

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И КЛЮЧЕВЫЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА РЕКИ АМУР

© 2014 г. Н.Н. Бортин, А.А. Белевцов, А.М. Горчаков

*ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных объектов», Дальневосточный филиал, г. Владивосток*

**Ключевые слова:** экологическое состояние, использование водных ресурсов, водоемкость ВВП и ВРП, категории рек, регламентация допустимых нагрузок на водные объекты, негативное воздействие вод, оптимизация системы мониторинга, целевые показатели.



Н.Н. Бортин



А.А. Белевцов



А.М. Горчаков

Представлена общая оценка экологического состояния водных объектов в бассейне р. Амур, показаны ключевые проблемы и целевые показатели для их решения в рамках Схем комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО).

За последние десятилетия произошло достаточно интенсивное освоение территорий бассейна р. Амур и использование его водных ресурсов. Хозяйствующие в бассейне реки субъекты РФ в соответствии с Программой социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 г. [1] предполагают увеличение использования водных ресурсов в бассейне реки. Это подтверждается расчетами квот на забор водных ресурсов в проекте Схемы комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) бассейна р. Амур с использованием прогнозных значений водоемкости валового внутреннего продукта (ВВП) и валового регионального продукта (ВРП) субъектов РФ (табл. 1).

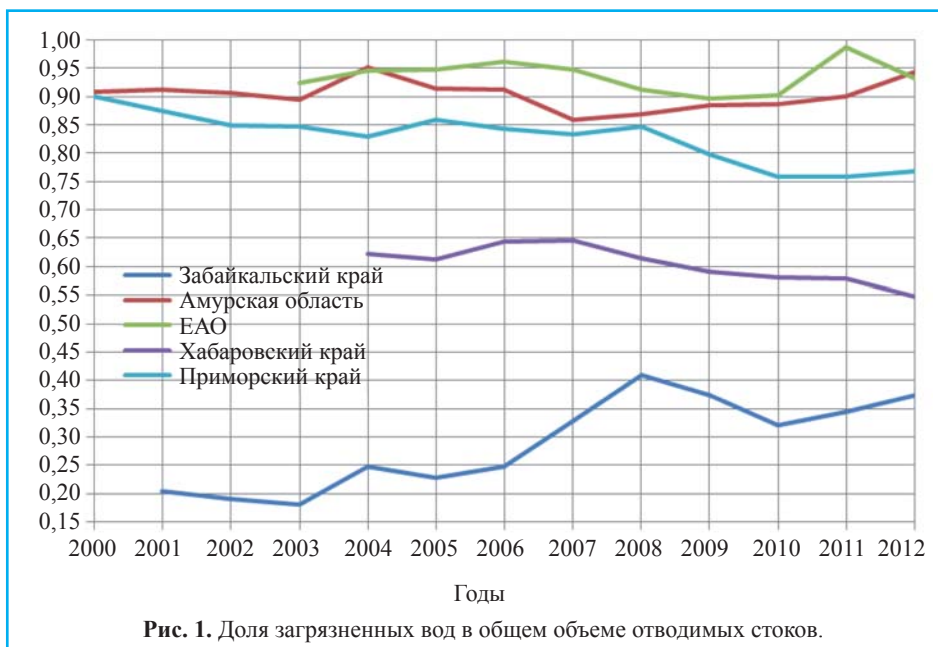
**Таблица 1.** Фактические и прогнозные значения забора водных ресурсов в субъектах Российской Федерации в пределах бассейна р. Амур, млн м<sup>3</sup>/год

Субъект РФ	Год			
	2008	2010	2015	2020
	Фактический забор		Прогноз	
Забайкальский край	332,43	334,51	500,3	809,9
Приморский край	629,7	810,47	1090,1	1654,4
Хабаровский край	424,12	422,43	748,5	1427,8
Амурская область	136,36	129,8	193,9	323,0
Еврейская АО	26,06	27,23	39,2	46,7

В то же время интенсивное освоение Приамурского региона без регламентации допустимых нагрузок на водные объекты может негативно сказаться как на количественных и качественных характеристиках водно-ресурсного потенциала, так и на биологических ресурсах бассейна реки. Уже к настоящему времени основные водные объекты российской части бассейна р. Амур относятся к категории «существенно модифицированные» (табл. 2). Доля загрязненных вод в общем объеме отводимых вод не претерпела существенных изменений за последние 10–12 лет. Исключение составляют Хабаровский и Приморский края, где наблюдается постепенное снижение доли загрязненных вод. В Забайкальском же крае эта доля, наоборот, растет (рис. 1).

**Таблица 2.** Категории основных водных объектов российской части Амурского бассейна

Водный объект	Количество гидролого-морфологических характеристик, соответствующих природному экологическому состоянию водного объекта и неблагоприятно влияющих на виды деятельности, необходимые для устойчивого развития территории	Категория
р. Шилка	18	Существенно модифицированный
р. Аргунь	10	Существенно модифицированный
р. Амур	28	Существенно модифицированный
р. Зея	31	Существенно модифицированный
р. Бурея	27	Существенно модифицированный
р. Усури	24	Существенно модифицированный
оз. Ханка	15	Существенно модифицированный
р. Амгунь	10	Существенно модифицированный



С целью установления допустимой антропогенной нагрузки на водные объекты бассейна р. Амур (российская часть), расчета перспективной потребности в водных ресурсах, обеспечения охраны водных объектов и определения основных направлений деятельности по предотвращению негативного воздействия вод Федеральным агентством водных ресурсов разрабатывается проект «Схема комплексного использования и охраны водных объектов по бассейну реки Амур (российская часть)» (отв. исполнитель Дальневосточный филиал ФГУП РосНИИВХ). Схема разрабатывается согласно водохозяйственному районированию [2] (рис. 2) и в соответствии с [3].

Разработчиками СКИОВО бассейна р. Амур установлено, что в настоящее время для российской части Амурского бассейна ключевыми проблемами, решение которых возможно в ходе реализации СКИОВО, являются: проблема экологического состояния водных объектов, проблема негативного воздействия вод (наводнения и русловые процессы), водообеспечения (локально) и вопросы организационно-управленческого характера. Поэтому основными целями реализации Схемы являются улучшение качественного состояния водных объектов и снижение последствий негативного воздействия вод. С этой целью в соответствии с целевыми показателями, заложенными в [4] для каждой гидрографической единицы (ГЕ) и водохозяйственного участка (ВХУ), определены: прирост объема нормативно-очищенных сточных вод (табл. 3), целевые показатели уменьшения негативного воздействия вод (табл. 4) и целевые (прогнозные) показатели

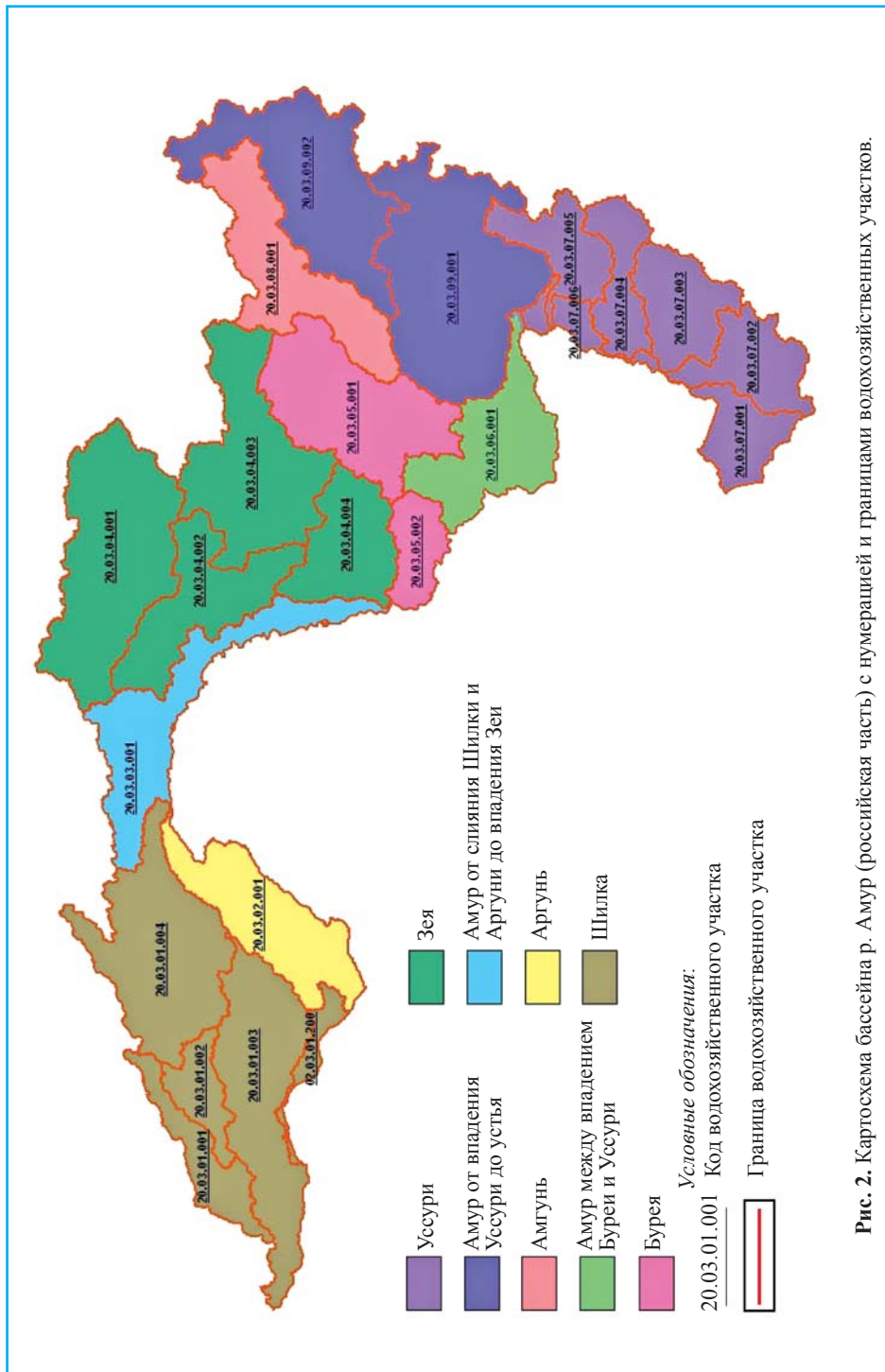


Рис. 2. Картограмма бассейна р. Амур (российская часть) с нумерацией и границами водохозяйственных участков.

Таблица 3. Расчет прироста объема нормативно-очищенных сточных вод по ВХУ

ВХУ (бассейн водного объекта)	Объем сточных вод, требующих очистки, млн м <sup>3</sup> /год	Доля загрязненных сточных вод в общем объеме отводимых в водные объекты сточных вод, подлежащих очистке, %	Целевой показатель, характеризующий количество загрязненных сточных вод в общем объеме отводимых в водные объекты стоков, подлежащих очистке	Требуемый (для достижения целевого показателя) прирост объема нормативно-очищенных сточных вод, млн м <sup>3</sup> /год
<b>ГЕ 20.03.01 р. Шилка</b>				
ВХУ 20.03.01.001	100,93	66,78	36	31,07
ВХУ 20.03.01.002	4,68	100,0	36	3,00
ВХУ 20.03.01.003	3,92	71,43	36	1,39
ВХУ 20.03.01.004	2,09	63,16	36	0,57
р. Ингода	105,61	68,25	36	34,07
р. Онон	3,92	71,43	36	1,39
р. Шилка	2,09	63,16	36	0,57
<b>ГЕ 20.03.02 р. Аргунь</b>				
ВХУ 20.03.02.001	11,49	100,0	36	7,35
<b>ГЕ 20.03.03 р. Амур</b>				
ВХУ 20.03.03.001	28,33	100,0	36	18,13
<b>ГЕ 20.03.04 р. Зея</b>				
ВХУ 20.03.04.001	4,43	100,0	36	2,84
ВХУ 20.03.04.002	4,69	100,0	36	3,00
ВХУ 20.03.04.003	2,66	100,0	36	1,70
ВХУ 20.03.04.004	42,06	100,0	36	26,92
ИТОГО:	53,84	100,0	36	34,46
В том числе:				
р. Зея	51,18	100,0	36	32,76
р. Селемджа	2,66	100,0	36	1,70

ГЕ 20.03.05					
ВХУ 20.03.05.001	13,88	100	36	8,88	
ВХУ 20.03.05.002	5,99	100	36	3,83	
р. Бурея	16,49	100	36	10,55	
р. Амур	3,38	100	36	2,16	
ГЕ 20.03.06					
ВХУ 20.03.06.001	26,23	100,0	36	16,79	
р. Большая Бира	11,97	100,0	36	7,66	
ГЕ 20.03.07 р. Усури					
ВХУ 20.03.07.001	14,3	99,02	36	9,01	
ВХУ 20.03.07.002	12,3	100	36	7,87	
ВХУ 20.03.07.003	2,72	100	36	1,74	
ВХУ 20.03.07.004	12,99	100	36	8,31	
ВХУ 20.03.07.005	1,26	100	36	0,81	
ВХУ 20.03.07.006	2,15	100	36	1,38	
р. Сунгача	14,3	99,02	36	9,01	
р. Большая Усурька	2,72	100	36	1,74	
р. Бикин	12,99	100	36	8,31	
р. Хор	1,26	100	36	0,81	
р. Усури	14,45	99,68	36	9,25	
ГЕ 20.03.08 р. Амгунь					
ВХУ 20.03.08.001	0,52	100,0	36	0,33	
ГЕ 20.03.09 р. Амур					
ВХУ 20.03.09.001	104,55	100,0	36	66,91	
ВХУ 20.03.09.002	51,76	100,0	36	33,13	
р. Амур	156,31	100,0	36	100,04	

Таблица 4. Основные целевые показатели уменьшения негативных последствий вредного воздействия вод (на период до 2020 г.)

Целевые показатели, характеризующие численность населения, защищаемого от вредного воздействия вод	Тыс. чел.	Целевые показатели, характеризующие площадь населенных пунктов, защищаемую от вредного воздействия вод		Целевые показатели, характеризующие площадь сельскохозяйственной, защищаемую от вредного воздействия вод		Целевые показатели, характеризующие общую площадь, защищаемую от вредного воздействия вод		Расчетный предотвращаемый ущерб млн руб.
		% от общего количества	км <sup>2</sup>	% от общего количества	км <sup>2</sup>	% от общего количества	км <sup>2</sup>	
<b>Всего по бассейну гидрографической единицы 20.03.01 (Шилка)</b>								
100	115,55	100	175,84	50	424,68	58,6	600,52	19297,88
В том числе по бассейну р. Шилка								
100	42,183	100	68,31	50	107,76	62,03	176,07	7327,49
В том числе по бассейну р. Ингода								
100	42,402	100	57,65	50	136,37	58,7	194,02	6325,62
В том числе по бассейну р. Онон								
100	30,965	100	49,88	50	180,54	56,1	230,42	5644,77
Всего по бассейну р. Аргунь								
100	9,0	100	14,41	50	179,563	51,9	193,973	2049,34
В том числе по территории, непосредственно прилегающей к р. Аргунь								
100	2,775	100	5,68	50	92,213	51,5	97,893	1061,42
Всего по бассейну р. Амур от слияния рек Шилка и Аргунь до устья р. Зeya (российская часть бассейна)								
100	37,813	100	26,24	50	209,55	52,9	235,79	2945,54
Всего по бассейну гидрографической единицы 20.03.04 (Зeya)								
100	50,498	100	80,19	50	467,23	53,95	547,42	9382,20
В том числе по бассейну р. Зeya								
100	49,038	100	69,51	50	277,98	55,56	347,49	7415,57
В том числе по бассейну р. Селемджа								
100	0,93	100	3,17	50	71,92	51,08	75,09	1966,63

Всего по бассейну гидрографической единицы 20.03.05 (Бурея)									
100	11,063	100	28,28	50	392,47	51,74	420,75	3903,76	
В том числе по бассейну р. Бурея									
100	2,06	100	7,52	50	41,61	54,14	49,13	1221,66	
В том числе по бассейну р. Амур									
100	9,003	100	20,76	50	321,25	51,56	342,01	2682,10	
Всего по бассейну р. Амур между впадением рек Бурея и Усури (российская часть бассейна)									
-	-	100	24,13	50	604,94	50,98	629,07	4428,44	
р. Большая Бира									
-	-	100	7,84	50	76,25	52,44	84,09	898,58	
р. Амур									
-	-	100	9,31	50	474,56	50,49	483,87	3529,86	
Всего по бассейну гидрографической единицы 20.03.07 (Усури)									
100	133,993	100	97,12	50	1218,9	51,92	1316,02	11 124,74	
В том числе по бассейну р. Бикин									
100	8,363	100	6,44	50	84,5	51,84	90,94	737,80	
В том числе по бассейну р. Большая Усуурка									
100	49,3	100	34,69	50	235,0	53,44	269,69	3875,17	
В том числе по бассейну р. Хор									
100	12,19	100	6,9	50	157,3	51,07	164,2	820,54	
В том числе по бассейну р. Сунгач, включая бассейн оз. Ханка									
100	18,3	100	14,01	50	321,5	51,07	335,51	1690,18	
В том числе по бассейну р. Усури									
100	45,84	100	35,08	50	420,6	52,00	455,68	4001,05	
Всего по бассейну р. Амгунь									
100	1,74	100	0,71	50	5,33	53,13	6,04	79,55	
Всего по бассейну р. Амур от впадения Усури до устья									
100	55,885	100	38,72	50	630,85	51,49	669,57	4491,20	



экологического состояния водных объектов (табл. 5). Для их достижения в составе СКИОВО разработан комплекс мероприятий: фундаментальных, институциональных, структурных и по улучшению оперативного контроля.

Экологическое состояние основных водных объектов российской части Амурского бассейна представлено в табл. 6, из которой следует, что свыше 65 % рассмотренных водотоков (либо их участков) и водоемов имеют условно благоприятный класс экологического состояния. Семь водных объектов относятся к классу объектов с весьма неблагоприятным экологическим состоянием – это реки Ингода, Шилка, Аргунь, Большая Бира, Арсеньевка, Нижний Амур и оз. Ханка.

**Таблица 5.** Прогнозное экологическое состояние водных объектов российской части бассейна р. Амур после реализации СКИОВО

Водный объект	Экологическое состояние (класс)	
	По загрязнению вод и изъятию водных ресурсов	По гидробиологическим показателям
р. Онон	Условно благоприятное	Условно благоприятное
р. Ингода	Условно благоприятное	Условно благоприятное
р. Шилка	Условно благоприятное	Условно благоприятное
р. Аргунь	Условно благоприятное	Условно благоприятное
р. Амур	Условно благоприятное	Благоприятное
р. Зея	Условно благоприятное	Благоприятное
р. Селемджа	Условно благоприятное	Благоприятное
р. Амур на участке от впадения р. Зеи до впадения р. Буреи	Условно благоприятное	Благоприятное
р. Бурея	Условно благоприятное	Благоприятное
р. Амур на участке от устья р. Бурея до устья р. Усури	Условно благоприятное	Неблагоприятное
р. Большая Бира	Условно благоприятное	Благоприятное
р. Усури	Условно благоприятное	Благоприятное
р. Сунгача	Условно благоприятное	–
р. Большая Усурка	Условно благоприятное	Благоприятное
р. Бикин	Условно благоприятное	Благоприятное
р. Хор	Условно благоприятное	Благоприятное
р. Амгунь	Условно благоприятное	–
р. Амур на участке от г. Хабаровск до г. Комсомольск-на-Амуре	Условно благоприятное	Благоприятное
р. Амур на участке от г. Комсомольск-на-Амуре до г. Николаевск-на-Амуре	Условно благоприятное	Благоприятное

Таблица 6. Интегральная оценка экологического состояния водных объектов

Наименование водного объекта	Степень загрязнения (оценочный балл)	Степень нарушения среднегодового стока при безвозвратном изъятии вод (оценочный балл)	Средний оценочный балл	Экологическое состояние (класс)
р. Онон	Умеренно опасное (4)	Слабая (1)	2,5	Условно благоприятное
р. Ингода*	<b>Чрезвычайно опасное (10)</b>	Слабая (1)	5,5	<b>Весьма неблагоприятное</b>
р. Шилка*	<b>Чрезвычайно опасное (10)</b>	Слабая (1)	5,5	<b>Весьма неблагоприятное</b>
р. Аргунь*	<b>Чрезвычайно опасное (10)</b>	Слабая (1)	5,5	<b>Весьма неблагоприятное</b>
Верхний Амур	Умеренно опасное (4)	Слабая (1)	2,5	Условно благоприятное
Средний Амур	Опасное (7)	Слабая (1)	4,0	Условно благоприятное
Нижний Амур*	<b>Чрезвычайно опасное (10)</b>	Слабая (1)	5,5	<b>Весьма неблагоприятное</b>
р. Зея	Умеренно опасное (4)	Слабая (1)	2,5	Условно благоприятное
Зейское водохранилище	Опасное (7)	Слабая (1)	4,0	Условно благоприятное
Селемджа	Опасное (7)	Слабая (1)	4,0	Условно благоприятное
р. Буряя	Опасное (7)	Слабая (1)	4,0	Условно благоприятное
Бурейское водохранилище	Умеренно опасное (4)	Слабая (1)	2,5	Условно благоприятное
р. Большая Бира*	<b>Чрезвычайно опасное (10)</b>	Слабая (1)	5,5	<b>Весьма неблагоприятное</b>
р. Тунгуска	Умеренно опасное (4)	Слабая (1)	2,5	Условно благоприятное
р. Уссури	Умеренно опасное (4)	Слабая (1)	2,5	Условно благоприятное
р. Арсеньевка*	<b>Чрезвычайно опасное (10)</b>	Слабая (1)	5,5	<b>Весьма неблагоприятное</b>
оз. Ханка*	<b>Чрезвычайно опасное (10)</b>	Слабая (1)	5,5	<b>Весьма неблагоприятное</b>
р. Большая Уссурка	Умеренно опасное (4)	Слабая (1)	2,5	Условно благоприятное
р. Бикин	Умеренно опасное (4)	Слабая (1)	2,5	Условно благоприятное
р. Хор	Умеренно опасное (4)	Слабая (1)	2,5	Условно благоприятное
р. Амгунь	Опасное (7)	Слабая (1)	4,0	Условно благоприятное

Примечание: \* – водотоки отнесены к классу экологического состояния «весьма неблагоприятное» в связи с тем, что степень их химического загрязнения относится к категории «чрезвычайно опасная» [6].

В результате расчетов водохозяйственных балансов и балансов загрязняющих веществ, а также лимитов и квот на забор поверхностных вод и сброс сточных вод (табл. 7) получена информация, по которой можно судить о возможностях функционирования водохозяйственного комплекса в каждой гидрографической единице в бассейне р. Амур в разных гидрометеорологических условиях и при разных требованиях к водным ресурсам.

Расчеты показывают, что в результате реализации мероприятий Схемы будет достигнута стабилизация (недопущение ухудшения) состояния качества вод водных объектов за счет уменьшения поступления веществ антропогенного происхождения (легкоокисляемые органические вещества, азот аммонийный, нефтепродукты и АСПАВ).

Анализ результатов расчета водохозяйственных балансов показывает, что проблемы с количеством ресурсов поверхностных вод нет, поскольку объемы забора поверхностных вод невелики [5]. Нехватка воды возможна лишь в период зимней межени для частей водотоков, имеющих малые площади водосбора от 200 до 20 000 км<sup>2</sup>, а также для частей водотоков, имеющих средние либо большие площади водосбора и расположенных в северо-западной части водосборной площади р. Амур. Они носят локальный характер и не оказывают существенного негативного влияния на социальную и экономическую обстановку в пределах рассматриваемой территории.

Сдерживающим фактором при оценке качества поверхностных вод, их гидрохимического режима, экологического состояния водных объектов по гидробиологическим показателям является ограниченность, нерепрезентативность (по отношению к основным задачам Схемы) либо полное отсутствие необходимой исходной гидрохимической и особенно гидробиологической информации. Потому в состав мероприятий по улучшению оперативного управления использованием и охраной водных объектов включены (согласованные с Забайкальским, Дальневосточным и Приморским управлениями Росгидромета) работы по развитию системы мониторинга водных объектов.

**Таблица 7.** Лимиты и квоты сброса сточных вод по субъектам РФ в бассейне р. Амур

Субъект РФ в пределах бассейна р. Амур	Лимиты и квоты сброса сточных вод, 10 <sup>6</sup> ·м <sup>3</sup> /год		
	2010 г.	2015 г.	2020 г.
Забайкальский край	280,8	337	449,3
Амурская область	102	122,4	163,2
ЕАО	18,1	21,7	29,0
Хабаровский край	294,4	353,3	471,0
Приморский край	96,4	115,7	154,2

Разработанные в СКИОВО предложения по оптимизации системы мониторинга водных объектов для управления водохозяйственным комплексом бассейна р. Амур содержат:

- установку пунктов гидрологических и гидрохимических наблюдений в створах рек на водосборах с отсутствием или минимальной антропогенной нагрузкой;
- установку пунктов гидрологических и гидрохимических наблюдений на границах ВХУ и субъектов Российской Федерации в бассейне р. Амур;
- установку пунктов гидрологических, гидрохимических и гидробиологических наблюдений, согласно заявкам субъектов Российской Федерации в бассейне р. Амур;
- разработку программ мероприятий региональных УГМС с целью дальнейшего развития мониторинга водных объектов и оценки регионального естественного фона.

Кроме работ по развитию государственной сети наблюдений, в составе фундаментальных мероприятий Схемы предусмотрен ряд научно-исследовательских работ. Их перечень составлен, исходя из современных требований к научно-методической базе управления использованием и охраной водных объектов. Развитию научно-методической базы также содействуют изложенные в Схеме разработки концептуальных подходов перспективного направления развития систем водоотведения и разработка целевых программ снижения негативного воздействия ливневых и неорганизованных сточных вод на качество вод водных объектов.

В перечень научно-исследовательских работ входят:

- разработка (с использованием ГИС) модели управления водохозяйственными комплексами рек бассейна р. Амур, включающей объекты гидроэнергетики и противопаводковой защиты;
- разработка методики прогноза водности рек Амурского бассейна с целью установления лимитов и квот забора (изъятия) водных ресурсов с визуализацией результатов на ГИС-основе; разработка гидролого-гидравлической модели расчета экстремальных характеристик стока (с использованием ГИС) для проектирования объектов инженерной инфраструктуры в бассейне р. Амур;
- разработка ГИС «Качественное состояние вод бассейна р. Амур»;
- разработка концептуальных подходов перспективного направления развития систем водоотведения (включая водоотведение атмосферных сточных вод с территорий городов и населенных пунктов) с целью минимизации загрязнения водных объектов бассейна р. Амур;
- разработка программ снижения негативного воздействия ливневых и неорганизованных сточных вод по каждому субъекту РФ, расположенному на российской части бассейна р. Амур;

- разработка информационно-прогностической системы, обеспечивающей принятие мер, направленных на предупреждение и смягчение последствий наводнений на основе ГИС-технологий; оценка изменения ресурсов и качества воды водных объектов в условиях изменяющегося климата и хозяйственной деятельности в бассейне р. Амур;
- разработка экологически ориентированных нормативов качества и целевого состояния водных объектов бассейна р. Амур.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 28.12.2009 № 2094-р.
2. Приказ МПР России от 11 октября 2007 г. № 265 «Об утверждении границ бассейновых округов».
3. Методические указания по разработке схем комплексного использования и охраны водных объектов. М.: МПР, 2007. 52 с.
4. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года и план мероприятий по ее реализации. Утв. распоряжением Правительства РФ от 27.08.2009 № 1235-р.
5. Бортин Н.Н., Горчаков А.М. Водно-ресурсный потенциал и водообеспеченность субъектов Российской Федерации, хозяйствующих на территории Амурского бассейна // Водное хозяйство России. 2011. № 6. С. 96–106.
6. ГОСТ 17.1.2.04–77. Государственный стандарт оценки водных объектов. М., 1977. 62 с.

#### Сведения об авторах:

Бортин Николай Николаевич, д-р геогр. наук, директор, ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Дальневосточный филиал (ДальНИИВХ), 690014, г. Владивосток, а/я 153; e-mail: iwff@vlad.ru

Белевцов Александр Александрович, зав. лабораторией мониторинга водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений, ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Дальневосточный филиал (ДальНИИВХ), 690014, г. Владивосток, а/я 153

Горчаков Анатолий Михайлович, канд. геогр. наук, зам. директора по научной работе, ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Дальневосточный филиал (ДальНИИВХ), 690014, г. Владивосток, а/я 153