

УДК 581.526.32(282.257.511)

ВОДНАЯ ФЛОРА СОЛОНОВАТЫХ ОЗЕР БАССЕЙНА р. ОНОН (ЮГО-ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

Б. Б. Базарова

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита
E-mail: balgit@mail.ru

Представлены материалы исследования водной растительности солоноватых озер, расположенных в бассейне р. Онон (в границах Читинской области). Показано, что разнообразие и распределение водных растений в озерах тесно связано с их минерализацией. Выявлено, что *Potamogeton pectinatus* является наиболее характерным видом солоноватых озер.

Ключевые слова: водные растения, солоноватые озера, бассейн р. Онон.

Соленые, солоноватые озера – уникальные природные объекты, благодаря особенностям физико-химической и биологической структуры быстрее, чем пресные, реагирующие на изменения внешних условий среды, что позволяет рассматривать их как удобный индикатор внешних естественных и антропогенных изменений (Егоров, Захаров, 2004). По решению V Международного симпозиума по изучению соленых озер в Боливии (1991) эти природные объекты заслуживают самого активного изучения и охраны. Соленые озера относятся к наименее изученным водным объектам планеты, хотя соотношение объемов их вод сравнимо с пресными (на долю пресных озер и рек приходится 0,009% всего объема вод планеты, а соленых – 0,008%). На территории бывшего СССР расположено 7 крупных соленых озер; кроме них, находится огромное множество мелких соленых и солоноватых водоемов (Мингазова, 2001), изучение которых относится к первоочередным задачам охраны и рационального использования окружающей среды.

На территории России комплексные биологические исследования соленых озер проводились на оз. Чана (Пульсирующее..., 1982; Киприянова, 2005), на озерах Кулундинской равнины (Зарубина, Дурников, 2005), Среднего Поволжья (Уникальные..., 2001), Хакасии (оз. Шира). Имеются сведения о водной растительности мелких соленых озер Приольхонья (Азовский, 2004), двух Гужирных озер (Восточное Забайкалье) (Золотарева, Базарова, 1999). В Юго-Восточном Забайкалье лимнологические исследования соленых озер были проведены в 1983–1986 гг. на пяти озерах: Цаган-Нор, Байм-Булаг, Байн-Цаган, Барун-Торей и Зун-Торей (Содовые..., 1991). В 1999–2005 гг.

лабораторией водных экосистем ИПРЭК СО РАН впервые осуществлены комплексные гидробиологические исследования солоноватых озер бассейна р. Онон, в том числе впервые изучены их водная флора и растительность. Как известно, сообщества водных растений являются важным средообразующим компонентом и индикатором состояния водных экосистем.

По данным Госкомгидромета (Ресурсы..., 1966), в бассейне р. Амур выделено 16 гидрологических районов. Бассейн р. Онон входит в состав двух гидрологических районов: Онон-Аргунского сухостепного и Ингодино-Ага-Борзинского среднегорно-лесостепного и степного (Водно-экологические..., 2003).

Целью данной работы являлось изучение видового состава и пространственного распределения водных растений в солоноватых озерах бассейна р. Онон.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы положены материалы, собранные в 1999–2005 гг. на 14 озерах бассейна р. Онон (см. рисунок), расположенных в двух природных зонах: степной и лесостепной. Длина р. Онон составляет 1032 км, площадь водосбора 96 200 км², в пределах России – 64 600 км². На его водосборе имеется 1888 озер общей площадью 83,4 км² (Ресурсы..., 1966). Исследованные озера чаще всего представляют собой плоские ванны с ограниченным водосбором и имеют блюдцеобразный рельеф дна. По химическому составу они относятся к гидрокарбонатно-натриевому (оз. Кулусу-Нур, Байн-Булак, Балыктуй) или гидрокарбонатно-хлоридно-натриевому типу (оз. Цаган-Нор, Хадатуй, Байн-Цаган, Булун-Цаган) (Обследование..., 2000). Озера являются пересыхающими, многие из них пересыхают до дна и вновь наполняются,

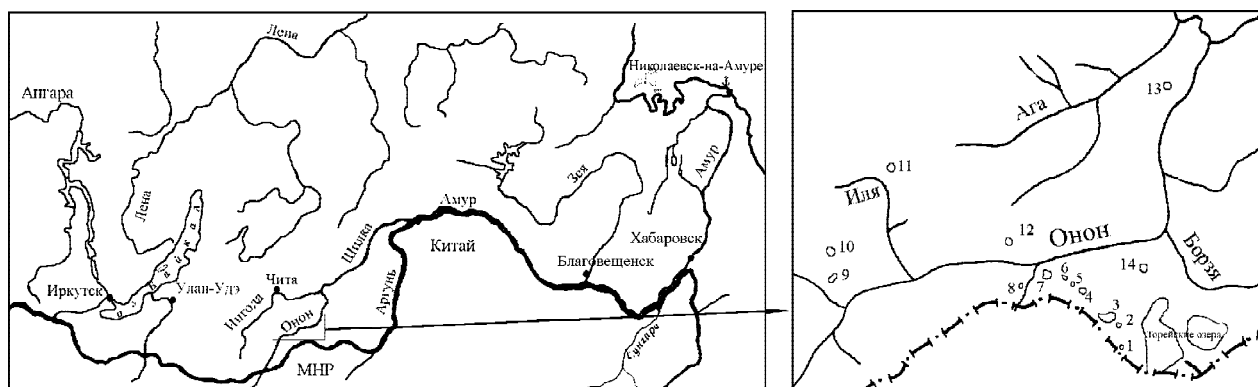


Схема распределения исследованных озер: 1 – Нижний Мукей; 2 – Булун-Цаган; 3 – Цаган-Нор; 4 – Укшинда; 5 – Байм-Булаг; 6 – Хадатуй; 7 – Бальктуй; 8 – Кулусу-Нур; 9 – Делюн; 10 – Халанда; 11 – Краснояррово; 12 – Хабсавайтын-Нур; 13 – Зун-Нур; 14 – Баин-Цаган

Schematic map of the study area: 1 – Nizhny Mukei; 2 – Bulun-Tsagan; 3 – Tsagan-Nor; 4 – Ukshinda; 5 – Baim-Bulag; 6 – Khadatui; 7 – Balyktui; 8 – Kulusu-Nur; 9 – Delyun; 10 – Khalanda; 11 – Krasnoyarovo; 12 – Khabsavaityn-Nur; 13 – Zun-Nur; 14 – Bain-Tsagan

Таблица 1. Абиотические параметры озер бассейна р. Онон

Table 1. Abiotic parameters of lakes in the Onon River study area

Озеро	Площадь, км ²	Глубина, м	Прозрачность	Минерализация, г/л*
Кулусу-Нур	0,50	0,8	0,5	0,43
Байм-Булаг	0,51	6,0	1,0	0,69
Бальктуй	2,03	6,5	1,0	0,89
Баин-Цаган	2,27	1,8	1,2	2,11
Хадатуй	0,42	6,5	0,4–0,8	2,1
Булун-Цаган	2,45	5,6	1,2–1,5	2,57
Цаган-Нор	3,18	5,8	1,5	2,1–2,7
Укшинда	2,34	7,8	1,0	–
Нижний Мукей	0,41	–	–	–
Хабсавайтын-Нур	0,55	1,5	0,1	–
Зун-Нур	0,60	3,4	0,2	–
Делюн	0,21	4,7	1,3	–
Халанда	2,37	3,1	1,4	–
Краснояррово	0,15	–	0,3	–

Примечание. Прочерк – нет данных. Звездочкой помечены данные за 1999 г.

при этом их минерализация постоянно меняется. В 1999 г. наблюдался подъем уровня воды в этих озерах, приведший к уменьшению их минерализации, в последующие годы происходило снижение уровня, которое привело к повышению минерализации. По данным 1986 г., минерализованность в озерах достигала максимума. Площадь озер колеблется от 0,15 до 3,18 км², минерализация – от 0,43 до 2,7 г/л (табл. 1).

Воды оз. Халанда и Краснояррово имеют лечебные свойства. Практически все озера используются для водопоя домашних животных и в рыбохозяйственных целях.

В состав водной флоры озер мы включаем «растения, не просто встречающиеся в условиях обводненных местообитаний, а приспособленные к жизни в них до такой степени, что эти местообитания являются для них оптимальными» (Лапиров, 2002). Исследование водной растительности проводилось общепринятыми методами и методиками (Катанская, 1981).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В целом во флоре водных растений исследованных озер обнаружено 17 видов из 11 семейств (табл. 2). Наибольшее количество видов выявлено

Таблица 2. Видовой состав водной флоры исследованных озер

Table 2. The species composition of aquatic floras in lakes of the study area

Виды	Кулусу-Нур	Делюн	Балыгуй	Байм-Булаг	Цаган-Нор	Хадатуй	Булун-Цаган	Укшинда	Байн-Цаган	Нижний Мукей	Халанда
<i>Chara</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Typha</i> sp.	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	+++	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+
<i>Scirpus tabernemontana</i> C. C. Gmelin	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-
<i>Bolboschoenus planiculmis</i> (Fr. Sch.) Egor	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Potamogeton filiformis</i> Pers.	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-
<i>P. pectinatus</i> L.	++	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+
<i>P. perfoliatus</i> L.	+	++	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>P. compressus</i> L.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P.</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Batrachium aquatile</i> (L.) Dumort	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myriophyllum</i> sp.	++	+	++	++	++	+	-	-	-	-	-
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ricciocarpus natans</i> (L.) Corda	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i> L.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) S. F. Gray	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Всего	11	10	8	7	6	5	4	2	2	2	2

Примечание. + – отмечено; ++ – довольно много; +++ – очень много; прочерк – не отмечено.

но в семействе Potamogetonaceae. Все виды водных растений относятся к трем эколого-биологическим группам: воздушно-водные растения (5 видов), погруженные (9) и растения с плавающими на поверхности воды листьями (3).

Флористический состав озер колеблется от 2 до 11 видов, количество которых обусловлено степенью минерализации и химическим составом воды. Так, в менее минерализованных и гидрокарбонатно-натриевых водоемах обнаружено большее число видов. С повышением минерализации и в гидрокарбонатно-хлоридно-натриевых озерах количество видов сокращается.

Некоторым исключением являются оз. Цаган-Нор и Хадатуй. В них при минерализации выше 2 г/л отмечено соответственно 6 и 5 видов. Цаган-Нор – самое большое по площади из изученных озер, при этом с северо-западной стороны поступают пресные воды с болот, и именно на данном участке наблюдается наибольшее разнообразие. Большее число видов в оз. Хадатуй, видимо, обусловлено высоким содержанием хлоридов, превышающим содержание других ионов. В трех озерах (Хабсавайтын-Нур, Зун-Нур и Красноярово) сообществ высших водных растений нами не обнаружено. Эти озера, расположенные на правобе-

режье р. Онон, были обследованы в период снижения уровня и характеризовались очень низкой прозрачностью воды; данных по их минерализации, к сожалению, нет.

Сравнительный анализ видового состава водных растений в озерах показал, что во всех них произрастает *Potamogeton pectinatus*, при этом он обладает хорошей жизнеспособностью – прекрасно цветет и плодоносит. В то же время в озерах с минерализацией менее 1 г/л довольно хорошо развиты сообщества *Myriophyllum* sp., при повышении минерализации их доля в озере уменьшается или вообще исчезает. Только в одном озере – Делюн нами обнаружен представитель харовых водорослей, в оз. Булун-Цаган отмечен *Bolboschoenus planiculmis*.

Сопоставление эколого-биологических групп водных растений исследованных озер показывает, что во всех них развиты сообщества погруженных растений. Воздушно-водные растения довольно хорошо представлены в оз. Кулусу-Нур и Делюн. В других озерах отмечены единичные экземпляры в угнетенном состоянии вследствие снижения уровня воды и постоянного вытаптывания домашними животными. Сообщества растений с

плавающими листьями исчезают при увеличении минерализации.

Распределение растительности в озерах обусловлено степенью минерализации. В воде менее минерализованных озер сообщества водных растений представлены тремя экологическими группами и образуют довольно хорошо выраженные полосы. Например, в оз. Кулусу-Нур с наименьшим значением минерализации развиты сообщества всех трех экологических групп. Сообщества воздушно-водных растений, представленные зарослями *Phragmites australis* шириной 5–6 м, произрастают по побережью озера, высота растений 1,5–2,0 м. Под их защитой обнаружены пятна *Persicaria amphibia*, *Lemna minor*, *Ricciocarpus natans*. Толщу воды заполняют сообщества *Myriophyllum* sp., *Potamogeton pectinatus*, *Utricularia* sp. В оз. Делюн также развиты сообщества всех трех экологических групп. Наибольшая концентрация сообществ отмечается на западном побережье озера, где происходит сток пресных вод с болота. На данном озере сообщества воздушно-водных растений представлены *Scirpus tabernemontana*, довольно плотные заросли он образует в болоте, на урезе воды образует небольшие изреженные пятна. В этом озере по сравнению с другими более развиты сообщества *Potamogeton perfoliatus*. В целом растения произрастают мозаично пятнами; на глубине 1,3 м выявлены скопления тины с экземплярами *Chara* sp.

В более минерализованных озерах растения встречаются пятнами и приурочены к местам поступления пресных вод. Например, в оз. Халанда выявлены два вида на северном и западном побережье, где наблюдается сток пресных вод с возвышенностей. Анализ распределения растений в озерах показывает, что сообщества *Potamogeton pectinatus* приурочены к глубине 1,0–1,5 м, тогда как сообщества *Myriophyllum* sp. и других видов произрастают на меньшей глубине, ближе к местам поступления пресных вод.

По сравнению с 1980-ми гг. в трех ранее изученных озерах (Цаган-Нор, Байн-Цаган, Байм-Булаг) обнаружено большее число видов. Так, в оз. Цаган-Нор и Байм-Булаг в 1980-х гг. найдено по три вида: *Potamogeton vaginatus*, *P. pectinatus*, *Myriophyllum*. В оз. Байн-Цаган отмечены отдельные куртины *Potamogeton pectinatus* в юго-восточной части. В эти годы минерализация оз. Цаган-Нор составляла 3–7, Байм-Булаг – 5,4, Байн-Цаган – 5,7–13 г/л (Содовые..., 1991). Наблюдаемое увеличение количества видов связано с повышением уровня воды в озерах и, соответственно, с понижением значения минерализации.

Литературный обзор водной флоры солоноватых озер Приольхонья (Азовский, 2004), Кулундинской равнины (Зарубина, Дурников, 2005), системы Чановских озер (Киприянова, 2005) и

озер Среднего Поволжья (Жакова и др., 2001) показал, что в них, как и в озерах бассейна р. Онон, доминирует *Potamogeton pectinatus*. В то же время достаточно распространенным видом солоноватых озер являются виды рода *Myriophyllum*, что также характерно для исследованных нами озер. Ранее мы изучили оз. Малое и Большое Гужирное с минерализацией 1,5–2,0 г/л (Усманов, Жилин, 2002), расположенные в лесной зоне и относящиеся к бассейну оз. Байкал (Золотарева, Базарова, 1999). В этих озерах доминируют сообщества *Myriophyllum* sp. при меньшей доле *Potamogeton pectinatus*. В работе Л. М. Киприяновой (2005) показано, что значение минерализации 1 г/л является пограничным, влияющим на разнообразие макрофитов в солоноватых озерах Чановской системы. Нами также выявлено, что в озерах бассейна р. Онон при минерализации выше 1 г/л наблюдается сокращение видового разнообразия, при меньших значениях минерализации отмечаются большее количество видов и более сложная структура растительности. Е. Ю. Зарубиной (Зарубина, Дурников, 2005) отмечено, что наиболее приспособлены к повышению минерализации воздушно-водные растения; в наших озерах сообщества гелофитов менее развиты вследствие снижения уровня воды и постоянной антропогенной нагрузки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Озера бассейна р. Онон не отличаются большим разнообразием видов, причем их количество и распределение растений обусловлено степенью минерализации. Наибольшее разнообразие и сложная структура растительности отмечаются в местах поступления пресных вод. В более минерализованных озерах сильнее развиты сообщества *Potamogeton pectinatus*, что также характерно для соленых озер степных районов. В целом сообщества водных растений в солоноватых озерах бассейна р. Онон служат одним из доступных показателей состояния экосистемы, чутко реагирующей на изменения природного и антропогенного характера.

ЛИТЕРАТУРА

- Азовский М. Г. Высшая растительность бессточных озер Приольхонья (западное побережье Байкала) // География и природные ресурсы. – 2004. – № 2. – С. 48–50.
- Водно-экологические проблемы бассейна р. Амур. – Владивосток : ДВО РАН, 2003. – 187 с.
- Егоров А. Н., Захаров С. Г. Соленые озера Южного Урала // География и природные ресурсы. – 2004. – № 2. – С. 146–148.
- Жакова Л. В., Мингазова Н. М., Палагушкина О. В. Макрофиты солоноватоводных карстовых озер Среднего Поволжья // Уникальные экосистемы солонова-

товодных карстовых озер Среднего Поволжья / под ред. А. Ф. Алимова, Н. М. Мингазовой. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2001. – С. 121–140.

Зарубина Е. Ю., Дурникин Д. А. Флора соленых озер Кулундинской равнины (юг Западной Сибири) // Сибир. экол. журн. – 2005. – № 2. – С. 341–351.

Золотарева Л. Н., Базарова Б. Б. Растительность Большого и Малого Гужирных озер (Восточное Забайкалье) // Разнообразии растительного покрова Байкальского региона : материалы междунар. науч. конф. – Улан-Удэ : Изд-во БГУ, 1999. – С. 67.

Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. – Л. : Наука, 1981. – 187 с.

Киприянова Л. М. Современное состояние водной и прибрежно-водной растительности Чановской системы озер // Сибир. экол. журн. – 2005. – № 2. – С. 201–213.

Латиров А. Г. Основные термины и понятия гидроботаники // Ботан. журн. – 2002. – Т. 87, № 2. – С. 113–118.

Мингазова Н. М. Типология и стадии развития озер // Уникальные экосистемы солоноватоводных карстовых озер Среднего Поволжья. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2001. – С. 82–87.

Обследование водоемов Ононского района (озера Баин-Цаган, Баин-Булаг, Цаган-Нор, Балыктуй, Кулусу-Нур) для оценки их рыбохозяйственного использования : отчет / Фонды ИПРЭК СО РАН. – Чита, 2000. – С. 14–18.

Пульсирующее озеро Чана. – Л. : Наука, 1982. – 302 с.
Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 18 / под ред. А. П. Муранова. – Л. : Гидрометеиздат, 1966. – Вып. 1. Верхний и Средний Амур. – 782 с.

Содовые озера Забайкалья: Экология и продуктивность. – Новосибирск : Наука, 1991. – 216 с.

Уникальные экосистемы солоноватоводных карстовых озер Среднего Поволжья / под ред. А. Ф. Алимова, Н. М. Мингазовой. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2001. – 256 с.

Усманов М. Т., Жилин В. Н. Характеристика гидрохимических параметров // Ивано-Арахлейский заказник: природно-ресурсный потенциал территории. – Чита : Поиск, 2002. – С. 66–70.

Поступила в редакцию 29.12.2005 г.

AQUATIC FLORAS IN BRACKISH LAKES OF THE ONON RIVER AREA (THE SOUTHEASTERN BAIKAL AREA)

B. B. Bazarova

This paper presents the results of studying aquatic plants in brackish-water lakes placed in the Onon River area (Chita Region). The diversity and distribution of aquatic plants is shown to be closely related to the lake mineralization characteristics. Brackish lakes in the study area have *Potamogeton pectinatus* as the most typical species.

Key words: aquatic plants, brackish lakes, the Onon River area.