

*Светлана Анатольевна НИКОЛАЕНКО —
младший научный сотрудник лаборатории
ландшафтных и фитоценологических
исследований Института проблем
освоения Севера СО РАН*

УДК. 550.846.2 (571.12)

ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ СОЛЕННЫХ ОЗЕР ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

АННОТАЦИЯ. В статье приводится подробная геоботаническая характеристика озер Большое Белое, Няшино, Большой Кушлук, Малый Кушлук, Убиенное и Сиверга. Указаны их морфометрические и гидрохимические показатели. Отмечены имеющиеся антропогенные нарушения.

In paper the detailed geobotanical characteristic of lakes Big White, Njashino, Big Kushluk, Small Kushluk, Ubiennoe and Siverga is resulted. Are specified them morfometriks and hydrochemical parameters. Available anthropogenic impact on the salt lakes.

Характерной чертой Тоболо-Ишимской лесостепи является наличие огромного количества озер, различающихся не только по генезису, форме и расположению котловин, но и по химическому составу воды [1, 2]. Многие озера находятся под охраной государства и расположены в пределах водно-болотного угодья международного значения «Озера Тоболо-Ишимской лесостепи». В связи с этим для получения наиболее полного представления об особенностях развития и функционирования водных экосистем необходимо уделить особое внимание изучению развития и формирования растительного покрова озер. Особый интерес для исследований особенностей зарастания и формирования растительного покрова вызывают соленые водоемы, отличающиеся своеобразным флористическим составом прибрежно-водной растительности. Такое разнообразие обусловлено не только морфометрическими особенностями озерных котловин, но и характерным химическим составом воды.

Целью нашей работы явилось изучение особенностей зарастания и флористической структуры растительного покрова минерализованных (3,1-70,8 г/л) водоемов юга Тюменской области, а также составление их наиболее полной характеристики с учетом антропогенного воздействия, морфометрических и гидрохимических показателей.

Материал и методика исследования

В период 2002-2006 гг. на территории Тоболо-Ишимской лесостепи сотрудниками лаборатории ландшафтных и фитоценологических исследований проводились гидроботанические работы по изучению высшей водной растительности. Всего было обследовано 49 озер в Сладковском, Бердюжском, Казанском, Армизонском и Ишимском районах. При описании водоемов учитывались такие морфометрические характеристики, как форма, площадь акватории, характер и степень изрезанности береговой линии, степень и тип зарастания, распределение растительности. Для лабораторного определения химического состава, жесткости и

общей минерализации было отобрано 35 проб воды. Гидрохимический анализ выполнен в Лаборатории экологических исследований ТюмГУ. Производилась классификация озерных вод по минерализации [3] и по химическому составу [4]. Определение растений проводилось по «Флоре Сибири» [5]. На малых водоемах (до 1 км²) проводилось сплошное ботаническое обследование, позволяющее выявлять все растительные группировки. На более крупных водоемах применялся метод экологических профилей.

Результаты и их обсуждение

Всего за период полевых исследований в водной флоре высокоминерализованных озер Тоболо-Ишимской лесостепи нами было выявлено 33 вида (27% от всей флоры исследованных водоемов территории) высших водных растений. Из них 42% (14 видов) приходится на гигро- и мезофиты, 33% (11 видов) составляют погруженные растения или гидатофиты и 21% (7 видов) воздушно-водные, или гелофиты. Объем «гидрофитного ядра» составил 53 вида. В наименьшем количестве отмечены плейстофиты (3%).

Озеро **Большое Белое** (Белозерский заказник общенационального значения) расположено в 10 км восточнее с. Южно-Дубровное Армизонского района. Образовано в днищах древних ложбин стока в эпоху влажного четвертичного периода [9]. Площадь водного зеркала — 47,2 км² (класс средних озер мира) длина — 9,6 км, средняя ширина — 4,06 км. В этом районе это второй по площади водного зеркала, но достаточно мелкий водоем (глубина: средняя — 0,8 м, максимальная — 1,55 м). Это бессточное, среднесолоноватое озеро (3,78 г/л на 1.07.1974; 5,04 г/л на 06.08.2004) сложной формы. Берега его частично заболочены и плавно переходят в окружающую низменную равнину. Дно водоема неровное, сложено главным образом торфянистым илом [6,7]. Степень зарастания макрофитами — 40-50%. По данным В. И. Азарова [8], оз. Большое Белое — один из основных ондатроводческих водоемов юга Тоболо-Ишимской лесостепи.

Озеро займищного типа с развитием массивно-зарослевого типа зарастания. Особенно сильно озеро заросло на западе, юге и востоке, проход к центральному плесу свободен только с северной стороны. Наблюдается неравномерно-островное распределение растительности, процессы сплавинообразования. Среди макрофитов доминирует *Phragmites australis* (Gav.) Trin. ex Steud., основные типы тростниковых зарослей займищный и куртинный. Также нами отмечены: *Scirpus lacustris* L. (вкраплен в основной фон растений) и *Ceratophyllum demersum* L.Т — группами в больших количествах. Единично встречены: *Potamogeton pectinatus* L., *Alisma plantago-aquatica* L. По берегам преобладают галофильные сообщества с преобладанием: *Tripolium vulgare* Nees, *Triglochin maritimum* L., *Salicornia europaea* L.

Прозрачность по диску Секки — 1,5 м, рН — 7,68 (21.08.2003), жесткость — 93,1 мг-экв/л. По химическому составу вода озера относится к хлоридному классу натриевой группы. Содержание гидрокарбонатов — 1,94 мг-экв/л, сульфатов — 1,57 мг-экв/л, хлоридов — 66,32 мг-экв/л, натрия — 134,66 мг-экв/л, калия — 10,66 мг-экв/л (на 21.08.2003). Отмечено антропогенное воздействие — водосбор озера распахан, на дне много металлолома, на берегу встречается бытовой мусор, есть следы перевыпаса.

Озеро **Няшино** (Белозерский заказник общенационального значения) — средний по величине водоем (площадь водного зеркала — 20,2 км²). Это бессточное, солоноватое (4,71 г/л на 1.07.1974 и на 06.08.2004), сложной формы озеро рас-

положено в 3 км восточнее с. Орлово Армизонского района. Длина озера — 6 км, средняя ширина — 2,30 км, глубина: средняя — 1,1 м, максимальная — 2,0 м. Берега частично заболочены. Дно плоское, сложено серым, хорошо промываемым илом [7].

Степень зарастания макрофитами 21-35%, тип тростниковых зарослей — бордюрный. Распределение растительности — неравномерно-островное. Среди макрофитов (южный берег) нами отмечены бриевый мох *Leptodictyum riparium* Warnst. и гелофит *Phragmites australis* (Gav.) Trin. ex Steud., который образует здесь монодоминантные сообщества. Ближе к берегу, группами, в небольших количествах встречается *Scirpus lacustris* L.

Прозрачность по диску Секки — 1,4 м, рН — 8,06 (21.08.2003), жесткость — 86,1 мг-экв/л (на 06.08.04). Состав воды — гидрокарбонатно-кальциевый. Содержание гидрокарбонатов — 4,95 мг-экв/л, сульфатов — 0,89 мг-экв/л, хлоридов — 3,16 мг-экв/л, натрия — 14,91 мг-экв/л, калия — 1,53 мг-экв/л (на 06.08.2004). Антропогенное воздействие: с южной стороны озера проходит автомобильная трасса; на западном берегу находится с. Няшино.

Озеро **Большой Кушлук** (Песочный заказник) — бессточное, сильносолончатое (15,54 г/л на 27.08.2003) озеро-блюдце междуречий. Расположено в 9 км от с. Зарослое, Бердюжского района (на границе с Курганской областью). Площадь — 10,6 км² [6]. Форма водоема — овально-вытянутая.

Тип зарастания — барьерный. Растительность водоема представлена отдельными угнетенными сообществами тростника. В нескольких метрах от засоленного берега также в угнетенном состоянии растет *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla (куртинами). Для береговой растительности характерно доминирование таких галофильных видов как *Salicornia europaea* L. и *Suaeda corniculata* (C. A. Mey.) Bunge.

Вода хлоридно-натриевая, щелочная, рН — 8,72; жесткость — 150,2 мг-экв/л (27.08.2003); содержание гидрокарбонатов — 4,36 мг-экв/л, сульфатов — 3,34 мг-экв/л, хлоридов — 203,05 мг-экв/л, натрия — 19,78 мг-экв/л, калия — 2,94 мг-экв/л (на 27.08.2003). Антропогенное воздействие: водосбор озера распахан.

Озеро **Малый Кушлук** площадью 4,0 км² [6] относится к классу малых водоемов суши. Озеро бессточное, мелкое, слабосолончатое (4,56 г/л), овально-вытянутой формы, расположено возле деревни Кушлук, Бердюжского района и занимает котловину суффозионно-просадочного происхождения [9]. Степень зарастания водоема — средняя. Пояс гелофитов представлен монодоминантным прерывистым сообществом тростника. Для погруженной растительности характерно массовое развитие *Potamogeton pectinatus* L., образующего на некотором удалении от полосы тростника четко выраженный пояс шириной 2-3 м.

Прозрачность воды по диску Секки составила 0,5 м; жесткость — 49,05 мг-экв/л (27.08.2003). Содержание гидрокарбонатов — 11,05 мг-экв/л, сульфатов — 1,76 мг-экв/л, хлоридов — 64 мг-экв/л, натрия — 100,7 мг-экв/л, калия — 1,76 мг-экв/л (на 27.08.2003). Вода озера щелочная, по химическому составу принадлежит к типу хлоридно-натриевых вод.

Антропогенное воздействие. По данным В. И. Уваровой, Г. И. Белобородовой и др., в 1981 г. среднегодовая концентрация азота аммонийного в воде составила 5 мг/л, что обусловлено удобрением полей навозом в зимнее время [1]. А нахождение на берегу озера населенного пункта и активный выпас скота в прибрежной полосе способствовали появлению участков с угнетенной или полностью уничтоженной растительностью.

Озеро **Убиенное** — слабосоленоватое (3,24 г/л на 21.08.2004), овально-вытянутой формы, площадь — 6,9 км², соединено с оз. Сладкое каналом, который в настоящее время полностью зарос тростником. Расположено в 4 км западнее с. Ильинка Казанского района [6]. Озеро образовано в днищах древних ложбин стока.

Степень зарастания макрофитами 21-35%, тип тростниковых зарослей — бордюрный. Распределение прибрежно-водной растительности — равномерное. Прибрежная растительность представлена монодоминантным сообществом *Phragmites australis* (Gav.) Trin. ex Steud. и *Bolboschoenus maritimus* (небольшими группами). Среди погруженной растительности отмечены такие виды, как *Potamogeton perfoliatus* L. (единично) и *P. pectinatus* L. (доминирует).

По химическому составу вода хлоридно-натриевая, щелочная, жесткость — 25,34 мг-экв/л (21.08.2004). Содержание гидрокарбонатов — 16,05 мг-экв/л, сульфатов — 23,31 мг-экв/л, хлоридов — 32,98 мг-экв/л, натрия — 58,0 мг-экв/л, калия — 1,34 мг-экв/л (на 21.08.2004). Антропогенное воздействие: в 1968 г водоем был зарегулирован земляными дамбами с устройством паводковых водосбросов, что способствовало увеличению глубины озера от 1,8 м (1961) до 3,8 м (1988 г.) [1]. По берегам отмечены следы перевыпаса.

Озеро **Сиверга** — бессточное горько-соленое (70,8 г/л на 27.08.2003) озеро-блюдец, сложной формы, занимающее котловину суффозионно-просадочного происхождения плоских междуречий [9]. Площадь водного зеркала — 53,6 км². Водоем расположен в 4 км западнее д. Александровка [6], на границе с Казахстаном. Дно сложено глинистым илом. Мелководные заливы озера служат местом массовой остановки водоплавающих птиц, в том числе редких.

Берега озера занимают мокрые солончаки с почти чистыми зарослями *Salicornia europaea* L. и *Suaeda corniculata* (С.А.Мей.) Bunge, среди которых группами встречается *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla. Ближе к озеру изредка отмечаются сильно угнетенные сообщества *Phragmites australis* L. Водная растительность представлена монодоминантным сообществом *Ruppia maritima* L., образующая небольшой пояс на глубине 20-30 см.

По химическому составу вода хлоридно-натриевая, слабощелочная, жесткость — 427,6 мг-экв/л (06.08.2004). Содержание гидрокарбонатов — 16,5 мг-экв/л, сульфатов — 142,13 мг-экв/л, хлоридов — 949,32 мг-экв/л, натрия — 1251,35 мг-экв/л, калия — менее 0,01 мг-экв/л (на 06.08.2004). Антропогенное воздействие: прилегающие к озеру территории в основном заняты солончаками, незасоленные участки распаханы и используются для выращивания зерновых культур. Сельскохозяйственные поля занимают 15% территории, пастбища — 25%. Значительное влияние на экосистему озера оказывает перевыпас скота.

Таким образом, для растительного покрова соленых озер лесостепной зоны юга Тюменской области характерно преобладание монодоминантных сообществ и общее обеднение видового состава макрофитов. Лидирующее положение занимают сообщества *Phragmites australis purum* и *Potamogeton pectinatus purum*. Наличие по берегам водоемов солончаков обуславливает присутствие в прибрежной флоре галофильных видов. Многие соленые озера являются местом гнездования и массовой остановки различных видов водоплавающих птиц, в том числе и краснокнижных. Общей чертой всех исследованных водоемов является наличие, в той или иной степени, антропогенной нагрузки, которая влияет не только на состав и структуру прибрежно-водной растительности, но и на характер распределения растительного покрова водоемов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакулин В. В., Козин В. В. География Тюменской области / Учебное пособие. Екатеринбург: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1996. 240 с.
2. Физико-географическое районирование Тюменской области / Под ред. Н. А. Гвоздецкого. Москва: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1973. 246с.
3. Свириденко Б. Ф. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана. Омск: Изд-во Омского государственного педагогического университета, 2000. 196 с.
4. Алекин О. А., Семенов А. Д., Скопинцев Б. А. Руководство по химическому анализу вод суши. Ленинград: Гидрометеиздат, 1973. 268 с.
5. Флора Сибири. Новосибирск: Наука, 1989-1997. Т. 1-13.
6. Лезин В. А. Реки и озера Тюменской области. Словарь-справочник. Тюмень: Пеликан, 1995. 297 с.
7. Лезин В. А. Морфометрические особенности некоторых озер юга Тюменской области // Природные ресурсы Тюменской области. Сб. статей. Тюмень, Тюменская правда. 1976. С. 89-93.
8. Азаров В. И. Состояние и перспективы развития ондатроводства на юге Тюменской области // Природные ресурсы Тюменской области. Сб. статей. Тюмень, Тюменская правда. 1976. С.9-18.
9. Водно-болотные угодья России / Под общ. ред. В. Г. Кривенко. Москва: Изд. Wetlands International Publication № 47, 1998. Т. 1. Водно-болотные угодья международного значения. 256 с.
10. Уварова В. И., Белобородова Г. И., Бархович О. А. Некоторые закономерности изменений гидрохимического и газового режима водоемов озерных товарных хозяйств // Результаты исследований и проблемы рыбного хозяйства на водоемах Западной Сибири. Сб. науч. тр. Тюмень, (1987).
11. Мухачев И. С. Рыбохозяйственные мелиорации и возможности их применения // Системы ведения товарного рыбоводства в агропромышленном комплексе Тюменской области. Отв. ред. И. С. Мухачев. Тюмень: Тюменский Дом печати, 2005. С. 57-83.

*Елена Ивановна ПОПОВА —
учитель биологии МОУ СОШ № 4,
аспирант кафедры зоологии и экологии
Тобольского государственного педагогического
института имени Д. И. Менделеева
(г. Тобольск)*

УДК 581. 5; 582. 96

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ *PLANTAGO MAIOR L.* И *PLANTAGO MEDIA L.* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

*АННОТАЦИЯ. Широкомасштабное антропогенное воздействие на окружающую среду потребовало создания системы комплексного фонового мониторинга, задачами которого являются систематические наблюдения за загрязнением окружающей среды (воды, воздуха, почв), оценка и прогноз их состояния. Из растительных объектов удобно использовать ценопопуляции подорожника большого (*P. major L.*) и подорожника среднего (*P. media L.*).*