

ГАЛОФИТНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ: ФЛОРА И СИНТАКСОНОМИЯ

Б.Б. НАЙДАНОВ, Н.К. БАДМАЕВА, О.А. АНЕНХОНОВ, Т.Д. ПЫХАЛОВА

HALOPHYTIC VEGETATION IN BURYATIA, EASTERN SIBERIA: FLORA AND SYNTAXONOMY

B.B. NAIDANOV, N.K. BADMAEVA, O.A. ANENKHONOV, T.D. PYKHALOVA

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047 Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
Institute of General and Experimental Biology, SB RAS, 670047 Ulan-Ude, Sakhyanovoi str., 6
Fax: +7 (3012) 433-034; e-mail: ioeb@biol.bsnet.ru, orongoy930@mail.ru, badmayevan@mail.ru, anen@yandex.ru

Приведены данные о парциальной флоре засоленных местообитаний Западного Забайкалья, в которой выявлено 336 видов и подвидов сосудистых растений из 163 родов и 52 семейств. Предложена схема синтаксономии наземной галофитной растительности региона, которая к настоящему времени включает классы *Scorzonero-Juncetea gerardii* и *Thero-Salicornietea*, а в их составе — 3 порядка, 4 союза, 14 ассоциаций, 4 субассоциации и 11 вариантов. Отмечены основные черты состава и структуры галофитных сообществ.

Ключевые слова: галофитная растительность, флора, классификация сообществ, Бурятия.
Flora of halophytic vegetation within Western Zabaikaliye is overviewed. Three hundred thirty six species and subspecies of vascular plants from 163 genera and 52 families have been registered. The distinct specificity of flora is a high rank of Chenopod family in the families' spectra, and *Chenopodium*, *Suaeda*, as well as *Plantago*, *Puccinellia* — in the genera' spectra. Enrichment of the saline habitat flora is achieved mostly due to numerous glycophytes tolerant to substrate salinity. Despite it, plant communities in saline habitats are always predominating by halophytes.

The preliminary classification of halophytic plant communities in accordance with Braun-Blanquet approach is proposed. As a result 3 orders, 4 alliances, 14 associations, 4 subassociations, and 11 variants, belonging to the classes *Scorzonero-Juncetea gerardii* and *Thero-Salicornietea*, are distinguished. The first class contains the majority of recognized syntaxa. Such features as great variability of synmorphology, widely fluctuating physiognomic aspects, and mostly low species richness have been noted as typical of halophytic plant communities.

Key words: halophytic vegetation, flora, classification of plant communities, Buryatia.

ВВЕДЕНИЕ

Современные тенденции изменения природной среды приобрели устойчивую негативную направленность. Особое место среди них занимает глобальное потепление климата (Manabe, Wetherald, 1975; Груза, Ранькова, 2003; и др.). Многие исследователи при этом предсказывают заметное сокращение количества осадков и снижение влажности почвы (Kimball, Idso, 1983; Le Houeron, 1996; и др.). Поэтому одну из самых общих тенденций, оказывающих влияние на биосферу, можно определить как аридизацию климата и расширение площади засушливых регионов (Пьянков, Мокроносков, 1993). Такие изменения, в свою очередь, непременно приведут к увеличению площадей засоленных

территорий с соответствующей галофитной растительностью. Поэтому исследование флористического и ценотического разнообразия растительного покрова современных галофитных экосистем представляет значительный интерес. Аридные ландшафты Забайкалья, где довольно многочисленны содовые и содово-соленые озера, характеризуются формированием засоленных местообитаний. Изучению их растительного покрова посвящены немногочисленные частные работы (Аненхонов и др., 2005; Белоновская, Бадмаева, 2006; Базарова, 2009; Найданов, 2009). Кроме того, сведения о галофитной флоре и растительности «рассеяны» по флористическим сводкам (Пешкова, 1972; и др.),

работам о степной растительности (Рещиков, 1961; и др.), сводкам ландшафтоведов (Преображенский и др., 1959; и др.) и почвоведов (Николаев, 1949; и др.). Однако имеющиеся данные пока не позволяют получить целостного представления о растительном покрове засоленных местообитаний региона. В связи с этим, нами поставлена цель — установить флористическое и ценогическое разнообразие галофитной растительности Западного Забайкалья, ее экологические и эколого-географические особенности.

Характеристика района исследований

Забайкалье, расположенное в центре Евразии, значительно удалено от океанов, что обуславливает формирование резко континентального климата. В его южной части основными климатообразующими факторами являются влияние холодных воздушных масс из бореальной области Азии, жарких и сухих — со стороны центрально-азиатских степей и пустынь. Горный характер рельефа обуславливает резкую пространственную изменчивость метеорологических элементов, а проявление

вертикальной зональности дополняет котловинный эффект (Преображенский и др., 1959). Средняя температура воздуха в январе -25°C , а в июле — 18°C ; среднегодовая температура воздуха повсеместно отрицательная: от -0.5°C на юге, до -8.7°C на севере территории, что определяет распространение многолетней мерзлоты и сезонное промерзание почв. В степной части среднегодовое количество осадков 200–250 мм (Агроклиматический справочник..., 1974). Степные ландшафты, служащие зональным фоном для галофитной растительности, представлены, главным образом, тонконогово-типчачковыми, кистевидно-мятликовыми, вострцевыми, чиевыми и луговыми степями (Рещиков, 1961; Пешкова, 1985). Почвы степного комплекса — карбонатные черноземные и каштановые, а на побережьях соленых озер — солонцы и солончаки. Характерной особенностью крупных котловин региона является распространение засоленных гидроморфных и полугидроморфных почв по наиболее низким участкам рельефа (Николаев, 1949; Куликов, Мангатаев, 2000; Черноусенко, Ямнова, 2004; и др.).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования галофитной растительности Западного Забайкалья проводились авторами в период с 2003 по 2009 г. в окрестностях озер: Белое (также называемое Оронгойским; Иволгинский р-н Республики Бурятия), Сульфатное (или — Селенгинское; Селенгинский р-н), Нижнее Белое и Верхнее Белое (Джидинский р-н), Киран (Кяхтинский р-н), Алгинское, Гуджирчан, Алашун (Баргузинский р-н), а также в содержащей только очень мелкие водоемы Иволгинской котловине. В связи с особенностями фенологического развития представителей семейства *Chenopodiaceae*, для определения которых необходимо наличие зрелых семян, в ряде случаев сбор гербария и выполнение геоботанических описаний осуществлялось в сентябре.

Для выявления состава флоры собран гербарий в количестве более 1000 листов, кроме того, привлечены данные, имеющиеся в литературе (Пешкова, 1972; Азовский, 1986; Флора Сибири, 1987–2003). Флору засоленных местообитаний мы принимаем в качестве парциальной флоры, что соответствует рекомендациям Б.А. Юрцева, Р.В. Камелина (1987). При обработке гербарных материалов и литературных данных в состав парциальной флоры засоленных местообитаний (ФЗМ) были включены: высшие водные (макрофиты) и прибрежно-водные

растения соленых водоемов, наземные растения солонцов, солончаков, а также степные и луговые виды, распространенные преимущественно на незасоленных почвах, но заходящие в сообщества галофитов, развитые на солонцах и солончаках. Последние представляют собой факультативный элемент данной парциальной флоры.

Характеристика галофитной растительности приводится на основе геоботанических описаний, выполненных Б.Б. Найдановым, Н.К. Бадмаевой, О.А. Аненхоновым. Описания выполняли на площадках 20–100 м². Всего в анализ галофитной растительности было вовлечено около 300 описаний, около 10 % из которых была отбракована, а из оставшегося массива непосредственно к двум классам галофитной растительности были отнесены около 200 описаний сообществ. Обработка описаний проводилась табличным методом с использованием MS Excel 2003. Номенклатура синтаксонов приводится в соответствии с Кодексом (Weber et al., 2000). В номенклатуре латинских названий растений мы следуем «Конспекту флоры Сибири ...» (2005), за исключением родов *Chenopodium* и *Suaeda*, объем таксонов в которых принят по И.М. Красноборову, М.Н. Ломоносовой (2007) и М.Н. Ломоносовой, Г. Фрайтагу (2008).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Парциальная флора засоленных местообитаний

В парциальной флоре засоленных местообитаний (ФЗМ) региона насчитывается 336 видов и подвидов сосудистых растений из 163 родов и 52 семейств, что составляет 15.5 % от состава флоры Бурятии, включающей 2161 вид и подвид растений (Определитель..., 2001). Спектр ведущих семейств ФЗМ (рис. 1) почти полностью совпадает со спектром степного комплекса Байкальской Сибири (Малышев, Пешкова, 1984). Отличия связаны со сдвигом семейств *Caryophyllaceae*, *Cyperaceae* из второй десятки многовидовых семейств в первую, а *Polygonaceae*, имеющее в ФЗМ 7-й ранг, входит в десятку ведущих семейств аazonального флористического комплекса Байкальской Сибири. Некоторые из указанных особенностей рангового положения ведущих по числу видов семейств ФЗМ предопределяются биоморфологическим спектром сообществ, а именно — тем, что галофитные сообщества района исследований — сугубо травянистые, и ландшафтный фон их окружения также слагают травяные экосистемы. Специфичной чертой спектра семейств ФЗМ является высокое положение *Chenopodiaceae*. Как отметила Н.И. Никольская (1982), оно занимает первые места во флорах степных и пустынных регионов территории Древнего Средиземья. Кроме того, его представители играют роль основных ценозообразователей на засоленных местообитаниях. На долю десяти ведущих семейств в ФЗМ приходится 237 таксонов (71 %), что превышает показатели для бореальных флор, однако согласуется с данными для степной флоры

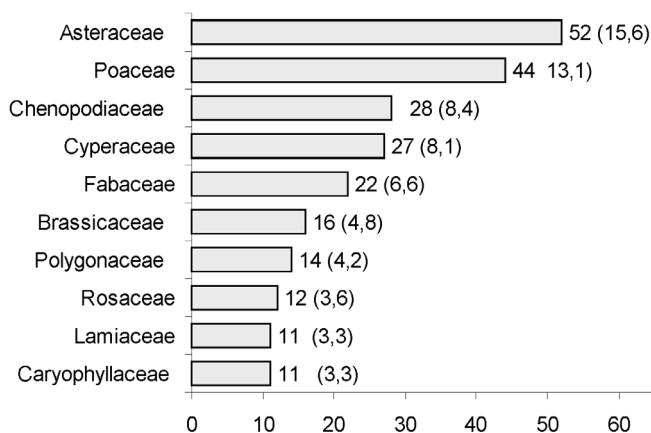


Рис. 1. Спектр ведущих семейств флоры засоленных местообитаний. Цифрами показано число видов, в скобках — % от общего числа видов

Байкальской Сибири (Пешкова, 1972). Более половины всех семейств флоры составляют одновидовые — 20 (38 %) и двувидовые — 9 семейств (17 %), что свойственно флорам, развивающимся в экстремальных условиях существования (Толмачев, 1974).

Спектр многовидовых (5 и более видов) родов ФЗМ выглядит следующим образом: *Carex* — 19 видов (5.7 %), *Artemisia* — 18 (5.4 %), *Taraxacum* — 11 (3.3 %), *Potentilla* — 9 (2.7 %), *Chenopodium* — 7 (2.1 %), *Oxytropis* — 7 (2.1 %), *Lepidium* — 6 (1.8 %); *Suaeda*, *Ranunculus*, *Stellaria*, *Puccinellia*, *Poa*, *Agrostis*, *Plantago*, *Polygonum* по 5 видов (1.5 %). Так же как и в спектре многовидовых семейств, его наиболее существенной особенностью является повышенная доля родов семейства *Chenopodiaceae* — *Chenopodium* и *Suaeda*, а также *Plantago* и *Puccinellia*. Сравнительно высокая доля этих родов отражает то, что именно в этих родах довольно многочисленны галофиты (а род *Suaeda* сложен исключительно ими). В целом, можно сказать, что спектр многовидовых родов свидетельствует о чертах «бореальности» и «континентальности», а также отражает существенность для флоры фактора засоленности местообитаний.

Для проведения экологического анализа ФЗМ нами использовано подразделение растений на группы по степени устойчивости протоплазмы к токсическому воздействию солей (Прокопьев, 2001). В экологической структуре ФЗМ преобладают галотолерантные гликофиты — 158 видов (рис. 2). В водной и прибрежной зонах уровень засоления несколько ниже, так как здесь происходит рассоление субстратов. В этих зонах встречаются гидро- и гигрофиты, способные выдерживать умеренное засо-

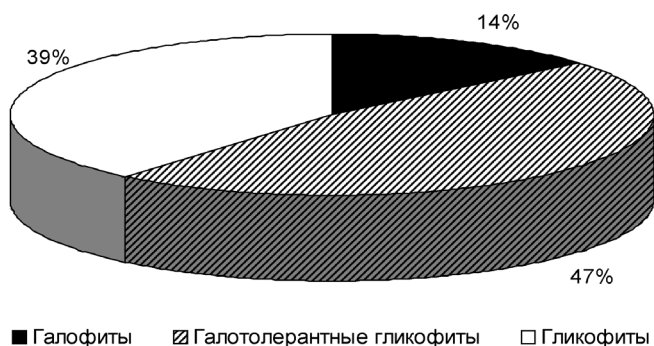


Рис. 2. Экологическая структура флоры засоленных местообитаний

ление. В водной толще всех соленых озер Западного Забайкалья встречается только *Potamogeton pectinatus*, местами он образует чистые сообщества с проективным покрытием до 100 % (Найданов, 2009). Из других высших водных растений отмечены *Myriophyllum sibiricum* (оз. Нижнее Белое, Белое, Саган-Нур, Среднее), *Lemna minor* (оз. Сульфатное, Саган-Нур), *Utricularia vulgaris* и *U. intermedia* (оз. Саган-Нур, Алгинское), *Potamogeton pusillus* (оз. Среднее, Саган-Нур), *P. perfoliatus* (оз. Саган-Нур), *Spirodela polyrrhiza* (оз. Саган-Нур), *Ceratophyllum demersum* (оз. Среднее). Вышеперечисленные 9 видов отмечаются в той части соленых водоемов, где происходит снижение минерализации воды за счет подтока грунтовых вод, либо в устьях рек, впадающих в озера. В прибрежной зоне встречаются земноводные растения: *Bolboschoenus planiculmis*, *Scirpus hippolyti*, *Eleocharis uniglumis*, *Knorringia sibirica*, *Phragmites australis*, *Typha laxmannii*, *Carex appendiculata*, *C. rostrata* и др. Из ксерофитов в группу галотолерантных гликофитов входят виды, произрастающие на относительном удалении от водоемов: *Achnatherum splendens*, *Iris biglumis*, *Caragana spinosa* и др.

Вторая по количеству видов группа — гликофиты (130 видов); включает растения, не обладающие солеустойчивостью. К этой группе нами отнесены виды, встречающиеся лишь спорадически на слабо засоленных местообитаниях. Это степные ксерофиты *Artemisia frigida*, *Heteropappus altaicus*, *Youngia tenuifolia* и другие. Из мезофитов представлены *Stellaria graminea*, *Equisetum arvense*, *Ranunculus prorepens*, *Pedicularis karoii* и др.

Галофиты — растения, обладающие высокой солеустойчивостью (48 видов) встречаются на влажных солончаках, где образуется соляная корка: *Salicornia perennans*, *Chenopodium glaucum*, *Suaeda glauca*, *S. heteroptera*, *Tripolium vulgare* и другие. На более сухих участках преобладают *Puccinellia tenuiflora*, *Artemisia anethifolia*, *Saussurea alata*, *S. amara*, *Plantago salsa* и др. На увлажненных солонцовых лугах встречаются *Halerpestes salsuginosa*, *H. sarmentosa*, *Triglochin maritimum*, *T. palustre*.

Таким образом, наибольший вклад в состав ФЗМ вносят растения гликофильной природы. Группа собственно галофитов малочисленна, составляя всего 14 % в экологической структуре изученной флоры. Но при этом, именно они формируют сообщества на интенсивно засоленных местообитаниях, нередко выступая здесь абсолютными доминантами, а иногда формируя даже моноценозы.

Растительность наземных галофильных экосистем

Характерной чертой пространственной структуры засоленных местообитаний изученного региона является гетерогенность, обусловленная вариациями экотопологических условий. Кроме того, в некоторых случаях, неоднородность создается в результате выпаса скота. В целом же, гетерогенность развита на фоне микропоясного распределения сообществ, которое обусловлено изменением степени засоленности субстратов по мере удаления от водоемов. Вследствие этого, растительный покров нередко имеет комплексный характер, и сообщества в нем образуют пояса, в пределах которых наблюдается дифференциация на разноразмерные, флористически и физиономически различающиеся участки. В результате, возникают определенные особенности синтаксономической структуры галофитной растительности. В частности, мы попытались отразить вышеотмеченные вариации условий выделением вариантов в составе некоторых ассоциаций (особенно *Suaedo-Puccinellietum tenuiflorae*). По предварительной оценке, галофитные сообщества наиболее увлажненных местообитаний флористически и экологически дифференцированы несколько более значительно, и это отражено нами приданием им ранга субассоциаций.

Галофитные сообщества Западного Забайкалья относятся к двум классам — *Scorzonero-Juncetea gerardii* V. Golub et al. 1998 — сообщества внутриконтинентальных лугов Восточной Европы и Северной Азии на засоленных почвах в долинах рек, по берегам озер и в депрессиях с доминированием травянистых многолетников несуккулентного облика (Голуб и др., 2001), и *Thero-Salicornietea* R. Tx. in R. Tx. et Oberd. 1958, в который входят растительные сообщества однолетних суккулентных галофитов на влажных и мокрых местообитаниях, часто являющихся пионерными (Голуб, Соломаха, 1988).

Отметим, что ксерофитные сообщества на солончатых почвах, формирующие периферию засоленных озерных котловин и речных долин, а также развитые в сухих понижениях, относятся к степному классу *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. 1986. Кроме того, по нашим данным, водные и прибрежно-водные сообщества соленых озер Западного Забайкалья относятся к классам *Lemnetea* W. Koch et R. Tx. in R. Tx. 1955, *Potametea* Klika in Klika et Novak 1941, *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Сообщества последних 4 классов в настоящей работе не рассматриваются.

Предварительный продромус наземных галофитных сообществ Западного Забайкалья

Класс *THERO-SALICORNIETEA* R. Tx. in R. Tx. et Oberd. 1958

Порядок *THERO-SALICORNIETALIA* R. Tx. in R. Tx. et Oberd. 1958

Союз *SALICORNION PROSTRATAE* Gehu 1992

1. Acc. *Salicornietum prostratae* Soo 1964

2. Acc. *Salicornio perennantis-Suaedetum sibirici* Naidanov et Anenkhonov ass. nov. prov.

Союз *CAMPHOROSMO-SUAEDION CORNICULATAE* Freitag et al. in Freitag et al. 2001

1. Acc. *Suaedetum corniculatae* Burtzeva in Mirkin et al. 1992

Класс *SCORZONERO-JUNCETEA GERARDII* Golub et al. 2001

Порядок *SUAEDETALIA CORNICULATAE* Golub et al. 1994

Союз *SUAEDION CORNICULATAE* Golub 1993

1. Acc. *Suaedo-Puccinellietum tenuiflorae* Mirkin, Gogol. et Konon. 1985

A. Вар. *typicum*

Б. Вар. *Chenopodium glaucum*

В. Вар. *Artemisia anethifolia*

Г. Вар. *Atriplex fera*

Д. Вар. *Knorringia sibiricae*

2. Acc. *Salicornio perennans-Suaedetum sibirici* Naidanov et Anenkhonov ass. nov. prov.

A. Вар. *typicum*

Б. Вар. *Phragmites australis*

3. Acc. *Chenopodietum rubrae* Belonovskaya et Badmaeva ass. nov. prov.

4. Acc. *Tripolio vulgaris-Atriplicietum ferae* Belonovskaya et Badmaeva ass. nov. prov.

5. Acc. *Suaedo heteropterae-Atriplicietum ferae* Naidanov et Anenkhonov ass. nov. prov.

Порядок *HALERPESTIETALIA* Mirkin et al. 84 ex Golub 1994

Союз *HALERPESTION SALSUGINOSAE* Mirkin et al. ex Golub 1994

1. Acc. *Odontitetum vulgaris* Belonovskaya et Badmaeva ass. nov. prov.

2. Acc. *Limonio aurei-Artemisietum anethifoliae* Naidanov et Anenkhonov ass. nov. prov.

3. Acc. *Halerpesteto salsuginosae-Juncetum salsuginosi* Naidanov et Anenkhonov ass. nov. prov.

A. Вар. *Kochia densiflora*

4. Acc. *Triglochino-Eleocharietum palustris* Belonovskaya et Badmaeva ass. nov. prov.

A. Вар. *typicum*

Б. Вар. *Alopecurus arundinaceus*

В. Вар. *Iris biglumis*

5. Acc. *Suaedo sibirici-Scirpetum hippolytii* Naidanov et Anenkhonov ass. nov. prov.

5.1. Субасс. *S.s.-S.h. typicum* Naidanov et Anenkhonov subass. nov. prov.

5.2. Субасс. *S.s.-S.h. bolboshoenietosum planiculmis* Naidanov et Anenkhonov subass. nov. prov.

6. Acc. *Puccinellio tenuiflorae-Bolboshoenietum planiculmis* Naidanov et Anenkhonov ass. nov. prov.

6.1. Субасс. *P.t.-B.p. typicum* Naidanov et Anenkhonov subass. nov. prov.

6.2. Субасс. *P.t.-B.p. triglochinetosum palustris* Naidanov et Anenkhonov subass. nov. prov.

Таким образом, к настоящему времени наземную галофитную растительность Западного Забайкалья мы рассматриваем в составе 2 классов, 3 порядков, 4 союзов. Они включают 14 ассоциаций, 4 субассоциации и 11 вариантов, подавляющее большинство которых относится к классу *Scorzonero-Juncetea gerardii*. Галофитная растительность характеризуется значительной вариабельностью признаков синморфологии. Так, высота травостоя в разных сообществах колеблется от 15 до 40 см на обычно незатапливаемых участках, и достигает 150 см в прибрежно-водной растительности. Сильно варьирует и проективное покрытие: на солончаках, где в сухие периоды на поверхности почвы образуется соля-

ная корка, оно минимально и находится в пределах 10 %; во влажные сезоны с обилием осадков проективное покрытие травостоя на солончаках может резко возрастать, достигая 100 %. Такие колебания отражают флуктуационную динамику сообществ и связаны с доминированием однолетников, способных формировать значительную надземную фитомассу за короткое время. В результате и создаются глубокие аспекттивные изменения сообществ, даже в течение одного вегетационного периода. В отличие от сообществ однолетников, галофитные луга и прибрежно-водные сообщества характеризуются меньшими амплитудами варьирования фитоценологических признаков. Во флористическом отноше-

нии большинство галофитных сообществ бедны: видовая насыщенность на пробных площадках составляет 2–11 видов, а в ряде описаний фигурирует лишь 1 вид (например, в *Salicornietum prostratae* и *Suaedetum corniculatae*). Аналогичные признаки можно наблюдать в галофитных сообществах и других

регионов, в частности — степной зоны Западной Сибири (Korolyuk, 1999). Максимальное видовое разнообразие отмечено в сообществах ассоциаций *Puccinellio tenuiflorae–Bolboschoenietum planiculmis* (до 17 видов) и *Limonio aurei–Artemisietum anethifoliae* (до 21 вида).

ВЫВОДЫ

1. В парциальной флоре засоленных местообитаний Западного Забайкалья насчитывается 336 видов и подвидов сосудистых растений из 163 родов и 52 семейств. Спектр ведущих семейств изученной флоры наиболее схож с таковым степного комплекса Байкальской Сибири.

2. Наиболее заметной особенностью флоры является высокое положение *Chenopodiaceae* в спектре семейств; *Chenopodium* и *Suaeda*, а также *Plantago* и *Puccinellia* — в спектре родов.

3. Наибольший вклад в разнообразие флоры засоленных местообитаний вносят растения галофильной природы. Но галофиты, несмотря на сравнительную малочисленность, играют ведущую роль в формировании растительных сообществ засоленных экотопов.

4. Синтаксономический состав наземной гало-

фитной растительности Западного Забайкалья к настоящему времени включает 2 класса, 3 порядка, 4 союза. Они насчитывают 14 ассоциаций, 4 субассоциации и 11 вариантов, подавляющее большинство которых относится к классу *Scorzonero-Juncetea gerardii*.

5. Галофитная растительность характеризуется значительной вариабельностью признаков синморфологии, резко флуктуирующей аспектичностью, и, в большинстве случаев, низкой видовой насыщенностью сообществ, вплоть до наличия моноценозов.

Авторы выражают глубокую благодарность М.Н. Ломоносовой, определившей и проверившей определение ряда образцов растений семейства *Chenopodiaceae*. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 05-04-97256-р_Байкал_a; № 10-04-91159-ГФЕН_a).

ЛИТЕРАТУРА

- Агроклиматический справочник по Бурятской АССР. Л., 1974. 166 с.
- Азовский М.Г. Растительность озер Баргузинской долины // Озера Баргузинской долины. Новосибирск, 1986. С. 141–148.
- Аненхонов О.А., Бадмаева Н.К., Максимов С.П. К анализу флоры бессточной котловины оз. Сульфатное (Западное Забайкалье) // Ботанические исследования в Приамурье и на сопредельных территориях / Матер. регион. совещ. Благовещенск, 2005. С. 94–95.
- Базарова Б.Б. Водные растения солоноватых и соленых озер // Солоноватые и соленые озера Забайкалья: гидрохимия, биология / Отв. ред. Б.Б. Намсараев. Улан-Удэ, 2009. С. 275–281.
- Белонская Е.А., Бадмаева Н.К. Галофитные растительные сообщества степных впадин Забайкалья // Матер. IV Межд. симп. «Степи Северной Евразии». Оренбург, 2006. С. 104–107.
- Голуб В.Б., Лысенко Т.М., Рухленко И.А., Карпов Д.Н. Внутриконтинентальные галофитные сообщества с преобладанием гемикриптофитов в СНГ и Монголии // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2001. Т. 106. Вып. 1. С. 69–75.
- Голуб В.Б., Соломахина В.А. Высшие единицы классификации растительности засоленных почв Европейской части СССР // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1988. Т. 93. Вып. 6. С. 80–92.
- Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Колебания и изменения климата на территории России // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2003. Т. 39. № 2. С. 166–185.
- Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения / Под ред. К.С. Байкова. Новосибирск, 2005. 362 с.
- Красноборов И.М., Ломоносова М.Н. Сем. 33. *Chenopodiaceae* — Маревые // Определитель растений Республики Тыва: Изд. 2-е, испр. и доп. / Под ред. Д.Н. Шауло. Новосибирск, 2007. С. 130–154.
- Куликов А.И., Мангатаев Ц.Д. Изменение солевого режима чернозема при орошении минерализованной водой в условиях Забайкалья // Почвоведение. 2000. № 3. С. 346–353.
- Ломоносова М.Н., Фрайтаг Г. Род *Suaeda* (*Chenopodiaceae*) в Азиатской России // Растительный мир Азиатской России. 2008. № 2. С. 12–19.
- Мальшев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск, 1984. 264 с.
- Найданов Б.Б. Флора засоленных местообитаний Юго-Западного Забайкалья: кормовая оценка // Вестник КрасГАУ. 2009. № 11(38). С. 39–43.
- Николаев И.В. О генезисе засоленных почв Бурят-Монгольской Республики // Сер. Геол.-Геогр. 1949. Т. 3. Вып. 1. 26 с.
- Никольская Н.И. Особенности видового состава галофитного флористического комплекса степной части Казахского мелкосопочника // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 12. С. 1636–1643.
- Определитель растений Бурятии / Под ред. О.А. Аненхонова. Улан-Удэ, 2001. 672 с.
- Пешкова Г.А. Растительность Сибири (Прибайкалье и Забайкалье). Новосибирск, 1985. 144 с.
- Пешкова Г.А. Степная флора Байкальской Сибири. Новосибирск, 1972. 207 с.
- Преображенский В.С., Фадеева Н.В., Мухина Л.Н., Томилов Г.М. Типы местности и природное районирование Бурятской АССР. М., 1959. 218 с.
- Прокопьев Е.П. Экология растений. Томск, 2001. 340 с.

- Пьянков В.И., Мокронос А.Т. Основные тенденции растительности Земли в связи с глобальным потеплением климата // Физиология растений. 1993. Т. 41. № 4. С. 515–531.
- Рещиков М.А. Степи Западного Забайкалья // Тр. Вост.-Сиб. филиала СО АН СССР. Серия биол. М., 1961. Вып. 34. 174 с.
- Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л., 1974. 214 с.
- Флора Сибири. Новосибирск, 1988–2003. Т. 1–14.
- Черноусенко Г.И., Ямнова И.А. О генезисе засоления почв Западного Забайкалья // Почвоведение. 2004. № 4. С. 399–414.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Очерк системы основных понятий флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1983. С. 242–266.
- Le Houeron H.N. Climate change, drought and desertification // Journal of Arid Environments. 1996. Vol. 34. P. 133–185.
- Kimball B.A., Idso S.B. Increasing atmospheric CO₂: Effects on crop yield, water-use and climate // Agriculture Water Management. 1983. № 7. P. 55–72.
- Korolyuk A.Ju. Phytosociological report from the saline habitats in SW Siberia and N Kasachstan // Halophyte uses in different climates I. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. 1999. P. 131–144.
- Manabe S., Wetherald R. The Effects of Doubling the CO₂ Concentration on the Climate of a General Circulation Model // J. Atmospheric Sci. 1975. Vol. 32. P. 3–15.
- Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3-rd edition. // Journal of Vegetation Science. Vol. 11. P. 739–768.