

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 гидроузла, 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 сообществ организмов разных трофических уровней в водных экосистемах бассейна р. Бурей и Бурейского водохранилища. На основании качественного состава, количественного распределения и функционирования микробных комплексов, фитопланктона, зоопланктона, 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 поденок, 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 постоянного 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 other 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 determined. 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, teachers and students of the universities and colleges.

Главный редактор серии С.Е. Сиротский

Редакционная коллегия: Л.А. Мельникова, В.А. Теленко, Т.М. Трунова (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
© БИП ДВО РАН, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

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

1	2	3	4	5	6	7
17	р. Чегдомын, 400 м выше впадения в р. Ургал	22-33	0,88-1,34	10,4	7,05	10,85
18	р. Буря, 800 м ниже плотины Бурейской ГЭС	14	-	-	-	-
19	р. Буря, мост около пос. Новобурейск	15	-	14,5	6,8	7,0
21	р. Тырма, 5 км от истока	15-20	-	6,3	-	-
22	Ручей без названия, правый приток р. Тырма, впадает в 5 км от истока р. Тырма	15-20	-	7	-	-
23	р. Тырма, 10 км от истока	40-45	-	8,5	-	-
24	р. Тырма, 15 км от истока	45-50	-	10	-	-
25	Ручей без названия, левый приток р. Тырма, впадает в 15 км от истока р. Тырма	20	-	6	-	-
26	Ручей без названия, правый приток р. Тырма, впадает в 15,5 км от истока р. Тырма	15	-	8	-	-
27	р. Тырма, 25 км от истока	50	-	9,5	-	-
28	р. Тырма, 90 км от истока	50-60	-	13	-	-

Качественные пробы водорослей перифитона с поверхности камней, деревянных предметов и вышних водных растений счищали скальпелем и жесткой щеткой, из моховых растений – путем отжимания моховых подушек. Пробы фиксировали 4%-м раствором формальдегида.

Идентификация организмов проводилась с использованием микроскопов «Nikon» и «Ampriva».

Обработка материала проводилась по общепринятым методикам (Голлербах, Полянский, 1951; Водоросли, 1989) с использованием определителей и атласов отечественных и зарубежных специалистов (Забелина и др., 1951; Голлербах и др., 1953; Коршиков, 1953; Косинская, 1960; Ramapathan, 1964; Patrick, Reimer, 1966, 1975; Диагностические водоросли СССР, 1974, 1988, 1992; Виноградова и др., 1980; Паламарь-Мордвинцева, 1982, 1984; Мошкова, Голлербах, 1986; Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991a, b; Царенко, 1990; Hartley et al., 1996). Для каждого вида отмечалась частота

встречаемости по шкале С.М. Вислоуха от 1 до 6 (1 – единично, 2 – редко, 3 – нередко, 4 – часто, 5 – очень часто, 6 – масса) (Жизнь пресных вод, 1956).

При составлении списка видового состава водорослей бассейна р. Буря классы, порядки и семейства располагали согласно системе, принятой в справочнике «Водоросли» (1989), отдела Bacillariophyta – согласно системе Раунда с соавторами (Round et al., 1990), а роды, виды и внутривидовые таксоны – в алфавитном порядке.

При проведении кластерного анализа была использована статистическая программа Statistica 6.0, дендрограмма построена взвешенным методом средней связи, выбранная мера сходства – евклидово расстояние.

3.2. Результаты альгологического обследования средней части бассейна реки Буря

В результате обработки собранных проб водорослей нами обнаружено 155 видов водорослей из шести отделов (учитывая разновидности и формы – 169): Cyanoprocyota – 12 видов, Euglenophyta – 1 вид, Chrysophyta – 1, Bacillariophyta – 95 видов (с разновидностями и формами – 109), Rhodophyta – 4 вида и Chlorophyta – 42 вида (табл. 9).

Таблица 9. Таксономический состав водорослей бассейна р. Буря

№	Отдел	Род	Вид	Включая внутривидовые таксоны
1	Cyanoprocyota	9	12	12
2	Euglenophyta	1	1	1
3	Chrysophyta	1	1	1
4	Bacillariophyta	34	95	109
5	Rhodophyta	3	4	4
6	Chlorophyta	26	42	42
Всего		74	155	169

Среди водорослей перифитона обследованных водоемов как по обилию в обрастаниях, так и по видовому разнообразию преобладают диатомовые. Наиболее обычными видами, часто развивающимися на камнях, можно назвать *Nannaea arcus* с разновидностями, *Achnanthes minutissima*, *Diatoma tenue*, *Gomphonema olivaceum*, *Tabellaria flocculosa*, *Gomphonema parvulum*, *Synedra ulna*. В качестве субдоминантов чаще всего присутствовали *Encyonema silesiacum*, *Reimeria sinuata*, *Brebissonia boeckii*, виды рода *Eimonia* и некоторые другие. Из зеленых водорослей заметные скопления образовывали представители родов *Ulothrix* и *Stigeoclonium*. Кроме того, в обрастаниях часто встречалась красная водоросль *Chaptalia chalybea*. Синезеленые водоросли массовых образований практически не образовывали, за исключением *Phormidium corium*.

В табл. 10 приведен общий список водорослей, обнаруженных в результате наших исследований в бассейне р. Бурея. В списке указана также сапробная характеристика каждого вида и его индекс сапробности.

Таблица 10. Список водорослей бассейна реки Бурея

№	Название таксона	Сапробная характеристика	Индекс сапробности
1	2 CYANOPROCARYOTA	3	4
1	<i>Anabaena</i> sp.	—	—
2	<i>Calothrix gypsophila</i> (Kütz.) Thur. emend. V. Poljansk.	χ	0,1
3	<i>Chamaesiphon rostafinskii</i> Hansg.	—	—
4	<i>Homoeothrix simplex</i> Woronich.	—	—
5	<i>Lyngbya</i> sp.	—	—
6	<i>Oscillatoria</i> sp.	—	—
7	<i>Phormidium autumnale</i> (Ag.) Gom.	β-α	1,95
8	<i>Ph. corium</i> (Ag.) Gom.	—	—
9	<i>Ph. sp.</i>	—	—
10	<i>Scytonema crispum</i> (Ag.) Born.	—	—
11	<i>S. mirabile</i> (Dillw.) Born.	—	—

1	2	3	4
12	<i>Stigonema mammosum</i> (Lyngb.) Ag. EUGLENOPHYTA	—	—
13	<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr. CHRYSOPHYTA	β	2,0
14	<i>Hydrurus foetidus</i> Kirchn. шесты BACILLARIOPHYTA	χ-0	0,55
15	<i>Achnanthes fragilaroides</i> Petersen	—	—
16	<i>A. minutissima</i> Kütz.	0	1,0
17	<i>A. sp. 1</i>	—	—
18	<i>A. sp. 2</i>	—	—
19	<i>A. sp. 3</i>	—	—
20	<i>Asterionella formosa</i> Hass.	0-β	1,4
21	<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grun.) Grunm.	—	—
22	<i>A. distans</i> (Ehr.) Sim.	χ-0	0,5
23	<i>A. granulata</i> (Ehr.) Sim. f. <i>granulata</i>	β	1,8
24	<i>A. granulata</i> f. <i>curvata</i> Grun.	—	—
25	<i>Brachysira vitrea</i> (Grun.) R. Ross	0-χ	0,6
26	<i>Brebissonia boeckii</i> (Ehr.) O'Meara	—	—
27	<i>Caloneis pulchra</i> Messik.	—	—
28	<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	0	1,0
29	<i>Cyclotella</i> sp.	—	—
30	<i>Cymbella aspera</i> (Ehr.) Cl.	β	2,2
31	<i>C. cesatii</i> (Rabenh.) Grun.	χ	0,1
32	<i>C. cistula</i> (Hemp.) Grun.	0-β	1,2
33	<i>C. heteropleura</i> var. <i>minor</i> Cl.	—	—
34	<i>C. tumida</i> (Bréb.) V.H.	β	2,2
35	<i>C. turgida</i> (Greg.) Cl.	—	—
36	<i>C. turgidula</i> Grun.	—	—
37	<i>Diatoma mesodon</i> (Ehr.) Kütz.	χ	0,2
38	<i>D. moniliformis</i> Kütz.	β-α	—
39	<i>D. tenue</i> Ag.	β-0	1,5
40	<i>D. vulgare</i> Bory <i>Dichyosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt	β	2,2
41	<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cl.	χ	0
42	<i>Encyonema gracile</i> Ehr.	β	2,0
43	<i>E. minuta</i> (Hilse ex Rabenh.) Mann f. <i>minuta</i>	χ	0,3
44	<i>E. minuta</i> f. <i>latens</i> (Kraske) Reim.	0-β	1,2
	<i>E. silesiaca</i> (Bleisch) Mann	—	—
		0-β	1,2

1	2	3	4
45	<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Rabenh.	β	-
46	<i>Eimotia arcus</i> Ehr.	o-χ	0,7
47	<i>E. bilunaris</i> (Ehr.) Mills	χ-o	0,5
48	<i>E. diadon</i> Ehr.	χ	0,2
49	<i>E. flexuosa</i> (Bréb.) Kütz.	χ-β	0,8
50	<i>E. formica</i> Ehr.	-	-
51	<i>E. glacialis</i> Meister	o-χ	0,6
52	<i>E. incisa</i> Greg.	χ-o	0,5
53	<i>E. minor</i> (Kütz.) Grun.	χ-o	0,5
54	<i>E. monodon</i> Ehr.	χ-o	0,5
55	<i>E. muscicola</i> Krasske	χ-o	0,5
56	<i>E. praerupta</i> Ehr. var. <i>praerupta</i>	χ-o	0,4
	<i>E. praerupta</i> var. <i>muscicola</i> Boye P.	o	-
57	<i>E. sudetica</i> O. Müll.	χ	0,3
58	<i>Fragilaria capucina</i> Desm.	o-β	1,5
59	<i>F. tenera</i> (W. Sm.) Lange-Bertalot	o-β	1,5
60	<i>F. vaucheriae</i> (Kütz.) Boye-P.	β	1,7
61	<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) D.T. var. <i>rhomboides</i>	χ-o	0,4
	<i>F. rhomboides</i> var. <i>saxonica</i> (Rabenh.) D. T.	-	-
62	<i>F. vulgaris</i> (Thw.) D.T.	β-o	1,7
63	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hom.) Daw. ex Ross et Sims var. <i>olivaceum</i>	β	2,0
	<i>G. olivaceum</i> var. <i>calcareum</i> (Cl.) Cl.	β	2,3
	<i>G. olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i> (Hust.) Lange-Bertalot et Reich.	-	-
	<i>G. olivaceum</i> var. <i>salinarum</i> (Pant.) Cl.	-	-
64	<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.	β-o	1,7
65	<i>G. affine</i> Kütz.	o	1,1
66	<i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh.	o	0,9
67	<i>G. angustum</i> Ag.	o-χ	0,7
68	<i>G. clavatum</i> Ehr.	χ-o	0,4
69	<i>G. hebridense</i> Greg.	-	-
70	<i>G. parvulum</i> Kütz. var. <i>parvulum</i>	β	2,1
	<i>G. parvulum</i> var. <i>exilissimum</i> Grun.	-	-
	<i>G. parvulum</i> var. <i>lagemulum</i> (Kütz. Grun.) Hust.	-	-
71	<i>G. sphaerophorum</i> Ehr.	-	-
72	<i>G. truncatum</i> Ehr.	o-α	1,8

1	2	3	4
73	<i>Hamata arcus</i> (Ehr.) Patr. var. <i>arcus</i>	χ-o	0,3
	<i>H. arcus</i> var. <i>linearis</i> (Holmboe) Ross f. <i>linearis</i>	χ-o	0,3
	<i>H. arcus</i> var. <i>linearis</i> f. <i>recta</i> (Cleve) Foget	χ-o	0,3
74	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	α	2,4
75	<i>Luticola goeppertiana</i> (Bleisch) Mann	α	3,0
76	<i>Melosira varians</i> Ag.	β	1,7
77	<i>Meridion circulare</i> (Grev.) Ag. var. <i>circulare</i>	χ-o	0,8
	<i>M. circulare</i> var. <i>constrictum</i> (Ralfs) V.H.	χ-o	0,8
78	<i>Navicula avenacea</i> (Bréb. et Goodey) Bréb. ex Grun.	β	2,0
79	<i>N. cryptocephala</i> Kütz.	α	2,4
80	<i>N. cryptotenella</i> Lange-Bertalot	-	-
81	<i>N. halophila</i> (Grun.) Cl.	α	3,0
82	<i>N. laevissima</i> Kütz.	-	-
83	<i>N. menisculus</i> Schum.	β-α	2,1
84	<i>N. pusio</i> Cl.	o	-
85	<i>N. rhynchocephala</i> Kütz.	α	2,7
86	<i>N. slesvicensis</i> Grun.	-	-
87	<i>N. sp. (eldritana?)</i>	-	-
88	<i>Neidium bisulcatum</i> (Lagerst.) Cl.	o	0,8
89	<i>Nitzschia amphibia</i> Grun.	o-α	1,8
90	<i>N. angustata</i> (W. Sm.) Grun.	α	2,9
91	<i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grun.	o-β	1,2
92	<i>N. fonticola</i> Grun.	o-β	1,0
93	<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm.	α	2,6
94	<i>Pinnularia brevicostata</i> Cl.	-	-
95	<i>P. gibba</i> var. <i>linearis</i> Hust.	-	-
96	<i>P. hemiptera</i> (Kütz.) Rabh.	o	-
97	<i>P. mesogongyla</i> Ehr.	-	-
98	<i>Reinaria sinuata</i> (Greg.) Koc. et Stoer.	o-β	1,5
99	<i>Stauroneis anceps</i> f. <i>linearis</i> Rabenh.	-	-
100	<i>S. phoenicenteron</i> Ehr.	o	1,3
101	<i>Surirella angusta</i> Kütz.	β-o	1,7
102	<i>S. brevissonii</i> Kramm. et Lange-Bertalot	β-o	1,6
103	<i>S. linearis</i> var. <i>constricta</i> Grun.	-	-
104	<i>Synedra rumpens</i> Kütz. var. <i>rumpens</i>	o-β	1,5
	<i>S. rumpens</i> var. <i>fragilarioides</i> Grun.	-	-
105	<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	β	1,9

1	2	3	4
106	<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	χ -o	0,5
107	<i>T. flocculosa</i> (Roth) Kütz.	σ - χ	0,6
108	<i>Tetracyclus emarginatus</i> (Ehr.) W. Sm.	-	-
109	<i>T. glans</i> (Ehr.) Mills	χ -o	0,4
	RHODOPHYTA		
110	<i>Batrachospermum</i> sp.	σ	0,25
111	<i>Chantransia chalybea</i> (Roth) Fries	σ	0,85
112	<i>Ch. leibleinii</i> Kütz.	-	-
113	<i>Sirodotia suecica</i> Kylin	-	-
	CHLOROPHYTA		
114	<i>Actinotaenium cucurbita</i> (Bréb.) Teil. ex Ruzicka et Pouzar.	-	-
115	<i>Bulbochaete</i> sp. ster.	-	-
116	<i>Chaetophora elegans</i> (Roth) Ag.	β -o	1,6
117	<i>Chlorohormidium rivulare</i> Kütz.	α	3,0
118	<i>Ch. sp.</i>	-	-
119	<i>Closterium gracile</i> f. <i>tenuis</i> (Lemm.) Kossinsk.	-	-
120	<i>Cl. knetzingii</i> Bréb.	σ	1,0
121	<i>Cl. leibleinii</i> Kütz.	α	2,7
122	<i>Cl. parvulum</i> var. <i>cornutum</i> (Playf.) W. Krieg.	-	-
123	<i>Cl. tumidum</i> Johns.	-	-
124	<i>Coelastrum indicum</i> Tum.	-	-
125	<i>Coenococcus planctonicus</i> Korsch.	-	-
126	<i>Cosmarium abbreviatum</i> Racib.	-	-
127	<i>C. amoenum</i> Bréb.	-	-
128	<i>C. blyttii</i> Wille	-	-
129	<i>C. isthmium</i> West	-	-
130	<i>C. pseudopyramidalatum</i> Lund.	-	-
131	<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchn.) W. et G.S. West	σ - β	1,75
132	<i>Draparnaldia plumosa</i> (Vauch.) Ag.	χ -o	0,5
133	<i>Euastrum validum</i> W. et G.S. West	-	-
134	<i>Gonium pectorale</i> Müll.	ρ - α	3,2
135	<i>Microsterias foliacea</i> Bail.	-	-
136	<i>M. sol</i> (Ehr.) Kütz.	-	-
137	<i>Microspora pachyderma</i> (Wille) Lagerh.	σ	1,0
138	<i>Netrium digitus</i> var. <i>lanellatum</i> (Bréb.) Gröbbl.	-	-

1	2	3	4
139	<i>Oedogonium</i> sp. ster.	-	-
140	<i>Oocystis marssonii</i> Lemm.	-	-
141	<i>Pachyphorum obsoletum</i> (Hantzsch) Pal.-Mordv.	-	-
142	<i>P. taxichondrium</i> (Lund.) Pal.-Mordv.	-	-
143	<i>Pediastrum tetras</i> (Ehr.) Ralfs	β	1,75
144	<i>Penium</i> sp.	-	-
145	<i>Plaurataenium coronatum</i> (Bréb.) Rabenh.	-	-
146	<i>Pl. nodulosum</i> f. <i>borgei</i> Gröbbl.	-	-
147	<i>Scenedesmus acutiformis</i> Schröd.	-	-
148	<i>S. intermedius</i> Chod. var. <i>bicaudatus</i> Hortob.	-	-
149	<i>Staurostrum furcatum</i> (Ehr.) Bréb.	-	-
150	<i>S. longibrachiatum</i> var. <i>quadrididum</i> (Gröbbl.) Gontch.	-	-
151	<i>Stigeoclonium tenue</i> Kütz.	α	2,7
152	<i>Ulothrix tenuissima</i> Kütz.	σ	1,0
153	<i>U. zonata</i> (Web. et Mohr) Kütz.	σ - α	1,1-2,9
154	<i>Xanthidium antillarum</i> (Bréb.) Kütz.	-	-
155	<i>X. armatum</i> (Bréb.) Rabenh.	-	-

Характеризуя экологические особенности изученной альгофлоры, можно сказать, что наиболее широко в альгофлоре бассейна р. Бурея представлена группа бентосных (сублитеральных) организмов – 94%. В бентосных группировках водоросли всех отделов проявили максимум видового разнообразия и доминировали в обрастаниях.

Распределение водорослей по категориям галобности (то есть по отношению к солёности воды) показывает, что наиболее многочисленны индифференты – 40,2%. Именно индифференты составляют основу альгологических группировок в обследованных водотоках – это *Nannaea arcus*, *Achnanthes minutissima*, *Gomphonema olivaceum*, *Synedra ulna* из диатомовых водорослей, представители рода *Ulothrix* из зеленых водорослей. Группа галофитов (т.е. видов, не выдерживающих даже слабого засоления) на втором месте по количеству видов – 11,6%, однако из массовых видов можно назвать только

Tabellaria flocculosa. Группа галофилов (видов, способных выдерживать слабую степень засоления) насчитывает 8%. Найдено только 3 мезогалофа, обитающих при слабой степени засоления, хотя нужно отметить, что один из них, а именно *Verisconia boeckii*, был отмечен практически во всех водотоках и зачастую с довольно высокой частотой встречаемости.

Анализ видов водорослей по отношению к pH среды показал, что в бассейне р. Бурея все категории видов представлены примерно одинаковыми по величине группами: алкалофилы (виды, предпочитающие слабощелочную среду) – 23,4%, индифференты – 21,8%, ацидофилы (виды, предпочитающие слабокислую среду) – 19,4%. Следует отметить, что активная реакция среды pH обследованных водотоков была, по большей части, слабощелочной и колебалась чаще всего от 5,55 до 6,8, лишь иногда повышаясь до 7,4 (табл. 8). И хотя основной фон в обрастающих рек и ключей создают алкалофильные и индифферентные виды, такие как *Gomphonopsis olivaceum*, *Nannaea arcus*, *Achnanthes minutissima*, *Synedra ulna*, однако зачастую в значительной степени были отмечены и ацидофильные виды: *Tabellaria flocculosa*, виды рода *Eimonia*.

Среди водорослей, обнаруженных в бассейне р. Бурея, только 87 форм (немного больше половины) являются показателями органического загрязнения воды.

Ниже приведена характеристика основных сапробных групп:

1. Ксеноксапробионты (χ) – обитатели очень чистых вод ($S = 0-0,5$);

2. Олигосапробионты (σ) – обитатели практически чистых вод ($S = 0,5-1,5$);

3. Бетамезосапробионты (β) – организмы, активно вегетирующие при слабой степени органического загрязнения ($S = 1,5-2,5$);

4. Альфамезосапробионты (α) – организмы, обладающие способностью выдерживать значительную степень органического загрязнения ($S = 2,5-3,5$);

5. Полисапробионты (ρ) – организмы, способные вегетировать в грязных или сточных водах ($S = 3,5-4,5$).

Обнаруженные нами показательные виды сгруппированы в пять основных групп (табл. 11).

Таблица 11. Распределение водорослей бассейна по основным сапробиологическим группам

Сапробиологическая группа	Всего таксонов	%
Ксеноксапробионты ($S = 0-0,5$)	25	14,8
Олигосапробионты ($S = 0,5-1,5$)	32	19,0
Бетамезосапробионты ($S = 1,5-2,5$)	18	10,6
Альфамезосапробионты ($S = 2,5-3,5$)	11	6,5
Полисапробионты ($S = 3,5-4,5$)	1	0,6
Итого данных	82	48,5

В нашем материале наиболее представительной была группа олигосапробионтов (19,0% от общего числа видов), на втором месте – ксеноксапробионты (14,8%). Группа бетамезосапробионтов занимает только третье место (табл. 11). Масштабы видов водорослей, доминирующие практически на всех обследованных участках, относятся именно к этим группам. Это ксеноксапробионты *Nannaea arcus*, олигосапробионты *Achnanthes minutissima*, *Tabellaria flocculosa*, *Eimonia silesiaca*, *Reimeria sinuata*, *Chantransia chalybea*, бетамезосапробионты *Diatoma tenue*, *Gomphonopsis olivaceum*, *Gomphonema parvulum*, *Synedra ulna*. Представители группы альфамезосапробионтов (11 видов) встречаются единичными экземплярами. Единственный полисапробионт отмечен только в заболоченном озере.

Ниже на основании видового состава водорослей, частоты встречаемости каждого вида и их сапробной характеристики для каждого обследованного участка приведены сведения о сапробном индексе, качестве воды, охарактеризованы зоны сапробионности и класс чистоты воды, дана оценка их экологического состояния.

Река Чегдомын обследована в трех точках.

На станции 1, у автомобильного моста ниже пос. Чегдомын, воды реки лишь в незначительной степени загрязнены бытовыми сбросами поселка. В обрастающих камней в массе вегетировали зеленые нитчатки *Ulothrix zonata* и *U. tenuissima* вместе с мелкоклеточными диатомеями *Achnanthes minutissima* и *A. fragilarioides*. Индекс сапробности был равен 1,23, что соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты воды, – практически чистые воды (табл. 12).

Участок р. Чегдомын выше впадения р. Эльганджа (ст. 6) находится выше пос. Чегдомын и не подвержен влиянию хозяйственных вод поселка. Среди диатомей были отмечены олигосапробионты *Achnanthes minutissima*, *Asterionella formosa*, *Aulacoseira distans* и некоторые другие виды. Индекс сапробности несколько ниже ($S = 0,93$), что говорит о более хорошем качестве воды, однако он по-прежнему в пределах олигосапробной зоны, II класса чистоты воды (табл. 12).

На участке реки, расположенном в 400 м выше впадения в р. Ургал (ст. 17), обрастания были представлены диатомеями *Achnanthes minutissima*, *Encyonema silesiaca*, *Hantzschia argus*, *Gomphonema olivaceum*, *Gomphonema parvulum*, *Synedra ulna* (олиго- и бетамезосапробионты). Значительную массу обрастаний составляли и зеленые водоросли *Stigeoclonium tenue* и *Ulothrix zonata*. Индекс сапробности – 1,21, соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Река Ургал была обследована также на трех участках.

Во время обследования первого участка реки, у моста выше пос. Средний Ургал (ст. 2), наблюдался практически самый высокий уровень подъема воды. Из-за значительной скорости потока воды было смыто большинство водорослей и в обрастающих камней сохранились лишь рифильные виды диатомовых водорослей *Hantzschia argus* и *Synedra ulna*. Индекс сапробности – 0,91, соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

На участке в районе пос. Ургал (ст. 7) основную массу обрастаний образовывали слизистые пленки синезеленых водорослей *Phormidium corium* и *Homoeothrix simplex*. В скопле-

ниях этих водорослей в массе развивались диатомей *Diatoma tenue*, *Hantzschia argus*, *Synedra ulna* (олиго- и бетамезосапробионты). Индекс сапробности – 1,08, находится в пределах олигосапробной зоны, II класс чистоты воды (табл. 12).

Таблица 12. Сапробные показатели обследованных водотоков р. Бурея

Водоем	Значения индекса сапробности	Зона сапробности	Класс чистоты воды
1	2	3	4
р. Чегдомын у моста ниже пос. Чегдомын	1,23	Олигосапробная	II
р. Ургал у моста выше пос. Средний Ургал	0,91	То же	II
Безымянное озеро в долине р. Ургал	1,9	Бетамезосапробная	III
р. Солони, верхняя часть	1,28	Олигосапробная	II
Безымянный ключ, приток р. Чегдомын	0,89	То же	II
р. Эльганджа, 200 м выше устья	1,28	»	II
р. Чегдомын около устья р. Эльганджа	0,93	»	II
р. Ургал в районе пос. Ургал	1,08	»	II
р. Ниман, 1 км выше устья	0,89	»	II
р. Ниман, 3 км выше устья	0,66	Олигоксеносапробная	II
р. Бурея, залив Ердлак. Планктон	1,43	Олигобетамезосапробная	II
р. Бурея, 1,5 км выше устья р. Ниман	1,2	Олигосапробная	II
кл. Малый Ерик, 500 м выше устья	0,94	То же	II
р. Яглынья, 200 м выше устья	1,16	»	II
р. Тузон, 400 м выше устья	0,93	»	II
р. Дубовикан, 200 м выше устья	1,08	»	II
р. Бурея в районе пос. Усть-Ургал	1,07	»	II
р. Ургал, 4 км выше устья	1,13	»	II
р. Чегдомын, 400 м выше впадения в р. Ургал	1,21	»	II
р. Бурея, 800 м ниже плотины Бурейской ГЭС	1,01	»	II
р. Бурея, мост около пос. Новобурея	1,02	»	II

На ст. 16, в 4 км выше устья реки, основную массу образований образовывала красная водоросль *Chaptalia chaubeyi*, вместе с которой вегетировали диатомовые водоросли *Hannaea arcus* и *Synedra ulna*. В другой пробе, собранной на этом же участке, обрастания были представлены в основном диатомовыми водорослями. Бурая масса на камнях была образована видами *Achnanthes minutissima*, *Eucyanea silvestris*, *Gomphonema olivaceum*, *Hannaea arcus*, *Gomphonema parvulum* (олиго- и бетамезосапробионты). Индекс сапробиости — 1,13, соответствует олигосапробиальной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Безымянное озеро в долине р. Ургал. В небольшом безымянном озере по сравнению с водотоками бассейна комплекса водорослей был совершенно другим. Здесь в значительных количествах вегетировали только зеленые водоросли, среди которых преобладали десмидиевые *Microcystis foliacea*, *M. sol*, виды родов *Cladocystis*, *Sphaerium* и др. Однако из числа показательных организмов были отмечены только поли-альфамезосапробионт *Gomphonema parvulum* и бетамезосапробионт *Pediastrum tetras*. В результате индекс сапробиости озера оказался самым высоким во всем бассейне — 1,9, а качество воды соответствовало бетамезосапробиальной зоне, III классу чистоты воды. По-видимому, наблюдается естественное органическое загрязнение вследствие перегнивания опавших листьев деревьев и отмирания стеблей водных мхов.

Река Солони. Нами обследована верхняя часть реки (ст. 3). Обрастания камней представлены диатомовыми водорослями *Achnanthes minutissima*, *Brebissonia boeckii*, *Gomphonema olivaceum*, *Gomphonema angustatum*, *Hannaea arcus*, *Reimeria sinuata*, *Synedra ulna* (олиго- и бетамезосапробионты). Отмеченные здесь виды водорослей — обычные речные реофильные виды, вегетирующие в чистых водах. Индекс сапробиости — 1,28, соответствует олигосапробиальной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Безымянный ключ, приток р. Чемчуко (ст. 4). Все камни и погруженные в воду ветки были покрыты сплошным яр-

ко-зеленым слизистым ковром зеленой водоросли *Dicranella rhinosa* (ксено-олигосапробионт). Индекс сапробиости — 0,89, что также соответствует олигосапробиальной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Река Эльганджа. Обследованный участок реки находился в 200 м выше впадения ее в р. Чегдомын (ст. 5). Довольно мощный скользящий налет на камнях в этой реке был образован массовыми скоплениями диатомовых водорослей *Achnanthes minutissima*, *Gomphonema olivaceum*, *Gomphonema parvulum*, *Hannaea arcus*, *Synedra ulna*, *Eucyanea minuta*, *E. silvestris*. Это реофильные диатомы, предпочитающие чистые воды, олиго- и бетамезосапробионты. Индекс сапробиости — 1,28, соответствует олигосапробиальной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Река Ниман. На участке реки в 1 км выше устья (ст. 8) обрастания камней были представлены в основном диатомовыми водорослями *Achnanthes minutissima*, *Hannaea arcus* с разновидностями, *Tabellaria flocculosa* (ксено- и олигосапробионты). Индекс сапробиости — 0,89, в пределах олигосапробиальной зоны, II класс чистоты воды (табл. 12).

Река Ниман обследована на участке в 3 км выше впадения в нее р. Ниман (ст. 9). Видимых образований на камнях в ложе р. Ниман не отмечено. Однако под микроскопом единичные экземпляры диатомовых водорослей все же были обнаружены. Присутствовали обычные речные виды *Achnanthes minutissima*, *Hannaea arcus*, *Tabellaria flocculosa* (ксено- и олигосапробионты). Нужно отметить, что только в этой реке были найдены чистые золотистой водоросли *Hydrurus foetidus*. Считается, что образование шист способствует воспроизведению и сохранению некоторых водорослей в неблагоприятных условиях. Индекс сапробиости был равен 0,66 (практически самый низкий показатель во всем обследованном бассейне), однако очень малые количества водорослей свидетельствуют о том, что экологическое состояние водотока нельзя назвать благополучным. Возможно, сказываются низкие значения pH (5,55). В соответствии с индексом сапробиости вода соот-

На ст. 16, в 4 км выше устья реки, основную массу образований образовывала красная водоросль *Chaptalia chaubeyi*, вместе с которой вегетировали диатомовые водоросли *Hannaea arcus* и *Synedra ulna*. В другой пробе, собранной на этом же участке, обрастания были представлены в основном диатомовыми водорослями. Бурая масса на камнях была образована видами *Achnanthes minutissima*, *Eucyanea silvestris*, *Gomphonema olivaceum*, *Hannaea arcus*, *Gomphonema parvulum* (олиго- и бетамезосапробионты). Индекс сапробиости — 1,13, соответствует олигосапробиной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Безымянное озеро в долине р. Ургал. В небольшом безымянном озере по сравнению с водотоками бассейна комплекса водорослей был совершенно другим. Здесь в значительных количествах вегетировали только зеленые водоросли, среди которых преобладали десмидиевые *Microcystis* *foliacea*, *M. sol*, виды родов *Cladocystis*, *Cocconeis* и др. Однако из числа показательных организмов были отмечены только поли-альфамезосапробионт *Gomphonema parvulum* и бетамезосапробионт *Pediastrum tetras*. В результате индекс сапробиости озера оказался самым высоким во всем бассейне — 1,9, а качество воды соответствовало бетамезосапробиной зоне, III классу чистоты воды. По-видимому, наблюдается естественное органическое загрязнение вследствие перегнивания опавших листьев деревьев и отмирания стеблей водных мхов.

Река Солони. Нами обследована верхняя часть реки (ст. 3). Обрастания камней представлены диатомовыми водорослями *Achnanthes minutissima*, *Brebissonia boeckii*, *Gomphonema olivaceum*, *Gomphonema angustatum*, *Hannaea arcus*, *Reimeria sinuata*, *Synedra ulna* (олиго- и бетамезосапробионты). Отмеченные здесь виды водорослей — обычные речные реофильные виды, вегетирующие в чистых водах. Индекс сапробиости — 1,28, соответствует олигосапробиной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Безымянный ключ, приток р. Чемчуко (ст. 4). Все камни и погруженные в воду ветки были покрыты сплошным яр-

ко-зеленым слизистым ковром зеленой водоросли *Dicranella rhinosa* (ксено-олигосапробионт). Индекс сапробиости — 0,89, что также соответствует олигосапробиной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Река Эльгандия. Обследованный участок реки находился в 200 м выше впадения ее в р. Чегдомын (ст. 5). Довольно мощный скользящий налет на камнях в этой реке был образован массовыми скоплениями диатомовых водорослей *Achnanthes minutissima*, *Gomphonema olivaceum*, *Gomphonema parvulum*, *Hannaea arcus*, *Synedra ulna*, *Eucyanea minuta*, *E. silvestris*. Это реофильные диатомеи, предпочитающие чистые воды, олиго- и бетамезосапробионты. Индекс сапробиости — 1,28, соответствует олигосапробиной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Река Нимакан. На участке реки в 1 км выше устья (ст. 8) обрастания камней были представлены в основном диатомовыми водорослями *Achnanthes minutissima*, *Hannaea arcus* с разновидностями, *Tabellaria flocculosa* (ксено- и олигосапробионты). Индекс сапробиости — 0,89, в пределах олигосапробиной зоны, II класс чистоты воды (табл. 12).

Река Ниман обследована на участке в 3 км выше впадения в нее р. Нимакан (ст. 9). Видимых обрастаний на камнях в ложе р. Ниман не отмечено. Однако под микроскопом единичные экземпляры диатомовых водорослей все же были обнаружены. Присутствовали обычные речные виды *Achnanthes minutissima*, *Hannaea arcus*, *Tabellaria flocculosa* (ксено- и олигосапробионты). Нужно отметить, что только в этой реке были найдены чисты золотистой водоросли *Hydrurus foetidus*. Считается, что образование шист способствует воспроизведению и сохранению некоторых водорослей в неблагоприятных условиях. Индекс сапробиости был равен 0,66 (практически самый низкий показатель во всем обследованном бассейне), однако очень малые количества водорослей свидетельствуют о том, что экологическое состояние водотока нельзя назвать благополучным. Возможно, сказываются низкие значения pH (5,55). В соответствии с индексом сапробиости вода соот-

ветствует олиго-ксеносапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Ключ Малый Ерик. На обследованном участке, примерно в 500 м выше устья, обрастания камней на дне этого ключа были представлены мощными коричневыми скоплениями водорослей (ст. 11). Эти скопления были образованы красной водорослью *Chaptalia chalybea*, вместе с которой в массе развивались диатомей *Achnanthes minutissima*, *Hannaea argus* var. *linearis* и *Tabellaria flocculosa* (ксено- и олигосапробион-ты). В отличие от других водотоков здесь в довольно большом количестве были отмечены виды рода *Eimotia*: *Eimotia argus*, *E. minor*, *E. bifurcata*, *E. praegurta* и др. Виды этого рода в основном показателя чистых вод и предпочитают воды с кислой реакцией pH. Индекс сапробиности – 0,94, соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Река Ягдыня. В обрастаниях камней в 200 м выше устья реки (ст. 12) преобладали диатомовые водоросли *Achnanthes minutissima* и *Eucyanea silesiaca*, хотя видимые обрастания были очень слабыми. Присутствовали также *Fragilaria vaucheriae*, *Hannaea argus*, *Gomphonema acutum*, *Reimeria sinuata*. Представители синезеленых, зеленых и красных водорослей встречены единичными экземплярами. Индекс сапробиности – 1,16, в пределах олигосапробной зоны, II класс чистоты воды (табл. 12).

Река Туон. Нами был обследован участок реки, находящийся примерно в 400 м выше устья (ст. 13). Камни были покрыты хорошо заметной мощной слизистой пленкой водорослей. Видовой состав водорослей этой реки значительно отличается от комплекса водорослей в других обследованных реках. Здесь преобладает нехарактерный для проточных водоемов вид *Tabellaria flocculosa*, считающийся бентосно-планктонным. В качественных пробах он отмечен с оценкой встречаемости «6» (массовое развитие). Также в массе вегетировали синезеленые водоросли *Homocidhris simplex*, *Calothrix gypsophila*, *Lyngbya* sp. и *Phormidium* sp. В этой реке отмечено самое высокое разнообразие водорослей. В одной

пробе обнаружено 55 видов, причем состав их был весьма необычен. В обрастаниях камней обнаружена очень интересная редкая синезеленая водоросль *Stigonema tamulosum*. Кроме того, здесь найдена диатомей *Tetrastus glans*. Вид считается северо-азиатским, и его присутствие в р. Туон пока можно считать самой южной находкой этого вида. Индекс сапробиности – 0,93, соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Река Дубликан. Был обследован только перекат в 200 м выше устья реки (ст. 14). Видимых обрастаний не наблюдалось, однако на камнях присутствовали слабые пленки диатомовых водорослей, составленные *Eucyanea silesiaca*, *Fragilaria vaucheriae*, *Gomphonema olivaceum*, *Hannaea argus*, *Synedra ulna* (ксено-, олиго- и бетамезосапробионты). Индекс сапробиности – 1,08, соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Река Бурея обследована нами на нескольких участках: самый верхний – в 1,5 км выше впадения р. Ниман (ст. 10), в районе пос. Усть-Ургал (ст. 15), ниже плотины Буреysкой ГЭС (ст. 18) и в районе моста около пос. Новобуреysк (ст. 19). Необходимо отметить, что на всех обследованных участках обрастания камней были очень слабыми, водоросли практически отсутствовали, особенно на самом верхнем участке.

На верхнем участке р. Бурея в 1,5 км выше впадения в нее р. Ниман (ст. 10) были встречены только единичные клетки синезеленой водоросли *Phormidium* sp. и диатомовой *Eucyanea minima*. Расчет индекса сапробиности был произведен на основании нахождения единственного показателя вида *Eucyanea minima*, он равен 1,2, что соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Обследован также залив Ердак. В планктоне из числа показательных организмов вегетировали *Gomphonema parvulum*, *Eimotia diodon*, *Tabellaria flocculosa*. Индекс сапробиности – 1,43, соответствует олиго-бетамезосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

На участке реки напротив Усть-Ургала (ст. 15) единичными клетками были отмечены только три вида диатомовых водорослей. Индекс сапробности – 1,07, соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

На участке реки ниже плотины Бурейской ГЭС (ст. 18) все камни были покрыты серым землистым налетом из-за работающих выше драг. В сильно замутненной воде вегетировали только диатомовые водоросли *Achnanthes* sp., *Eusolenia stieslasi*, *Nannaea argus*, *Tabellaria flocculosa*. Большое количество взвеси значительно ухудшает гидрологические условия и затрудняет процесс фотосинтезирования водорослей, находящихся в зоне осадения взвесей. Индекс сапробности – 1,01, соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Обрастания камней в р. Бурея в районе моста у пос. Новобурейск (ст. 19) также были представлены только диатомовыми водорослями. Очень слабый налет был образован *Achnanthes distans*, *Tabellaria flocculosa* и некоторыми другими видами. Индекс сапробности – 1,02, соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 12).

Таким образом, по результатам исследований 2003 г. в бассейне р. Бурея обнаружено 155 видов водорослей (с разновидностями и формами – 169). Среди водорослей периферона обследованных водоемов как по обилию в обрастающих, так и по видовому разнообразию преобладают диатомовые.

Экологическое состояние обследованных участков рек Челомыш, Ургал, Эльганджа, Ягдыня, Дубликан и кл. Малый Ерик можно признать хорошим, рек Нимакан и Туюн – очень хорошим. В р. Ниман экологическое состояние водотока нельзя назвать благополучным. Наблюдается отсутствие водорослей, возможно, вследствие низких значений рН. На обследованных участках р. Бурея водоросли практически отсутствовали. На участке реки ниже плотины Бурейской ГЭС большое количество взвесей ухудшает условия существования водорослей. Однако пока нельзя сказать о значительном

снижении качества воды. В целом экологическое состояние вод реки можно назвать хорошим.

Массовое вегетирование водорослей из групп ксено-, олиго- и бетакезосапробионтов определяет хорошее качество воды обследованного бассейна. Индекс сапробности на отдельных участках колебался от 0,66 до 1,9. По шкале чистоты вод практически все участки соответствуют олигосапробной зоне самоочищения, II классу чистоты вод. Таким образом, водотоки бассейна р. Бурея имеют практически чистые воды, имеющие слабую степень естественного органического загрязнения.

Все вышеперечисленные данные получены впервые для бассейна и могут служить основой дальнейшего мониторинга его состояния.

3.3. Видовой состав альгофлоры и определение качества воды реки Тымра (приток реки Бурея)

Река Тымра – главный приток р. Бурея, она впадает в нее слева. Тымра имеет длину 334 км, площадь водосборного бассейна 15 100 км², средний уклон 2,2 ‰ (Ресурсы поверхностных вод, 1966).

Видовой состав альгофлоры

Исследование альгофлоры проведено на восьми гидрологических станциях на верхнем участке р. Тымра. Флора водорослей представлена 132 видами (с разновидностями и формами – 143 таксонами), принадлежащими к 4 отделам (Суапоргосауга, Вациллагорхута, Родорхута и Хлорорхута), 8 классам, 19 порядкам, 34 семействам и 53 родам (табл. 13, 14). В том числе указан один вид из отдела Суапоргосауга (синезеленые водоросли), идентифицированный нами до рода (*Anabaena* sp.).

Наиболее многочисленны и разнообразны в видовом отношении диатомовые водоросли (отдел Вациллагорхута), которые насчитывают 111 видов, а с учетом таксонов внутривидового ранга – 122 представителя, что составляет 85,3% от

- Алексин О.А. 1970.** Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеорологическое издательство. 444 с.
- Алимов А.Ф. 1982.** Продуктивность сообществ беспозвоночных макробентоса в континентальных водоемах СССР: обзор // Гидробиол. журн. Т. 18, № 2. С. 7-18.
- Алимов А.Ф. 2001.** Элементы теории функционирования водных экосистем. СПб.: Наука. 147 с.
- Арефина Т.И., Иванов П.Ю., Кочарина С.Л., Лафер Г.Ш., Макаренченко М.А., Тесленко В.А., Тиунова Т.М., Хамсикова Е.В. 2003. Фауна водных насекомых бассейна реки Тауй (Магаданская область) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 45-60.
- Бабурип А.А. 2005.** К методике экономической оценки ресурсно-экологического потенциала природных экосистем в зоне влияния Бурейской ГЭС // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ. Хабаровск: ДВО РАН. С. 163-166.
- Барнинова С.С., Медведева Л.А. 1996.** Атлас водорослей – индикаторов сапробности (российский Дальний Восток). Владивосток: Дальнаука. 364 с.
- Богатов В.В. 1994.** Экология речных сообществ российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. 210 с.
- Богатов В.В. 1995.** Комбинированная концепция функционирования речных экосистем // Вестн. ДВО РАН. № 3. С. 51-60.
- Борисова И.Г. 2005.** Ландшафты в зоне влияния водохранилища Бурейской ГЭС // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ. Хабаровск: ДВО РАН. С. 153-156.
- Бульон В.В. 1983.** Первичная продукция планктона внутренних водоемов. Л.: Наука. 150 с.
- Бульон В.В. 1987.** Первичная продукция планктона и классификация озер // Продукционно-гидробиологические исследования водных экосистем. Л.: Наука. С. 45-51.
- Бульон В.В. 1988.** Внеклеточная продукция фитопланкто-

тарным параметрам показывают, что в настоящее время они находятся в хорошем экологическом состоянии. Какие-либо изменения видового состава водорослей и водных беспозвоночных и их количественных характеристик могут служить хорошим ориентиром и свидетельствовать об изменении экологических условий водотока.

Бурейское водохранилище находится на самом раннем этапе своего существования, а его водная экосистема – на начальном этапе формирования. 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.

на и методы ее исследования // Гидробиол. журн. Т. 24, № 3, С. 64-73.

Бульон В.В. 1994. Закономерности первичной продукции в лимнических экосистемах. СПб.: Наука. 222 с.

Бульон В.В. 2004. Вклад основных групп автотрофных организмов в первичную продукцию водоемов // Водные ресурсы. Т. 31, № 1. С. 1-11.

Бурейский комплексный гидроузел.
http://www.dfg.ru/~lhmish_gus/htm

Винберг Г.Г. 1960. Первичная продукция водоемов. Минск: Изд-во АН БССР. 329 с.

Винберг Г.Г. 1985. Общие особенности продукционного процесса в Нарочанских озерах // Экологическая система Нарочанских озер. Минск: Университет. Изд-во. С. 269-284.

Виноградова К.Л., Голлербах М.М., Зауер Л.М., Слобникова Н.В. 1980. Зеленые, красные и бурые водоросли. Л.: Наука. 248 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР; вып. 13).

Водоросли: Справочник. 1989. Киев: Наукова думка. 608 с.

Водохранилища. 1987. М.: Мысль. 325 с.

Голлербах М.М., Полянский В.И. 1951. Пресноводные водоросли и их изучение. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 1. М.: Сов. наука. 199 с.

Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И. 1953. Синезеленые водоросли. М.: Сов. наука. 652 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР; вып. 2).

Голубков С.М. 2000. Функциональная экология личинок амфибиотических насекомых. СПб.: ЗИН РАН. 294 с.

Гольд З.Г., Скопцева Г.Н., Еникеев Г.А., Мучкина Е.Я. 1984. Структурно-функциональные характеристики популяций гидробионтов и самоочищение вод Красноярского водохранилища // Водные ресурсы. № 5. С. 104-108.

Горшков В.Г., Коплан-Дикс И.С. 1988. Взаимосвязь эволюции круговоротов углерода и фосфора с изменениями в биосфере // Эволюция круговорота фосфора и эвтрофирование природных вод. Л.: Наука. С. 131-135.

Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). 1974. Т. 1. 403 с.; 1988. Т. 2. Вып. 1. 116 с.; 1992. Т. 2. Вып. 2. 125 с. Л.: Наука.

Драбкова В.Г. 1981. Зональное изменение интенсивности микробиологических процессов в озерах. Л.: Наука. 212 с.

Жизнь пресных вод СССР. 1956. М.; Л.: Изд-во АН СССР. Т. 4, ч. 1. 470 с.

Жильцова Л.А. 2003. Веснянки (Pisces). Группа Eutholognatha. СПб.: Наука. 538 с.

Жукова Т.В. 1987. Роль биогенных веществ в биотическом круговороте и эвтрофировании Нарочанских озер: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев. 23 с.

Забелина М.М., Киселев И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Шепукова В.С. 1951. Диатомовые водоросли. М.: Сов. наука. 619 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР; вып. 4).

Зеленцов Н.И. 1995. Метаморфоз *Vivacitatoris abitus* (Diptera, Chironomidae, Orthocladinae) из Заполярья // Зоол. журн. Т. 74, вып. 7. С. 58-64.

Зеленцов Н.И., Шилова А.И. 1996. Фауна хирономид (Diptera, Chironomidae) Усть-Ленского государственного заповедника // Биология внутренних вод. № 1. С. 54-61.

Иванов В.Д., Григоренко В.Н., Арефина Т.И. 1997. Ручейники и чешуекрылые // Определитель насекомых Дальнего Востока России и сопредельных территорий. Т. 5, ч. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 8-72.

Иванова М.Б. 1985. Продукция планктонных ракообразных. Л.: ЗИН АН СССР. 222 с.

Ивашников Ю.К. 1999. Физическая география Дальнего Востока России. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та. 324 с.

Инкина Г.А. 1979. Скорость потребления кислорода бактериопланктоном // Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер. Л.: ЗИН АН СССР. С. 103-120.

Исаченко А.Г. 1953. Основные вопросы физической географии. Л.: ЛГУ. 391 с.

- Макарченко Е.А., Макаренко М.А. 2001. Фауна хирономид подсемейства Orthocladinae (Diptera, Chironomidae) острова Врангеля // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 174-186.
- Макарченко Е.А., Макаренко М.А. 2003а. Новые и малоизвестные виды хирономид (Diptera, Chironomidae) российского Дальнего Востока // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 204-216.
- Макарченко Е.А., Макаренко М.А. 2003б. Новый и малоизвестный вид *Stiloscadius* Rossaro, 1979 (Diptera, Chironomidae, Orthocladinae) с российского Дальнего Востока // Евразият. энтомол. журн. Т. 2, вып. 2. С. 135-140.
- Макарченко Е.А., Макаренко М.А. 2005а. К систематике некоторых Orthocladinae (Diptera, Chironomidae) российского Дальнего Востока // Евразият. энтомол. журн. Т. 4, вып. 1. С. 69-80.
- Макарченко Е.А., Макаренко М.А. 2005б. Хирономиды рода *Rheocricotopus* Thienemann et Hamisch, 1932 (Diptera, Chironomidae, Orthocladinae) российского Дальнего Востока // Евразият. энтомол. журн. Т. 4, вып. 2. С. 125-136.
- Макарченко Е.А., Макаренко М.А., Сиротский С.Е. 1999. Зообентос верховьев бассейна р. Бурея // Тр. Гос. природного заповедника «Буреинский». Вып. 1. Владивосток: Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 101-108.
- Макарченко Е.А., Зорина О.В., Макаренко М.А., Сергеева И.В. 2001. Фауна хирономид (Diptera, Chironomidae) бассейна озера Ханка (Приморский край) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 152-173.
- Макарченко Е.А., Макаренко М.А., Зорина О.В. 2005. Предварительные данные по фауне и распределению хирономид (Diptera, Chironomidae) бассейнов рек Бурея и Зея // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ. Хабаровск: ДВО РАН. С. 103-107.
- Макрушин А.В. 1974. Биологический анализ качества вод. Л.: ЗИН АН СССР. 58 с.
- Мамонтова Л.М., Кожова О.М. 1984. Проблема классификации водохранилищ и некоторые пути ее решения в водной микробиологии // Экологические аспекты водной микробиологии. Новосибирск: Наука. С. 103-121.
- Медведева Л.А. 1999. Первые сведения по альгофлоре Буреинского заповедника // Тр. Гос. природного заповедника «Буреинский». Вып. 1. Владивосток: Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 87-97.
- Медведева Л.А. 2005. Санитарно-биологическая оценка состояния Буреинского водохранилища в первый год его наполнения // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ: материалы всерос. науч.-практ. конф. (Дружининские чтения). Вып. 2. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 88-91.
- Микроорганизмы в экосистемах Приамурья. 2000. Владивосток: Дальнаука. 198 с.
- Михеева Т.М., Деренговская Р.А., Лукьянова Е.В. 2000. Скорости седиментации фитопланктона в крупнейшем мезотрофном озере Беларуси // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды. Минск: Изд-во БГУ. С. 275-282.
- Мордовин А.М., Шестеркин В.П., Антонов А.Л. 2006. Река Бурея: гидрология, гидрохимия, ихтиофауна. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. 149 с.
- Мошкова И.А., Голлербах М.М. 1986. Зеленые водоросли. Классе улотриковые. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 10 (1). Л.: Наука. 360 с.
- Мучкина Е.Я. 2003. Суццесія і фарміраванне бактэрыянага планктона глыбокаводных верхнеісейскіх водохраниліц // Праблемы існавання і аховы прыродных рэсурсаў Цэнтральнай Сібіры. Вып. 5. Краснаярск: Изд-во КНИИТ и МС. С. 163-168.
- Николаева Е.А. 1977. О жизненном цикле *Katinitia luteicandae* Klar. (Plesiostra) в реке Кедровой // Пресноводная фауна заповедника Кедровая Падь. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 53-63.
- Одум Ю. 1986. Экология. Т. 2. М.: Мир. 376 с.

- Паламарь-Мордвинцева Г.М. 1982.** Зеленые водоросли. Класс Конъюгаты. Порядок Десмидиевые // Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 11 (2). Л.: Наука. 620 с.
- Паламарь-Мордвинцева Г.М. 1984.** Мезотенневые – *Mesotaeniales*, гонатозиготные – *Gonatozougaes*, десмидиевые – *Desmidiaceae*. Конъюгаты – *Conjugatorhysae*: Определитель пресноводных водорослей Украинской ССР. Вып. 8. Ч. 1. Киев: Наукова думка. 512 с. На укр. яз.
- Пармузин Ю.П. 1968.** Дальний Северо-Восток // Физико-географическое районирование СССР. М. С. 481-502.
- РАО «ЕЭС России».** – <http://www.rao-ees.ru/ru/news>
- Ресурсы поверхностных вод СССР. 1966.** Т. 18. Дальний Восток. Вып. 1. Верхний и Средний Амур. Л.: Гидрометеонадат. 780 с.
- Романенко В.И. 1972.** Микрофлора Рыбинского водохранилища // Рыбинское водохранилище. Л.: Наука. С. 129-152.
- Россолимо Л.Л. 1964.** Основы типизации озер и лимнологического районирования // Накопление веществ в озерах. М.: Наука. С. 5-46.
- Руденко Г.П. 1985.** Методы определения ихтиомассы, прироста рыб и рыбопродукции // Продукция популяций и сообществ водных организмов и методы ее изучения. Свердловск: УНЦ АН СССР. С. 111-138.
- Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. 1983.** Л.: Гидрометеонадат. 239 с.
- Сиренко Л.А. 1988.** Проблемы евтрофирования водоемов // Экологическая химия водной среды: материалы I Всесоюз. школы. Кишинев, 24-26 окт. 1985 г. М. С. 125-147.
- Сиренко Л.А., Козинская В.Н. 1988.** Биологически активные вещества водорослей и качество воды. Киев: Наукова думка. 256 с.
- Сиротский С.Е. 1993.** Значение первичной продукции в оценке состояния водной экосистемы реки Амур // Биогеохимическая экспертиза состояния окружающей среды. Владивосток: Дальнаука. С. 49-69.

- Сиротский С.Е. 1994.** Методические аспекты расчета первичной продукции фитопланктона на основе светового фактора для условий бассейна р. Амур // Биогеохимические и экологические оценки техногенных экосистем бассейна реки Амур. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 82-97.
- Сиротский С.Е. 1998.** К вопросу о трофической классификации водоемов и водотоков на основании величин первичной продукции и концентрации хлорофилла «а» // Биогеохимические и гидроэкологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальнаука. С. 77-83.
- Сиротский С.Е. 1999.** Причины критических ситуаций в бассейне реки Амур в контексте евтрофирования водной экосистемы // Исследования водных и экологических проблем Приамурья. Владивосток: Хабаровск: Дальнаука. С. 162-164.
- Сиротский С.Е. 2005.** Трофический статус водотоков бассейна рек Бурея, Зeya, Бурейского и Зейского водохранилищ // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ. Хабаровск: ДВО РАН. С. 95-99.
- Сиротский С.Е., Мелведева Л.А. 1996.** Пигментные характеристики водорослей перифитона водотоков Дальнего Востока // Биогеохимические и экологические исследования природных и техногенных экосистем Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. С. 86-96.
- Сиротский С.Е., Мелведева Л.А., Макаренко Е.А., Макаренко М.А. 1994.** Гидробиологическое состояние водотоков в районе деятельности горнообогатительного комбината пос. Многовершинный // Там же. С. 68-81.
- Скопинцев Б.А., Бакулина Ф.Г. 1966.** Органическое вещество в водах Рыбинского водохранилища в 1964 // Продуктивное и круговорот органического вещества во внутренних водоемах. М.: Л.: Наука. С. 3-32.
- Сладечек В. 1967.** Общая биологическая схема качества воды // Санитарная и техническая гидробиология. М.: Наука. С. 26-31.
- Соколов А.А. 1952.** Гидрография СССР. Л.: Гидрометеонадат. 472 с.

Сорокин Ю.И. 1973. Первичная продукция морей и океанов // Общая экология. Биология. 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. Ареалогический 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., Макаренко 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. Переопределительные, 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.

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

Арефина Т.И., 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.