

Russian Academy of Sciences
Far East Branch
Institute of Water and Ecological Problems
Institute of Biology and Soil Sciences
Russian Stock Company "United Energy System of Russia"

**HYDRO-ECOLOGICAL MONITORING
IN BUREYSKAYA HYDRO-ELECTRIC POWER STATION
ZONE INFLUENCES**

Khabarovsk
2007

УДК 574.5 (282.257.557)

Гидроэкологический мониторинг зоны влияния Бурейского гидроузла. – Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2007. – 273 с.
ISBN 5-7442-1443-7

Коллективная монография продолжает серию публикаций результатов комплексного социально-экологического мониторинга зоны влияния гидроузлов, проводимого научными и другими профильными организациями Дальнего Востока по инициативе РАО «ЕЭС России» и при поддержке Правительства Хабаровского края и Администрации Амурской области.

Изложены результаты комплексных исследований сообщества организмов разных трофических уровней в водных экосистемах бассейна р. Бурей и Бурейского водохранилища. На основании качественного состава, количественного распределения и функционирования микробных комплексов, фитопланктона, водорослей перифитона, зоопланктона и водных беспозвоночных дана оценка современного санитарно-биологического и экологического состояния бассейна. Разработана трофическая классификация водоемов по содержанию фотосинтетических пигментов. Приведены данные по фаунистическому составу донных беспозвоночных, насчитывающему более 300 таксонов коленок, веснянок, ручейников и хирономид, среди которых около 100 видов указывается впервые. Определены основные структурные характеристики бентических сообществ в горных притоках р. Бурей. С помощью балансовой модели оценены потоки энергии в экосистеме Бурейского водохранилища, дан прогноз биомассы и годовой продукции первичных продуцентов, редуцентов и консументов.

Книга служит для разработки научной базы при проведении постпроектного экологического мониторинга зоны влияния Бурейского гидроузла и предназначена для широкого круга специалистов в области охраны окружающей среды, преподавателей и студентов высших учебных заведений.

Hydro-ecological monitoring in Bureyskaya Hydro-Electric Power Station zone influences. – Khabarovsk : Inst. of Water and Ecol. Problems FEB RAS, 2007. – 273 p. – ISBN 5-7442-1443-7.

The book belongs to serial publications devoted to results of complex social-ecological monitoring in the Bureyskaya Hydro-Electric Power Station zone influences, conducted to scientific and others organizations in the Far East according to initiative of United Energy System of Russia (RAO UESR) and supporting by Government of the Khabarovsk Krai and Amurskaya Oblast' Administration.

This collective monograph contains results of complex investigations on organisms of different trophic levels and their communities in water ecosystems of the Bureya River Basin and Bureya Reservoir. The assessment of modern sanitary-biological and ecological state of the Bureya Basin has evaluated on the basis of qualitative composition, quantitative distribution and functioning of microbial complexes, phytoplankton, periphyton, zooplankton and water invertebrates. Water body's trophic status on the photosynthetic pigments concentration is developed. Data on faunistic composition of bottom invertebrates accounted more than three hundred of mayfly, stonefly, caddisfly and chironomid taxa are given, and about one hundred species are newly recorded. Fundamental structure characteristics of the benthic communities in mountain tributaries of the Bureya River are determinated. According to balance model the energy flows in the Bureya Reservoir's ecosystem are estimated and forecast of the biomass and the annual production values of the primary producers, reducers and consumers are presented.

This book will serve for the scientific foundation elaboration in ecological monitoring conducting in the Bureya waterworks facility and be useful for experts interesting in wild-life conservation, teaches and students of the universities and colleges.

Главный редактор серии С.Е. Спротский
Редакционная коллегия: Л.А. Медведева, В.А. Тесленко, Т.М. Тигунова (отв. редактор)
Рецензенты: В.В. Богатов, С.В. Фролов

Издано по решению Редакционно-издательского совета Биолого-почвенного института ДВО РАН и Ученого совета Института водных и экологических проблем ДВО РАН

ISBN 5-7442-1443-7

© Коллектив авторов, 2007
© ИВЭП ДВО РАН, 2007
© БИИ ДВО РАН, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	9		
Глава 1. Краткая физико-географическая характеристика района исследований. <i>С.Е. Сиротский, В.А. Тесленко</i>	13		
Глава 2. Микробиологические исследования. <i>Л.М. Кондратьева, Л.М. Чухлебова</i>	25		
2.1. Микробиологические аспекты формирования качества воды в Бурейском водохранилище	25		
2.2. Качество воды в Бурейском водохранилище в первый год заполнения	30		
2.3. Сезонная динамика микробиологических показателей качества воды в Бурейском водохранилище (2004 г.)	37		
2.4. Сравнительный анализ активности микробиологических процессов в летний период 2004–2005 гг. .	48		
2.5. Особенности формирования качества воды в водохранилище в 2006 г.	49		
Глава 3. Альгологические исследования в бассейне реки Бурей и Бурейском водохранилище ...	58		
3.1. Методика оценки санитарно-биологического состояния бассейна реки Бурей. <i>Л.А. Медведева, Т.В. Никулина</i>	58		
3.2. Результаты альгологического обследования средней части бассейна реки Бурей. <i>Л.А. Медведева</i>	64		
3.3. Видовой состав альгофлоры и определение качества воды реки Тырма (приток реки Бурей). <i>Т.В. Никулина</i>	80		
3.4. Фитопланктон Бурейского водохранилища в первый год его наполнения. <i>Л.А. Медведева, С.Е. Сиротский</i>	95		
Глава 4. Трофический статус водных объектов бассейна реки Бурей. <i>С.Е. Сиротский</i>	105		
4.1. Трофическая классификация водоемов и водотоков на основании величин первичной продукции и концентрации хлорофилла «а»	106		
		4.2. Качественное распределение пигментов в перифитоне бассейна р. Бурей.	116
		4.3. Фотосинтетические пигменты в Бурейском водохранилище	117
		Глава 5. Зоопланктон Бурейского водохранилища. <i>Г.В. Бородинская, С.Е. Сиротский</i>	125
		Глава 6. Видовой состав, динамика численности и биомассы бентоса водотоков бассейна реки Бурей	134
		6.1. Фауна водных беспозвоночных бассейна реки Бурей. <i>Т.М. Тиунова</i>	134
		6.1.1. Отряд поденки (Ephemeroptera). <i>Т.М. Тиунова, М.П. Тиунов</i>	136
		6.1.2. Отряд веснянки (Plecoptera). <i>В.А. Тесленко</i>	145
		6.1.3. Отряд ручейники (Trichoptera). <i>Т.И. Арефина-Армитейдж</i>	161
		6.1.4. Отряд двукрылые (Diptera). <i>Е.А. Макаренко, М.А. Макаренко, О.В. Зорина</i>	180
		6.2. Структура сообществ донных беспозвоночных водотоков бассейна реки Бурей. <i>Т.М. Тиунова, В.А. Тесленко, С.Е. Сиротский</i>	194
		6.3. Структурные изменения биомассы донных беспозвоночных в водотоках бассейна реки Бурей. <i>Т.М. Тиунова, В.А. Тесленко, М.А. Макаренко</i>	209
		6.4. Количественная характеристика популяций личинок веснянок в сообществах беспозвоночных бассейна р. Бурей. <i>В.А. Тесленко</i>	217
		Глава 7. Прогнозирование биологической продуктивности Бурейского водохранилища. <i>В.В. Бульон</i>	223
		Заключение	252
		Литература	256

3.4. Фитопланктон Бурейского водохранилища в первый год его наполнения

При изучении фитопланктона водоемов, служащих источниками питьевого водоснабжения, особенно важно иметь представление о количественных показателях его и закономерностях развития водорослей. Прогноз санитарно-биологического состояния водохранилищ тесно связан с выявлением динамики видового состава и численности водорослей, его населяющих, изучением биологии и экологии массовых видов (Топачевский, 1975; Лаврентьева, 1977; Водохранилища, 1987).

В связи с тем что Бурейское водохранилище находится на самом раннем этапе своего существования, особенно важно изучить в этот период процесс формирования планктонных фитоценозов и выявить виды, способные вызвать «цветение» воды.

В задачи настоящего исследования входило следующее: выявить видовой состав фитопланктона Бурейского водохранилища и его распределение по акватории, оценить количественные характеристики фитопланктона – численность и биомассу водорослей, установить организмы – индикаторы органического загрязнения, провести санитарно-биологическую оценку качества воды водохранилища.

Исследования на Бурейском водохранилище проводились группой сотрудников Института водных и экологических проблем ДВО РАН и Гидрометеослужбы. Пробы фитопланктона были собраны 24 июля 2003 г. Выделено два створа: в 200 м и в 8 км выше плотины ГЭС. На каждом створе брали разрез по глубинам у левого берега, в центре створа и у правого берега. Количественные пробы брались батометром с глубин 1 м, с середины и у дна в данной точке. Объем воды (2 л) фильтровался через планктонную сеть. Кроме того, для определения видового состава водорослей в каждой точке были собраны качественные пробы фитопланктона с поверхности воды планктонной сетью. Всего было собрано 24 пробы фитопланк-

тона: 6 качественных и 18 количественных. Пробы фиксировались 4%-м формалином. Подсчет числа клеток водорослей производился в счетной камере. Биомасса водорослей вычислялась счетно-объемным методом. Проведен санитарно-биологический анализ качества вод водохранилища по сапробности водорослей (см. разд. 3.1).

При отборе проб измерялись следующие гидрологические параметры: глубина взятия пробы, прозрачность воды (диск Секки), температура воды, рН и количество растворенного кислорода (табл. 18).

Таблица 18. Гидрологические показатели Бурейского водохранилища

Створ	Точка отбора пробы		Время отбора пробы	Прозрачность, м	Глубина, м	Т, °С	рН	Раств. кислород, мг/л (%)
Створ 1 (200 м выше плотины)	Левая сторона	Поверхность 1.1.1	10.45	1,1	1	20,9	6,17	6,97 (78)
		Середина 1.1.2	10.30	-	30	11,8	6,05	7,18 (70)
		Дно 1.1.3	10.00	-	58	10,9	5,83	5,81 (60)
	Центр	Поверхность 1.2.1	11.40	1,1	1	20,8	6,69	6,24 (72)
		Середина 1.2.2	11.20	-	30	11,7	6,0	7,8 (71)
		Дно 1.2.3	11.00	-	60	10,6	5,98	7,8 (75)
Правая сторона	Поверхность 1.3.1	12.40	1,4	1	20,8	6,28	6,38 (72)	
	Середина 1.3.2	12.20	-	17	12,2	6,04	7,36 (72)	
	Дно 1.3.3	12.00	-	35	11,3	5,96	7,73 (75)	
Створ 2 (8 км выше плотины)	Левая сторона	Поверхность 2.1.1	14.30	1,8	1	18,5	6,37	7,53 (85)
		Середина 2.1.2	14.15	-	27	11,7	6,07	8,65 (87)
		Дно 2.1.3	14.00	-	45	10,9	6,21	7,51 (73)
	Центр	Поверхность 2.2.1	14.45	1,9	1	19,1	6,24	7,35 (81)
		Середина 2.2.2	15.00	-	25	11,8	6,04	8,75 (80)
		Дно 2.2.3	15.15	-	50	11,0	6,18	6,9 (63)
Правая сторона	Поверхность 2.3.1	16.00	1,95	1	19,3	6,63	6,1 (65)	
	Середина 2.3.2	15.45	-	15	12,7	6,41	7,77 (73)	
	Дно 2.3.3	15.30	-	40	11,5	6,33	8,58 (79)	

В результате обследования Бурейского водохранилища выявлен видовой состав водорослей, населяющих в данный момент толщу воды. Всего обнаружено 25 видов водорослей двадцати родов из пяти отделов (табл. 19).

Таблица 19. Таксономический состав водорослей Бурейского водохранилища

№	Отдел	Род	Вид
1	Цианопrocaryota	2	3
2	Euglenophyta	1	1
3	Chrysophyta	2	3
4	Bacillariophyta	12	15
5	Chlorophyta	3	3
	Всего	20	25

Ниже приводится таксономический список найденных водорослей с указанием измеренного объема клеток, сапробной характеристики вида и его индекса сапробности (табл. 20).

Таблица 20. Список водорослей планктона Бурейского водохранилища

№	Название таксона	Объем клетки	Сапробная характеристика	Индекс сапробности
1	2	3	4	5
	Цианопrocaryota			
1	<i>Lyngbya limnetica</i> Lemm.	9,6	-	-
2	<i>L. sp.</i>	4	-	-
3	<i>Oscillatoria sp.</i>	18	-	-
	Euglenophyta			
4	<i>Trachelomonas verrucosa</i> Stokes	735	-	-
	Chrysophyta			
5	<i>Dinobryon bavaricum</i> Imh.	740	o	1,15
6	<i>D. divergens</i> Imh.	590	β	1,85
	Цисты <i>Dinobryon</i>	735	-	-
7	<i>Mallomonas sp.</i>	900	-	-
	Bacillariophyta			

Окончание таблицы 20.

1	2	3	4	5
8	<i>Achnanthes sp.</i>	180	-	-
9	<i>Asterionella formosa</i> Hass.	415	o-β	1,4
10	<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim.	170	β	1,8
11	<i>Cymbella turgidula</i> Grun.	1920	-	-
12	<i>Encyonema silesiaca</i> (Bleisch) Mann	455	o-β	1,2
13	<i>Eunotia sp.</i>	2800	-	-
14	<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rabenh.	520	o	0,9
15	<i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Patr.	700	γ-o	0,3
16	<i>Melosira varians</i> Ag.	3530	β	1,7
17	<i>Pinnularia sp.</i>	1110	-	-
18	<i>Synedra acus</i> var. <i>radians</i> Kütz. (Hust.)	640	-	-
19	<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	3900	β	1,9
20	<i>S. sp.</i>	115	-	-
21	<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	5670	γ-o	0,5
22	<i>T. flocculosa</i> (Roth) Kütz.	2550	o-γ	0,6
	CHLOROPHYTA			
23	<i>Microspora stagnorum</i> (Kütz.) Lagerh.	345	-	-
24	<i>Scenedesmus opoliensis</i> P. Richter	240	-	-
25	<i>Trochiscia aciculifera</i> (Lagerh.) Hansg.	915	-	-

Наиболее массовыми видами фитопланктона водохранилища в обследованный период были диатомовая водоросль *Asterionella formosa* (олиго-бетамезосапробионт) и золотистые водоросли *Dinobryon bavaricum* (олигосапробионт) и *D. divergens* (бетамезосапробионт). Также часто была отмечена диатомея *Tabellaria fenestrata* (ксено-олигосапробионт).

Количественные характеристики фитопланктона, т.е. численность и биомасса водорослей в каждой точке взятия проб, отражены в табл. 21.

Анализируя данные таблиц 19-21, можно сделать следующие выводы.

Наибольшее число видов обнаружено в поверхностном слое воды (глубина до 1 м) и у дна водохранилища.

На створе 1 (200 м выше плотины) в поверхностном слое воды наблюдается уже вполне сформировавшийся комплекс планктонных водорослей. Здесь вегетируют планктонные золотистые водоросли *Dinobryon bavaricum* и *D. divergens*, обра-

зующие плавающие колонии, состоящие из нескольких соединенных вместе домиков. Вместе с ними часто встречается и диатомовая водоросль *Asterionella formosa*, формирующая звездчатые колонии или зигзаговидные цепочки из 3–8 клеток.

Таблица 21. Гидробиологические показатели акватории водохранилища

Створ	Точка отбора пробы		Число видов	S	Численность, тыс. кл./л	Биомасса, мг/л
Створ 1 (200 м выше плотины)	Левая сторона	Поверхность 1.1.1	9	1,49	124,8	0,044
		Середина 1.1.2	1	1,4	2,4	0,001
		Дно 1.1.3	7	0,81	78,4	0,15
	Центр	Поверхность 1.2.1	3	1,4	42,0	0,018
		Середина 1.2.2	3	1,7	3,6	0,006
		Дно 1.2.3	2	1,0	10,2	0,013
	Правая сторона	Поверхность 1.3.1	4	1,3	36,5	0,018
		Середина 1.3.2	1	1,4	9,8	0,004
		Дно 1.3.3	5	1,07	10,7	0,004
Створ 2 (8 км выше плотины)	Левая сторона	Поверхность 2.1.1	2	нет	1,08	0,009
		Середина 2.1.2	1	нет	1,2	0,001
		Дно 2.1.3	1	нет	0,6	0,001
	Центр	Поверхность 2.2.1	2	нет	1,3	0,001
		Середина 2.2.2	нет	нет	нет	нет
		Дно 2.2.3	5	1,2	4,0	0,003
	Правая сторона	Поверхность 2.3.1	4	0,6	6,2	0,07
		Середина 2.3.2	1	0,3	0,3	0,0002
		Дно 2.3.3	5	1,15	228,1	0,02

Нужно отметить, что комплекс планктонных водорослей очень беден и состоит практически из этих трех видов. Численность клеток на поверхности колебалась от 36,5 тыс. клеток/л (правая сторона) до 124,8 тыс. клеток/л (левая сторона). Таким образом, в точке 1.1.1 (створ 1, левая сторона, поверхность) отмечена максимальная величина численности клеток на поверхности водохранилища, сложенная двумя видами *Dinobryon* и диатомовой водорослью *Asterionella formosa*

(табл. 21, рис. 16). Однако в силу малых размеров *Dinobryon* биомасса не слишком велика – 0,044 мг/л.

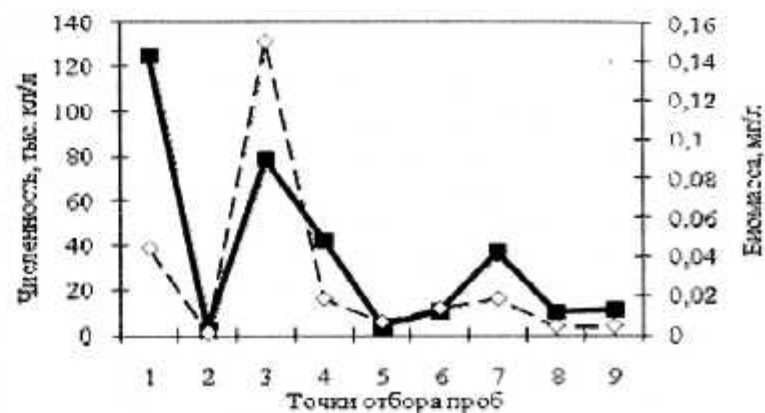


Рис. 16. Значения численности и биомассы водорослей Бурейского водохранилища на створе № 1. Обозначения соответствуют таблице 21

Так как глубина фотического слоя на створе 1 была равна 1,1–1,4 м, водоросли в центре водной массы (на глубине 17 и 30 м) практически отсутствовали, были найдены лишь случайные клетки.

На дне створа 1 водохранилища наблюдается некоторое увеличение числа видов водорослей за счет бентосных организмов и осевших створок планктонных диатомей. Присутствует диатомея *Tabellaria fenestrata* в зигзагообразных цепочках. Обнаружено от двух до семи видов. Численность водорослей у левой стороны водохранилища была довольно значительной – 78,4 тыс. клеток/л, (в центре и у правой стороны 10,2 и 10,7 тыс. клеток/л соответственно). Биомасса, за счет крупноклеточной *Tabellaria fenestrata*, слева была 0,15 мг/л – это максимальное значение биомассы среди всех обследованных точек водохранилища (табл. 21). В центре и справа значения биомассы снижались до 0,004 мг/л.

Створ 2 расположен в 8 км выше плотины водохранилища. На этом участке еще довольно значительно течение самой р. Бурея, заполняющей водохранилище, и поэтому вполне естественно, что комплекс планктонных водорослей не сформировался. В поверхностных слоях воды отмечены только цисты *Dinobryon* и некоторые виды бентосно-планктонных диатомей: *Synedra acus* var. *radians*, *Tabellaria flocculosa*. Количество видов в поверхностных слоях незначительно (2–4). Численность водорослей увеличивалась с левой стороны до правого берега и колебалась от 1,08 до 6,2 тыс. клеток/л (табл. 21, рис. 17). Биомасса была очень незначительна: от 0,001 до 0,07 мг/л.

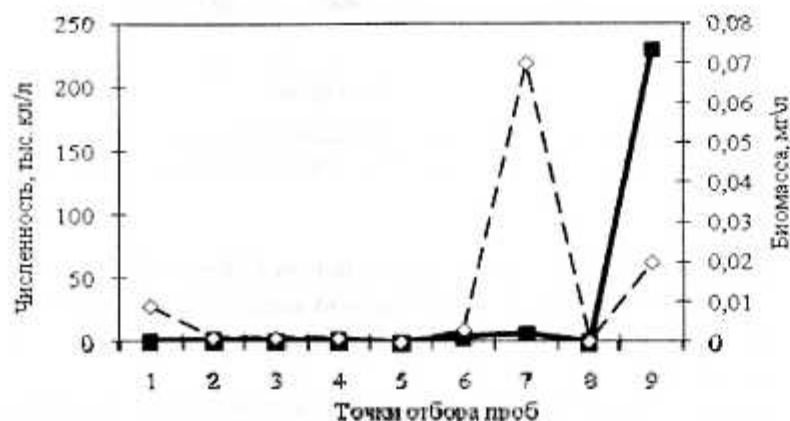


Рис. 17. Значения численности и биомассы водорослей Бурейского водохранилища на створе № 2. Обозначения соответствуют таблице 21.

Хотя прозрачность воды несколько увеличилась за счет подтока чистых речных масс, однако в средних слоях водоросли или вообще не найдены, или обнаружены только случайные створки, занесенные течением.

У дна водохранилища на этом створе отмечены немногочисленные экземпляры бентосных водорослей, видимо снесенные потоком воды. С правой стороны водохранилища в донном комплексе развиваются нитчатые формы — *Lyngbya*

sp. из синезеленых водорослей и *Microspora stagnorum* из зеленых, поэтому численность водорослей в этой точке сразу резко увеличивается, достигая 228,1 тыс. клеток/л (табл. 21), хотя биомасса при этом не так уж велика за счет мелкоклеточной *Lyngbya*.

Анализ качества воды образовавшегося водохранилища по сапробности водорослей показал, что преобладают виды ксено-олиго-, олиго-, олиго-бета- и бетамезосапробионты. Значения индекса сапробности изменяются в довольно значительных пределах, но это объясняется, конечно, не резкими различиями качества воды в обследованных точках, а малочисленностью обнаруженных комплексов водорослей. В некоторых случаях подсчет индекса просто невозможен в силу отсутствия водорослей или из-за отсутствия показательных организмов. Однако в целом более низкие индексы наблюдаются на створе 2, где сильно влияние чистых речных масс. Индекс сапробности менялся здесь от 0,3 до 1,2, причем понижение его наблюдается у дна водохранилища. На створе 1 индексы были несколько выше — от 1,7 до 0,81 (табл. 21). Полученные значения индексов соответствуют в основном олигосапробной зоне, II классу качества воды — практически чистые воды. Лишь в отдельных точках наблюдались индексы 0,3 (ксеносапробная зона, I класс чистоты воды) или 1,7 (бетамезосапробная зона, III класс чистоты воды). Впоследствии, когда комплексы водорослей будут полностью сформированы и более многочисленны, то и значения индексов сапробности будут более выровненными.

Установлен состав водорослей, слагающий в настоящий момент флору водохранилища. Обнаружено 25 видов водорослей из пяти отделов.

Бурейское водохранилище находится на самом раннем этапе своего существования, и его водная экосистема только начала формироваться. Происходит процесс перестройки речных комплексов водорослей на группировки стоячих водоемов. Комплексы водорослей водохранилища еще не сложились окончательно. Только на створе 1 в поверхностном

слое воды наблюдается уже вполне сформировавшийся комплекс планктонных водорослей, хотя и очень бедный по составу. На створе 2 комплекс планктонных водорослей еще не сформировался, так как здесь еще сильно влияние течения самой реки. На дне водохранилища наблюдается некоторое увеличение числа видов водорослей за счет бентосных организмов и осевших створок планктонных диатомей. Численность и биомасса водорослей были очень низки и изменялись в зависимости от степени сформированности планктонного комплекса.

Все эти данные получены для Бурейского водохранилища впервые и могут служить основой дальнейшего мониторинга его состояния.

Качество вод недавно образованного Бурейского водохранилища выше качества вод давно сформировавшегося Зейского. Скорее всего, ухудшение качества вод Зейского водохранилища является результатом постепенного медленного, при сравнительно низких температурах, разложения затопленного в свое время органического материала (стволов деревьев, почвы). Так как при заполнении Бурейского водохранилища не проведены должным образом работы по устранению лесных массивов с территории затопления, то, по-видимому, в нем в толще водной массы будут происходить те же процессы постепенного разложения органики.

Вокруг водохранилища необходимо предусмотреть создание водоохранной зоны, ограничивающей хозяйственную деятельность и охватывающей большую часть водосборного бассейна. В границах водоохранной зоны должен осуществляться ряд ограничений на использование земельных, лесных и минеральных ресурсов для предотвращения загрязнения водохранилища.

Необходимо убрать полосу леса и почвы, планируемые под затопление водой. В настоящий момент убран лес только на участке, примыкающем непосредственно к плотине ГЭС. Затопление массивов леса и почвы приведет к попаданию большого количества биогенов в воду, а при полном зарегулирова-

нии водохранилища и замедлении течения существует опасность возникновения «цветения» воды, которое может привести к ухудшению качества воды в водохранилище.

В настоящее время и в первые годы существования водохранилища низкая температура воды даже в летний период и проточный режим не позволяют водорослям вегетировать в значительной степени, однако необходим постоянный контроль за состоянием этой вновь созданной, пока еще не совсем сформировавшейся и потому не вполне устойчивой водной экосистемы. Также необходимо осуществлять постоянный мониторинг состояния качества воды в водотоках, питающих водохранилище.

Сорокин Ю.И. 1973. Первичная продукция морей и океанов // Общая экология. Биоценология. Гидробиология. Т. 1. М.: Наука. С. 7-46.

Сорокин Ю.И., Павельева Е.Б., Васильева М.И. 1975. Роль микрофлоры в продуктивности лососевого озера // Журн. общей биол. Т. 36, № 1. С. 126-134.

Таубе П.Р., Баранова А.Г. 1983. Химия и микробиология воды. М.: Высш. школа. 280 с.

Тесленко В.А. 1992. Роль личинок веснянок в сообществах пресноводных беспозвоночных малой лососевой реки Кедровая: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб. 21 с.

Тесленко В.А. 2003. Арсалоогический анализ фауны веснянок (Plecoptera) Дальнего Востока // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 187-195.

Тиунова Т.М. 1993. Поденки реки Кедровая и их эколого-физиологические характеристики. Владивосток: Дальнаука. 194 с.

Тиунова Т.М. 2001. Современное состояние и перспективы изучения экосистем лососевых рек юга российского Дальнего Востока // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 25-30.

Тиунова Т.М. 2003а. Методы сбора и первичной обработки количественных проб // Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России: метод. пособие. М: Изд-во ВНИРО. С. 5-13.

Тиунова Т.М. 2003б. Поденки (Ephemeroptera) юга Дальнего Востока (фауна, биология, функциональная экология): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Владивосток. 47 с.

Тиунова Т.М. 2004. Структура сообществ донных беспозвоночных бассейна реки Бикин (Приморье) // Тез. междунар. конф. «Научные основы сохранения водосборных бассейнов: междисциплинарные подходы к управлению природными ресурсами». Т. 1. Улан-Удэ. С. 188-189.

Тиунова Т.М. 2006. Трофическая структура сообществ

беспозвоночных в экосистемах лососевых рек юга Дальнего Востока // Экология. № 6. С. 457-463.

Тиунова Т.М., Тесленко В.А., Арефина Т.И., Макаrenchенко М.А., Зорина О.В. 2003. Фауна амфибиотических насекомых бассейна реки Барабашевка (Южное Приморье) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 61-69.

Топачевский А.В., Цееб Я.Я., Сиренко Л.А., Макаров А.И. 1975. «Цветение» воды как результат нарушения процессов регуляции в гидробиоценозах // Биологическое самоочищение и формирование качества воды. М.: Наука. С. 41-49.

Унифицированные методы исследования качества вод: Методы биологического анализа вод. 1977. Ч. 3. М.: СЭВ. 91 с.

Харкевич Н.С. 1967. Характеристика органических веществ вод Южной Карелии // Тр. Карельск. отд. ГосНИОРХ. Вып. 1. С. 59-65.

Царенко П.М. 1990. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. Киев: Наукова думка. 208 с.

Чернова О.А., Ключе Н.Ю., Синиченкова Н.Д., Белов В.В. 1986. Отряд Ephemeroptera – поденки // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. 1. Перепончатокрылые, древнекрылые, с неполным превращением. Л.: Наука. С. 99-142.

Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М., Иванова Е.Г. 2005. Гидрохимический режим Бурейского водохранилища в первые годы его затопления // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ: материалы всерос. науч.-практ. конф. (Дружининские чтения). Вып. 2. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 65-68.

Arefina T.I., Armitage B.J. 2003. New micro-caddisflies (Trichoptera: Hydroptilidae) from the Russian Far East // Braueria. N 30. P. 15-18.

Arefina T.I., Minakawa N., Ito T., Levaniidova I.M., Nozaki T., Uenishi M. 1999. New records of sixteen caddisfly species (Trichoptera) from the Kuril Archipelago, the Asian Far East // Pan-Pacific Entomol. Vol. 73, N 4. P. 224-226.