

**К АЛЬГОФЛОРЕ ОЗЕРА МАЛАЯ ИНЕРКА  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «СМОЛЬНЫЙ», РЕСПУБЛИКА МОРДОВИЯ)**

© 2011 Ю.С. Орлова

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск

Потупила 12.02.2011

В статье рассмотрена альгофлора озера Малая Инерка, ее таксономический состав, количественное развитие, проведен эколого-географический анализ.

**Ключевые слова:** альгофлора, фитопланктон, численность, биомасса, сапробность, Республика Мордовия.

Озеро Малая Инерка располагается в охранной зоне национального парка «Смольный» в Ичалковском районе Республики Мордовия в левобережной пойме реки Алатырь. Озеро имеет пологие берега, заросшие высокотравными и низкотравными гелофитами. В толще воды развиты сообщества рдестов гребенчатого (*Potamogeton pectinatus* L.) и пронзеннолистного (*P. perfoliatus* L.), роголистника погруженного (*Ceratophyllum demersum* L.), урути мутовчатой (*Myriophyllum verticillatum* L.) и пузырчатки обыкновенной (*Utricularia vulgaris* L.), на поверхности воды – кувшинка чисто-белая (*Nymphaea candida* J. et C. Presl.) и кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith.). По береговой линии и мелководью доминируют камыш озерный (*Scirpus lacustris* L.), рогозы узколистный (*Typha angustifolia* L.) и широколистный (*T. latifolia* L.), манник гигантский (*Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb.), ежеголовник прямой (*Sparganium erectum* L.), сусак зонтичный (*Butomus umbellatus* L.) и стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia* L.).

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Материалом для статьи послужили пробы, собранные на озере Малая Инерка в национальном парке «Смольный» в Ичалковском районе Республики Мордовия. Исследования проводили в июле 2010 г. в различных экотопах водоема: пелагической зоне, литорали без макрофитов и в сообществах, образованных рдестами гребенчатым, пронзеннолистным, волосовидным, Фриза и кувшинки чисто-белой). Отбор и обработка альгологического материала проводилась общепринятыми в альгологии методиками. Подсчет клеток осуществлялся в камере Нажотта объемом 0,01 мл [3]. Видовая идентификация водорослей проводилась по определителям серий «Определители пресноводных водорослей СССР», «Визначник прісноводних водоростей Української РСР», «Subwasserflora von Mitteleuropa». Эколого-географический анализ приводится в соответствии с таблицами монографии С.С. Бариновой и др [1]. Коэффициент сапробности вычислялся по методике Пантле-Букка [4].

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ**

В альгофлоре озера Малая Инерка обнаружено 113 видов, разновидностей и форм водорослей из 62 родов, 36 семейств, 25 порядков, 13 классов и отделов 8 семейств (табл.1).

Доминирующим по числу видовых и внутривидовых таксонов является отдел Chlorophyta (59 % от общего числа видов), на втором месте – отдел Bacillariophyta (14 %), на третьем – отдел Cyanophyta (10 %). Затем следуют отделы Euglenophyta (8 %), Dinophyta (4 %), Xanthophyta (3 %) и Chrysophyta (2 %). Такое распределение отделов водорослей в ранжированном ряду в зависимости от числа видовых и внутривидовых таксонов характерно для основной массы пресноводных водоемов.

Более половины видового богатства (51% от общего числа видов) сосредоточено в 7 семействах – *Desmidiaceae* (14 видов и разновидностей), *Scenedesmeaceae* (13), *Euglenaceae* (9), *Oocystaceae* (8), *Selenastraceae* (8), *Nostocaceae* (5), *Fragilariaceae* (5).

Наибольшее количество видов, разновидностей и форм обнаружено в сообществах рдестов – 82 вида. В литоральной зоне, где наблюдаются заросли роголистника, урути и элодеи, обнаружено 70 видов и разновидностей. В сообществах кувшинки чисто-белой выявлено 42 таксона водорослей рангом ниже рода, а наименьшее количество видов – в пелагиальной зоне – 26 (рис.1).

Как видно из диаграммы, соотношение отделов водорослей в различных сообществах практически одинаковое, с преобладанием числа таксонов зеленых и диатомовых. При этом, в пелагиальной зоне не были отмечены представители золотистых, желтозеленых и динофитовых, а в сообществах кувшинки чисто-белой и литоральной зоне не регистрировались желтозеленые водоросли.

Средняя численность в каждом из четырех сообществ колебалась в пределах от 0,71 до 14,42 млн. кл./л. Ее максимальные показатели регистрировались в сообществе кувшинки в конце июля (24,99 млн. кл./л), а минимальные – в пелагиали, в этот же период (0,16 млн. кл./л). Средняя биомасса изменялась в пределах от 0,15 до 6,15 мг/л. Ее максимальные значения отмечались в сообществе рдеста гребенчатого – 13,66 мг/л, а минимальные – в зоне пелагиали – 0,02 мг/л (табл.2).

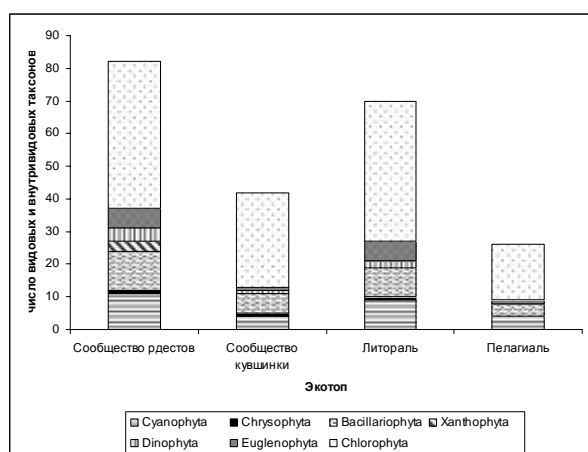
Орлова Юлия Сергеевна, асп., e-mail: Kora-et-Tar@yandex.ru.

**Таблица 1.** Таксономический состав фитопланктона озера Малая Инерка

Отдел	Число					% от общего числа видов
	Классов	Порядков	Семейств	Родов	Видовых и внутривидовых таксонов	
Cyanophyta	1	3	3	7	11	10
Chrysophyta	1	1	1	2	2	2
Bacillariophyta	3	9	9	11	16	14
Xanthophyta	2	2	3	3	3	3
Dinophyta	1	3	3	3	5	4
Euglenophyta	1	1	1	3	9	8
Chlorophyta	4	6	16	32	67	59
ИТОГО:	13	25	36	61	113	100

**Таблица 2.** Минимальные и максимальные показатели численности и биомассы в различных экотопах озера Малая Инерка

Минимальная численность, млн. кл./л	Максимальная численность, млн. кл./л	Минимальная биомасса, мг/л	Максимальная биомасса, мг/л
сообщество рдестов			
0,56	12,51	0,17	13,66
сообщество кувшинки			
3,84	24,99	0,72	6,35
литораль			
1,52	15,31	0,57	4,55
пелагиаль			
0,16	2,21	0,02	0,39

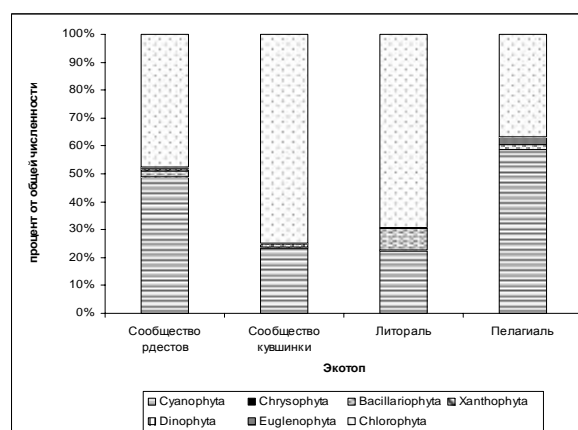


**Рис.1.** Соотношение отделов водорослей в различных экотопах озера Малая Инерка в зависимости от числа видовых и внутривидовых таксонов.

Высокая численность фитопланктона в сообществе кувшинки чисто-белой обусловлена активной вегетацией здесь *Ulothrix subtilissima* Rabenhorst, *Ulothrix variabilis* Kützing – видов-образователей, образующих длинные цепочки на нижней стороне листьев макрофитов, а также колоний *Gomphosphaeria lacustris* Chodat. Большой вклад в формирование численности фитопланктона в данном сообществе вносят также *Dictyosphaerium anomalum* Korschikoff, *Dictyosphaerium ehrenbergianum* Nägeli, *Crucigeniella rectangularis* (Nägeli) Komárek и *Anabaena constricta* (Szafer) Geitler. Таким образом, в формировании высокой численности в кувшинке чисто-белой участвуют преимущественно водоросли из отдела Chlorophyta (рис. 2).

Вклад различных отделов в формирование численности водорослей в сообществах, образо-

ванных разными видами макрофитов, был не одинаков. Основная роль в формировании общей численности принадлежит водорослям из отделов Chlorophyta и Cyanophyta, вклад представителей остальных отделов незначителен. При этом, в сообществе кувшинки чисто-белой и в литоральной зоне доминируют зеленые водоросли (75% и 69% от общей численности соответственно), в зоне пелагиали – синезеленые (59%), а в сообществе рдестов вклад этих двух отделов равновелик (47% и 49% соответственно).



**Рис. 2.** Вклад отделов водорослей в формирование численности в различных экотопах озера Малая Инерка.

Наибольший вклад в формирование биомассы фитопланктона в различных сообществах вносят виды из отдела Chlorophyta (53–85% от общей) (рис. 3). Им сопутствуют представители отделов Bacillariophyta и Cyanophyta, вклад которых в биомассу водорослей, развивающихся в различных

эктопах составляет от 4% до 14% от общей. Доля водорослей остальных отделов в формировании общей численности незначительна, однако в зоне пелагиали в составе водорослей, относящихся к классу субдоминант, входят представители отдела Euglenophyta (21%), а в сообществе рдестов увеличивается по сравнению с остальными сообществами роль динофитовых водорослей (6%). Водоросли, развивающиеся в сообществе рдестов, имеют более крупные размеры клеток (*Ceratium hirundinella* (O.F. Müller) Dujardin., *Glenodinium quadridens* (Stein.) Schiller, *Glenodinium oculatum* Stein. и т.д.), по сравнению с таковыми, развивающимися в сообществе кувшинки чисто белой, литорали и пелагиали, что обуславливает максимальную биомассу фитопланктона в этих экотопах.

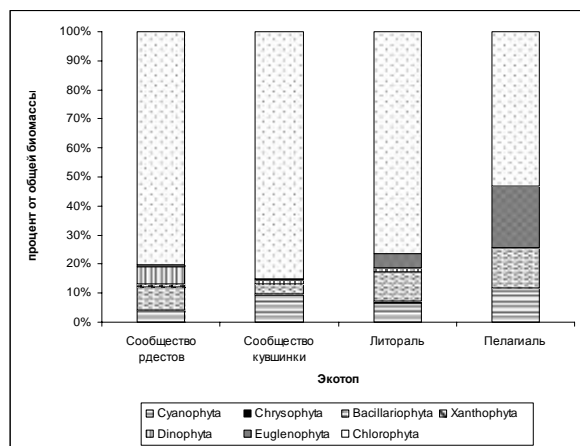


Рис. 3. Вклад отделов водорослей в формирование биомассы в различных экотопах озера Малая Инерка

В эколого-географическом отношении основная масса обнаруженных видов относится к планктонно-бентосным и планктонным в зависимости от традиционных мест обитания, индифферентам по отношению к солености и pH воды и космополитам по распространению (табл. 3).

Таблица 3. Эколого-географическая характеристика фитопланктона озера Малая Инерка

Группа	Число таксонов	Процент
1	2	3
По местообитанию		
Планктонный	34	37,4
Бентосный	11	12,1
Литоральный	3	3,3
Обрастатель	1	1,1
Планктонно-бентосный	42	46,1
<b>Всего</b>	<b>91</b>	<b>100,0</b>
По отношению к солености		
Галофоб	5	8,6
Индифферент	44	75,9
Мезогалоб	3	5,2
Галофил	6	10,3
<b>Всего</b>	<b>58</b>	<b>100,0</b>

Окончание таблицы 3

1	2	3
По отношению к pH		
Индифферент	16	51,6
Алкалифил+алкалибионт	11	35,5
Ацидофил+ацидобионт	4	12,9
<b>Всего</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>
По распространению		
Палеотропический	1	1,2
Неотропический	1	1,2
Голарктический	9	10,1
Циркумбореальный	1	1,2
Космополит	69	84,1
Бореальный	1	1,2
<b>Всего</b>	<b>82</b>	<b>100,0</b>

Из 113 видовых и внутривидовых таксонов, обнаруженных в фитопланктоне озера Малая Инерка, 69% являются показателями различной степени органического загрязнения (табл. 4). Большинство из них относятся к показателям низкой и средней степеней.

Таблица 4. Число видов-индикаторов различной степени органического загрязнения в фитопланктоне озера Малая Инерка

Показатель степени загрязнения	Зона сапробности	Число таксонов	% от общего числа
Показатели низкой степени органического загрязнения	χ	1	1,3
	χ-о	1	1,3
	о	13	16,7
	о-β	8	10,3
	β-о	10	12,9
	о-α	10	12,9
Показатели средней степени органического загрязнения	β	30	38,5
Показатели высокой степени органического загрязнения	β-α	2	2,6
	α	1	1,3
	α-ρ	1	1,3
	β-ρ	1	1,3
<b>Всего</b>		<b>78</b>	<b>100,0</b>

Коэффициент сапробности, рассчитанный по численности варьировал в различных экотопах в течение сезона исследования от 1,37 до 3,33. В среднем коэффициент составил 2,12, что характеризует озеро Малая Инерка как бетамезосапробный водоем с III классом чистоты воды [2].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В фитопланктоне озера Малая Инерка обнаружено 113 видов, разновидностей и форм водорослей из 62 родов, 36 семейств, 25 порядков, 13 классов и 7 отделов. Наибольшим числом таксонов рангом ниже рода отличался отдел Chlorophyta.

Среди исследованных экотопов наибольшее количество видов, разновидностей и форм обнаруже-

но в сообществах рдестов – 82 вида, а наименьшее количество видов – в пелагической зоне – 26.

Максимальная численность фитопланктона наблюдается в сообществе кувшинки чисто-белой – 24,99 млн. кл./л, а минимальная – в пелагиальной зоне – 0,16 млн. кл./л. Основной вклад в формирование общей численности фитопланктона вносят отделы Chlorophyta и Cyanophyta, доля водорослей остальных отделов незначительна.

Максимальные значения биомассы наблюдались в сообществе рдестов – 13,66 мг/л, а минимальные – в зоне пелагиали – 0,02 мг/л. Наибольший вклад в формирование биомассы фитопланктона в различных сообществах вносят виды из отдела Chlorophyta.

Большинство обнаруженных видов относятся к показателям низкой и средней степеней загрязнения. Озеро Малая Инерка характеризуется как бета-мезосапробный водоем.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность к.б.н. Н. Г. Тарасовой и Т. Н. Бурковой – сотрудникам лаборатории экологии простейших и микроорганизмов Института экологии Волжского бассейна РАН за помощь в определении фитопланктона и методические рекомендации при выполнении работы, проф. Т. Б. Силаевой за ценные замечания при написании статьи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Баринова С.С., Медведева Л. А., Анисимова О.В.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды Тель Авив : PiliesStudio, 2006. 498 с.
2. *Баринова С.С., Медведева Л.А.* Атлас водорослей – индикаторов сапробности (российский Дальний Восток). Владивосток : Дальнаука, 1996. 364 с.
3. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 240 с.
4. *Шитиков В.К. Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д.* Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. 463 с.

## TO ALGOFLORA LAKE MALAYA INERKA (NATIONAL PARK “SMOLNY”, REPUBLIC OF MORDOVIA)

© 2011 J.S. Orlova

The Mordovian N.P. Ogarev state university, Saransk

The article describes algaflora lake Malaya Inerka, its taxonomic structure, quantitative development, an ecological and geographical analysis.

Keywords: algaflora, phytoplankton, number, biomass, saprobity, Republic of Mordovia.