

УДК 574.583

**ФИТОПЛАНКТОН И УСЛОВИЯ ЕГО РАЗВИТИЯ
В БОЛОТНЫХ ОЗЕРАХ ЮГА ЛЕСОСТЕПНОГО ПОВОЛЖЬЯ
(САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

© 2011 О.Г. Горохова, В.И. Номоконова*

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти (Россия)

Поступила 12 ноября 2010

В статье представлены первые результаты исследований состава, структуры, функциональных характеристик и условий развития фитопланктона трех небольших водоемов, расположенных в ландшафте верховых болот, в пределах особо охраняемой природной территории «Рачейский бор».

Ключевые слова: фитопланктон, болотные озера, Самарская область.

Gorokhova O.G., Nomokonova V.I. *The phytoplankton and condition of its development in marsh lakes of the south forest-steppe povolzhye (Samara region)*

In article the first results of research of phytoplankton composition, structure and conditions of its development in three small reservoirs located in a landscape above-ground of bogs in limits it is apart of protected natural territory «Racheiskiy forest» are submitted.

Key words: Phytoplankton, marsh lakes, Samara region.

Число болот в Самарской области мало, они отнесены к группе редких гидробиоценозов. Одними из наиболее сохранившихся являются болота в Сызранском районе на территории Рачейского бора недалеко от села Старая Рачейка (Зеленая книга..., 1995; Розенберг и др., 2007). Здесь находится один из крупнейших в области естественный сосновый массив, общая площадь которого около 10 тысяч гектаров (Тезикова, 1995). Это единственный на юго-востоке Европейской части России таежный массив (Головин, Плаксина, 1992). 40% его территории охраняется памятниками природы «Рачейская тайга», «Узилово болото» и «Моховое болото», которые планируют отнести к Рачейскому филиалу Жигулевского заповедника (Волго-Уральская..., 1999).

В 2008 г. с апреля по октябрь и в 2009 г. в мае, июле и октябре были проведены работы по изучению состава, структуры, функциональных характеристик и условий развития фитопланктона трех небольших водоемов, расположенных в ландшафте верховых болот, на территории Рачейского бора.

Уровень воды озер непостоянный, глубина в месте отбора проб в 2008 г. менялась: в оз. Журавлином от 1,5 до 1м, Узиловом – от 1,2 до 0,45, Моховом – от 0,8 до 0,45. В 2009 г. оз. Узилово к октябрю обмелело, а Моховое высохло полностью. Прозрачность воды низкая: в оз. Журавлином от 0,3 до 0,6 м, в оз.

Горохова Ольга Геннадьевна, научный сотрудник; Номоконова Валентина Ивановна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Узиловом и Моховом – от 0,25 до 0,5 (часто до дна). Максимальный прогрев поверхностных слоев воды этих мелководных озер (до 25-28 °С) наблюдался в июле-августе, в то же время разница температур с придонным горизонтом могла достигать 5-8 °С (при измерении температуры воды в околополуденные часы).

В каждом водоеме пробы фитопланктона отбирали в поверхностном и придонном горизонтах воды, а в наиболее глубоком оз. Журавлином также и на глубине один или полметра. Сбор и обработка проб проведены по общепринятым гидробиологическим методикам (Методика изучения..., 1975). К числу массовых - доминантов и субдоминантов – отнесены виды водорослей, составляющие, соответственно, не менее 10 или 5% суммарной численности или биомассы фитопланктона (Фитопланктон Нижней..., 2003; Охапкин, 1997).

По сумме растворенных минеральных солей вода в озерах, согласно классификации О.А. Алекина (1970), очень мало минерализована (табл. 1). Соотношение катионов и анионов в течение сезона меняется незначительно. По среднему их содержанию вода в оз. Узилово относится к гидрокарбонатному классу кальциево-магниевого группы, в оз. Журавлиное – сульфатному классу кальциево-магниевого группы, в оз. Моховое – сульфатному классу с близким содержанием ионов кальция, магния и суммы натрия и калия.

Для озер характерно высокое содержание растворенных минеральных форм азота и фосфора, а также общего фосфора. Их содержание к придонным слоям воды увеличивается. Среди минеральных форм азота преобладает аммонийный ион. По среднему содержанию общего фосфора, в соответствии с классификацией Воленвейдера, Керекес (Vollenweider, Kerekes, 1980) озера Журавлиное и Моховое относятся к эвтрофному типу водоемов, оз. Узилово – к гиперэвтрофному.

Таблица 1

Химический состав озер в мае – октябре 2008 г.

Озеро	Горизонт	Сумма ионов	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl	N _{мин}	P _{общ}	Цветность	pH
Узилово	О м	85,4	11,1	5,0	6,1	48,7	13,4	2,1	0,47	0,244	61	6,9
	у дна	77,8	9,9	4,2	5,0	42,3	15,2	1,1	0,68	0,711	80	6,1
Журавлиное	О м	88,2	12,3	4,7	6,9	15,6	47,3	1,3	1,84	0,050	191	6,2
	у дна	87,0	12,6	4,5	6,3	18,2	44,2	1,2	1,94	0,079	202	6,0
Моховое	О м	79,2	7,2	4,4	9,6	26,1	30,1	1,8	1,53	0,065	164	6,1

Примечание. Приведены средние значения (мг/л) по данным ежемесячных наблюдений. Для придонного слоя оз. Узилово – за апрель-июнь по содержанию главных ионов, апрель-июль – биогенных элементов.

Водоемы различны по цветности воды. Наиболее окрашена вода в оз. Журавлиное и Моховое. По степени гумификации они относятся к полигумозному типу водоемов (цветность выше 100 град по платиново-кобальтовой шкале). Вода оз. Узилово – мезогумозного типа. Активная реакция воды в озерах Журавлиное и Моховое мало изменялась и была слабокислой, в оз. Узилово изменялась от слабокислой до щелочной.

Болотные озера отличаются большим количеством органического вещества. Величина перманганатной окисляемости (ПО) изменялось в оз. Журавлиное от 33

до 48 мг О/л., оз. Моховое – от 24 до 39,4, оз. Узилово – от 9,6 до 24 мг О/л. При этом количество легкоокисляемого органического вещества невысокое. БПК₅ в озерах Узилово и Журавлиное было в пределах 3,2-7,5 мг О /л, в Моховом – 2,0-3,3 мг О /л. Его доля от ПО выше в оз. Узилово – от 14 до 33% и снижается в озерах Журавлиное и Моховое – до 4-17%.

За период исследований в фитопланктон трех водоемов встречено 456 видов и внутривидовых таксонов водорослей из 9 систематических отделов (Табл. 2).

Таблица 2

Число видов и внутривидовых таксонов водорослей, зарегистрированных в фитопланктоне исследованных озер

Отделы	Узилово	Моховое	Журавлиное	Всего
Цианопрокaryota	29	19	15	40
Chrysophyta	25	21	16	33
Bacillariophyta	45	53	35	71
Xanthophyta	18	17	3	22
Cryptophyta	6	8	6	12
Dinophyta	17	14	11	22
Raphidophyta	2	2	2	2
Euglenophyta	71	53	20	80
Chlorophyta	130	93	76	174
Всего	343	280	184	456

Основу фитопланктонных сообществ формировали зеленые (38,2%), эвгленовые (17,5%) и диатомовые (15,6%) водоросли, менее значима доля цианопрокариот (8,8) и золотистых (7,2%). Невысока флористическая насыщенность в отделах динофитовых и желто-зеленых (по 4,8%), криптофитовых (2,6%) водорослей, минимальна у рафидофитовых (0,4%).

Наиболее богат фитопланктон оз. Узилово, где отмечено самое высокое видовое разнообразие зеленых, эвгленовых водорослей и цианопрокариот и наибольшее удельное видовое богатство (число видов в пробе).

Таблица 3

Средняя и максимальная численность (млн кл./л) и биомасса (мг/л) фитопланктона озер

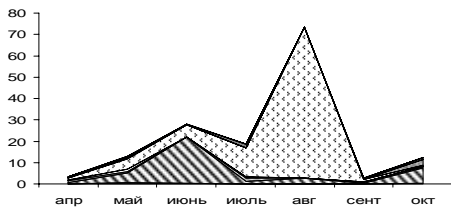
Озера	Численность		Биомасса	
	средняя	максимальная	средняя	максимальная
Узилово	<u>21,61±9,24</u>	<u>73,41</u>	<u>16,42±5,85</u>	<u>50,17</u>
	24,03±13,07	56,63	11,86±8,43	36,95
Моховое	<u>6,97±3,49</u>	<u>22,23</u>	<u>4,77±1,15</u>	<u>9,35</u>
	8,99±4,83	18,65	8,58±2,97	12,87
Журавлиное	<u>20,59±4,88</u>	<u>42,02</u>	<u>13,71±2,08</u>	<u>21,6</u>
	<u>16,99±1,83</u>	<u>21,94</u>	<u>8,47±0,88</u>	<u>10,65</u>
	18,74±5,50	42,70	10,18±1,86	15,25

Примечание. Цифры над чертой – в поверхностном горизонте, под чертой – в придонном, в оз. Журавлиное приведены данные для трех горизонтов отбора проб: соответственно в поверхностном, на глубине 0,5-1 м. и в придонном горизонте.

оз. Узилово

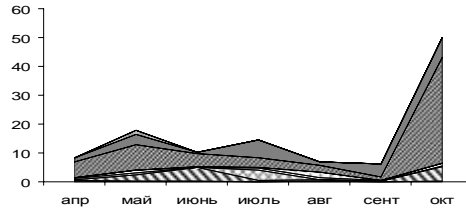
млн кл./л

А

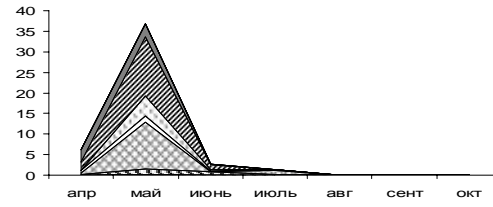
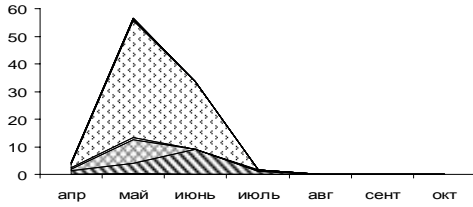


мг/л

Б

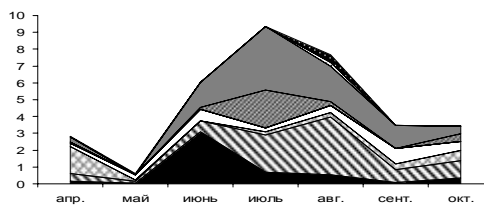
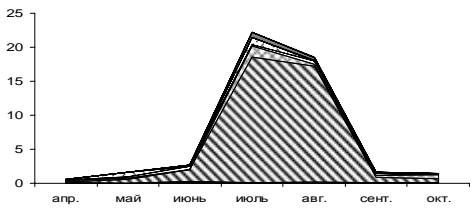


I

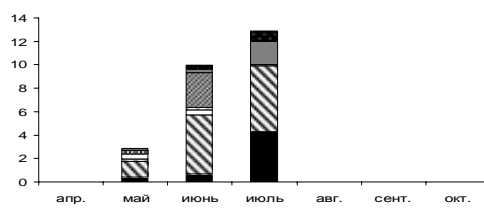
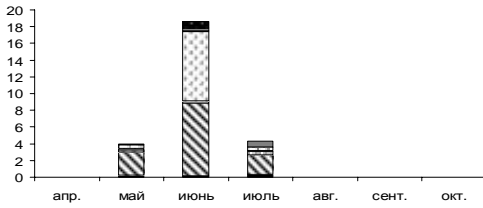


II

оз. Моховое

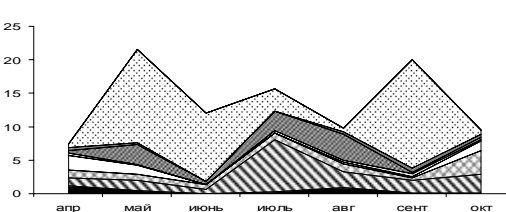
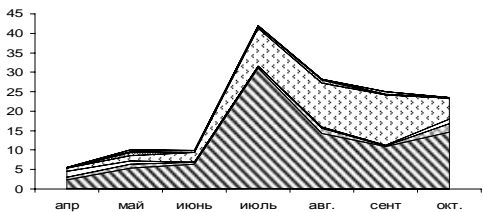


I

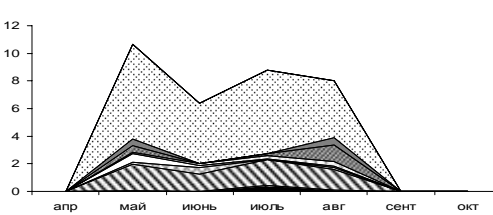
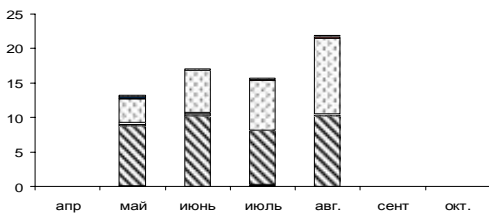


II

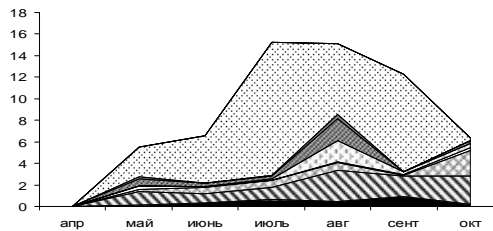
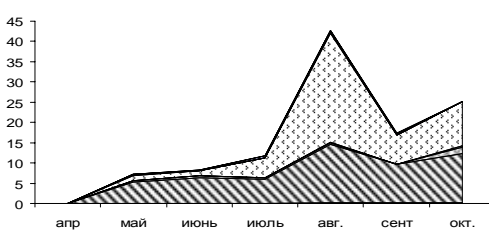
оз. Журавлиное



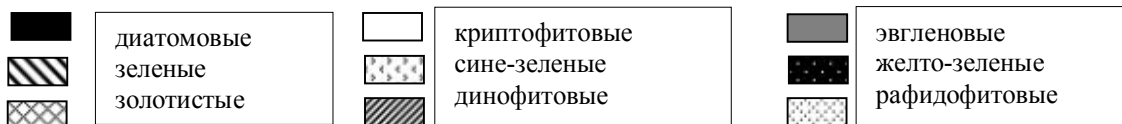
I



I_a



II



Подписи к рис. на стр. 74.

Динамика численности (А) и биомассы (Б) разных систематических групп водорослей, (горизонты отбора проб по вертикали: I – поверхность, I_a – 0,5-1 м, II – придонный).

В целом динамика удельного видового разнообразия в исследованных озерах определялась, прежде всего, изменением числа зеленых, а в наиболее мелководных оз. Узилово и Моховое также и эвгленовых водорослей. Представители других групп лишь периодически вносили заметный вклад в общее таксономическое разнообразие фитопланктона.

В оз. Узилово максимальное число таксонов внутриродового ранга отмечено: в поверхностном горизонте в мае (65) и в июле (67), а в придонном – в мае (70). В оз. Моховом – в июле (44 и 39 на поверхности и у дна соответственно). В Журавлином – в поверхностном горизонте – в августе (50) и октябре (54), в слое 0,5-1 м – в мае (44), в придонном – в августе (48 таксонов рангом ниже рода). Наиболее интенсивное пополнение состава фитопланктонных сообществ озер новыми видами происходило в мае-июне (17-35 таксонов внутриродового ранга), наименьшее – в сентябре-октябре (6-17) .

Уровень количественного развития фитопланктона исследованных водоемов различался: в оз. Узилово регистрировались самые высокие максимальные и средние значения численности и биомассы, наиболее низкие – в поверхностном горизонте оз. Моховое. В оз. Журавлином средние показатели близки к таковым в оз. Узилово, а максимальные ниже (табл. 3).

Наиболее заметную роль по численности играли цианопрокариоты и зеленые водоросли, биомассу фитопланктона определяли динофитовые, эвгленовые, зеленые и золотистые, в оз. Журавлином - рафидофитовые водоросли (см. рис.).

Состав комплекса доминантов и субдоминантов, образующих фон фитопланктона в озерах, разнообразен, в нем представлены все отделы. По данным 2008 г. в оз. Узиловом по численности к массовым видам относилось 27 таксонов рангом ниже рода, в оз. Моховом – 17, в оз. Журавлином – 16; по биомассе, соответственно – 28, 17 и 12.

Из них общими для трех озер были: из зеленых водорослей – *Dictyosphaerium tetrachotomum* Printz, *Botryococcus braunii* Kütz., из цианопрокариот – *Coelosphaerium pusillum* van Goor и *Microcystis pulvereae* (Wood) Forti emend Elenk. – доминанты и субдоминанты по численности. По биомассе – *Botryococcus braunii*, *Cryptomonas curvata* Ehr. (криптофитовые) и *Dinobryon sertularia* Ehr. (золотистые водоросли). Многие виды входили в комплекс массовых эпизодически: например субдоминант *Gonium pectorale* Müll. (зеленые) отмечен в оз. Узилово лишь в мае в поверхностном горизонте, и больше вид не встречался. Выделена группа наиболее характерных для рассматриваемых озер массовых форм (21 вид), имеющих частоту встречаемости более 50%, из них 5 видов зеленых водорослей, по 3 вида криптофитовых, динофитовых, золотистых и цианопрокариот, 2 вида эвгленовых, по 1 – диатомовых и рафидофитовых.

В оз. Узилово динамику общей численности определяли зеленые и цианопрокариоты (см. рис.). Роль зеленых водорослей была наиболее заметна в июне и определялась вегетацией в фитопланктоне видов: *Westella botryoides* (W. West) De-Wild., *Botryococcus braunii*, *Dictyosphaerium tetrachotomum* и *Eutetramorus*

fottii (Hind.) Kom. в поверхностном горизонте, а в придонном – *Dictyosphaerium tetrachotomum* и *Scenedesmus obtusus* Meyen. Набор массовых видов цианопрокариот довольно разнообразен. Майский подъем численности у дна обусловлен развитием *Coelosphaerium pusillum*, *Coelosphaerium kuetzingianum* Näg., *Lyngbya* sp. и *Aphanocapsa parasitica* (Kützing) Kom. et Anagn. Последний вид встречался в домиках *Dinobryon sertularia* Ehr. и *Dinobryon divergens* Imhof, которые в это время вошли в число субдоминантов и обусловили заметный подъем численности золотистых водорослей. В июне продолжалось развитие двух видов рода *Coelosphaerium* особенно интенсивно в придонном горизонте. К августу водоем обмелел, и отбор продолжался только в поверхностном горизонте. В это время сформировался максимум численности фитопланктона за счет обильного развития цианопрокариот: *Gomphosphaeria lacustris* Chod., *Merismopedia punctata* Meyen, *Coelosphaerium pusillum*, *C. kuetzingianum*, *Microcystis pulvereae*, *Aphanocapsa greville* (Hass.) Raben.

Комплекс массовых видов по биомассе в этом озере чаще всего состоял из представителей динофитовых и эвгленовых, менее значимо участие в нем зеленых, золотистых и криптофитовых водорослей. Главная роль в сложении биомассы принадлежала крупноразмерным видам динофлагеллят: *Ceratium hirundinella* (O.F. Müll.) Schrank, *C. cornutum* (Ehr.) Clapar. et Lachm., *Peridinium bipes* Stein., *P. palatinum* Laut., *Gymnodinium* sp.; три последних вида обусловили октябрьский пик биомассы фитопланктона. Из эвгленовых в разное время в число массовых входили: *Euglena oxyuris* Schmarida, *E. hemichromata* Skuja, *Trachelomonas similis* Stokes, *T. volvocina* Ehr. Золотистые водоросли: *Dinobryon sertularia* и *Dinobryon divergens* – майские субдоминанты по численности (см. выше), более заметную роль играли в качестве доминантов по биомассе, формируя совместно с *Peridinium bipes* и *Ceratium hirundinella* максимум биомассы в придонном слое воды.

В оз. Моховое максимум численности и биомассы фитопланктона зарегистрированы в летний сезон. По численности преобладали зеленые: *Botryococcus braunii*, *Crucigenia tetrapedia* (Kirchn.) W. et G.S. West, виды рода *Dictyosphaerium* (*D. tetrachotomum*, *D. pulchellum* Wood, *D. sphagnale* Hind.), которые, развиваясь с мая по сентябрь, и обусловили летний пик численности фитопланктона в поверхностном горизонте (Рис.). В придонном слое наиболее высокая численность фитопланктона отмечена в июне, когда наряду с зелеными (в основном *Botryococcus braunii*) зарегистрирована *Gomphosphaeria lacustris* Chod. из цианопрокариот.

По биомассе, как в поверхностном, так и в придонном горизонте этого неглубокого озера, комплекс массовых видов состоял главным образом из представителей эвгленовых, зеленых, диатомовых и динофитовых водорослей. Из эвгленовых доминировал в основном *Trachelomonas volvocina*, из динофитовых – *Ceratium cornutum*, *C. hirundinella*, *Gymnodinium* sp., *Peridinium* sp. Максимальное развитие этих видов отмечено в июле. Из зеленых водорослей только *Botryococcus braunii*, имеющий крупные колонии, входил в число доминантов по биомассе. С августа отбор проб продолжался в поверхностном горизонте, наиболее высокая биомасса отмечена у *Botryococcus braunii*, ему сопутствовал *Trachelomonas volvocina*. Из золотистых в состав массовых вошли два вида: *Dinobryon sertularia* (в октябре) и *Chromulina Wislouchiana* Bourr (= *Chrysoglena verrucosa* Wisl.) – редкий

вид, встреченный здесь лишь в апреле. Из диатомовых только *Navicula americana* Ehr. входил в июне-июле в число доминантов.

В оз. Журавлиное суммарную численность фитопланктона, также как и в двух других озерах, формировали зеленые и цианопрокариоты. Из зеленых водорослей основным доминантом был *Botryococcus braunii*, который развивался весь период открытой воды и, распределяясь по вертикали довольно равномерно, всегда входил в число доминантов и субдоминантов на всех горизонтах не только по численности, но и по биомассе. Максимум его обилия отмечен в июле в поверхностном горизонте воды. Кроме того, из зеленых по численности ему сопутствовали: *Crucigenia tetrapedia*, *Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom.-Legn., *Nephrochlamys rotunda* Korsch., реже *Tetrastrum glabrum* (Roll) Ahlstr. et Tiff. (июнь) и *Dictyosphaerium tetrachotomum* (сентябрь-октябрь).

Из цианопрокариот основная роль принадлежала *Woronichinia naegeliana* (Ung.) Elenk., которая, устойчиво развиваясь весь вегетационный сезон, определяла численность этой группы практически на всех горизонтах. В числе доминантов отмечались так же *Coelosphaerium pusillum* (в мае-июне), *Microcystis pulverea* (в августе-сентябре), эпизодически *Aphanocapsa greville*, *Aphanothece endophytica* (W. et G.S. West) Kom.-Legn. et Cronb., последний вид в качестве эндосимбионта встречался в колониальной слизи *Woronichinia naegeliana* в июле в придонном горизонте.

Биомассу фитопланктона в оз. Журавлиное в основном формировал представитель рафидофитовых водорослей *Gonyostomum semen* (Ehr.) Dies. Этот вид с мая по сентябрь постоянно входил в число массовых (Рис. 1). В водоемах охраняемых территорий Самарской области рафидофитовые водоросли встречаются нечасто и единичными экземплярами. Из представителей этого отдела в 20 разнотипных малых водоемах Самарской Луки, исследованных нами в период 1998-2007 гг., было зарегистрировано 3 вида: *Vacuolaria virescens* Cienk., *V. viridis* (Dang.) Sann и *Gonyostomum semen* (Горохова, Номоконова, 2009), но только в оз. Журавлином мы наблюдали устойчивое развитие *Gonyostomum semen*, который, играл заметную роль в фитопланктонном сообществе.

Из зеленых водорослей в оз. Журавлиное в числе доминантов и субдоминантов регистрировался только *Botryococcus braunii*, из динофитовых – *Gymnodinium* sp. и *Peridinium palatinum*.

Для многих озер важным компонентом планктонных сообществ являются фитофлагелляты. Особый интерес представляет оценка их роли в альгоценозах и изучение экологии этой группы организмов (Трифенова, 1996; Корнева, 2009). Фитофлагелляты обладают высокими адаптационными возможностями, которые связаны с их подвижностью и способностью к миксотрофии, что является преимуществом, например, при обитании в гумозных, закисленных водах.

Для исследованных нами озер характерно высокое значение фитофлагеллят из разных отделов (особенно эвгленовых), как в сложении видового состава, так и в группе массовых видов, определяющих показатели обилия фитопланктона. Так, в альгофлоре оз. Журавлиное доля жгутиковых форм составила 36%, оз. Моховое – 41%, Узилово – 43%. В группе массовых видов по численности количество фитофлагеллят составляло от 24% (Журавлиное) до 36% (Узилово). В комплексе доминантов и субдоминантов по биомассе им принадлежала еще более значимая

роль: 69-77% массовых форм составляли жгутиковые. Доля численности фитофлагеллят в суммарной численности фитопланктона составляла от 0,5 до 54%, биомассы – от 16 до 97.

Таким образом, в фитопланктоне рассматриваемых озер зарегистрировано 456 видов и внутривидовых таксонов водорослей из 9 систематических отделов. Флористическое разнообразие фитопланктона определяли зеленые, эвгленовые и диатомовые водоросли, формирующие в сумме не менее 70% видового состава в каждом озере. Наибольшим богатством флористического состава отличался фитопланктон мезогумозного, высокоэвтрофного оз. Узилово.

Фитопланктону озер свойственно разнообразие фитофлагеллят, и их обильное развитие в течение всего периода открытой воды; из них наиболее значима роль эвгленовых водорослей, особенно в мелководных оз. Узилово и Моховое.

Для фитопланктона озер характерны высокие численность и биомасса: по уровню средней биомассы (Трифенова, 1990) все они являются эвтрофными и высокоэвтрофными водоемами. Наиболее заметную роль по численности играли цианопрокариоты и зеленые водоросли, по биомассе – динофитовые, эвгленовые, зеленые и золотистые, особенностью оз. Журавлиное является определяющая роль по биомассе представителя рафидофитовых – *Gonyostomum semen*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алекин О.А.** Основы гидрохимии. 1970.
Волго-уральская экологическая сеть-98. Тольятти, 1999.
- Головин В.Н., Плаксина Т.И.** Государственные памятники природы республиканского значения Самарской области // Самарская Лука: Бюлл. 1992. № 3. –
- Горохова О.Г., Номоконова В.И.** Рафидофитовые водоросли и условия их развития в водоемах охраняемых территорий Самарской области // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге: Материалы II всеросс. конф. Сыктывкар, 2009.
- «Зеленая книга» Поволжья: Охраняемые природные территория Самарской области. Самара: Кн. изд-во, 1995.
- Корнева Л.Г.** Формирование фитопланктона водоемов бассейна Волги под влиянием природных и антропогенных факторов: Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. СПб., 2009. 47 с.
- Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975.
- Охапкин А.Г.** Структура и сукцессия фитопланктона при зарегулировании речного стока (на примере р. Волги и ее притоков): Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. СПб., 1997. 48 с.
- Розенберг Г.С., Евланов И.А, Саксонов. С.В.** Критерии выделения редких гидробиоценозов Самарской области. // Голубая книга Самарской области: редкие и охраняемые гидробиоценозы. Самара, 2007.
- Тезикова Т.В.** Рачейский бор // Зеленая книга Поволжья: Охраняемые природные территории Самарской области. Самара: Кн. изд-во, 1995. –
- Трифенова И.С.** Сукцессия массовых видов фитопланктона при эвтрофировании озер // Эколого-физиологические исследования водорослей и их значение для оценки состояния природных вод. Ярославль, 1996. –
- Трифенова И.С.** Экология и сукцессия озерного фитопланктона. Л., 1990.
- Фитопланктон Нижней Волги. Водохранилища и низовье реки. СПб.: Наука, 2003.
- Vollenweider R.A., Kerekes I.** The loading concept as basis for controlling eutrophication philosophy and preliminary results of the OECD program on eutrophication // Progr. Wat. Technol., 1980. V. 12, № 2.

РЕФЕРАТЫ

Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем. Тезисы докладов Всероссийской конференции с международным участием (г. Тольятти, 5-8 сентября 2011 г.) / отв. ред. Т.Д. Зинченко, Г.С. Розенберг. – Тольятти: Кассандра, 2011. – 201 с.

В сборнике опубликованы тезисы докладов, представленные на Всероссийскую конференцию с международным участием по основным направлениям гидроэкологии: критерии и методы оценки уровня антропогенной нагрузки и качества вод; популяции и сообщества, биоразнообразие и закономерности структурно-функциональной организации лотических систем; средообразующая роль растительности и околоводных животных в экосистемах малых рек; ихтиофауна и расселение чужеродных видов; экологические концепции; моделирование и экологическое зонирование гидроэкосистем. Публикуются тезисы докладов участников школы-семинара молодых ученых по изучению хирономид (Diptera: Chironomidae) по направлениям; таксономия, биоиндикация, биология и экология хирономид; методы исследований, цитологические и молекулярно-генетические исследования.

Для гидробиологов, экологов, ихтиологов, преподавателей ВУЗов, аспирантов и студентов.

Сенатор С.А., Саксонов С.В. Средне-Волжский биосферный резерват: раритетный флористический комплекс / Под ред. чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга; послесл. к.б.н. Ю.К. Рощевский. – Тольятти: Кассандра, 2010. – 251 с.

Впервые приводятся данные по редким, исчезающим и нуждающимся в охране видам флоры Средне-Волжского биосферного резервата (Самарская область). Для каждого растения указаны статус редкости в соответствии с Красными книгами Российской Федерации, Самарской области и окружающими ее административными субъектами (Пензенской, Саратовской и Ульяновской областями, республиками Мордовия, Татарстан и Чувашия), принадлежность к эколого-ценотической группе, широтным и долготным географическим элементам, показано распространение по функциональным зонам резервата (заповедной, буферной и переходной).

Приводятся сведения о растительности в местах концентрации раритетных видов, данные биогеографического (ареалогического) и эколого-ценотического анализов.

Для ботаников, экологов, студентов, аспирантов, специалистов в области охраны природы.