

*Светлой памяти
Сергея Егоровича Сиротского
Посвящается*



09.05.1957–23.09.2014

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
FAR EASTERN BRANCH
INSTITUTE OF BIOLOGY AND SOIL SCIENCE

FRESHWATER LIFE

Volume 2



VLADIVOSTOK
DALNAUKA
2016

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
БИОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

ЖИЗНЬ ПРЕСНЫХ ВОД

Выпуск 2



ВЛАДИВОСТОК
ДАЛЬНАУКА
2016

УДК 577.472(16) (571.6)

Жизнь пресных вод. Вып. 2. – Владивосток: Дальнаука, 2016. – 220 с.
ISBN 978-5-8044-1621-9

В книге, посвященной памяти дальневосточного гидроэколога Сергея Егоровича Сиротского, рассмотрены вопросы гидрохимии, биоразнообразия, структуры и функционирования пресноводных экосистем российских рек, показано их современное состояние. Приведены данные по фауне, систематике и распространению амфибиотических насекомых и моллюсков, а также флоре водорослей. Рассмотрена структура группового и видового состава сообществ водорослей перифитона и донных беспозвоночных рек по биомассе и численности, на основании полученных данных определено экологическое состояние водотоков. Обсуждаются результаты гидробиологического мониторинга нижнего течения р. Бурея, связанного со строительством плотины Нижне-Бурейской ГЭС.

Книга представляет интерес для гидрохимиков, геоморфологов, гидробиологов, ихтиологов, гидроэнтомологов, биогеографов, специалистов рыбоводческой науки и охраны окружающей среды.

Freshwater Life. Vol. 2. – Vladivostok: Dalnauka, 2016. – 220 p. ISBN 978-5-8044-1621-9

In the book, devoted to memory of the Far Eastern hydroecologist Sergey Egorovich Sirotsky, questions of hydrochemistry, a biodiversity, structure and functioning of freshwater ecosystems of the Russian rivers are considered, their current state is shown. Data on fauna, systematics and to distribution of aquatic insects, mollusks and freshwater fishes, and also flora of algae are provided. The group and specific structure of communities of the algae periphyton and the bottom invertebrate of rivers on a biomass and number is considered, on the basis of the obtained data the ecological condition of water currents is defined. The results of hydrobiological monitoring of the lower reaches of the Bureya River associated with the construction of dam at the Lower Bureya hydroelectric power station are discussed.

The book will be interesting for hydro-chemists, hydrobiologists, hydroentomologists, biogeographers and conservations specialists.

Редакционная коллегия:

*B. В. Богатов (отв. редактор),
E. A. Макарченко, T. M. Тиунова, L.A. Медведева, T.B. Никулина*

Рецензенты:

A.C. Лелей, A.YU. Звягинцев

Утверждено к печати Биолого-почвенным институтом
Дальневосточного отделения Российской академии наук

Издание книги поддержано в рамках госзадания
Дальневосточного отделения РАН

ISBN 978-5-8044-1621-9

© Кол. авторов, 2016 г.
© Дальнаука, 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Памяти Сергея Егоровича Сиротского (09.05.1957–23.09.2014).....	7
<i>Климин М.А.</i> Новый подход к изучению торфяных отложений	33
<i>Харитонова Г.В.</i> Диатомовые водоросли и тяжелые металлы	42
<i>Шестеркин В.П., Сиротский С.Е., Шестеркина Н.М.</i> Микроэлементы в водах Зейского водохранилища	46
<i>Гаретова Л.А., Сиротский С.Е., Левшина С.И., Фишер Н.К., Шестеркин В.П.</i> Фитопигментные и микробиологические характеристики устьевых областей малых рек восточного склона Северного Сихотэ-Алиня	53
<i>Яворская Н.М., Сиротский С.Е.</i> Фотосинтетические пигменты водорослей перифитона как показатели трофического состояния водотоков бассейнов рек Бурея и Зея (Амурская область)	63
<i>Никулина Т.В.</i> Альгофлора водотоков бассейна лагуны Цапличья Амурского залива (Приморский край, Хасанский район)	70
<i>Никулина Т.В., Куклин А.П.</i> Флора диатомовых водорослей бассейна реки Аргунь (Верхний Амур, Забайкальский край)	88
<i>Никулина Т.В., Калитина Е.Г., Вах Е.А., Харитонова Н.А.</i> Список диатомовых водорослей трех термальных источников Камчатки – Малкинских, Начикинских и Верхне-паратунских (Россия).....	108
<i>Медведева Л.А.</i> Особенности сообществ перифитонных водорослей реки Зея после плотины Зейской ГЭС (Амурская область)	116
<i>Барабаников Е.И.</i> Вселение моллюсков рода <i>Parajuga</i> (Caenogastropoda, Semisulcospiridae) в водохранилище в бассейне р. Артемовка (Приморский край)	128
<i>Шарый-оол М.О.</i> Дополнения к фауне мелких двустворчатых моллюсков (Bivalvia, Pisidioidea) бассейна реки Бурея	131
<i>Саенко Е.М.</i> Новые данные по морфологии глохидиев беззубок трибы Anodontini Rafinesque, 1820 бассейна р. Амур	140
<i>Вишивкова Т.С.</i> Ручейники (Insecta, Trichoptera) западного Приханковья (Пограничный и Ханкайский районы, Приморский край)	147
<i>Горовая Е.А.</i> Фенология подёнок (Ephemeroptera, Insecta) водотоков бассейна реки Бурея	174
<i>Енущенко И.В., Макарченко Е.А.</i> Нахodka остатков личинок нимфомийид (Diptera, Nymphomyiidae) в донных осадках озера Орон (Иркутская область)	180
<i>Орел (Зорина) О.В.</i> Фауна комаров-звонцов подсемейства Chironominae (Diptera, Chironomidae) российского Дальнего Востока	185
<i>Тиунова Т.М., Тесленко В.А., Яворская Н.М., Макарченко М.А., Шестеркин В.П.</i> Макрозообентос водотоков нижнего течения реки Бурея в зоне строительства Нижне-бурейского гидроузла (Амурская область)	197

CONTENTS

<i>On the memory of Sergey Egorovitch Sirotsky (09.05.1957–23.09.2014)</i>	7
<i>Klimin M.A. The new approach to the peat deposits study</i>	33
<i>Kharitonova G.V. Diatom algae and heavy metals</i>	42
<i>Shesterkin V.P., Sirotsky S.E., Shesterkina N.M. Trace elements in water of the Zeya Reservoir</i>	46
<i>Garetova L.A., Sirotsky S.E., Levshina S.I., Fisher N.K., Shesterkin V.P. Fitopigment and microbiological characteristics of the estuarine areas of small rivers of the Eastern slope of Northern Sikhote-Alin</i>	53
<i>Yavorskaya N.M., Sirotsky S.E. Photosynthetic periphyton pigments in as an indicator of the trophic condition of the watercourse of Bureya and Zeya Rivers (Amur Region)</i>	63
<i>Nikulina T.V. The algal flora of streams from the Tsaplichya Lagoon Basin of Amur Bay (Primorye, Khasan District)</i>	70
<i>Nikulina T.V., Kuklin A.P. Diatom flora of Argun River Basin (Upper Amur, Trans-Baikal Territory)</i>	88
<i>Nikulina T.V., Kalitina E.G., Vakh E.A., Kharitonova N.A. List of diatoms from three hot springs from Kamchatka – Malkinskiye, Nachikinskiye and Verhne-paratunskiye (Russia)</i>	108
<i>Medvedeva L.A. Features of Zeya River periphyton algae communities after Zeya hydroelectric station dam (Amurskaya Oblast)</i>	116
<i>Barabanshchikov E.I. Invasion of the genus <i>Parajuga</i> (Caenogastropoda, Semi-sulcospiridae) in water reservoir in the basin of the Artyomovka River (Primorye Territory)</i>	128
<i>Sharyi-ool M.O. Additional data to small bivalves fauna (<i>Bivalvia, Pisidioidea</i>) of the Bureya River Basin</i>	131
<i>Sayenko E.M. New data on morphology of glochidia of the freshwater bivalves (the tribe <i>Anodontini</i> Rafinesque, 1820) from the Amur River Basin</i>	140
<i>Vshivkova T.S. Caddis flies (Insecta, Trichoptera) of the Western Prihankovye (Pogranichny and Hankaysky districts, Primorye Territory)</i>	147
<i>Gorovaya E.A. Mayflies phenology (Ephemeroptera, Insecta) of the Bureya River Basin</i>	174
<i>Enushchenko I.V., Makarchenko E.A. Findings of the fossil Nymphomyiid larvae (Diptera, Nymphomyiidae) in bottom sediments of Oron Lake (Irkutsk Region)</i>	180
<i>Orel (Zorina) O.V. Fauna of non-biting midges of subfamily Chironomonae (Diptera, Chironomidae) of the Russian Far East</i>	185
<i>Tiunova T.M., Teslenko V.A., Yavorskaya N.M., Makarchenko M.A., Shesterkin V.P. Macrozoobenthos in the streams of the Bureya River downstream in the construction zone of the Lower Bureya hydroelectric power station (Amurskaya Oblast)</i>	197

**АЛЬГОФЛORA ВОДОТОКОВ
БАССЕЙНА ЛАГУНЫ ЦАПЛИЧЬЯ АМУРСКОГО ЗАЛИВА
(ПРИМОРСКИЙ КРАЙ, ХАСАНСКИЙ РАЙОН)**

Т.В. Никулина

*Биологический институт ДВО РАН, пр. 100-летия Владивостока, 159,
Владивосток, 690022, Россия. E-mail: nikulina@biosoil.ru*

Изучена альгофлора реки Нарва, впадающей в бух. Нарва, и трех безымянных водотоков, впадающих в лаг. Цапличья Амурского залива (Приморский край, Хасанский район). Выявлено видовое разнообразие водорослей на участках, значительно удаленных от зоны впадения рек в лагуну и залив, в устьевой части водотоков, а также в прибрежье лагуны. Всего было обнаружено 226 видов (с учетом внутривидовых таксонов – 231) водорослей, принадлежащих к 7 отделам. Определены количественные характеристики водорослей перифитона р. Нарва ($N=5,77-15,78$ млрд кл./м² и $B=6,98-19,63$ г/м²) и одного из ручьев ($N=3,72-3,94$ млрд кл./м² и $B=5,71-9,51$ г/м²); а также водорослей планктона безымянных водотоков (17,5–247,5 тыс. кл./л, $B=0,02-0,53$ мг/л). Согласно методу Пантле-Бук в модификации Сладечека, воды относены к II и III классам чистоты (чистые и умеренно загрязненные).

**THE ALGAL FLORA OF STREAMS
FROM BASIN TSAPLICHYA LAGOON OF AMUR BAY
(PRIMORYE, KHASAN DISTRICT)**

T.V. Nikulina

*Institute of Biology and Soil Sciences, Russian Academy of Sciences,
Far East Branch, 100 letiya Vladivostoka Avenue, 159,
Vladivostok, 690022, Russia. E-mail: nikulina@biosoil.ru*

Algal flora of Narva River of Narva Bay basin, and three unnamed streams of Tsaplichya lagoon basin (the Amur Bay, Primorye, Khasan district) was studied. Total 226 species (including intraspecific taxa – 231) algae, belonging to 7 Divisions, have been found. Quantitative characteristics of the periphyton algae of Narva River ($N=5,77-15$ bill. cells/m² and $B=6,98-19,63$ g/m²) and one of the streams ($N=3,72-3,94$ bill. cells/m² and $B=5,71-9,51$ g/m²) were determined; as well as the abundance and biomass of plankton algae of streams were counted ($N=17,5-247,5$ thousand cells / l, $B=0,02-0,53$ mg / l). Waters of Narva River and three unnamed streams classified as clean and slightly polluted (II and III classes of cleanliness), according to the Pantle-Buck's method (in Sladchek's modifications).

Введение

Исследования видового состава пресноводных водорослей водотоков и водоемов Хасанского района Приморского края проводятся российскими исследователями несколько десятилетий. Сведения о видовом составе водорослей перифитона известны

для пресноводных озер Карасье, Дорицине, озер лагунного типа, рек Кедровая, Барбашевка, Нарва, Тесная, Филиповка, Рязановка, Пойма, Камышовая (Кухаренко, 1964, 1972, 1974а, б, 1976, 1989; Журкина, 1972; Журкина, Кухаренко, 1974; Medvedeva, 1995, 2000; Медведева, 2002; Никулина и др., 2008; Богатов и др., 2009 и др.). В реках этого района обнаружено 224 вида водорослей (включая разновидности и формы – 260 таксонов) из отделов *Cyanophyta*, *Chrysophyta*, *Bacillariophyta*, *Xanthophyta*, *Chlorophyta* и *Rhodophyta* (Медведева, 2006). Наиболее полно обследованным является основной водоток заповедника «Кедровая Падь» (р. Кедровая), для которого, кроме максимально полных сведений об альгофлоре, известны данные о структурных и функциональных показателях сообществ водорослей перифитона (Медведева, 1996, 1999; Сиротский, Медведева, 1995; Медведева, Сиротский, 1998; Никулина и др., 2008; Богатов и др., 2009).

В связи с усиливающимся хозяйственным освоением территории Дальневосточного региона и Хасанского района Приморского края, в частности, увеличивается антропогенный прессинг на естественные водотоки и водоемы, и, как следствие, происходит изменение состава и состояния населяющей их водной биоты. Поэтому в настоящее время остается актуальным проведение исследований региональной альгофлоры, включающих получение данных о видовом составе, экологии, распространении водорослей, а также сведений о структурных характеристиках перифитонных и планктонных сообществ. Кроме того, большой научный интерес представляет изучение альгосообществ, обитающих на границе между морской и пресноводной средами.

Цель данной работы – исследование альгофлоры трех безымянных водотоков, впадающих в лаг. Цапличья, и р. Нарва, впадающей в бух. Нарва Амурского залива (Приморский край, Хасанский район). В ходе настоящего исследования было выявлено видовое разнообразие водорослей на участках, значительно удаленных от зоны впадения рек в лагуну и залив, в устьевой части водотоков, а также в прибрежье лагуны; определены количественные характеристики (численность и биомасса) водорослей реки и ручьев; оценено санитарно-биологическое состояние вод водотоков по методу Пантле-Бук в модификации Сладечека.

Материал и методы

В ноябре 2013 г. проведен сбор качественного и количественного альгологического материала на территории и в окрестностях с. Перевозная (Хасанский район, Приморский край), расположенного на п-ве Ломоносова на западном побережье Амурского залива.

Пробы водорослей перифитона и фитопланктона были отобраны на 10 гидробиологических станциях, расположенных на четырех водотоках: р. Нарва (басс. бух. Нарва), безымянной реке №1, впадающей в протоку лаг. Цапличья, безымянных реках №2 и №3, принадлежащих бассейну лаг. Цапличья (рис. 1), а также в прибрежной зоне лагуны, в непосредственной близости к устьям рек №1 и №2.

Всего было отобрано 44 пробы: 28 качественных (21 перифитона и 7 фитопланктона) и 16 количественных (6 перифитона и 10 фитопланктона).

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;



Рис. 1. Схема расположения станций отбора альгологических проб.

Коршиков, 1953; Матвиенко, 1954; Косинская, 1960; Дедусенко-Щеголева, Голлербах, 1962; Ramanathan, 1964; Patrick, Reimer, 1966, 1975; Диатомовые водоросли СССР, 1974, 1988, 1992; Виноградова и др., 1980; Паламарь-Мордвинцева, 1982, 1984; Мошкова, Голлербах, 1986; Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991а, б; Царенко, 1990; Hartley et al., 1996). При идентификации видовой принадлежности водорослей использовали световые микроскопы «Axioskop 40» (Zeiss, объективы 40x/0,65 и 100x/1,25 oil) и «Alphaphot-2 YS-2» (Nikon, объективы 40x/0,65 и 100x/1,25 oil). Для каждого вида отмечалась частота встречаемости по шестибалльной шкале: 1 – единично, 2 – редко, 3 – нередко, 4 – часто, 5 – оч. часто, 6 – масса) (Кордэ, 1956).

Санитарно-биологическое состояние вод водотоков оценено по методу Пантле-Бук в модификации Сладечека (Pantle, Buck, 1955; Сладечек, 1967), основанного на присутствии в альгосообществах водорослей-индикаторов органического загрязнения.

Для учета численности водорослей планктона и перифитона применяли счетную камеру, объем которой равен 0,01 см³. Расчет численности водорослей перифитона и планктона проведен по стандартным методикам (Водоросли, 1989). Биомассу водорослей рассчитывали счетно-объемным методом (Водоросли, 1989).

Результаты и обсуждение

Флора водорослей планктона и перифитона р. Нарва и водотоков бассейна лаг. Цапличья

В результате обследования р. Нарва и водотоков, впадающих в лаг. Цапличья в ноябре 2013 г. выявлен видовой состав водорослей планктона и перифитона. Всего

было обнаружено 226 видов (с учетом внутривидовых таксонов – 231) водорослей, принадлежащих к 98 родам и 7 отделам (табл. 1, 2). Впервые для южной части Дальнего востока России указаны пять видов водорослей: *Aulosira planctonica* Elenkin, *Lyngbya majuscula* Harvey ex Gomont, *Plectonema tomasinianum* Bornet ex Gomont (Cyanobacteria), *Gyrosigma wormleyi* (Sullivant) Boyer (Bacillariophyta), *Lamprothamnium papulosum* (Wallroth) Groves (Chlorophyta).

Таблица 1
Таксономический состав водорослей р. Нарва
и водотоков бассейна лаг. Цапличья (ноябрь 2013 г.)

№	Отдел	Род	Вид	Разновидность и форма
1.	Cyanobacteria (Cyanoprokaryota)	11	13	13
2.	Euglenophyta	3	5	5
3.	Chrysophyta	1	1	1
4.	Xanthophyta	1	1	1
5.	Bacillariophyta	59	168	173
6.	Chlorophyta	22	37	37
7.	Rhodophyta	1	1	1
Всего		98	226	231

Таблица 2
Видовой состав водорослей р. Нарва и водотоков бассейна лаг. Цапличья (ноябрь 2013 г.)

№	Таксон	Река			Сапронная характеристика	Индекс сапробности, s
		Нарва, ст. 1, 2	Безымянная 1, ст. 3, 4	Безымянная 2, ст. 5, 6, 7, 8		
CYANOBACTERIA (CYANOPROKARYOTA)						
1	<i>Anabaena</i> sp.	-	1	1	-	-
2	<i>Aulosira planctonica</i> Elenkin*	-	-	2-3	-	-
3	<i>Calothrix braunii</i> Bornet et Flahault	-	-	1	-	$\chi-\beta$ 1,0
4	<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Nügeli	-	1	-	-	o 1,3
5	<i>Cyanothece aeruginosa</i> (Nügeli) Komárek	-	2-3	-	3	o 1,0
6	<i>Homoeothrix varians</i> Geitler	2	-	-	-	o 1,0
7	<i>Lyngbya aestuarii</i> (Mertens) Liebman ex Gomont	1-3	1	1	-	o 1,3
8	<i>L. majuscula</i> Harvey ex Gomont*	-	1	-	-	-
9	<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg) Kützing	-	1	-	-	$\beta-o$ 1,8
10	<i>M. tenuissima</i> Lemmermann	-	1-3	-	-	β 2,4
11	<i>Nostoc linckia</i> (Roth) Bornet ex Bornet et Flahault	-	-	2	-	-
12	<i>Phormidium autumnale</i> (Agardh) Trevisan ex Gomont	1-3	1	2	1-3	β 2,1
13	<i>Plectonema tomasinianum</i> Bornet ex Gomont*	-	-	1	-	-
EUGLENOPHYTA						
14	<i>Euglena spirogyra</i> Ehrenberg	-	-	-	1	β 2,1
15	<i>E. texta</i> (Dujardin) Hübner	-	1	-	-	β 2,2

Продолжение табл. 2

№	Таксон	Нарва, ст. 1, 2	Река			Сапробная характеристика	Индекс сапроб- ности, s
			Безымянная 1, ст. 3, 4	Безымянная 2, ст. 5, 6, 7, 8	Безымянная 3, ст. 9, 10		
16	<i>Phacus orbicularis</i> Hübner	-	1	-	-	β	2,2
17	<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein emend. Deflandre	-	1	-	--	o-α	2,0
18	<i>T. plantonica</i> Swirensko	-	1	-	-	β-o	1,7
	CHYSOPHYTA						
19	<i>Dinobryon divergens</i> Imhof	-	-	1	-	-	-
	Споры <i>Dinobryon divergens</i> Imhof	-	-	1-2	-	-	-
	XANTHOPHYTA						
20	<i>Tribonema affine</i> (Kützing) G.S. West	-	-	1-3	-	-	-
	BACILLARIOPHYTA						
21	<i>Achnanthes brevipes</i> Agardh	-	-	1	-	-	-
22	<i>Achnanthes</i> sp.	-	1	1	1		
23	<i>Achnanthidium coarctatum</i> Brébisson ex W. Smith	1	-	-	-	o-α	1,9
24	<i>A. exiguum</i> (Grunow) Czarnecki	1	1	1	-	o-β	1,5
25	<i>A. minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	3-4	1	1-6	2	o-β	1,5
26	<i>Amphora coffeaeformis</i> (Agardh) Kützing	-	1	-	-	-	-
27	<i>A. libyca</i> Ehrenberg	-	1	1	-	-	-
28	<i>A. normanii</i> Rabenhorst	-		1-2	-	-	-
29	<i>A. ovalis</i> (Kützing) Kützing	1	1-2	1-2	-	β-o	1,65
30	<i>A. pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	1	-	1	-	o-β	1,4
31	<i>A. veneta</i> Kützing	-	-	1	-	o	1,0
32	<i>Aneumastus tusculus</i> (Ehrenberg) Mann et Strickle	-	-	1	-	o-χ	0,7
33	<i>Aulacoseira distans</i> (Ehrenberg) Simonsen	1	-	1-6	-	o-χ	-
34	<i>A. granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen var. <i>granulata</i> f. <i>granulata</i>	1	2-3	1-5	2	β-α	2,4
35	<i>A. granulata</i> var. <i>granulata</i> f. <i>curvata</i> (Hustedt) Davidova et Moisseeva	-	-	1	-	-	-
36	<i>A. subarctica</i> (O. Müller) Haworth	1	-	-	-	-	-
37	<i>Bacillaria paxillifer</i> (O. Müller) Hendey	1-3	1-2	1-2	1-3	o-χ	0,8
38	<i>Brachysira vitrea</i> (Grunow) Ross	-	1	1-5	1	χ-β	1,0
39	<i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	-	-	1	-	χ	0,3
40	<i>Coccneis disculus</i> (Schumann) Cleve	-	1-5	4-5	1-3	χ	0,5
41	<i>C. placentula</i> Ehrenberg var. <i>placentula</i>	1	1-2	1-2	-	o-β	1,4
42	<i>C. placentula</i> Ehr. var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	1	2-5	4-5	1-6	-	-
43	<i>C. scutellum</i> Ehrenberg	-	1	1-2	1-2	-	-
44	<i>Cosmoneis pusilla</i> (W. Smith) Mann et Stickle	-	1	1	-	o-β	1,5
45	<i>Ctenophora pulchella</i> (Ralfs ex Kützing) Williams et Round	-	1-3	1-2	1	o	1,3

Продолжение табл. 2

№	Таксон	Река			Сапробная характеристика	Индекс сапробности, s
		Нарва, ст. 1, 2	Безымянная 1, ст. 3, 4	Безымянная 2, ст. 5, 6, 7, 8		
46	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	1	1	-	-	о-α 1,8
47	<i>Cyclotella</i> sp.	-	1	-	3	-
48	<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Lewin et Reimann	-	1	-	-	-
49	<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith	1	-	-	-	-
50	<i>Cymbella affinis</i> Kützing	2-3	1-2	1	-	β-о 1,7
51	<i>C. aspera</i> (Ehrenberg) H. Peragallo	-	-	1	-	β-о 1,6
52	<i>C. cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner	1	-	1	-	о 1,2
53	<i>C. tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	1-2	1	1	1-2	χ 0,2
54	<i>Cymbopleura naviculiformis</i> (Auerswald) Krammer	1	-	1	-	β-о 1,6
55	<i>Decussata placenta</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot et Metzeltin	-	-	1	-	о -
56	<i>Diatoma hiemalis</i> (Lyngbye) Heiberg	1	-	-	-	β-о 1,7
57	<i>D. mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing	1	-	1	-	о-β 1,0
58	<i>D. tenue</i> C. Agardh	-	1	-	1	β-α 2,5
59	<i>D. vulgare</i> Bory	1	-	2	-	β-α 2,4
60	<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve	1	-	1	1	β 1,9
61	<i>D. interrupta</i> (Kützing) Cleve	-	1	-	-	-
62	<i>D. ovalis</i> (Hilse) Cleve	-	1	1	1	β 2,0
63	<i>Encyonema caespitosum</i> Kützing	1	-	1	-	β-α -
64	<i>E. gracile</i> Ehrenberg		1	1-2	-	χ 0,4
65	<i>E. minutum</i> (Hilse ex Rabenhorst) Mann	2	-	1	-	о-β 1,4
66	<i>E. silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	5-6	2-3	1-3	-	χ-о 0,5
67	<i>Entomoneis alata</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	-	1	-	-	-
68	<i>E. paludosa</i> (W. Smith) Reimer	-	1	-	-	-
69	<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Mills	-	-	1	1-2	о 1,0
70	<i>E. diadema</i> Ehrenberg	-	-	1	-	-
71	<i>E. diodon</i> Ehrenberg	-	-	1-2	-	о-χ 0,7
72	<i>E. exigua</i> (Brébisson ex Kützing) Rabenhorst	-	-	1	-	о-β 1,5
73	<i>E. glacialis</i> Meister	-	-	1	-	ρ 4,0
74	<i>E. implicata</i> Nörpel, Lange-Bertalot et Alles	-	1	1	-	-
75	<i>E. praerupta</i> Ehrenberg	1	-	-	-	β 2,0
76	<i>E. soleirollii</i> (Kützing) Rabenhorst	-	-	1	-	-
77	<i>E. incisa</i> W. Smith ex Gregory	-	-	2	-	α-β -
78	<i>Eunotia</i> sp.	-	1	1	1	-
79	<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) Stickle et Mann	-	1	-	-	о 1,3
80	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières var. <i>mesolepta</i> (Rabenhorst) Rabenhorst	1	-	1	1	-
81	<i>F. crotonensis</i> Kitton	2-3	-	-	1	α-β 2,7
82	<i>F. exigua</i> Grunow	-	-	-	1	β-α -

Продолжение табл. 2

№	Таксон	Нарва, ст. 1, 2	Река			Сапробная характеристика	Индекс сапроб- ности, s
			Безымянная 1, ст. 3, 4	Безымянная 2, ст. 5, 6, 7, 8	Безымянная 3, ст. 9, 10		
83	<i>F. vaucheriae</i> (Kützing) Petersen	4-5	2	2-3	2	o-β	1,5
84	<i>Fragilaria</i> sp.	-	1	-	1		
85	<i>Frustulia amphipleuroides</i> (Grunow) Cleve-Euler	1	-	1-3	-	-	-
86	<i>F. rhombooides</i> (Ehrenberg) De Toni	1	-	-	-	χ-β	0,9
87	<i>F. vulgaris</i> (Thwaites) De Toni	1	-	1	-	χ-β	0,9
88	<i>Gomphoneis olivaceum</i> (Hornemann) Dawson ex Ross et Sims	1-6	-	1	1	β-α	2,5
89	<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	1	-	1	1	χ-β	0,9
90	<i>G. coronatum</i> Ehrenberg	-	-	1	1	β	2,2
91	<i>G. angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst	2	-	1-2	1	β	2,0
92	<i>G. angustum</i> C. Agardh		1-2	1	-	o-β	1,4
93	<i>G. brebissonii</i> Kützing	1	-	1	-	-	-
94	<i>G. clavatum</i> Ehrenberg	-	1	-	-	o-β	1,4
95	<i>G. montanum</i> Schumann	-	-	1	-	-	-
96	<i>G. parvulum</i> (Kützing) Kützing	1	2	1-2	1	χ	0,1
97	<i>G. productum</i> (Grunow) Lange-Bertalot et Reichelt	1	-	1	1	β	2,2
98	<i>G. truncatum</i> Ehrenberg	1-2	1	2-5	6	β-α	1,8
99	<i>G. ventricosum</i> Gregory	-	-	1	-	o-χ	0,7
100	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	1	1	-	1-2	o-χ	0,7
101	<i>G. wormleyi</i> (Sullivant) Boyer*	-	-	1	-	-	-
102	<i>Hannaea arcus</i> (Ehrenberg) Patrick var. <i>arcus</i>	2-3	1	1-6	-	o	1,0
103	<i>H. arcus</i> var. <i>rectus</i> (Cleve) M. Idei	2	-	1	-	-	-
104	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	1-2	-	-	1	β-o	1,7
105	<i>Haslea spicula</i> (Hickie) Bukhtiyarova	-	1	1	-	-	-
106	<i>Luticola mutica</i> (Kützing) Mann	1	1	2	-	o	1,0
107	<i>Mastogloia elliptica</i> (Agardh) Cleve	-	1	1	-	-	-
108	<i>M. smithii</i> Thwaites	1	2-3	1-3	1	-	-
109	<i>Melosira lineata</i> (Dillwyn) Agardh	-	2	4	-	o-α	-
110	<i>M. nummuloides</i> (Dillwyn) Agardh	-	2	2-3	-	-	-
111	<i>M. varians</i> Agardh	5-6	2	1-2	2-5	α-β	2,7
112	<i>Meridion circulare</i> (Greville) C. Agardh var. <i>circulare</i>	1	1	-	-	o-β	1,5
113	<i>M. circulare</i> var. <i>constrictum</i> (Ralfs) Van Heurck	1	-	1	-	χ	-
114	<i>Navicula avenacea</i> (Brébisson et Godey) Brébisson ex Grunow	2	-	-	1	o-β	1,4
115	<i>N. cryptocephala</i> Kützing	4-6	-	-	1	χ	0,2
116	<i>N. cryptotenella</i> Lange-Bertalot	4-6	4-6	1	-	o-β	1,4
117	<i>N. directa</i> W. Smith	-	-	1	1	-	-
118	<i>N. integra</i> (W. Smith) Ralfs	1	-	-	-	χ-o	-
119	<i>N. menisculus</i> Schumann	-	1	-	-	χ-β	0,9

Продолжение табл. 2

№	Таксон	Река			Сапробная характеристика	Индекс сапробности, s	
		Нарва, ст. 1, 2	Безымянная 1, ст. 3, 4	Безымянная 2, ст. 5, 6, 7, 8			
120	<i>N. peregrina</i> (Ehrenberg) Kützing	-	1-2	2-4	1-2	β-о	1,8
121	<i>N. phyllepta</i> Kützing	-	4-6	1-4	2	-	-
122	<i>N. radiosa</i> Kützing	2	1	1	1	о	1,1
123	<i>N. reinhardtii</i> Grunow	-	1	-	-	-	-
124	<i>N. rhynchocephala</i> Kützing	1-2	-	1-2	1	β	-
125	<i>N. salinarum</i> Grunow	-	3-4	-	-	-	-
126	<i>N. slesvicensis</i> Grunow	4-6	2	1-3	2	α-β	-
127	<i>N. tripunctata</i> (O. Müller) Bory	1	1	1	1	β	2,3
128	<i>N. viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	-	-	-	1	о	1,3
129	<i>Navicula</i> sp.1	1	1	1	-	-	-
130	<i>Neidium affine</i> (Ehrenberg) Pfitzer	1	-	-	-	-	-
131	<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith	1-2	1	1	-	о-β	1,5
132	<i>N. brevissima</i> Grunow	-	1	-	1	χ-о	0,4
133	<i>N. dissipata</i> (Kützing) Grunow	4-5	-	1-2	1	χ	0,2
134	<i>N. fonticola</i> Grunow	2	4	1-4	-	о-β	1,5
135	<i>N. linearis</i> (C. Agardh) W. Smith	2	-	1-2	-	χ	0,0
136	<i>N. nana</i> Grunow	1	1	1-3	-	α-β	-
137	<i>N. normanii</i> Grunow	-	-	1	-	-	-
138	<i>N. palea</i> (Kützing) W. Smith	2-3	1-3	2-3	2	α-β	2,75
139	<i>N. paleacea</i> (Grunow) Grunow	2-4	4	1-3	-	β	2,2
140	<i>N. reversa</i> W. Smith	1	-	-	-	-	-
141	<i>N. sigma</i> (Kützing) W. Smith	-	1	-	-	-	-
142	<i>N. vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch	1	1	1	-	β	2,3
143	<i>Nitzschia</i> sp.		1	1	-	-	-
144	<i>Parlibellus crucicula</i> (Smith) Witkowski, Lange-Bertalot et Metzeltin	-	1	1	-	-	-
145	<i>Petroneis marina</i> (Ralfs ex Pritchard) Mann	-	1	1	-	-	-
146	<i>Pinnularia alpina</i> W. Smith	-	1	-	-	-	-
147	<i>P. grunowii</i> Krammer	1	-	-	-	-	-
148	<i>P. karellica</i> Cleve	1	-	-	-	-	-
149	<i>P. macilenta</i> (Ehrenberg) Cleve	-	-	1	-	о	-
150	<i>P. neomajor</i> Krammer	-	-	1	-	о-χ	0,6
151	<i>P. rabenhorstii</i> (Grunow) Krammer	-	1	-	-	-	-
152	<i>P. subgibba</i> Krammer	-	-	1	-	о-χ	-
153	<i>P. viridiformis</i> Krammer	1	-	1	1	о	-
154	<i>Pinnunavis elegans</i> (W. Smith) Okuno	-	1	-	-	-	-
155	<i>Placoneis elginensis</i> (Gregory) Cox	-	2-3	-	-	χ-о	0,5
156	<i>Planothidium delicatulum</i> (Kützing) Round et Bukhtiyarova	-	3	4-5	-	-	-
157	<i>P. ellipticum</i> (Cleve) Edlund	1	-	-	-	-	-
158	<i>P. haynaldii</i> (Schaarschmidt) Lange-Bertalot	1	-	-	-	-	-

Продолжение табл. 2

№	Таксон	Нарва, ст. 1, 2	Река			Сапроб- ная характеристика	Индекс сапроб- ности, s
			Безымянная 1, ст. 3, 4	Безымянная 2, ст. 5, 6, 7, 8	Безымянная 3, ст. 9, 10		
159	<i>P. lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	1-2	1	1	1	β - α	2,5
160	<i>Pleurosigma salinarum</i> Grunow	1	-	2	-	-	-
161	<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek et Stoermer	1	-	1	-	-	-
162	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	1	-	1	-	β - α	-
163	<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O. Müller	1	-	1-2	-	χ - α	0,4
164	<i>Rh. musculus</i> (Kützing) O. Müller	1	1	1-2	-	-	-
165	<i>Rh. rupestris</i> (W. Smith) Krammer	-	-	1	-	α	-
166	<i>Rossithidium linearis</i> (W. Smith) Round et Bukhtiyarova	1-2	1	1	-	χ - α	0,4
167	<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkowsky	1	-	1	-	β	2,2
168	<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenberg	-	1	1	-	χ	0,3
169	<i>S. phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg	-	1	1-3	-	χ - α	0,5
170	<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i> Ehrenberg f. <i>venter</i> (Ehrenberg) Bukhtiyarova	-	2-6	2-4	-	β	-
171	<i>S. construens</i> var. <i>binodis</i> (Ehrenberg) Hamilton	-	-	2	-	-	-
172	<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehrenberg) Williams et Round	2	1-3	2	-	α - α	-
173	<i>Stenopterobia curvula</i> (W. Smith) Krammer	-	-	1	-	β	2,1
174	<i>Surirella amphioxys</i> W. Smith	1	-	-	-	-	-
175	<i>S. angusta</i> Kützing	1	-	1	-	α	1,1
176	<i>S. brebissonii</i> Krammer et Lange-Bertalot	-	-	1	-	χ	0,3
177	<i>S. elegans</i> Ehrenberg	1	-	1	-	α	1,2
178	<i>S. linearis</i> W. Smith	1	-	1	-	β	-
179	<i>S. minuta</i> Brébisson	1	-	-	1	α - α	-
180	<i>S. robusta</i> Ehrenberg	1	-	-	-	-	-
181	<i>S. splendida</i> (Ehrenberg) Kützing	1	-	-	-	α - β	1,5
182	<i>S. tientsinensis</i> Skvortzow	1	-	-	-	-	-
183	<i>Surirella</i> sp.	1	-	2	1	-	-
184	<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	-	1	-	-	α - α	1,85
185	<i>U. danica</i> (Kützing) Compère et Bukhtiyarova	1	-	1	1	α - χ	0,8
186	<i>U. inaequalis</i> (H. Kobayasi) M. Idei	-	-	1	-	-	-
187	<i>U. ulna</i> (Nitzsch) Compère	2-3	1	1-2	1	α - α	1,9
188	<i>Synedrella parasitica</i> (W. Smith) Round et Maidana	1	-	-	-	β	2,2
189	<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngbye) Kützing	1	-	1-5	-	χ	0,2
190	<i>T. flocculosa</i> (Roth) Kützing	1-2	-	1-4	-	α - α	1,9
191	<i>Tabularia fasciculata</i> (Agardh) Williams et Round	-	1-4	1	6	χ	0,4
192	<i>Tryblionella apiculata</i> Gregory	1	3	1-3	1	α - α	1,9
193	<i>T. levidensis</i> (W. Smith) Grunow	-	-	-	1	α	-

Продолжение табл. 2

№	Таксон	Нарва, ст. 1, 2	Река			Сапроб- тическая характеристика	Индекс сапроб- ности, s
			Безымянная 1, ст. 3, 4	Безымянная 2, ст. 5, 6, 7, 8	Безымянная 3, ст. 9, 10		
CHLOROPHYTA							
194	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	-	-	1	-	β	2,1
195	<i>A. fusiformis</i> Corda ex Korschikov	-	-	1	-	-	-
196	<i>Bambusina borriei</i> (Ralfs) Cleve	-	-	2	-	-	-
197	<i>Chlorella vulgaris</i> Beijerinck	-	1-2	-	-	α	3,1
198	<i>Cladophora fracta</i> (Müller ex Vahl) Kützing	-	-	6	6	o-α	1,9
199	<i>Cladostelium dianae</i> Ehrenberg	-	-	1	-	χ-β	0,8
200	<i>C. ehrenbergii</i> Meneghini	1	-	1	-	o-α	1,8
201	<i>C. kuetzingii</i> Brébisson	-	-	1	-	χ-β	0,9
202	<i>C. moniliferum</i> (Bory) Ehrenberg	-	3	1	-	β	2,1
203	<i>C. ralfsii</i> Brébisson	-	-	1	-	o-χ	0,6
204	<i>C. striolatum</i> Ehrenberg	-	-	1	-	χ-β	0,9
205	<i>C. subulatum</i> (Kützing) Brébisson	-	-	1	-	-	-
206	<i>C. tumidulum</i> Gay	-	-	1	-	-	-
207	<i>Coenochloris korschikoffii</i> Hindak	-	-	1	-	-	-
208	<i>Cosmarium exiguum</i> Archer	-	-	1	-	-	-
209	<i>C. formosulum</i> Hoff	1	-	-	-	-	-
210	<i>C. pygmaeum</i> Archer	-	-	1	-	-	-
211	<i>Cosmoastrum punctulatum</i> (Brébisson) Palamar-Mordvintseva	1	-	-	-	-	-
212	<i>C. turgescens</i> (De Notaris) Palamar-Mordvintseva	1	-	-	-	-	-
213	<i>Desmidium swartzii</i> Agardh	-	-	1	-	χ-β	0,9
214	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	-	-	1	-	β	2,3
215	<i>Draparnaldia acuta</i> (Agardh) Kützing	-	-	6	-	-	-
216	<i>D. plumosa</i> (Vauch.) Ag.	-	-	2	-	-	-
217	<i>Draparnaldia</i> sp.	2	-	-	-	-	-
218	<i>Euastrum binale</i> (Turpin) Ehrenberg	-	-	1	-	o	1,1
219	<i>Gonatozygon monotaenium</i> De Bary	-	-	1	-	-	-
220	<i>Klebsormidium rivulare</i> (Kützing) Morison et Sheath	-	-	2	-	o-β	-
221	<i>Lamprothamnium papulosum</i> (Wallroth) Groves*	-	-	4	-	-	-
222	<i>Micrasterias foliacea</i> Bailey ex Ralfs	-	-	1	-	-	-
223	<i>Mougeotia</i> sp. ster.	1	-	1-3	6	-	-
224	<i>Oedogonium</i> sp. ster.	1	1	1-6	1-6	-	-
225	<i>Oocystis borgei</i> Snow	-	1	-	-	β-o	1,7
226	<i>Spirogyra</i> sp. ster.	-	-	1-3	-	-	-
227	<i>Staurastrum hexacerum</i> (Ehrenberg) Wittrock	-	-	1	-	-	-
228	<i>Ulothrix tenerrima</i> (Kützing) Kützing	2	-	-	-	o-α	1,8
229	<i>U. zonata</i> (Weber et Mohr) Kützing	2	-	1-2	-	o	1,1
230	<i>Uronema confervicola</i> Lagerheim	-	-	1	-	-	-

Окончание табл. 2

№	Таксон	Река			Сапробная характеристика	Индекс сапробности, s
		Нарва, ст. 1, 2	Безымянная 1, ст. 3, 4	Безымянная 2, ст. 5, 6, 7, 8		
RHODOPHYTA						
231	<i>Audouinella chalybaea</i> (Roth) Bory	1	-	-	-	χ-о 0,5

П р и м е ч а н и е : Частота встречаемости организмов указана по шестибалльной шкале: 1 – единично, 2 – редко, 3 – нередко, 4 – часто, 5 – очень часто, 6 – масса (Кордэ, 1956). «-» – нет данных, «*» – виды, впервые отмеченные для юга Дальнего Востока России. Сапробность (сапробная характеристика): χ – ксеносапробионт, χ-о – ксено-олигосапробионт, о-χ – олиго-ксеносапробионт, χ-β – ксено-бетамезосапробионт, о – олигосапробионт, о-β – олиго-бетамезосапробионт, β-о – бета-олигосапробионт, о-α – олиго-альфамезосапробионт, β – бета-мезосапробионт, β-α – бета-альфа-мезосапробионт, α-β – альфа-бетамезосапробионт, α – альфа-мезосапробионт.

Характеристика отдельных водотоков

РЕКА НАРВА (ст. 1, 2)

Флора водорослей р. Нарва в ноябре 2013 г. была представлена 109 видами, разновидностями и формами из отделов Cyanobacteria (Cyanoprokaryota), Bacillariophyta, Chlorophyta и Rhodophyta. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало диатомовым водорослям (95 внутривидовых таксонов).

В сообществе перифитона в среднем течении реки (ст.1) определяющие численность и биомасса принадлежали диатомовым: $N=5,61$ млрд кл./ m^2 , $B=9,09$ г/ m^2 . Согласно данным по обработке качественных и количественных проб к числу доминантов отнесены диатомеи *Encyonema silesiacum*, *Melosira varians*, *Gomphoneis olivaceum* и *Navicula cryptotenella*. Наиболее высокие индивидуальные оценки обилия (N) зафиксированы для видов *Homoeothrix varians* (8,960 млрд кл./ m^2), *E. silesiacum* (1,929 млрд кл./ m^2) и *M. varians* (1,184 млрд кл./ m^2), а биомассы (B) – для *E. silesiacum* (1,543 г/ m^2) и *M. varians* (5,922 г/ m^2). Общие максимальные показатели численности и биомассы водорослей перифитона для данного участка реки равны 15,78 млрд кл./ m^2 и 11,54 г/ m^2 (табл. 3).

Нижнее течение р. Нарва (ст. 2) характеризовалось доминированием видов *Melosira varians*, *Navicula cryptocephala*, *N. cryptotenella*, *N. slesvicensis* из отдела Bacillariophyta. Определяющие значения численности и биомассы принадлежали диатомовым водорослям *Melosira varians* ($N=1,474$ млрд кл./ m^2 , $B=7,368$ г/ m^2) и *Navicula slesvicensis* ($N=1,341$ млрд кл./ m^2 , $B=1,878$ г/ m^2), при общих количественных показателях, равных 11,10 млрд кл./ m^2 и 19,63 г/ m^2 (табл. 3).

РЕКА БЕЗЫМЯННАЯ №1 (ст. 3, 4)

В планктоне и перифитоне обнаружено 99 видов, разновидностей и форм водорослей из пяти отделов: Cyanobacteria (Cyanoprokaryota), Euglenophyta, Bacillariophyta и Chlorophyta. Наиболее разнообразными в видовом отношении оказались диатомовые (84 внутривидовых таксона) и цианобактерии (8) (табл. 2).

Таблица 3

Количественные показатели перифитонных альгосообществ
в р. Нарва и реках бассейна лаг. Цапличья (ноябрь 2013 г.)

Водоток	N / B						
	Cyanobacteria	Chrysophyta	Xanthophyta	Bacillariophyta	Chlorophyta	Rhodophyta	Всего
Нарва, ст.1	3,78 0,13	-	-	5,61 9,09	0,70 2,32	-	10,08 11,54
	12,34 0,51	-	-	1,94 2,14	1,50 3,87	-	15,78 6,52
Нарва, ст. 2	0,59 0,05	-	-	10,32 19,14	- 0,45	0,195 5,77	11,10 19,63
	1,65 0,06	-	-	4,11 6,71	0,005 0,21	-	5,77 6,98
Безымянная №2, ст. 5	1,44 0,14	0,04 0,02	-	1,78 2,96	0,47 2,60	-	3,72 5,71
	-	0,06 0,007	-	2,80 4,75	1,08 4,75	-	3,94 9,51

При мечани е. В числителе: N – численность водорослей (млрд кл./м²), в знаменателе: B – биомасса, (г/м²).

В фитопланктоне среднего течения Безымянной реки №1 (ст. 3) в качестве преобладающих по численности видов отмечены *Bacillaria paxillifer* (3,0625 тыс. кл./л) и *Staurosirella pinnata* (2,1875 тыс. кл./л), а по биомассе – *Melosira varians* (0,0066 мг/л). Общие показатели численности и биомассы водорослей планктона равны 17,5 тыс. кл./л и 0,024 мг/л (табл. 4). В обрастаниях мягких грунтов (качественные пробы) в качестве доминанта зафиксирован вид *Staurosira construens* var. *construens* f. *venter*, имеющий максимальную оценку обилия «6».

На устьевом участке водотока (ст. 4) были обнаружены виды цианобактерий и диатомовых водорослей, доминировавшие в планктоне по численным показателям: *Phormidium autumnale* (N=23,75 тыс. кл./л) и *Navicula cryptotenella* (N=5,00 тыс. кл./л), наибольшее значение биомассы отмечено для вида *Navicula reinhardtii* (B=0,0036 мг/л). Общие количественные показатели водорослей планктона данного участка реки: N=56,25 тыс. кл./л, B=0,019 мг/л.

На поверхности грунта, морских водорослей и трав численно преобладали диатомовые водоросли *Navicula cryptotenella* и *N. phyllepta* (по результатам обработки качественных проб, частота встречаемости «6»).

РЕКА БЕЗЫМЯННАЯ №2 (ст. 5, 6, 7, 8)

Альгофлора Безымянной реки №2 (ст. 5, 6, 7, 8) насчитывает 164 вида и разновидности водорослей из пяти отделов: Cyanobacteria, Chrysophyta, Xanthophyta, Bacillariophyta и Chlorophyta. Отделы диатомовых и зеленых водорослей представлены наибольшим числом таксонов – 124 и 30, соответственно (табл. 2).

В перифитоне верхнего течения Безымянной реки №2 (ст. 5) численно преобладали диатомовые и зеленые водоросли – *Gomphonema truncatum* (0,893 млрд кл./м²), *Draparnaldia plumosa* (0,540 млрд кл./м²), *Tabellaria flocculosa* 0,278 млрд кл./м², а также согласно обработке качественных проб *Achnanthidium minutissimum* и *Draparnaldia*

Таблица 4

**Количественные показатели планктонных альгосообществ
в реках бассейна лаг. Цапличья (ноябрь 2013 г.)**

Водоток	N / B					
	Cyanobac- teria	Xantho- phyta	Bacilla- riophyta	Chloro- phyta	Rhodo- phyta	Всего
Безымянная №1, ст. 3	-	-	<u>16,625</u> 0,0232	<u>0,875</u> 0,0009	-	<u>17,5</u> 0,0241
Безымянная №1, ст. 4	<u>24,375</u> 0,0020	-	<u>31,875</u> 0,0169	-	-	<u>56,25</u> 0,0190
Безымянная №2, ст. 5	<u>91,4375</u> 0,0074	-	<u>81,125</u> 0,1894	<u>74,9375</u> 0,3369	-	<u>247,5</u> 0,5338
Безымянная №2, ст. 6	-	<u>21,875</u> 0,0241	<u>11,375</u> 0,0192	<u>0,875</u> 0,0057	-	<u>34,125</u> 0,0489
Безымянная №2, ст. 7	<u>196,875</u> 0,0132	-	<u>20,125</u> 0,0297	<u>28,00</u> 0,3178	-	<u>245,0</u> 0,3608
Лагуна Цапличья, место впадения Безымянной реки №2, ст. 8	-	-	<u>18,0</u> 0,0146	<u>14,0</u> 0,2198	-	<u>32,0</u> 0,2343
	-	-	<u>160,0</u> 0,0880	-	-	<u>160,0</u> 0,0880
Безымянная №3, ст. 9	-	-	<u>105,625</u> 0,1183	<u>8,125</u> 0,0528	-	<u>104,0</u> 0,1711
	-	-	<u>70,0</u> 0,1185	-	-	<u>70,0</u> 0,1185
Лагуна Цапличья, место впадения Безымянной реки №3, ст.10	-	-	<u>160,0</u> 0,2870	-	-	<u>160,0</u> 0,2870

Причение. В числителе: N – численность водорослей (тыс. кл./л); в знаменателе: B – биомасса (мг/л).

acuta (оценка обилия «6»). Высокие значения биомассы отмечены для стерильной нитчатки *Mougeotia* sp. ster. (2,540 г/м²) и видов *Gomphonema truncatum* (1,429 г/м²) и *Draparnaldia plumosa* (0,459 г/м²). Общие значения численности и биомассы водорослей на обследованном участке реки составили: N=3,94 млрд кл./м² и B=9,51 г/м² (табл. 3).

Планктонное сообщество данного участка реки разительно отличалось от сообщества перифитона по составу доминирующих в нем видов, к числу преобладающих в нем таксонов относены синезеленые, зеленые и диатомовые водоросли: *Phormidium autumnale* (N=77,69 тыс. кл./л), *Aulacoseira granulata* (N=33,69 тыс. кл./л), *Bambusina borreri* (N=41,94 тыс. кл./л, B=0,1258 мг/л). Общие значения количественных показателей: N=247,5 тыс. кл./л, B=0,5338 мг/л.

Количественные показатели фитопланктона в среднем течении водотока (ст. 6) определялись доминирующими здесь диатомовыми и желтозелеными водорослями. По численности доминировали *Tabellaria flocculosa* (3,0625 тыс. кл./л) и *Tribonema affine* (21,875 тыс. кл./л), а по биомассе – *Tribonema affine* (0,0241 мг/л). Общие количественные показатели водорослей планктона составили: N=34,13 тыс. кл./л и B=0,049 мг/л (табл. 4). По результатам обработки качественных проб, к преобладающим видам в перифитоне также отнесена диатомея *Aulacoseira distans* (табл. 2).

Водорослевые сообщества нижнего участка реки (ст. 7) характеризались доминированием в планктоне следующих видов цианобактерий, зеленых и диатомовых водорослей: по численности – *Aulosira planctonica* (101,94 тыс. кл./л), *Stratostoc linkia* (94,94 тыс. кл./л), *Oedogonium* sp. ster. (17,9375 тыс. кл./л), *Mougeotia* sp. ster. (10,06 тыс. кл./л), *Tabellaria fenestrata* (6,13 тыс. кл./л), а по биомассе – *Oedogonium* sp. ster. (0,12 мг/л) и *Mougeotia* sp. ster. (0,20 мг/л). Общие значения численности и биомассы водорослей планктона на обследованном участке реки составили: $N=245,0$ тыс. кл./л и $B=0,3608$ мг/л (табл. 5). В перифитоне доминируют *Hannaea arcus* и *Oedogonium* sp. ster. (частота встречаемости «6»).

К числу доминирующих видов в фитопланктоне прибрежного участка лаг. Цапличья, в месте впадения Безымянной реки №2 (ст. 8), принадлежат два вида водорослей: *Cladophora fracta* ($N=7,5$ тыс. кл./л, $B=0,165$ мг/л) (Chlorophyta), а также *Nitzschia* sp. (Bacillariophyta), с большим интервалом показаний численности – от 9,0 до 96,0 тыс. кл./л и биомассы от 0,006 до 0,067 мг/л. В перифитоне также преобладали зеленые и диатомовые водоросли (*Cladophora fracta*, *Coccconeis disculus* и *Coccconeis placentula* var. *euglypta*).

РЕКА БЕЗЫМЯННАЯ №3 (ст. 9, 10)

В планктоне и обрастаниях мягких и твердых субстратов Безымянной реки №3 (ст. 9, 10) было обнаружено 60 видов и разновидностей водорослей, относящихся к четырем отделам: Cyanobacteria, Euglenophyta, Bacillariophyta и Chlorophyta (табл. 2).

Характерными представителями фитопланктона нижнего течения водотока (ст. 9) являлись диатомовые и зеленые водоросли. Наиболее высокие индивидуальные оценки обилия имели несколько видов – *Brachysira vitrea* (28,44 тыс. кл./л), *Navicula cryptoteneilla* (10,56 тыс. кл./л), *Navicula phyllepta* (8,13 тыс. кл./л), *Achnanthidium minutissimum* (20,0 тыс. кл./л) и неопределенная до вида стерильная нитчатка *Oedogonium* sp. ster. (8,13 тыс. кл./л). Численность этих видов была определяющей на створах, а наиболее значительный вклад в общую биомассу можно отметить для видов *Brachysira vitrea* (0,01 мг/л), *Synedra ulna* (0,07 мг/л) и *Oedogonium* sp. ster. (0,05 мг/л). Общие значения численности и биомассы водорослей на данном участке реки складывались, главным образом, за счет диатомовых водорослей и составили 104,0 тыс. кл./л и 0,1711 мг/л (табл. 4).

В перифитоне – обрастаниях субстрата, корней высших водных растений и зеленых нитчаток в массе (обилие «6») развивались диатомеи *Tabularia fasciculata* и зеленая нитчатка *Oedogonium* sp. ster.

Прибрежье лаг. Цапличья, место впадения Безымянной реки №3 (ст. 10) отмечено доминированием в фитопланктоне диатомовых водорослей: по численности – *Brachysira vitrea* (30,0 тыс. кл./л), *Coccconeis placentula* var. *euglypta* (30,0 тыс. кл./л), *Gomphonema truncatum* (30,0 тыс. кл./л) и по биомассе – *Synedra ulna* (0,1400 мг/л). Общие значения численности и биомассы водорослей планктона: $N=160,0$ тыс. кл./л и $B=0,29$ мг/л (табл. 4).

Сообщества перифитона прибрежного участка лаг. Цапличья (обрастание поверхности грунта и зеленых нитчаток) характеризовалось массовым развитием диатомовых и зеленых водорослей *Coccconeis placentula* var. *euglypta*, *Tabularia fasciculata*, *Cladophora fracta* и *Mougeotia* sp. ster.

Анализ качества воды по сапробности водорослей планктона и перифитон в ноябре 2013 г.

Исследования качества воды по методу Пантле-Бук в модификации Сладечека были проведены в четырех водотоках Хасанского р-на: р. Нарва (басс. бух. Нарва), безымянной реке №1 (впадает в протоку лаг. Цапличья), безымянных реках №2 и №3 (басс. лаг. Цапличья). Анализ показал, что в ноябре значения индекса сапробности на 10 станциях изменялись в пределах от 1,16 до 1,62 (табл. 5). Таким образом, воды обследованных участков рек и лаг. Цапличья принадлежат к олиго- и бетамезосапробной зонам, что соответствует II и III классам чистоты и классифицируются как чистые и слабозагрязненные воды (табл. 5).

Таблица 5
Сапробные показатели р. Нарва и водотоков бассейна лаг. Цапличья (ноябрь 2013 г.)

Водоток	Тип сообщества	Индекс сапробности (S)	Степень сапробности	Класс чистоты воды
Р. Нарва, ст. 1	перифитон	1,28-1,49	о-о-β	II
Р. Нарва, ст. 2	перифитон	1,42-1,43	о-β	II
Р. Безымянная №1, ст. 3	фитопланктон	1,32-1,39	о	II
	перифитон	1,39	о	
Р. Безымянная №1, ст. 4	перифитон	1,49-1,54	о-β-β-о	II-III
Р. Безымянная №2, ст. 5	перифитон	1,39-1,44	о-о-β	II
Р. Безымянная №2, ст. 6	перифитон	1,41	о-β	II
	перифитон	1,20-1,22	о	
Р. Безымянная №2, ст. 7	фитопланктон	1,23	о	II
	перифитон	1,22	о	
Лагуна Цапличья, место впадения Безымянной реки №2, ст. 8	фитопланктон	1,16	о	II
	перифитон	1,49-1,62	о-β-β-о	
Р. Безымянная №3, ст. 9	перифитон	1,30-1,31	о	II
Лагуна Цапличья, место впадения Безымянной реки №3, ст.10	перифитон			

Заключение

В составе альгофлоры обследованных водотоков Хасанского р-на (р. Нарва, басс. бух. Нарва), и трех безымянных рек, впадающих в протоку и лаг. Цапличья) обнаружено 226 видов (с учетом внутривидовых таксонов – 231) водорослей из 7 отделов: Cyanobacteria, Euglenophyta Chrysophyta, Xanthophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta и Rhodophyta.

Определены количественные характеристики водорослей перифитона р. Нарва, изменяющиеся в пределах: $N=5,77-15,78$ млрд кл./ m^2 и $B=6,98-19,63$ г/ m^2 и одного из ручьев ($N=3,72-3,94$ млрд кл./ m^2 и $B=5,71-9,51$ г/ m^2); а также водорослей планктона безымянных водотоков (17,5–247,5 тыс. кл./л, $B=0,02-0,53$ мг/л).

Максимальным видовым и внутривидовым разнообразием выделяются диатомовые водоросли. Именно к диатомеям относятся наиболее массовые виды: *Aulacoseira granulata*, *Melosira varians*, *Hannaea arcus*, *Tabellaria flocculosa*, *Cocconeis placentula*

var. *euglypta*, *C. disculus*, *Brachysira vitrea*, *Tabularia fasciculata*, *Navicula cryptotenella*, *N. phyllepta*, *Encyonema silesiaca*, *Achnanthidium minutissimum* и другие. Зеленые водоросли насчитывают меньшее количество видов и занимают второе место в составе альгофлоры. В качестве доминантов в альгосообществах встречались *Cladophora fracta*, *Oedogonium* sp. ster., *Mougeotia* sp. ster. и *Draparnaldia plumosa*. На третьем по количеству видов месте находятся цианобактерии. Заметную роль в составе обраста-ний играли водоросли вида *Phormidium autumnale*.

Выявлено пять видов, отмеченных впервые для юга Дальнего Востока России: *Autosira planctonica*, *Lyngbya majuscule*, *Plectonema tomasinianum* (Cyanobacteria), *Gyrosigma wormleyi* (Bacillariophyta), *Lamprothamnium papulosum* (Chlorophyta).

Обследованные водотоки бассейна лаг. Цапличья находятся в хорошем экологическом состоянии и несут практически чистые воды, которые, согласно системе оценки качества вод по методу Пантле-Бук, имеют индексы от 1,16 до 1,62 и относятся к олиго- и бетамезосапробной зонам самоочищения, II-III классам чистоты воды.

Литература

- Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. 2006.** Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: Pilies Studio. 498 с.
- Богатов В.В., Никулина Т.В., Астахов М.В. 2009.** Колонизация керамической плитки бентосными водорослями в реке Кедровой (Приморский край, Россия) // Вестник СВНЦ ДВО РАН, №1, с.33-41.
- Виноградова К.Л., Голлербах М.М., Зауер Л.М., Слобникова Н.В. 1980.** Зеленые, красные и бурые водоросли. (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 13). Л.: Наука. 248 с.
- Водоросли. Справочник. 1989.** / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. Киев: Наукова думка. 608 с.
- Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И. 1953.** Синезеленые водоросли. (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 2). М.: Советская наука. 652 с.
- Голлербах М.М., Полянский В.И. 1951.** Пресноводные водоросли и их изучение. (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 1). М.: Советская наука. 199 с.
- Дедусенко-Щеголева И.Т., Голлербах М.М. 1962.** Желтозеленые водоросли. (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 5). М.; Л.: Изд-во АН СССР. 272 с.
- Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). 1992.** Л.: Наука, 1974. Т. 1. 403 с.; 1988. Т. II, вып. 1. 116с.; Спб: Наука. Т. II, вып. 2. 125 с.
- Журкина В.В. 1972.** Первые данные о диатомовых водорослях озера лагунного типа Приморского края (Дальний Восток) // Новости сист. низш. раст. Т. 9. С. 17-19.
- Журкина В.В., Кухаренко Л.А. 1974.** Пресноводные диатомовые водоросли Хасанского района Приморского края // Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. Н.С. Т. 22 (125). Споровые растения советского Дальнего Востока. С. 17-28.
- Забелина М.М., Киселев И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Шешукова В.С. 1951.** Диатомовые водоросли. М.: Советская наука. 619 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 4).
- Кордз Н.В. 1956.** Методика биологического изучения донных отложений озер (полевая работа и биологический анализ) // Жизнь пресных вод СССР. Т.4. Ч. 1. М.,Л.: Изд-во АН СССР. С. 383-413.
- Коршиков А.А. 1953.** Подкласс Протококковые (Protococcineae). Вакуольные (Vacuolales) и Протококковые (Protococcales). Киев: Изд-во АН УССР. 440 с. (Определитель пресноводных водорослей Украинской ССР. Вып. V). На укр. яз.
- Косинская Е.К. 1960.** Десмидиевые водоросли. Конъюгаты, или сцеплянки (2). М.-Л.: Изд-во АН СССР. 706 с. (Флора споровых растений СССР. Т. 5.Вып. 1).
- Кухаренко Л.А. 1964.** К альгофлоре заповедника «Кедровая Падь» // Сообщ. ДВФ СО АН СССР. Вып. 23. С. 47-49.

- Кухаренко Л.А. 1972.** Водоросли заповедника «Кедровая Падь» // Флора и растительность заповедника «Кедровая Падь». Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 99–104.
- Кухаренко Л.А. 1974а.** Пресноводные диатомовые водоросли Хасанского района Приморского края // Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. Н.С. Т. 22 (125). Споровые растения советского Дальнего Востока. С. 17–28.
- Кухаренко Л.А. 1974б.** К флоре водорослей и высших водных растений оз. Дорицине // Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. Н.С. 1974. Т. 22 (125). Споровые растения советского Дальнего Востока. С. 29–35.
- Кухаренко Л.А. 1976.** Флора водорослей Хасанского района Приморского края // Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. Н.С. Т. 41 (144). Низшие растения Дальнего Востока. С. 3–14.
- Кухаренко Л.А. 1989.** Водоросли пресных водоемов Приморского края. Владивосток: ДВО АН СССР. 152 с.
- Макрушин А.В. 1974.** Биологический анализ качества вод. Л.: Зоол. ин-т АН СССР. 58 с.
- Матвиенко А.М. 1954.** Золотистые водоросли. М.: Советская наука. 188 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 3).
- Медведева Л.А. 1996.** Некоторые структурные и функциональные показатели водорослей эпилитона малой лососевой реки Дальнего Востока // Материалы VII съезда Гидробиол. о-ва РАН, Казань, 14–20 окт. 1996 г. Т. 2. Казань: Полиграф. С. 143–146.
- Медведева Л.А. 1999.** Первые данные о численности и биомассе водорослей реки Кедровая // Тез. докл. IV Дальневост. конф. по заповедному делу, Владивосток 20–24 сент. 1999 г. Владивосток: Дальнаука. С. 107.
- Медведева Л.А. 2002.** Пресноводные водоросли // Кадастр растений и грибов заповедника «Кедровая Падь»: списки видов. Владивосток: Дальнаука. С. 6–20.
- Медведева Л.А. 2006.** Водоросли перифитона некоторых водотоков южного Приморья // Растительный и животный мир заповедника «Кедровая падь». Владивосток: Дальнаука. С. 32–45.
- Медведева Л.А., Сиротский С.Е. 1998.** Продукционные характеристики водорослей перифитона р. Кедровая (Приморье) // Биохимические и гидроэкологические исследования на Дальнем Востоке. Вып. 7. Владивосток: Дальнаука. С. 63–76.
- Мошкова И.А., Голлербах М.М. 1986.** Зеленые водоросли. Класс улотриковые (1). Л.: Наука. 360 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 10).
- Никулина Т.В., Богатов В.В., Астахов М.В. 2008.** Заселение искусственных субстратов водорослями перифитона в реке Кедровой (Приморский край) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 4. Владивосток: Дальнаука. С. 46–55.
- Паламарь-Мордвинцева Г.М. 1982.** Зеленые водоросли. Класс Конъюгаты. Порядок Десмидиевые (2). (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 11. Ч. 2). Л.: Наука. 620 с.
- Паламарь-Мордвинцева Г.М. 1984.** Мезотениевые - Mesotaeniiales, гонатозиговые - Gonatozygales, десмидиевые - Desmidiales. Конъюгаты - Conjugatophyceae. Ч. 1. (Определитель пресноводных водорослей Украинской ССР. Вып. VIII). Киев: Наукова думка. 512 с. На укр. яз.
- Сиротский С.Е., Медведева Л.А. 1995.** Пигментные характеристики водорослей перифитона водотоков Дальнего Востока // Биогеохим. и экол. исследования природных и техногенных экосистем Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. С. 86–96.
- Сладечек В. 1967.** Общая биологическая схема качества воды // Санитарная и техническая гидробиология. М.: Наука. С. 26–31.
- Унифицированные методы исследования качества вод. 1977.** Методы биологического анализа вод. Ч. 3. М.: СЭВ. 91 с.
- Царенко П.М. 1990.** Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. Киев: Наукова думка. 208 с.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2013.** *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 24 December 2013.
- Hartley B., Barber H.G., Carter J.R. 1996.** An Atlas of British Diatoms (ed. P.A. Sims). Bristol: Biopress Ltd. 601 p.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986.** Bacillariophyceae: Naviculaceae. Die Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 2, 1. Jena: Gustav Fisher Verlag. 876 S.

- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1988.** Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Suriellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 2,2. Stuttgart, New York: Gustav Fisher Verlag. 596 S.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1991a.** Bacillariophyceae: Centrales, Fragilariaeae, Eunotiaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 2,3. Stuttgart, Jena: Gustav Fisher Verlag. 576 S.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1991b.** Bacillariophyceae: Achanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 2,4. Stuttgart, Jena: Gustav Fisher Verlag. 437 S.
- Medvedeva L.A. 1995.** Sessile algae of the Kedrovaya stream and its tributaries (Primorye, Far East) // Report of the Studies on the Structure and Function of River Ecosystems of the Far East. N 3. P. 13–19.
- Medvedeva L.A. 2000.** Periphyton density, standing crop and photosynthetic pigments of the small salmon river (Far East of Russia) // Abstr. 16 International Diatom Symposium, August 2000. Greece, Athens. P. 92.
- Pantle F., Buck H. 1955.** Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. Bd 96, 18. 604 S.
- Patrick R., Reimer Ch. W. 1966.** The diatoms of the United States. Vol. 1. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 688 p.
- Patrick R., Reimer Ch. W. 1975.** The diatoms of the United States. Vol. 2, pt. 1. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 213 p.
- Ramanathan K.R. 1964.** Ulotrichales. New Delhi. 181 p.

Научное издание

ЖИЗНЬ ПРЕСНЫХ ВОД

Выпуск 2

Художник *Писарева Г.П.*

Отпечатано с оригинал-макета,
изготовленного в Биолого-почвенном институте ДВО РАН,
минуя редподготовку в «Дальнаке»

Подписано к печати 25.10.2016 г. Формат 70×100/16.
Печать офсетная. Усл. п. л. 17,88. Уч.-изд. л. 17,02.
Тираж 300 экз. Заказ 78

ФГУП «Издательство Дальнака»
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7

Отпечатано в Информационно-полиграфическом
хозрасчетном центре ТИГ ДВО РАН
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7