>0,22</b>
Медь	мкг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>1,0</b>	<b>4,57</b>	<b>4,6</b>	<b>7,00</b>
		2007		<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>13,0</b>
		2008		<b>5,09</b>	<b>5,1</b>	<b>12,0</b>
		2009		<b>2,09</b>	<b>2,1</b>	<b>4,00</b>
		2010		<b>2,30</b>	<b>2,3</b>	<b>6,00</b>
Цинк	мкг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>10,0</b>	<b>16,2</b>	<b>1,6</b>	<b>26,0</b>
		2007		<b>10,5</b>	<b>1,0</b>	<b>31,0</b>
		2008		<b>17,7</b>	<b>1,8</b>	<b>39,0</b>
		2009		<b>39,4</b>	<b>3,9</b>	<b>47,6</b>
		2010		<b>28,8</b>	<b>2,9</b>	<b>49,0</b>
Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>0,1</b>	<b>0,98</b>	<b>9,8</b>	<b>1,74</b>
		2007		<b>1,08</b>	<b>10,8</b>	<b>1,94</b>
		2008		<b>1,80</b>	<b>18,0</b>	<b>6,80</b>
		2009		<b>1,29</b>	<b>12,9</b>	<b>4,00</b>
		2010		<b>0,89</b>	<b>8,9</b>	<b>1,36</b>
Фенолы	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>0,001</b>	<b>0,031</b>	<b>31,2</b>	<b>0,04</b>
		2007		<b>0,002</b>	<b>1,9</b>	<b>0,006</b>
		2008		<b>0,002</b>	<b>1,9</b>	<b>0,004</b>
		2009		<b>0,002</b>	<b>2,0</b>	<b>0,005</b>
		2010		<b>0,005</b>	<b>5,0</b>	<b>0,01</b>
Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	2006	<b>0,05</b>	<b>0,095</b>	<b>1,9</b>	<b>0,33</b>
		2007		0,050	1,0	<b>0,13</b>
		2008		<b>0,124</b>	<b>2,5</b>	<b>0,28</b>
		2009		<b>0,009</b>	<b>0,2</b>	<b>0,05</b>
		2010		<b>0,084</b>	<b>1,7</b>	<b>0,27</b>
АСПАВ	мг/дм <sup>3</sup>	2008	<b>0,1</b>	0,00	0,00	0,00
		2009		0,02	0,2	0,1
		2010		0,02	0,2	0,04
Фосфаты	мг/дм <sup>3</sup>	2007	<b>0,2</b>	0,055	0,28	0,098
		2008		0,064	0,04	0,198
		2009		0,077	0,038	0,142
		2010		0,067	0,34	0,105

Таблица 3.5 –Характеристика качества вод р. Нимелен в районе с. Тимченко [3]

Водный объект	Год	Пост	КИЗВ	УКИЗВ	К% средний	Класс, разряд	Качество воды
р. Нимелен	2005	с. Тимченко, в створе гид- ропоста	70,2	5,40	Не опр.	4 “б”	грязная
	2006		69,3	5,33	43,7	4 “б”	грязная
	2007		68,1	5,24	39,6	4 “а”	грязная
	2008		65,0	5,00	42,5	4 “а”	грязная
	2009		56,0	4,31	38,7	4 “а”	грязная
	2010		65,1	5,01	44,0	4 “а”	грязная

Официально утверждённые методики оценки экологического состояния водных объектов относительно ПДК на данный момент отсутствуют. Для связи величины ПДК<sub>рх</sub> 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 3.6. 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 3.6 – Показатели уровня токсической загрязнённости водных экосистем [5]

Ингредиенты токсичности	Единицы измерения	Олиго-токсичность	Мезотоксичность		Поли-токсичность	Гипер-токсичность
			$\beta$	$\alpha$		
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. Амгунь на данном участке характеризуется преимущественно как «политоксич-ный».

При оценке качества вод р. Амгунь по трофо-сапробным показателям [7] (таблица 3.7), качество воды в реке характеризуется преимущественно как альфамезосапробное (сильно загрязнённая).

Таблица 3.7 - Качество воды по трофо-сапробным показателям (ГОСТ-17.1.2.04-77) [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 <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /л	0,0-0,5	0,6-1,0	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-10,0	Более 10
БПК <sub>20</sub> , мг O <sub>2</sub> /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 <sub>2</sub> /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

Близкие результаты оценки качества воды в реке получены и при использовании градации качества воды, предложенной [6] (табл. 3.8). В данном случае качество воды оценивалось как «загрязнённая» (от «слабо загрязнённая» до «умеренно загрязненная»).

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

Исследуя влияние тяжёлых металлов, содержащихся в воде водных объектов, О.К. Клишко [10,11] 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.

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									
рН	7,0	6,5 -6,9 7,1-7,5	6,1-6,4 7,6-7,9	5,9-6,0 8,0-8,1	5,7-5,8 8,2-8,3	5,5-5,6 8,4-8,5	5,3-5,5 8,6-8,7	4,0-5,2 8,8-9,5	<4,0 >9,5
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , 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 <sub>2</sub> <sup>-</sup> ,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 <sub>3</sub> <sup>-</sup> , 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 <sub>общ.</sub> , 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 <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ,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 <sub>общ.</sub> , 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 <sub>2</sub> ,% насыщения	100	96-99 101-105	91-95 106-110	81-90 111-120	71-80 121-130	61-70 131-140	41-60 141-150	20-40 151-160	<20 >160
Перманганатная окисляемость, мг O/л	<2,0	2,1-4,0	4,1-6,0	6,1-8,0	8,1-10,0	10,1-15,0	15,1-20,0	20,1-25,0	>25,0
Бихроматная окисляемость, мг O/л	<8	8-12	13-18	19-25	26-30	31-40	41-60	61-80	>80
БПК <sub>5</sub> , мг O/л	<0,4	0,4-0,7	0,8-1,2	1,3-1,6	1,7-2,1	2,2-4,0	4,1-7,0	7,1-10,0	>10,0

Л. П. Брагинский [5] также полагает, что для обоснования полноценного эколого-токсикологического мониторинга необходимо учитывать не только качество воды как водной массы, но и уровень токсической загрязнённости всей водной экосистемы в целом с учётом водной массы, донных отложений и гидробионтов.

Для оценки качества вод реки Амгунь с учётом взаимосвязи их загрязнённости токсическими веществами и реакции на него гидробионтов был использован метод, предложенный [10,11].

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 загрязнённая 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 угрожающая	Сильно загрязнённая ТМ

Ориентируясь на концентрации тяжёлых металлов в водах реки Амгунь на рассматриваемом ВХУ, приведенные в таблице 3.3, и основываясь на градации, предложенной [10], можно сказать, что среднегодовое содержание в воде железа общего обуславливает качество среды, попадающее в градацию «загрязнённая тяжёлыми металлами», а экологическое состояние – «не благоприятное», а с учётом его максимальных концентраций (0,96 - 3,40): уровень загрязнения – «значительное загрязнение», а экологическое состояние – «опасное». По концентрации в воде реки остальных тяжёлых металлов качество среды характеризуется как «слабо загрязнённая ТМ», а экологическое состояние – «благоприятное».

Таким образом, согласно рассмотренной методике, экологическое состояние в реке Амгунь по концентрации большей части тяжёлых металлов оценивается как «благоприятное», а с учётом самых негативных показателей - как «не благоприятное».

Ингредиенты, концентрация которых в воде Амгуни постоянно превышает ПДК<sub>рх</sub>, являются, преимущественно, загрязняющими веществами 3 и 4 классов опасности. Соединениям первого и второго класса опасности в воде рек Амгунь и Нимелен либо отсутствуют, либо не определяются подразделениями Росгидромета. 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	Плѐнка тѐмной 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 <sup>3</sup>	-	-	10-20	Более 20
Биогенные вещества, отношение к ПДК (мг/дм <sup>3</sup> )				
Нитриты (NO <sub>2</sub> )	Менее 1	1-5	5-10	Более 10
Нитраты (NO <sub>3</sub> )	Менее 1	1-10	10-20	Более 20
Соли аммония (NH <sub>4</sub> )	Менее 1	1-5	5-10	Более 10

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

На основании критериев определения экологического состояния поверхностных вод, предложенных [8,9], таких как степень загрязнения воды (табл. 3.9) и нарушение среднегодового поверхностного стока, установлена степень загрязнения вод р. Амгунь (таблица 3.10) и экологического состояния реки по гидрохимическим показателям (табл. 3.11).

Основываясь на критериях оценки химического загрязнения поверхностных вод (табл. 3.8) [8,9], загрязнение воды реки Амгунь по концентрации большей части загрязняющих веществ следует охарактеризовать как «умеренно опасное» (табл. 3.10).

Таблица 3.9 – Загрязнение или повышенные концентрации нормируемых компонентов (частный критерий) [9]

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

Таблица 3.10 – Определение степени загрязнения водных объектов по данным о качестве вод р. Амгунь в районе с. им. П. Осипенко в 2006-2010 г.г. [9]

Кратность превышения ПДК <sub>рх</sub>		Степень загрязнения
Вещества 1 и 2 класса опасности	Вещества 3 и 4 класса опасности	
Не определялись	азот аммонийный - до 4,4 раза; азот нитритный - до 2,3 раза; марганец - 40,0 раз нефтепродукты - до 7,6 раза.	медь - до 26,0 раз; железо общее - до 34,0 раз; цинк - до 7,0 раза; фенолы - до 11,0 раз;

Таблица 3.11– Интегральная оценка экологического состояния р. Амгунь в районе с. им. П. Осипенко [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

Таким образом, на основании двух рассмотренных методик оценки экологическое состояние р. Амгунь можно охарактеризовать как «условно благоприятное». Согласно результатам гидробиологических анализов, качество вод реки Амгунь оценивается III классом, т.е. «умеренно (слабо) загрязнённые», что свидетельствует об экологическом благополучии в реке.

В то же время степень загрязнения вод р. Нимелен, в соответствии с критериями оценки, предложенными [8 и 9], (см. табл. 3.8) характеризуется как «опасное» (табл. 3.12), но экологическое состояние – также «условно благоприятное» (табл. 3.13) в соответствии с [9] (табл. 3.14).

Таблица 3.12– Определение степени загрязнения водных объектов по данным о качестве вод р. Нимелен в районе пос. Тимченко в 2006-2010 г.г. [9]

Кратность превышения ПДК <sub>рх</sub>		Степень загрязнения
Вещества 1 и 2 класса опасности	Вещества 3 и 4 класса опасности	
Не определялись	<b>азот аммонийный - до 5,5 раза;</b> азот нитритный - до 1,8 раза; <b>железо общее - до 68,0 раз;</b> нефтепродукты - до 6,6 раза.	цинк - до 4,9 раза; медь - до 13,0 раз; фенолы - до 6,0 раз;

Таблица 3.13– Интегральная оценка экологического состояния р. Нимелен в районе с. Тимченко

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

Таблица 3.14 – Интегральные критерии оценки экологического состояния поверхностных вод [9]

Критерии экологического состояния	Интегральная оценка
Благоприятная	1,0 – 2,0
Условно благоприятная	2,1 – 4,4
Неблагоприятная	4,5 – 6,8
Весьма неблагоприятная	➤ 6,9

## 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ И ИХ НОРМИРОВАНИЕ

### 4.1 Хозяйственная деятельность на водосборе и водных объектах и источники загрязнения вод

Бассейн реки Амгунь располагается в трёх районах Хабаровского края: Верхнебуреинском, Солнечном (верхнее и частично среднее течение) и им. Полины Осипенко (среднее и нижнее течение реки).

В Верхнебуреинском и Солнечном районах параллельно руслу р. Амгунь проходит железнодорожная линия Ургал – Комсомольск-на-Амуре, к которой примыкают посёлки Сулук, Герби, Джамку, Амгунь, Берёзовый, с территории которых отведение хозяйственно-бытовых сточных вод в р. Амгунь осуществляет ООО «Кванта». На данном участке водосборной площади реки загрязнение вод возможно также за счёт диффузного поступления загрязняющих веществ с неорганизованным сбросом с территорий названных населённых пунктов и железнодорожной линии, что подтверждается исследованиями [12]. Согласно результатам этих исследований, среднее содержание нефтепродуктов в гравийно-песчаном материале железнодорожного полотна составляет 200 мг/кг гравия. В почвенном покрове у подошвы полотна содержание нефтепродуктов колебалось в пределах от 20 до 178 мг/кг при средней величине 50 мг/кг. На удалении 10 м от подошвы полотна диапазон содержания нефтепродуктов составил от 15 до 72 мг/кг почвы.

Одной из базовых отраслей экономики **Верхнебуреинского района** является лесопромышленный комплекс. В отраслевой структуре промышленного производства района его доля составляет 23,4%. Наиболее крупными лесозаготовительными предприятиями в бассейне р. Амгунь на рассматриваемом участке реки являются ОАО «Баджальский ЛПХ» и ООО «Сулук».

Основой производства **Солнечного района** в пределах бассейна р. Амгунь является также лесная отрасль, в которой действует КГУП «Амгуньское лесное хозяйство», «Среднеамгуньский ЛПХ», четыре лесничества и 18 предприятий-арендаторов. В посёлке Берёзовый введён в строй лесопильный завод по производству пиломатериалов.

Ведущими отраслями **района имени Полины Осипенко** являются добыча золота, заготовка и переработка древесины, рыбное хозяйство. Район занимает площадь 34,6 тыс. км<sup>2</sup> (4,4 процента территории Хабаровского края). На его территории расположено 33 сельских населенных пункта, административно распределенных по 6 сельским администрациям. В районе действуют 4 горнодобывающих предприятия, один рыболовецкий колхоз, 2 торгово-коммерческих предприятия муниципальной собственности, ремонтно-строительное управление, малое деревообрабатывающее предприятие, 2 лесозаготовительных предприятия, геологоразведочная партия и около 20 частных предприятий в форме товариществ с ограниченной ответственностью, занятых охотничье-промысловой деятельностью, в сфере услуг и торговле.

Добыча золота предприятиями, расположенными на территории района, достигает 16% от общей добычи металла в крае [13]. Это основная отрасль промышленности района, её доля в об-

щем объёме производства промышленной продукции составляет 95%, количество работающих в данной отрасли достигает 60% от общего числа занятых в экономике района.

На территории района ведущими золотодобывающими предприятиями являются: прииск «Кербинский», артель старателей «Прогресс» (с. Бриакан), АО «Нижнеамгуньское» (п. Херпучи), АОЗТ «Чэатын» (п. Херпучи, п. В.Уда), ПК АС «Прибрежная», ЗАО «Дальзолото»; крупнейшими геологоразведочными организациями являются ОАО «Дальневосточные ресурсы», ООО «Ресурсы Албазино».

Заготовка леса. Общая площадь земель государственного лесного фонда в районе 3347,6 тыс. га, запасы древесины оцениваются в 280,4 млн. м<sup>3</sup>. Заготовкой и переработкой древесины в районе занимаются более 20 крупных и мелких арендаторов. Наиболее крупными арендаторами являются АО «Чэатын», АО «Амгуньлес», АО «Удинское», ООО «Ресурс», ООО «Кербирегионлес», ОАО «Интер Форрест», ООО «Среднеамгуньский ЛПХ», ЗАО «Лесной комплекс» и др.

Рыбная отрасль. Река Амгунь и её притоки служат основными воспроизводственными водными объектами, куда заходят на нерест амурские проходные лососи: горбуша, летняя и осенняя кета. Здесь воспроизводится до 40% осенней кеты и до 60% горбуши и летней кеты всего амурского бассейна. Нерестовая площадь составляет соответственно 2 и 6 млн. м<sup>2</sup>. Кроме дальневосточных лососей, в реках бассейна р. Амгунь обитают таймень, ленок, хариус, щука, сом, налим, сиг, чебак; в озёрах – карась, щука, сиг, сом. Притоки р. Амгунь (реки Им, Сомня, Омал) относятся к числу рек со статусом «памятник природы местного значения» и являются важнейшими нерестилищами в масштабе бассейна Амура. Притоки Амгуни (реки Ольджикан, Нилан, Керби) играют большую роль в воспроизводстве лососей, туводных, крупных частиковых рыб [14].

Промысел рыбы на территории района им. П. Осипенко ведут рыболовецкие колхозы имени Кирова, им. Блюхера и «Память Ленина», ряд мелких рыбозаготовителей. Рыбколхоз им. Кирова базируется в с. Князево, расположенном в нижнем течении р. Амгунь. Основная производственная деятельность – добыча и переработка рыбы (преимущественно выпуск солёных лососёвых и икры). Колхоз «Память Ленина» базируется в с. Верхняя Эконь Комсомольского района, а в районе им. Полины Осипенко ведёт добычу частика (в основном карася) на оз. Чукчагирском. Искусственное воспроизводство лососёвых (осенней кеты) проектной мощностью 15 млн. штук покатной молоди в год в районе р. Амгунь осуществляется на Удинском рыбопроизводном заводе. На нём создано собственное стадо осенней кеты.

Водным транспортом по реке Амгунь ОАО «Амурское пароходство» ежегодно завозит грузы в следующие населённые пункты района: с. Оглоги, с. Удинск, п. Херпучи, село им. П. Осипенко. Для этого используются грузовые теплоходы типа СТ-300 грузоподъёмностью 300 тонн для перевозки угля и сухогрузов и танкеры ТН-600 грузоподъёмностью 600 т для перевозки нефтепродуктов.

Отведение хозяйственно-бытовых сточных вод в водные объекты осуществляют ООО «Тепло-Красное» (с. Красное), ООО «Энергетик» (ст. Герби), ООО «Кванта» - в посёлках Берёзовый, Амгунь, Джамку.

Исходя из изложенного выше, реку Амгунь следует отнести к водным объектам комплексного использования (рыбохозяйственные цели, добыча полезных ископаемых, водный транспорт, отведение производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод, питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение).

В целом же на водохозяйственном участке максимальное влияние на загрязнение вод реки Амгунь оказывают диффузное поступление загрязняющих веществ с неорганизованным стоком с территорий населённых пунктов и водосборной площади и соединений, имеющих природное происхождение. Отведение производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод организованным сбросом (точечное контролируемое поступление) оказывает на загрязнённость реки минимальное влияние (рис. 4.1) [15,16].

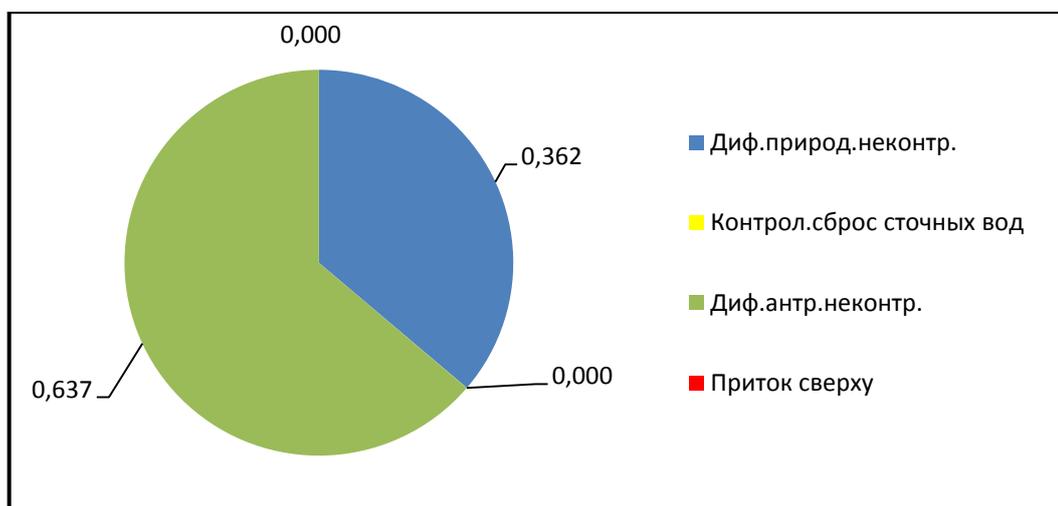


Рисунок 4.1 – Доли участия различных источников поступления загрязняющих веществ в загрязненности вод р. Амгунь (в долях от 1)

Доля ингредиентов, поступивших в воды р. Амгунь с канализационными сточными водами, колеблется от 0,06 – 0,05% до 0,01% от общего расхода загрязняющих веществ на рассматриваемом водохозяйственном участке.

В связи с тем, что регулирование диффузного поступления загрязняющих веществ с неорганизованным сбросом с подверженных хозяйственной деятельности территорий на данном этапе невозможно, нормированию воздействия на водные объекты подлежит только точечное (регулируемое) поступление ЗВ.

#### 4.2 Критерии отдельных видов воздействия

Антропогенное воздействие на реки имеет широкие масштабы и приводит к многообразным последствиям. Согласно положениям Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты [17], нормируются следующие виды воздействий:

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

По видам воздействия водохозяйственные объекты делятся 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 противозерозионного назначения.

По времени воздействия объекты делятся на временно действующие и постоянные. К первым можно отнести объекты в период их строительства. Они приводят к временному 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: водохранилища и пруды различного назначения; противопаводковые дамбы; сооружения, предназначенные для забора вод из природных водных объектов; сооружения, предназначенные для водоотведения; объекты речного транспорта.

Одними из основных видов водопользования являются 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.

Объем забранной воды в бассейне р. Амгунь в 2010 году составил 0,66 млн. м<sup>3</sup>. Из них водозабор поверхностных вод составил 0,31 млн.м<sup>3</sup>. В этом же году в Амгунь было сброшено 0,58 млн. м<sup>3</sup> сточных вод, из которых загрязненных всего 0,1 млн. м<sup>3</sup> (без очистки). Основными загрязнителями поверхностных водных объектов были предприятия жилищно-коммунального хозяйства и промышленности.

На рассматриваемой территории нет крупных водохозяйственных систем. Действующие и строящиеся каналы межбассейнового перераспределения и комплексного использования водных ресурсов отсутствуют. Водоохранилищ питьевого и сельскохозяйственного назначения нет. Объек-

тов радиационного загрязнения также не имеется. Поэтому в данном разделе остановимся лишь на критериях воздействия и необходимости нормирования тех видов воздействия, которые имеют место в бассейне р. Амгунь: 1) привнос химических и взвешенных веществ; 2) привнос микроорганизмов; 3) сброс воды; 4) забор (изъятие) водных ресурсов; 5) изменение водного режима при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых.

#### 1. Привнос химических и взвешенных веществ

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 -  $C_n$ .

За норматив качества воды в зависимости от сочетания условий, перечисленных в п.10 [17], фактического состояния и использования водного объекта приняты:

- 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 (ПДК<sub>рх</sub>) общеприняты и действуют на всей территории РФ, что позволяет применять их при разработке НДВ<sub>хим</sub> для любых водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе и для расчёта НДВ по привносу химических и взвешенных веществ в р. Амгунь, являющейся водным объектом рыбохозяйственного значения высшей категории на всём её протяжении.

ПДК химических веществ, используемых при разработке НДВ<sub>хим</sub> для веществ двойного генезиса, рассчитываются на основе данных гидрохимических наблюдений, осуществляемых подразделениями Росгидромета на конкретных водотоках с использованием РД 52. 24.622 – 2001 [18]. Наблюдения за качественным составом вод р. Амгунь, данные по которому были использованы при расчётах НДВ<sub>хим</sub>, осуществлялись в районе с. им. Полины Осипенко выше и ниже села.

Таким образом, критерием, который необходимо учитывать при разработке НДВ<sub>хим</sub>, является норматив качества воды, при использовании которого в процессе расчёта НДВ<sub>хим</sub> масса загрязняющих веществ не влияет негативно на экологическую систему водного объекта.

## 2. При привносе микроорганизмов со сточными водами

Норматив допустимого воздействия по привносу микроорганизмов определяется с учётом приложения В «Методических указаний...» [17], в котором приведены нормативы (критерии) качества вод в водном объекте по микробиологическим параметрам (табл.4.1).

Таблица 4.1 - Нормативы качества по микробиологическим параметрам

№ п/п	Показатели	Категории водопользования	
		Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий.	Для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест
1	Возбудители кишечных инфекций	Вода не должна содержать возбудителей кишечных инфекций	
2	Жизнеспособные яйца гельминтов (аскарид, власоглав, токсокар, фасциол), онкосферы 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

## 3. При сбросе (привносе) воды

Согласно [17], 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 в рамках проекта НДВ для ВХУ и водных объектов не может быть осуществлено.

Критериями, учитываемыми при разработке НДВ по привносу (сбросу) вод, 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).

#### 4. Забор (изъятие) водных ресурсов

Забор (изъятие) водных ресурсов характеризуется общим объёмом безвозвратного изъятия воды на определённом участке водного объекта за определённый временной период (за год, сезоны, месяцы) для наиболее критических условий по водности (95% обеспеченности) в м<sup>3</sup>/с, млн. м<sup>3</sup>/год и т.д. в зависимости от преобладающих видов использования водных объектов (орошение, питьевое водоснабжение).

Нормативы допустимого воздействия по изъятию водных ресурсов (НДВ<sub>из</sub>) устанавливаются в виде постоянных величин, начиная от базисного расчётного года определённой обеспеченности, и не должны приводить к изменению характеристик водного объекта, значительно выходящим за пределы сезонных многолетних колебаний [17].

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

В качестве экологических критериев, которые учитываются и используются при разработке норм НДВ<sub>из</sub>, ЭП и ЭС и оценки степени нарушенности экологических систем, в соответствии с «Методических указаний...» [17], приняты следующие:

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

В качестве основных параметров при разработке норм ЭС, ЭП, НДВ<sub>из</sub> 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.

#### 5. При использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых

Согласно пункту 25.3 [17], «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».

#### **4.3 Обоснование необходимости нормирования отдельных видов воздействия**

В соответствии с п. 8 [17], нормативы допустимого воздействия на водный объект разрабатываются для 8 видов воздействий, указанных выше, а в соответствии с п.13 нормируются только те виды воздействий, при которых в современных условиях или ближней перспективе развития хозяйствования наблюдается нарушение санитарно-гигиенических требований на водных объектах, являющихся источниками питьевого назначения, оказывается негативное воздействие на особо охраняемые природные территории, затронуты интересы основных водопользователей, обусловленные ухудшением условий водопользования, или более чем на 5% площади акватории водного объекта наблюдается его деградация (ухудшение состава и свойств воды, состояния дна и берегов, др.).

Включение в перечень видов воздействия, требующих нормирования, зависит от степени их распространенности и важности. Применительно к бассейну р. Амгунь нормировались только те виды воздействий, которые соответствовали указанным выше критериям.

1. Наиболее распространённым видом воздействия не водные объекты, имеющим место практически на всех водохозяйственных участках рассматриваемого бассейна, является привнос химических и взвешенных веществ, который 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 (обычно менее 5% от акватории) и в большей степени проявляются в других видах воздействия (изменение водного режима и т.п.). Достоверная информация о воздействии различных видов плавсредств отсутствует, 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...» [17], 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...» при разработке НДВ<sub>хим</sub> для веществ двойного генезиса допускается 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 НДВ сохраняется некоторая неопределенность: какой вид водопользования является на расчетном участке приоритетным и какая норма качества воды должна использоваться в расчете.

Расчет НДВ<sub>хим</sub> 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. В привносе микроорганизмов, особенно болезнетворных, определяющую роль играют сточные воды животноводческих комплексов, хозбытовые и городские сточные воды, по которым имеется достоверная информация по количественным показателям, а также поверхностно-ливневые сточные воды. Вклад от остальных источников загрязнения не существенен и может не учитываться. По данным Управления Роспотребнадзора по Хабаровскому краю [19], доля проб воды, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям в Солнечном районе Хабаровского края, в 2009 г. составляла 1,1%, а в 2006 и 2007 годы - 16,7%.

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

3. Привнос тепла, подлежащий нормированию, связан исключительно с отведением сточных вод теплоэлектростанциями в водные объекты, являющиеся их охладителями, т.е. имеет место локальное распространение (в преобладающем числе случаев тепловое воздействие проявляется на площади водного объекта, составляющей менее 5% его акватории расчетных). Выпуски хозбытовых 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.

На рассматриваемой территории предприятия теплоэнергетики отсутствуют, в связи с чем необходимости в нормировании данного вида воздействия на р. Амгунь нет. В связи с этим нормирование привноса тепла в принципе могло и не проводиться. Кроме того, в соответствии со статьёй 45 Водного кодекса РФ [20] 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. Следует также отметить, что в настоящее время не разработаны и официально не утверждены методики расчёта НДВ на водные объекты по привносу тепла.

Несмотря на приведённые выше факторы, обуславливающие необязательность расчёта НДВ по привносу тепла, в отчете сделана попытка применения одной из методик по оценке воздействия привноса тепла (хотя не утвержденной) [21], 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.

#### 4. Сброс (привнос) воды

Согласно [17], нормирование допустимого воздействия по привносу воды осуществляется с целью предупреждения возникновения негативных последствий на участке воздействия на основании гидравлических расчетов и прогноза русловых деформаций.

Привнос воды в водные объекты, являющийся следствием сбросов сточных вод с промышленных предприятий и объектов ЖКХ в р. Амгунь, практически не влияет на гидрологический режим этой реки. Привнос воды в реку в результате сброса сточных вод, хотя и больше объема забора поверхностных вод и забора подземных вод в ущерб речному стоку, однако относительно годового стока реки 95%-ной обеспеченности, объем сброса составляет 0,007%. Поскольку в ближайшей перспективе в бассейне реки не предвидятся мероприятия, связанные со значительным изъятием поверхностных и подземных вод (например, строительство водохранилища энергетического значения) или сбросом сточных вод, нормирование этого вида воздействия не имеет смысла.

#### 5. Безвозвратное изъятие (забор) водных ресурсов.

Забор воды из р. Амгунь настолько незначителен (всего 0,04 млн. м<sup>3</sup>), что говорить о вредном влиянии этого вида воздействия не приходится. Соответственно, нет оснований и для его нормирования. Тем не менее, в связи с тем, что безвозвратное изъятие водных ресурсов из водного объекта может негативно сказываться на его экосистеме, расчёт данного вида воздействия на реку всё-таки необходимо проводить.

Методика расчета НДС по данному виду воздействия, приведенная в [17], носит рекомендательный характер, но, за неимением других утвержденных методик, расчеты норм допустимого изъятия воды и водных объектов в данном отчете произведены (раздел 5) с целью доказательства вывода о незначительности данного воздействия и отсутствии его вредного влияния на водоток.

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

Изменение водного режима, связанное с добычей золота и 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 побочней), либо в русле водотока (земснарядом) с возвратом воды в водоток.

При гидравлическом способе добычи золота забор воды из природных поверхностных водных объектов не осуществляется, т.к. в этом случае для гидромониторов используется вода из искусственно созданных водоёмов (обычно образовавшихся в результате выемки грунта, предназначенного для промывки), в которые же поступает вода после обработки вмещающей породы для отстаивания и повторного использования. Незначительное изъятие воды возможно при заполне-

нии данных водоёмов, пополнение которых происходит преимущественно за счёт грунтовых вод и атмосферных осадков.

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

Добыча полезных ископаемых производится, в основном, в местах, удалённых от населённых пунктов, где водозаборы для хозяйственно-питьевых целей отсутствуют. Согласно [22], добыча песка, гравия и проведение дноуглубительных работ в пределах акватории ЗСО источника водоснабжения 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 [17]).

Река Амгунь судоходна на протяжении 330 км от устья 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...» [17] *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 выше. Однако русловые процессы на р. Амгунь, по данным [23], обусловлены преимущественно изменением по длине водности реки и стока наносов в результате действия подпора при слиянии с притоками.

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. Но в пределах Амгуни данные процессы, как сказано выше [23], проявляются в незначительных масштабах.

Кроме того, фактические наблюдения за влиянием добычи полезных ископаемых на русловые процессы на конкретных водотоках рассматриваемого бассейна не ведутся, что не позволяет определить их фактические значения.

К тому же, возможные изменения типа и интенсивности русловых процессов индивидуальны для отдельных водных объектов и зависят от объёмов извлекаемых грунтов, величины стока воды водотока и перемещаемых влекомых наносов, а также 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 ее модулю стока наносов, что и выполнено для р. Амгунь с использованием не утверждённой в РФ методики - рекомендаций Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь «Предупреждения эколого-хозяйственного ущерба от изменения руслового процесса рек дноуглублением и обвалованием» [24].

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 водных объектов бассейна р. Амгунь абсолютно не ощущается, что является основанием для отсутствия необходимости в нормировании этого воздействия.

Таким образом, нормирование допустимого воздействия на р. Амгунь целесообразно проводить по привносу химических и взвешенных веществ, микроорганизмов, 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.

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

По условиям водного режима река Амгунь относится к дальневосточному типу, характерной чертой которого является выраженное преобладание дождевого питания в стоке [25], доля которого в общем объеме годового стока составляет 60-80%, т.е. основным источником питания рек являются жидкие осадки, выпадающие в тёплый период года. На снеговое питание приходится 5-20%, на подземное питание – 10-20%. В тёплый период года на общем фоне повышенной водности, обусловленной сравнительно обильными дождями, сток испытывает значительные колебания, что придаёт форме гидрографа большинства водотоков гребенчатый вид (рис.5.1).

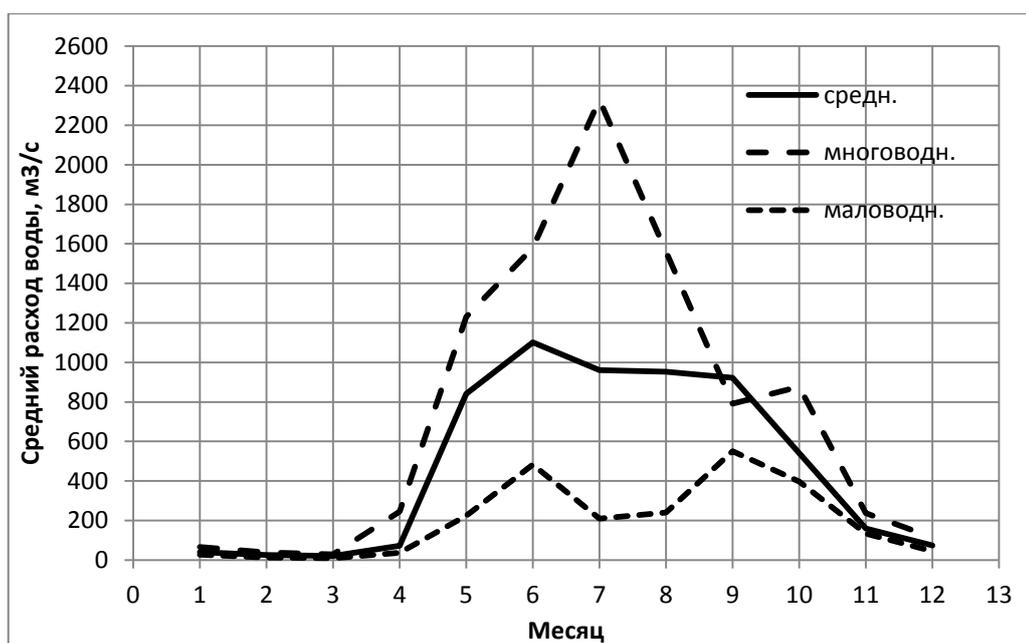


Рисунок 5.1 – Ход стока р. Амгунь в характерные по водности годы

Крайняя неравномерность распределения стока внутри года, в частности маловодье реки 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 реки 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 [26].

Согласно [27], 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 [28].

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 [27]: 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 р. Амгунь произведены по водохозяйственным годам (ВГ), начинающимся с первого месяца многоводного сезона, т.е. с апреля (табл.5.1).

Таблица 5.1 – Расчетные значения объемов стока в лимитирующие и нелимитирующие периоды и сезоны маловодного и очень маловодного года р. Амгунь у с. Гуга, млн. м<sup>3</sup>

P, %	Год	НП	ЛП	НС	ЛС	Лимит. месяц
		IV-IX	X-III	X-XI	XII-III	III
75	12070	10099	1971	1635	335,3	42,69
90	9800	8439	1361	1109	251,6	33,14
95	8539	7353	1186	967	219,2	28,88

При использовании речного стока без его регулирования внутри лимитирующего сезона дополнительно выделяется лимитирующий месяц [29]. Для р. Амгунь и его притоков таким месяцем является март.

#### Расчет экологического стока

Для рек с незарегулированным стоком, каковой является р. Амгунь, определение экологического стока произведено в соответствии с [30]. Экологический сток ( $W_{ЭС}$ ) – это сток на незарегулированном участке реки при допустимом объеме безвозвратного изъятия речного стока, обеспечивающий нормальное функционирование экологических систем водных объектов и околородных экологических систем.

$$W_{ЭС_p} = W_p - W_{ди_p},$$

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

Количественные зависимости влияния элементов гидрологического режима на состояние экосистем для водных объектов бассейна р. Амгунь отсутствуют, поэтому экологический сток рассчитывался по методу с использованием косвенных (гидрологических) характеристик и метода «критических экологических параметров» [30].

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

В качестве критического расхода ( $W_{кр}$ ) для крупных рек, при котором сохраняются минимально необходимые условия функционирования водной экосистемы в русле и пойме, по данным об уровненом режиме и гидроморфометрическим характеристикам пойменных проток и озер принимается средний годовой или среднесезонный расход (или объем) воды 90% - ной обеспеченности. («Методическими указаниями...» [30] 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 [31]. Результаты расчета экологического стока приведены в таблице 5.2.

Сравнение значений стока в лимитирующие периоды и значений экологического стока показывает, что проблема нехватки водных ресурсов реки для поддержания экологического равновесия реки Амгунь в настоящее время не актуальна.

Таблица 5.2 – Расчетные значения экологического стока ( $Q_{экр}$  и  $W_{экр}$ ) р. Амгунь – с. Гуга

Обеспеченность года	Qэс р, м <sup>3</sup> /с				Wэс р, млн.м <sup>3</sup>			
	Год	Сезон			Сезон			Год
		IV-IX	X-XI	XII-III	IV-IX	X-XI	XII-III	
P=75%	292	486	177	21,3	7679	934	223	9220
P=90%	237	390	130	15,9	6170	687	182	7486
P=95%	206	337	103	13,1	5332	543	166	6523

## 6. ОБЩИЕ ПОЯСНЕНИЯ К РАСЧЕТАМ НДС ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РЕКУ АМГУНЬ

### 6.1 Расчет НДС по привносу химических и взвешенных веществ

В соответствии с пунктом 4 [17], НДС на водные объекты предназначены для установления безопасных уровней содержания загрязняющих веществ, а также других показателей, характеризующих воздействие на водные объекты.

Согласно [32], загрязняющее воду вещество – вещество в воде, вызывающее нарушение норм качества воды, в данном случае – ПДК<sub>рх</sub>. Данного определения придерживаются подразделения Росгидромета, выделяющие понятия «количество учитываемых» и «количество загрязняющих» ингредиентов.

#### 6.1.1. Установления перечня нормируемых показателей качества воды для расчета НДС

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

Как уже было рассмотрено ранее, ингредиентами, вносящими максимальный вклад в загрязнение реки (подраздел 3.2), являлись железо общее, присутствие которого в концентрациях, превышающих ПДК, выявляется в 100% проб воды, соединения меди (повторяемость случаев превышения ПДК  $\alpha = 80-100\%$ ), фенолы летучие ( $\alpha = 60-100\%$ ), нефтепродукты ( $\alpha = 50-80\%$ ), аммонийный азот (в 2007 г.  $\alpha = 80\%$ ), органические вещества: легко окисляемые по БПК<sub>5</sub> ( $\alpha = 40-60\%$ ) и трудно окисляемые по бихроматной окисляемости ( $\alpha = 50-89\%$ ). Критических показателей загрязнённости воды достигали марганец, железо общее, фенолы летучие ( $\alpha = 60-100\%$ ) [3]. По этим же веществам отмечались максимальные превышения нормативов ПДК<sub>рх</sub> в реке Амгунь (смотри таблицы 3.3 и 3.10).

Кроме того, в группе ингредиентов, присутствующих в воде р. Амгунь, выявлены ряд веществ, среднегодовая концентрация которых не выходит за пределы ПДК, но максимальная концентрация которых, зафиксированная в тот или иной год наблюдений за качеством воды, превышает нормативы ПДК<sub>рх</sub>. В эту группу следует включить такие вещества, как нитриты и фосфаты. В виду того, что их максимальные концентрации в отдельных случаях значительно превышают значения ПДК (т.е. согласно ГОСТ 17.1.1.01-77 являются загрязняющими веществами), а их среднегодовые концентрации зачастую приближаются к величине установленного норматива качества воды, данные ингредиенты также следует включить в список нормируемых загрязняющих веществ.

В то же время концентрация таких соединений, как сульфаты, АСПАВ, нитраты, соли калия, натрия, магния, кальция в воде р. Амгунь в границах рассматриваемого ВХУ значительно ниже ПДК<sub>рх</sub>, вследствие чего данные вещества не попадают в разряд загрязняющих веществ, сле-

довательно, необходимость в нормировании при их отведении в водотоки на данном участке отсутствует.

Приоритетность ЗВ и показателей гидрохимического состояния водного объекта, выявленных в воде рек бассейна р. Амгунь в концентрациях, превышающих нормативы ПДК, по их токсичности к гидробионтам и организму человека на основании различных характеристик (смертельные концентрации СК<sub>50</sub>, коэффициент накопления БФ, токсические концентрации СК<sub>0</sub>, пороговые и предельно допустимые концентрации, класс опасности, лимитирующий показатель вредности и др.) можно расположить в следующий ряд: фенолы> нефтепродукты> медь> цинк> железо> марганец> азот нитритный> аммонийный азот> органические вещества.

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

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

Органические и биогенные вещества: легко окисляемые (по БПК<sub>5</sub>), трудно окисляемые (по бихроматной окисляемости), азот аммонийный, азот нитритный, фосфаты.

Другие соединения: нефтепродукты, фенолы летучие, взвешенные вещества.

Обязательно перечень контролируемых показателей должен соотноситься с перечнем веществ, регистрируемых государственным мониторингом на федеральной сети. Соответственно НДС по данному загрязняющему веществу равен сумме НДС всех водопользователей, сбрасывающих это вещество.

#### 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 том числе р. Амгунь, в результате человеческой деятельности трансформированы и не могут считаться исключительно природными объектами. Ретроспективный анализ результатов мониторинга гидрохимического состояния вод водных объектов бассейна р. Амгунь свидетельствует, что качество их вод характеризуется преимущественно как «грязные», что обусловлено присутствием в воде рассматриваемых водотоков целого ряда загрязняющих веществ, концентрация которых значительно превышает установленные для них нормативы ПДК<sub>рх</sub>.

В то же время, согласно результатам гидробиологического анализа, в реке сложилась благоприятная экологическая ситуация (т.е. подтвержденное экологическое благополучие), что, в соответствии с Методическими указаниями по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты [17], 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...» [17]. Разработка нормативов качества воды для конкретных водных объектов, гарантирующих экологическое благополучие водных объектов и одновременно эколого-экономическую целесообразность для водопользователей в целом, в полной мере не определено в действующем законодательстве.

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

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

Кроме того, большая часть водных объектов бассейна р. Амур, в том числе и р. Амгунь, 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 [17], для расчёта НДВ принимаются наиболее жёсткие нормы качества воды для имеющихся на водном объекте видов водопользования. Такими являются ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения (ПДК<sub>рх</sub>).

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<sub>хим</sub>), должны являться ПДК<sub>рх</sub>, не зависимо от происхождения загрязняющих веществ (ксенобиотики или двойного генезиса).

С другой стороны, в случае комплексного использования водных объектов для веществ двойного генезиса, в соответствии с Методическими указаниями по разработке НДВ для водных объектов [17], за нормативы качества воды, наряду с ПДК<sub>рх</sub>, могут приниматься нормативы ПДК химических веществ, определяемых с учётом регионального естественного (условно естественного) гидрохимического фона (С<sub>фон. факт</sub>).

В случае принятия за основу выбора норматива качества воды происхождения загрязняющих веществ (ксенобиотики, т.е. искусственного происхождения или двойного генезиса, т.е. распространенные в природных водах как вследствие природных процессов, так и в результате антропогенного воздействия) «Методическим указаниями...» [17] 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, характерных для конкретного региона, не являющегося вредным для сложившихся экологических систем дифференцированно для конкретных водных объектов.

Для бассейна р. Амгунь все вещества 3-4 класса опасности, принятые к нормированию относятся к веществам двойного генезиса (кроме АСПАВ и нефтепродуктов). 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 переноса загрязняющих веществ (т.е их поступления) на водосбор аэрогенным и другими путями, понятие природной составляющей стока химических веществ водного объекта является условным в большинстве случаев.

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.

Кроме того, на реках, в настоящее время слабо подверженных антропогенной нагрузке и которые, казалось бы, возможно использовать в качестве природного фона, в большинстве случаев не ведутся гидрохимические наблюдения. 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.

Изложенный в «Методических указаниях...» [17] 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  $\text{НДВ}_{\text{хим}}$  (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 результате, в некоторых случаях допускается 3-15 кратное увеличение сброса ЗВ при формальном соблюдении природоохранного законодательства.

Исходя из изложенного выше, при разработке  $\text{НДВ}_{\text{хим}}$  в качестве основного варианта приняты результаты расчета  $\text{НДВ}_{\text{хим}}$  по фоновым концентрациям, а в качестве альтернативного – по  $\text{ПДК}_{\text{рх}}$ .

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

Основу для расчетов  $\text{НДВ}$  составили материалы наблюдений Росгидромета на рассматриваемом водохозяйственном участке.

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

Установление  $\text{НДВ}$  произведено в соответствии с методическими указаниями [17].

Норматив допустимого воздействия по привносу химических веществ ( $\text{НДВ}_{\text{хим}}$ ) – это максимально допустима общая масса привноса в водный объект или его часть загрязняющих химических и иных веществ, которая в пределах установленного периода времени не превышает установленный для водного объекта или его участка норматив качества воды –  $C_{\text{нр}}$ .

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 [17]:

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

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

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

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

$n$  - число данных по ингредиенту.

Река Амгунь 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<sub>рх</sub>).

Загрязняющими воду веществами (ЗВ), в соответствии с ГОСТ 17. 1. 1.01 – 77 [32], являются вещества вызывающие нарушение норм качества воды.

Данному условию на расчетном участке в те или иные периоды в различных створах реки отвечают следующие вещества: взвешенные, органические вещества как трудно окисляемые (по ХПК), так и легко окисляемые (по БПК<sub>5</sub>), аммонийный и нитритный азот, железо общее, медь, цинк, марганец, фенолы, нефтепродукты, в отдельных случаях фосфаты, АСПАВ.

Другие вещества, по которым ведутся наблюдения в системе ГСН, такие как магний, хлориды, сульфаты, сумма ионов, кальций, калий, натрий, нитраты, азот общий, кремневая кислота и другие, загрязняющими, согласно ГОСТ 17.1.1.01–77, не являются, поскольку при наблюдаемых фазах гидрологического режима, по всем створам наблюдений на рассматриваемой территории их средние многолетние концентрации в воде не превышают ПДК<sub>рх</sub>.

В общем виде расчет НДВ<sub>хим</sub> для ЗВ на расчетном участке водного объекта за год, в соответствии с [17, 33], выполняется для условного (компоновочного) года с критическими условиями формирования качества воды, как сумма сезонных значений НДВ<sub>хим</sub>.

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. Амгунь характерны для зимнего (декабрь - март) и осеннего (октябрь, ноябрь) сезонов с водностью 95%-ной обеспеченности и весенне–летних (апрель - сентябрь) паводков 50%-ной обеспеченности [17, 34].

Поэтому расчет НДВ<sub>хим</sub> 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 ( $НДВ_{МАХ}$ ).

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, принимаемым равными  $ПДК_{РХ}$ .

Для варианта а:

$$НДВ^* = C_{НР} * W_{УЧ} - (C_{ФАКТ\ Р} * W_{ЕСТ} + C_{ФАКТ\ ВХ} * W_{ВХ} + C_{ФАКТ\ ОБ\ ПР} * W_{ОБ\ ПР}), \quad (3)$$

$$НДВ_{МАХ} = C_{НР} * W_{УЧ} - (C_{СФ} * W_{ЕСТ} + C_{НР} * W_{ВХ} + C_{НР\ ОБ\ ПР} * W_{ОБ\ ПР}), \quad (4)$$

Для веществ искусственного происхождения  $C_{НР} = C_{ПДК}$ ; (п. 10.3 [17]).

Для варианта б:

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

$$НДВ_{МАХ} = C_{ПДК} * W_{УЧ} - (C_{СФ} * W_{ЕСТ} + C_{ПДК} * W_{ВХ} + C_{ПДК} * W_{ОБ\ ПР}) \quad (6)$$

При превышении  $C_{СФ} > C_{ПДК}$ :

$$НДВ_{МАХ} = C_{ПДК} * W_{УПР}. \quad (7)$$

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

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

$$\text{При } НДВ^*, \quad НДВ_{МАХ} \leq 0, \quad НДВ_{ХИМ} = C_{НР} * W_{УПР} \quad (8)$$

В общем случае

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

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

$$W_{УЧ} = W_{ЕСТ} + W_{УПР}$$

Обозначения:

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

$НДВ_{МАХ}$  – значение  $НДВ_{ХИМ}$ , определяющее максимально допустимую массу сброса ЗВ на участке при соблюдении нормативов качества воды.

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

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

$$C_{ФАКТ\ Р} = \sum (C_{Bi} * L_i) / L, \quad (10)$$

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

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

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

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

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

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

Значения  $C_{НР}$  в расчетах  $НДВ_{ХИМ}$  определяются как средние по участку аналогично расчёту  $C_{ФАКТ}$ , поскольку должны соответствовать средним условиям на участке.

При расчете по варианту (б)  $C_{НР} = ПДК_{РХ}$ .

Значения нормативов  $НДВ_{ХИМ}$  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:

$$K_{ЗМ p\%} = W_{ЗМ p\%} / W_{ЗМ 95\%}; \quad (11)$$

$$K_{ОС p\%} = W_{ОС p\%} / W_{ОС 95\%}; \quad (12)$$

$$K_{ВЛ p\%} = W_{ВЛ p\%} / W_{ВЛ 50\%}, \quad (13)$$

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

$$НДВ_{ХИМ \text{ год } 95\%} = 1 * НДВ_{ХИМ \text{ зм } 95\%} + 1 * НДВ_{ХИМ \text{ ос } 95\%} + (W_{ВЛ 95\%} / W_{ВЛ 50\%}) * НДВ_{ХИМ \text{ вл } 50\%} \quad (14)$$

Сезонные переходные коэффициенты для года 95% обеспеченности получают по данным о коэффициентах вариации ( $C_v$ ) и асимметрии ( $C_s$ ) 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 В (альтернативный вариант). В приложении Г приведена диаграмма годовых значений  $НДВ_{ХИМ}$ , рассчитанных по двум вариантам с использованием исходных данных по сезонам, помещенных в приложение Д.

### 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 расчетах по варианту (а) определяются по формуле (1) [17].

В соответствии с РД 52.24. 622 – 2001 (Расчет фоновых концентраций) [18] 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 ( $C_{СФЗ}$ ):  $C_{ЗМ}$ ,  $C_{ВЛ}$ ,  $C_{ОС}$  и за год ( $C_{ГОД}$ ).

Для каждого створа и вещества рассчитываются отношения

$$K_{СФЗ} = C_{СФЗ} / C_{ГОД} \quad (15)$$

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

Значение  $C_{СФ}$  получается из соотношения:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Значения объемов стока  $W_{ВХ}$ ,  $W_{ЕСТ}$ ,  $W_{ОБ ПР}$ ,  $W_{УПР}$  по створам с наблюдениями получают по ВХБ, приведенным в СКИОВО (книга 4. Водохозяйственные балансы) [35] и уточняются по данным [36]. Данные о внутригодовом распределении стока могут быть получены там же.

При отсутствии наблюдений по створам для определения характеристик стока воды ис-

пользуются сведения, приведенные в [37-38].

$W_{\text{ЕСТ}}$  при наличии данных по верхнему  $W_{\text{ВХ}}$  и нижнему  $W_{\text{НС}}$  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:  $W_{\text{ЕСТ}} = W_{\text{НС}} - W_{\text{ВХ}} - W_{\text{С УПР}} + W_{\text{ВП}}$ , где  $W_{\text{ВП}}$  – объем водопотребления.

При отсутствии наблюдений – стандартными методами по модулю стока ( $q$ ) и площади участка ( $F$ ). В соответствии с [17]:

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

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

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

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

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

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

$$\text{Отсюда можно записать, что } W_{\text{ЕСТ}} = 0,001 * q * F * T \quad (22)$$

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

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

Потенциальные управляемые диффузные источники загрязнения не учитываются, вследствие неопределенности самого понятия и, как следствие, отсутствия расчетных методов. Объем их сброса большей частью входит в величину  $W_{\text{ЕСТ}}$ .

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

Сезонные значения объемов стока определяются в соответствии с внутригодовым распределением, приведенным в [35].

Сезонные объемы стока принимаются: за зимний и осенний периоды для года 95%, за весенне-летний период – 50% обеспеченности (по данным о ВХБ).

## 6.2 Расчет НДС по привносу микроорганизмов

Определение допустимого количества привносимых микробиологических показателей в условных единицах производится в соответствии с [17] по формуле:

$$\text{НДВ}_{\text{микроб.}} = W * \text{Кд} * 10^4,$$

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

$W$  - объем сточных и иных вод, содержащих микроорганизмы, млн. м<sup>3</sup>/год;

$\text{Кд}$  - допустимое содержание микробиологического (паразитологического) показателя в сточных водах, согласно таблице 4.1.

Расчет ведется для всех источников возможного микробного загрязнения, указанных в дей-

ствующих методических документах по организации контроля за обеззараживанием сточных вод.

К сточным водам, подлежащим нормированию по микроорганизмам, относятся все декларируемые точечные выпуски, а также диффузный поверхностный сток с территории населенных пунктов. В первую очередь расчёт НДС<sub>микроб.</sub> проводится для участков хоз. питьевого водоснабжения и рекреации; на участки с отсутствием указанных видов водопользования данный норматив может не назначаться.

В таблице 6.1 приведены результаты расчёта нормативов допустимого привноса микроорганизмов для некоторых водных объектов по каждому рассматриваемому водохозяйственному участку в целом, выполненного согласно [17]. При расчёте НДС<sub>микроб.</sub> по привносу общих колиформных бактерий (ОКБ) использовался более жёсткий норматив для рекреационного водопользования – 500 КОЕ/100мл.

Таблица 6.1 - Нормативы поступления микроорганизмов за год в р. Аргунь

ВХУ, подучасток	Объём водоотведения сточных вод млн. м <sup>3</sup> /год	Общие колиформные бактерии (ОКБ) млн. ед. КОЕ	Термотолерантные бактерии (ТКБ) млн. ед.КОЕ	Колифаги млн.ед. БОЕ	Патогенные микроорганизмы
20.03.08.001	0,58	2900000	580000	58000	Отсутствие

### 6.3 Расчет НДС по привносу тепла

Несмотря на отсутствие необходимости нормирования привноса тепла непосредственно в реку Амгунь, считаем необходимым (в данном разделе) привести краткое изложение методики нормирования привноса тепла, разработанного в ДальНИИВХ с целью использования ее для малых рек бассейна Амгуни в случае возникновения в перспективе необходимости строительства на них тепловых электростанций.

Методика расчета норматива допустимого воздействия по привносу тепла в отсутствие утвержденной методики по нормированию привноса тепла в водный объект сводится к следующему. Согласно п.15 [17], 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\*м<sup>3</sup>).

Из-за отсутствия иных 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» [21]. Расчеты НДС по привносу тепла ориентированы на не превышение температуры воды летом - 28°С, зимой - 8°С. Данные ограничения температуры, которые должны соблюдаться в контрольном створе, т.е. на расстоянии не более 500 м ниже по течению от выпуска сточных вод с высокими температурами, установлены нормативными документами, регулирующими на сегодняшний

день тепловое воздействие на водные экологические системы. Это СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» [39] и «Методика определения допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей», утвержденная приказом МПР от 17 декабря 2007 г. № 333 [40].

Сброс нагретой воды осуществляется в тот же водный объект, из которого производился забор, но ниже по течению. В случае принятия предположения, что на охлаждение оборудования отбирается значительная часть речного стока (более 10%), а между заборным и сбросным устройствами отсутствует поступление воды, 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, °С;

$t_e$  – естественная температура воды в водотоке, °С;

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

$Q$  – расход воды в водотоке, м<sup>3</sup>/с;                       $q$  – расход сбросных вод, м<sup>3</sup>/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 расчета по этой формуле 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 изменить 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 в таблице 6.2. (Разработка носит рекомендательный характер).

В итоговые таблицы НДВ для каждого ВХУ вносятся суммарные величины привноса тепла за теплый и холодный период, которые определены как произведение допустимой температуры воды (снятой с матрицы) на отводимый за период объем охлаждаемой воды. В контрольном створе при этом исключается превышение нормативов температуры (8 °С зимой и 28 °С в теплый период). В принципе можно ограничиться и матрицей расчетного допустимого прироста температуры относительно температуры воды в реке, поскольку значения, приведенные в матрице, это ни что иное как удельная характеристика привноса тепла на 1 м<sup>3</sup> сточных вод в год.

Таблица 6.2 – Допустимые приращения температуры сточных вод (град) относительно температуры воды реки-приемника для гипотетического водопользователя или удельный привнос тепла сточными водами (град\*м<sup>3</sup>)

		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											

## 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 [41].

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 [41]. 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 околородных экосистем. Оно определяется по формуле:

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

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

$W_{ди_{ср}}$ ,  $W_{ср}$  - их среднегодовое значения.

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

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

Большое значение для водной и околородной фауны, сохранения видового состава, структуры и продуктивности биологического сообщества имеет пойма реки, которая состоит из множества 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 ( $W_{кр}$ ), при котором сохраняются минимально необходимые условия функционирования водной экосистемы в русле и пойме, по данным об уровненом режиме и гидроморфометрическим характеристикам пойменных проток и озер принимается средний годовой или среднесезонный расход (или объем) воды 90% - ной обеспеченности. Проектом Методических указаний [30] 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 ДВ УГМС и приведены в [31]. Результаты расчета допустимого изъятия стока приведены выше (см. часть 1).

Доля безвозвратного изъятия речного стока по отношению к допустимому объему изъятия для двух муниципальных районов, один из которых (Солнечный) частично принадлежит бассейну р. Амгунь, показана в таблице 6.3. Данные таблицы свидетельствуют о том, что уменьшение стока р. Амгунь в результате водозабора не происходит, т.к. объем сброса в первом случае равен объему водозабора, во втором – превышает таковой.

Даже если бы ущерб речному стоку был в два раза больше показанного, то и в этом случае величина этого уменьшения речного стока составило 0,004 процента по отношению к объему допустимого изъятия водных ресурсов, не говоря уже об объемах транзитного стока.

Таблица 6.3 – Таблица сравнения фактических объемов забора (изъятия) поверхностных вод и расчетных объемов допустимого изъятия воды из р. Амгунь в пределах района им. П.Осипенко, млн. м<sup>3</sup>/год

Обеспеченность	Фактический объем изъятия поверхн. вод, $W_f$ , млн.м <sup>3</sup> /год	Забор подз. вод в ущерб речному стоку	Сброс в речную сеть	Уменьшение речного стока под влиянием забора и сброса, млн.м <sup>3</sup> /год	$W_{ди р}$	Доля $W_f$ в $W_{ди р}$ , %
Муниципальный район им.П.Осипенко						
P=75%	0,31	(0,13)*	0,44	0,00	2880	-
P=90%					2338	-
P=95%					2037	-
Муниципальный район Солнечный						
P=75%	0,12	2,96	3,66	- 0,58	-	-
P=90%					-	-
P=95%					-	-

**Примечание:** \* - объем забора принят приближенно

Выполненные расчёты допустимого изъятия вод из р. Амгунь и данные таблицы 6.3 еще раз свидетельствуют, что проблема безвозвратного изъятия водных ресурсов для Амгуни в настоящее время не существует.

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

Проблема оценки НДС по данному виду воздействия заключается в том, что действующие «Методические указания...» [17] не содержат конкретные рекомендации по регламентации данных видов воздействия, как и вся действующая нормативно-методическая литература, касающаяся этого вопроса. Отсутствие утвержденных нормативно-методических документов, связанных с нормированием добычи нерудных строительных материалов (НСМ), делает вопрос нормирования недостаточно легитимным.

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

В связи с отсутствием в российском законодательстве четких регламентирующих нормативно-методических документов, касающихся ограничений при добыче ПГС в первом приближении за основу были взяты рекомендации из [24], где приведены ограничения по величине добычи НСМ из русел рек.

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 натуральных 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 [1] 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 р. Амгунь, 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

Что касается добычи золота, то при этом изъятия водных ресурсов не происходит. Налицо перемещение грунта в пойме притоков р. Амгунь, что обуславливает образование взвешенных веществ, переносимых потоком вниз по течению, создавая дополнительный привнос взвешенных веществ, нормируемый при расчете  $\text{НДВ}_{\text{хим}}$ .

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из перечисленных в Техническом задании и Методических указаниях по расчету НДС видов воздействия на реку Амгунь нормативы проведены по: привносу химических и взвешенных веществ; привносу микроорганизмов, привносу тепла, забору ПГС и забору (изъятию) водных ресурсов.

1. При расчете НДС по привносу химических и взвешенных веществ использованы два норматива качества воды (ПДК<sub>рх</sub> и С<sub>фон</sub>). Полученные результаты значительно различаются между собой, что обусловлено тем, что норматив качества ПДК<sub>рх</sub> по большинству ингредиентов существенно жестче, чем норматив С<sub>фон</sub>. Так, норматив ПДК<sub>рх</sub> (первый вариант расчета) получился меньше норматива качества С<sub>фон</sub> для р. Амгунь по 8 из 13 нормируемым загрязняющим веществам, и значения НДС<sub>хим</sub> для этих загрязняющих веществ получились меньше. Для остальных 5 ингредиентов значения НДС<sub>хим</sub> по первому варианту расчета получились существенно больше.

Выбор нужного норматива качества (ПДК<sub>рх</sub> или С<sub>фон</sub>), для использования при расчете НДС<sub>хим</sub> зависит от целей использования водного объекта. Согласно Методическим указаниям разработка НДС<sub>хим</sub> производится с целью:

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

Если первые три цели достигаются при НДС<sub>хим</sub>, рассчитанному по нормативу ПДК<sub>рх</sub>, то четвертая предполагает установление довольно высоких значений НДС<sub>хим</sub> и, соответственно, допущение сброса предприятиями-водопользователями в водные объекты гораздо больших масс загрязняющих веществ.

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

Для водных объектов общего пользования, используемых преимущественно для отведения сточных вод, допустимо применение НДВ<sub>хим</sub>, разработанного с использованием расчётной фоновой концентрации.

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

3. Выполненные расчёты допустимого изъятия водных ресурсов из поверхностных водных объектов свидетельствуют, что проблема безвозвратного изъятия водных ресурсов для р. Амгунь в настоящее время не актуальна. На данном этапе фактическое безвозвратное изъятие (а точнее уменьшение речного стока под влиянием забора и сброса) составляет 0% от расчетной величины годового допустимого безвозвратного изъятия.

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 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 (в частности по изъятию ПГС), расчет НДВ по изменению водного режима реки Амгунь 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. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 18. Дальний Восток. Вып.2. Нижний Амур. Л., Гидрометеиздат, 1970. - 591 с.
2. Приказ Федерального агентства водных ресурсов от 31 июля 2008 г. № 158, приложение 1–Амурский бассейновый округ.
3. Ежегодники качества поверхностных вод и эффективности проведённых водоохраных мероприятий на территории деятельности Дальневосточного ЦГМС за 1997-2010 гг. – Хабаровск: Росгидромет, 2010.
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. Клишко О.К. Морфологическая изменчивость и экологотоксикологическое состояние перловиц (BIVALVA UNIONIDAE) Среднего Амура / Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур. Владивосток: Дальнаука. 2008. С.123-133.
12. Сиротский С.Е., Форина Ю.А., Таловская В.С., Шестёркина Н.М., Ри Т.Д. Оценка степени загрязнённости железнодорожного полотна и балластной призмы нефтепродуктами переустраиваемого участка железной дороги Известковая – Чегдомын (307 – 314 км) // Регионы нового освоения. Экологические проблемы. Пути решения. Хабаровск / Институт водных и экологических проблем ДВО РАН. Кн. 1. – 2008. – С. 213-218.

13. Постановление Главы администрации Хабаровского края от 01.09.1997 г. № 390 «Об основных направлениях социально-экономического развития района имени Полины Осипенко на период до 2000 г. – Хабаровск, 2000. –19 с.
14. Литвинцева В.А., Литвинцев А.А., Коцюк Е.А. Характеристика фонда рыбохозяйственных водоёмов Хабаровского края: степень освоения, классификация и значение водных объектов // Вопросы рыболовства. Том 10. № 3 (39). Москва: Федеральное агентство по рыболовству. –2009. – С. 423-431.
15. Отчет о НИР «Проведение количественной оценки привноса загрязняющих веществ в бассейне р. Амур». Владивосток: ДальНИИВХ, 2007. – 64 с.
16. Отчет о НИР ”Определение баланса загрязняющих веществ, антропогенной нагрузки, регионального естественного фона, целевых показателей качества, воды водных объектов в бассейне р. Амур (по водохозяйственным участкам)”. Владивосток: ДальНИИВХ, 2007. – 73 с.
17. 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
18. РД 52.24.622 – 2001. Методические указания “Проведение расчетов фоновых концентраций химических веществ в воде водотоков” // СПб.: Гидрометеиздат, 2001. – 61 с.
19. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Хабаровском крае» за 2009-2010 годы. Хабаровск: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Хабаровскому краю. 2010.
20. Водный кодекс РФ. 74-ФЗ. М. 2007. 53 с.
21. 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.
22. Санитарные правила и нормы СанПин 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. М.: Министерство здравоохранения РФ. 2002.
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. 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.
25. Соколовский Д.Л. Речной сток. Л., Гидрометеиздат, 1968. - 539 с.
26. Андриянов В. Г. Внутригодовое распределение речного стока. Л., Гидрометеиздат, 1960.327 с.
27. СП 33-101-2003 Свод правил по проектированию и строительству. Определение основных расчетных гидрологических характеристик.

28. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. Л., Гидрометеиздат, 1990. – 365 с
29. 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.
30. Проект «Методических указаний по нормированию допустимого безвозвратного изъятия речного стока и установлению экологического стока (попуска)» ФГУ «Межведомственная ихтиологическая комиссия». М., 2008 г.
31. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Амур (русская часть). Книга 1. Общая характеристика бассейна р. Амур, ДВ филиал РосНИИВХ. Владивосток. 2010.
32. 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.
33. 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.
34. 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.
35. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Амур (русская часть). Книга 4. Водохозяйственные балансы и балансы загрязняющих веществ, ДВ филиал РосНИИВХ. Владивосток. 2010.
36. Информационный бюллетень о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории зоны деятельности Амурского БВУ за 2008-2010 годы. Книга 1. Аналитическая записка. Хабаровск, 2011
37. Атлас расчетных гидрологических карт и номограмм. – Л. Гидрометеиздат, 1986
38. Атлас Мирового водного баланса. – М., Л. Гидрометеиздат, 1974.
39. СанПин 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». Санитарные правила и нормы. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России. 2000.
40. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей. Утверждены приказом МПР РФ от 17.12.2007 № 333. М. 2007.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

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  
[rsmts@dvvgms.khv.ru](mailto:rsmts@dvvgms.khv.ru)  
 ИНН/КПП  
 2721093593/272101001

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

Нормативы допустимого воздействия по привносу химических и взвешенных веществ по нормативу качества вод – ПДК<sub>рыб.хоз</sub> (вариант 1)

на реку Амгунь (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. Амгунь	
Код водного объекта	20.03.08.001	
Географические координаты опорных точек границ водного объекта	Верх: Ш 70°36'4"; Д 133°40'22" Низ: Ш 52°55'5"; Д 128°46'27"	
Приоритетные виды использования (отметить X)	X	Особо охраняемые природные территории
	X	
	X	Водный объект рыбохозяйственного значения

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

По привносу химических и взвешенных минеральных веществ: (тонны)

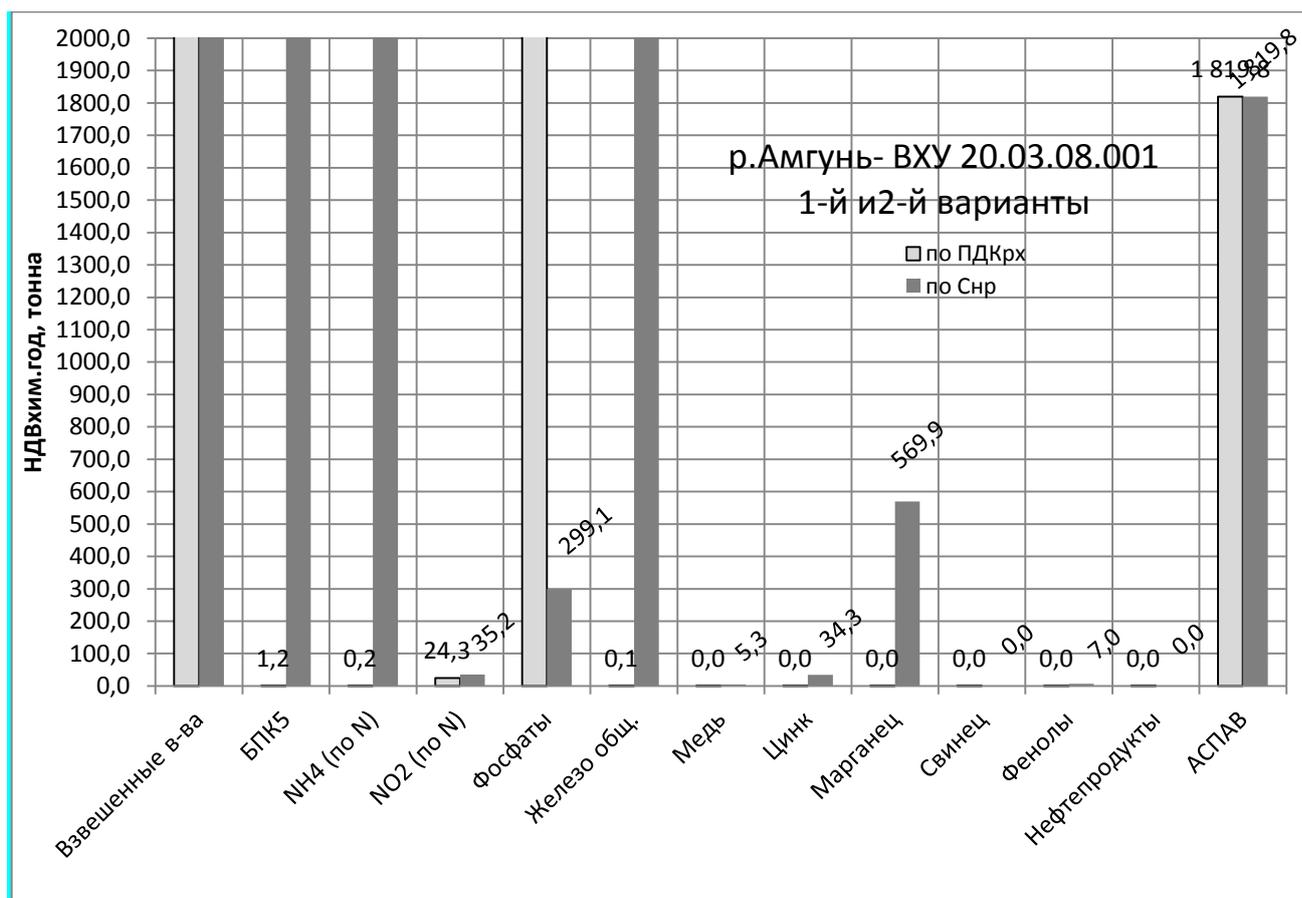
№ п/п	Показатель	Нормативы качества		Зимняя межень	Весенне летние паводки	Осенняя межень	Значение в год
		Ед. изм	Значение				
1	Взвешен. в-ва	мг/дм <sup>3</sup>	8,49	1621,7	32490	3038,9	37151
2	БПК <sub>5</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,380	0,580	0,200	1,160
3	NH <sub>4</sub> (по N)	мг/дм <sup>3</sup>	0,4	0,076	0,116	0,040	0,232
4	NO <sub>2</sub> (по N)	мг/дм <sup>3</sup>	0,02	1,060	23,21	0,002	24,27
5	Фосфаты	мг/дм <sup>3</sup>	0,2	57,09	2650,8	229,0	2936,9
6	Железо общ.	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,019	0,029	0,010	0,058
7	Медь	мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,0002	0,0003	0,0001	0,001
8	Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,002	0,003	0,001	0,006
9	Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,002	0,003	0,001	0,006
10	Свинец	мг/дм <sup>3</sup>	0,006	0,001	0,002	0,001	0,003
11	Фенолы	мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,0002	0,0003	0,0001	0,001
12	Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	0,010	0,015	0,005	0,029
13	АСПАВ	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	29,60	1653,0	137,2	1819,8

По привносу микроорганизмов:

Показатель	ед. изм.	Значение в год
Общие колиформные бактерии (ОКБ), млн. ед. КОЕ	500	2900000
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) млн.ед. КОЕ	100	580000
Колифаги, млн. ед. БОЕ	10	58000
Патогенные микроорганизмы		отсутствие

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

Диаграмма годовых значений НДСхим



## Исходные данные для расчета НДСхим

Зимний период, P=95%

Параметры	Wвход.	Wест.	Wупр.	Wуч.	
Объем стока, млн.м <sup>3</sup>	0,0	352,2	0,19	352,4	

№ п/п	Название ингредиента	ПДК <sub>РХ</sub>	Снр	Сфакт.вх	Снр.вх	Ссф
		мг/дм <sup>3</sup>				
1	Взвешенные в-ва	8,49	8,24	3,89	8,24	3,89
2	БПК <sub>5</sub>	2	2,96	3,13	2,96	3,13
3	NH <sub>4</sub>	0,4	0,844	0,811	0,844	0,811
4	NO <sub>2</sub>	0,02	0,0206	0,017	0,0206	0,017
5	Фосфаты	0,2	0,066	0,038	0,066	0,038
6	Железо общ.	0,1	1,116	0,763	1,116	0,763
7	Медь	0,001	0,0054	0,00514	0,0054	0,0051
8	Цинк	0,01	0,0217	0,0121	0,0217	0,0121
9	Марганец	0,01	0,211	0,21	0,211	0,21
10	Свинец	0,006	-	-	-	-
11	Фенолы	0,001	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035
12	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,0704	0,05	0,0704
13	АСПАВ	0,1	0,1	0,016	0,1	0,016

Весенне-летний период, P=50%

Параметры	Wвход.	Wест.	Wупр.	Wуч.	
Объем стока, млн.м <sup>3</sup>	0	17850,2	0,29	17850,5	

№ п/п	Название ингредиента	ПДК <sub>РХ</sub>	Снр	Сфакт.вх	Снр.вх	Ссф
		мг/дм <sup>3</sup>				
1	Взвешенные в-ва	8,49	8,24	6,67	8,24	6,67
2	БПК <sub>5</sub>	2	2,96	2,518	2,96	2,518
3	NH <sub>4</sub>	0,4	0,844	0,583	0,844	0,583
4	NO <sub>2</sub>	0,02	0,0206	0,0187	0,0206	0,0187
5	Фосфаты	0,2	0,066	0,0515	0,066	0,0515
6	Железо общ.	0,1	1,116	0,73	1,116	0,73
7	Медь	0,001	0,0054	0,00519	0,0054	0,0052
8	Цинк	0,01	0,0217	0,0204	0,0217	0,0204
9	Марганец	0,01	0,211	0,184	0,211	0,184
10	Свинец	0,006	-	-	-	-
11	Фенолы	0,001	0,0035	0,0032	0,0035	0,0032
12	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,088	0,05	0,088
13	АСПАВ	0,1	0,1	0,0074	0,1	0,0074

## Осенний период, P=95%

Параметры	Wвход.	Wест.	Wупр.	Wуч.	
Объем стока, млн.м <sup>3</sup>	0,0	1482,0	0,10	1482,1	

№ п/п	Название ингредиента	ПДК <sub>РХ</sub>	Снр	Сфакт.вх	Снр.вх	Ссф
		мг/дм <sup>3</sup>				
1	Взвешенные в-ва	8,49	8,24	6,44	8,24	6,44
2	БПК <sub>5</sub>	2	2,96	2,28	2,96	2,28
3	NH <sub>4</sub>	0,4	0,844	0,63	0,844	0,63
4	NO <sub>2</sub>	0,02	0,0206	0,0221	0,0206	0,0221
5	Фосфаты	0,2	0,066	0,0455	0,066	0,0455
6	Железо общ.	0,1	1,116	1,06	1,116	1,06
7	Медь	0,001	0,0054	0,0044	0,0054	0,0044
8	Цинк	0,01	0,0217	0,0165	0,0217	0,0165
9	Марганец	0,01	0,211	0,152	0,211	0,152
10	Свинец	0,006	-	-	-	-
11	Фенолы	0,001	0,0035	0,0024	0,0035	0,0024
12	Нефтепродукты	0,05	0,05	0,064	0,05	0,064
13	АСПАВ	0,1	0,1	0,0074	0,1	0,0074