

УДК 582.26/.27-15 (063)  
ББК 28.591:28.58

**Водоросли: таксономия, экология, использование в мониторинге.** Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 344 с.

Представлены материалы, посвященные фундаментальным и прикладным исследованиям в различных областях альгологии. Рассмотрены современная таксономия водорослей (морфологические, функциональные, молекулярно-генетические аспекты); разнообразие, экология и география водорослей; структура и функционирование альгоценозов; флоры водорослей; редкие виды и малоизученные группы; использование альгоиндикации в оценке качества водной и наземной среды; современные методы и подходы к изучению пресноводных и почвенных водорослей. Издание адресовано альгологам, экологам и другим специалистам, связанным с изучением водных и наземных экосистем, а также преподавателям и студентам ботанических специальностей.

Табл. 64. Ил. 106. Библиогр. 806 назв.

Редакционная коллегия: к.б.н. **Е.Н. Патова** (отв. редактор),  
д.б.н. **М.В. Гецен**, к.б.н. **С.С. Барина**, к.б.н. **Л.Н. Волошко**,  
д.б.н. **Л.Г. Корнева**, д.б.н. **С.Ф. Комулайнен**, д.б.н. **Л.Е. Сигарёва**,  
**А.С. Стенина**, к.б.н. **М.И. Ярушина**

Рецензенты:

д.б.н. **А.А. Гончаров**, к.б.н. **Д.А. Давыдов**

**The Algae: taxonomy, ecology and use in the monitoring.** Yekaterinburg: Ural Div. RAS, 2011. 344 p.

The monograph contains the reports of the II Russian scientific-practical conference "The Algae: problems of taxonomy, ecology and use in the monitoring", that include the results of fundamental and applied investigations in the different spheres of phycology: modern algae nomenclature (morphological, functional, and molecular-genetic aspects); freshwater and soil algae flora; the structure and functioning of algal cenoses; use of algoindication in assess the quality of aquatic and terrestrial environment. The book is designed for algologist, ecologist, professionals involved with the study of aquatic and terrestrial ecosystems, and lecturers and students of botanical areas.

Table 64. Fig. 106. Bibliography: 806.

Editorial board: E.N. Patova (ed.), M.V. Getsen, S.S. Barinova, L.N. Voloshko,  
L.G. Korneva, S.F. Komulaynen, L.Ye. Sigareva, A.S. Stenina, M.I. Yarushina

Reviewers: A.A. Goncharov, D.A. Davydo



*Издание осуществлено при поддержке Российского фонда  
фундаментальных исследований (проект № 09-04-06097)*



ISBN 978-5-7691-2163-0

© УрО РАН, 2011 г.  
© Авторы, 2011 г.

## CHANGE OF THE MICROPHYTOBENTHOS STRUCTURE ALONG A LIGHTING GRADIENT

*A. A. Zubishina, O. V. Babanazarova*

Microphytobenthos of the mesotrophic Plescheevo Lake (Yaroslavl area, Russia) was studied in the 2001 year along a depth and lighting gradient. The method for selection of motile forms of benthic algae has been used. Analysis of quantitative and qualitative differences in the benthic algal communities along a depth gradient revealed that dynamics of number, biomass, species richness and Shannon index values peaked at depth of 0.5 – 1 Z (Z – transparency). Structure of microphytobenthic community, taxonomic, size and ecological characteristics were discussed.

---

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОПЛАНКТОНА РЕК-ПРИТОКОВ ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ

*А.Б. Комиссаров*

Иваньковская научно-исследовательская станция Института водных проблем РАН, г. Конаково  
E-mail: a\_b\_komissarov@mail.ru

Приведены предварительные результаты исследования сообществ фитопланктона четырех рек-притоков Верхней Волги на участке от пос. Селижарово до г. Ржев (Тверская обл.): Селижаровка, Большая Коша, Малая Коша и Итомля (см. рисунок). Эти водотоки относятся к восточноевропейскому типу рек. Для них характерны низкая летняя и зимняя межень, высокое половодье и осенние паводки. Питание рек в основном осуществляется за счет снега и атмосферных осадков, а р. Селижаровки также за счет вод из оз. Селигер. Доля грунтовых вод невелика. Краткая морфологическая характеристика рек приведена в табл. 1 (Труды..., 2006; Структура..., 2004).

По химическому составу реки относятся к гидрокарбонатному классу кальциевой группы с мягкой (р. Селижаровка) и умеренной (остальные реки) жесткостью воды, по степени минерализации – к категории ультрапресных (р. Селижаровка) и пресных (остальные реки) вод (Алёкин, 1970). Антропогенная нагрузка складывается в основном за счет стоков, поступающих с водосбора, сельскохозяйственных полей и животноводческих ферм. Организованных источников загрязнения на водосборах рек Селижаровка, Б. Коша и М. Коша нет. Река Итомля в среднем течении принимает недостаточно очищенные сточные воды колхоза «Итомля».

Альгологические пробы на реках отбирали в июле 2008 г. в приустьевой части по стандартным методикам (Методы..., 1989).

Всего в исследуемых реках было обнаружено 139 таксонов водорослей рангом ниже рода. По наибольшему разнообразию выделяются диатомовые и зеленые, синезеленые водоросли были больше представлены в основном в р. Селижаровка, вклад в разнообразие остальных отделов весьма невелик (табл. 2). В целом альгофлора рек сформирована 65 родами, 36 семействами, 17 порядками и 15 классами водорослей (табл. 3). Таксономически наиболее разнообраз-



Карта-схема исследуемых рек

ны порядка Chlorococcales (8 семейств, 20 родов и 38 таксонов рангом ниже рода) и Raphales (7 семейств, 12 родов и 38 таксонов рангом ниже рода). К ним относятся 42% всех семейств, 49% родов и 56% видов, разновидностей и форм водорослей исследуемых водотоков.

Максимальное число ранговых мест принадлежит отделам Chlorophyta (15 семейств) и Bacillariophyta (12 семейств), в меньшей степени – Cyanophyta (5) и Chrysophyta (4). Отдел Xanthophyta представлен двумя семействами, а Cryptophyta и Euglenophyta – одним семейством каждый.

Из зеленых водорослей ведущими по видовому разнообразию были семейства Chlorellaceae и Scenedesmaceae – по 10 таксонов каждое, из диатомовых – семейство Naviculaceae (11 таксонов).

Комплекс планктонных организмов преобладает во всех реках: Селижаровка – 71%, Большая Коша – 38%, Малая Коша – 40%, Итомля – 53% (табл. 4).

Основу фитопланктона всех рек создают космополиты. Так, фитопланктон р. Селижаровки сформирован данной экологической группой на 81%, р. Большая Коша – на 68%, р. Малая Коша – на 71%, р. Итомля – на 73%.

Во всех исследуемых реках преобладают пресноводные формы: Селижаровка – 57% обнаруженных видов, разновидностей и форм водорослей, Большая Коша – 51%, Малая Коша – 50% и Итомля – 53%, а также виды-обитатели нейтральных и слабощелочных вод. В р. Селижаровка основу фитопланктона составляют индифференты по отношению к pH (28%) и алкалифилы+алкалибионты (19%), в остальных реках – алкалифилы+алкалибионты: 30% – Большая Коша, 36% – Малая Коша, 30% – Итомля.

Индикаторам органического загрязнения в р. Селижаровка являются 62 таксона (75%), в р. Большая Коша – 29 таксонов (78%), в р. Малая Коша – 41 так-

Таблица 1

## Краткая морфологическая характеристика исследуемых рек

Река	Исток	Длина, км	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>
Селижаровка	Оз. Селигер	36	2950
Большая Коша	Болотно-лесной массив	88	763
Малая Коша	“_“	64	431
Итомля	“_“	57	321

Таблица 2

## Таксономический состав фитопланктона исследуемых рек

Отдел	Река				
	Селижаровка	Б. Коша	М. Коша	Итомля	Всего
Bacillariophyta	24	22	36	30	61
Chlorophyta	35	8	7	20	47
Cyanophyta	13	1	1	6	15
Cryptophyta	6	6	6	6	6
Chrysophyta	2	0	1	3	5
Xanthophyta	3	0	0	1	4
Euglenophyta	0	0	1	1	2
Всего	83	37	52	67	139

Таблица 3

## Характеристика альгофлоры исследуемых рек

Отдел	Классы	Порядки	Семейства	Роды
Cyanophyta	2	2	5	10
Chrysophyta	3	3	3	3
Bacillariophyta	2	4	12	21
Xanthophyta	2	2	2	3
Cryptophyta	1	1	1	3
Euglenophyta	1	1	1	1
Chlorophyta	4	4	2	24

Таблица 4

## Соотношение экологических спектров мест обитания водорослей исследуемых рек, %

Комплекс (местообитание)	Река			
	Селижаровка	Б. Коша	М. Коша	Итомля
Планктонный	71	38	40	53
Литоральный	6	11	15	11
Бентосный	3	16	15	14
Обитатель обрастаний	6	16	15	9
Бентосно-планктонный	1	3	2	2

Таблица 5

## Распределение индикаторов сапробности по зонам сапробности

Зона сапробности	Река			
	Селижаровка	Б. Коша	М. Коша	Итомля
о	2	2	5	8
о – β	11	4	4	6
β – о	9	3	7	6
о – α	8	–	1	1
β	24	11	11	14
β – α	3	3	4	6
α – β	2	1	2	2
α	3	5	7	2

Таблица 6

## Численность и биомасса фитопланктона

Река	Численность, тыс. кл/дм <sup>3</sup>	Биомасса, мг/дм <sup>3</sup>
Селижаровка	32 668	0.370
Б. Коша	454	0.185
М. Коша	736	0.401
Итомля	2560	0.461

Таблица 7

Распределение численности фитопланктона по отделам, тыс. кл/дм<sup>3</sup>

Отдел	Река			
	Селижаровка	Б. Коша	М. Коша	Итомля
Bacillariophyta	1 072	280	458	1 518
Cyanophyta	27 632	12	126	380
Chlorophyta	3 640	48	64	588
Cryptophyta	272	114	74	56
Euglenophyta	0	0	2	4
Xanthophyta	24	0	0	2
Chrysophyta	28	0	12	12

Таблица 8

Распределение биомассы по отделам, мг/дм<sup>3</sup>

Отдел	Река			
	Селижаровка	Б. Коша	М. Коша	Итомля
Bacillariophyta	0.156	0.139	0.325	0.408
Cyanophyta	0.05	0.001	0.002	0.005
Chlorophyta	0.136	0.017	0.015	0.039
Cryptophyta	0.018	0.028	0.057	0.005
Euglenophyta	0	0	0.001	0.002
Xanthophyta	0.008	0	0	0.001
Chrysophyta	0.002	0	0.001	0.001

сон (79%) и в р. Итомля – 45 таксонов (67%). Они относятся к восьми группам сапробионтов, среди которых преобладают в-мезосапробы (табл. 5).

Численность фитопланктона изменялась от 454 до 32 668 тыс. кл/дм<sup>3</sup>, биомасса – от 0.185 до 0.461 мг/дм<sup>3</sup> (табл. 6). Так, в р. Селижаровке лидерами по численности являются виды рода *Microcystis* (81.5% от общей численности), в остальных реках – диатомеи *Cocconeis placentula* и *Achnanthes lanceolata* (табл. 7). Максимальной вклад в биомассу вносят диатомовые водоросли. Лидерами по биомассе в реках Селижаровка, Б. Коша и М. Коша являются виды *Cocconeis placentula* и *Aulacoseira islandica*, в р. Итомле – виды *Diatoma vulgare* и *Caloneis amphibia*. В р. Селижаровке также велика биомасса зеленых водорослей (табл. 8).

Таким образом, в результате предварительного исследования было установлено, что в реках сообщества фитопланктона представляют собой комплексы диатомовых и зеленых водорослей. Река Селижаровка проявляет свойства типично озерной реки с преобладанием синезеленых водорослей. Биомасса фитопланктона сформирована в основном диатомовыми водорослями.

## SUMMARY

### A COMPARATIVE DESCRIPTION OF PHYTOPLANKTON OF THE UPPER VOLGA TRIBUTARIES

*A. Komissarov*

In the article results of preliminary investigation of phytoplankton association of the Upper Volga tributaries (Selizharovka, Bolshya Kosha, Malaya Kosha and Itomlia rivers) are presented. It was determined that in the rivers predominate complex consists of Bacillariophyta and Chlorophyta. Numbers of phytoplankton is maximal in Selizharovka River, in which preponderance of *Microcystis pulverea* and *M. incerta* (81.5% of total numbers) was observed. In other rivers Bacillariophyta dominate, such as *Cocconeis placentula* and *Achnanthes lanceolata*. The biomass in all rivers is formed by Bacillariophyta: *Cocconeis placentula* and *Aulacoseira islandica* in Selizharovka, Bolshya Kosha and Malaya Kosha; *Diatoma vulgare* and *Caloneis amphibia* in Itomlia.

### ПЕРИФИТОН НА РАКОВИНАХ ЧУЖЕРОДНОГО МОЛЛЮСКА *DREISSENA POLYMORPHA* PALLAS: ПРОДУКЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ВКЛАД В БЕНТИФИКАЦИЮ РЕЦИПИЕНТНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

*Т.А. Макаревич, С.Э. Мاستицкий, И.В. Савич*

Белорусский государственный университет, г. Минск  
E-mail: makarta@tut.by

Двустворчатый моллюск *Dreissena polymorpha* Pallas – один из наиболее «агрессивных» инвазивных видов, распространяющихся в настоящее время по водоемам Европы и Северной Америки. Вселение дрейссены часто вызывает преобразования в структуре и функционировании реципиентных экосистем. Один из аспектов этих преобразований – смещение значительной части пото-