

spruce phytocoenoses. Herbaceous-shrub cover includes 78 species of vascular plants with dominance of *Maianthemum bifolium* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Hieracium pilosella* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Linnaea borealis* L., *Trientalis europaea* L., etc. Populations age spectres are in most cases normal and incomplete. Ontogenesis of *P. bifolia* has pregenerative and generative periods as well as juvenile, immature, virginile and generative age stages. Ecological positions of the species within «Bylina» Nature Reserve are given by Tsyganov scales. It was shown that *P. bifolia* is a mesobiont species. Maximum potential of *P. bifolia* is marked on soil acidity scale (11,54%) and illumination scale (11,51%). Estimation of habitat ecological conditions for *P. bifolia* was accomplished with Ellenberg scales. It was defined that *P. bifolia* is characterised by significant ecological amplitude. It is a subcontinental, semi-shade species which prefers semi-wet soils with moderate acidity and moderate nutrients richness. According to hemeroby parameters, *P. bifolia* can be considered a species that survives insignificant and moderate anthropogenic influence in the studied area.

**Keywords:** *Platanthera bifolia*; coenopopulation; phytocoenotic characteristics; ontogenetic stage; age spectre; ecological position; potential and actual ecological valence; ecological efficiency coefficient; ecological range; hemeroby; Kirov Region.

УДК 57.044

Статья поступила в редакцию 06.12.2017

## ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ ЗАСОЛЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ЮЖНОГО УРАЛА

© 2018

**Карпов Даниэль Николаевич**, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биологии

**Карпов Станислав Даниэлевич**, старший преподаватель кафедры биологии

**Атнашева Лилия Зайнулловна**, магистрант кафедры биологии

*Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета*

(г. Стерлитамак, республика Башкортостан, Российская Федерация)

**Аннотация.** В статье дан таксономический анализ флоры засоленных местообитаний Южного Урала. Установлено произрастание на засоленных почвах Южного Урала, включая сопредельные территории, 317 видов галофитных и гликофитных высших растений, принадлежащих к 172 родам, 44 семействам. Количество галофитных видов в исследованном районе незначительно и составляет 59, или 18,6% от общего количества видов. Среди них представители рода *Limonium*, семейства Chenopodiaceae – *Halimione verrucifera*, *Salicornia perennans*, *Suaeda acuminata*, *S. corniculata*, *S. prostrata*; семейства Asteraceae – *Artemisia lerchiana*, *A. nitrosa*, *Cirsium esculentum*, семейства Poaceae – *Hordeum brevisubulatum*, *Puccinellia distans* и др.

Подавляющее большинство представителей флоры – 316 видов (99,9%) – относятся к отряду Magnoliophyta, из них 251 вид (79,4%) являются представителями Magnoliopsida и 65 (20,6%) зарегистрировано в классе Liliopsida. Соотношение однодольных и двудольных выражается пропорциональной зависимостью 1 : 3,8. Крупнейшими во флоре засоленных почв Южного Урала являются семейства: Asteraceae, Poaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Cyperaceae, Apiaceae, Rosaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae (количество видов от 57 до 9, всего – 247 видов).

Прослеживается явное преобладание гемикриптофитов – 232 вида, 19 геофитов, 11 – гелофитов, двулетников – 9; одно–двулетников – 4 вида, терофитов – 56, хамефитов – 19, нанофанерофитов – 5, фанерофитов – 1.

В галофитных сообществах на засоленных почвах, образующих комплексы с гликофитными, встречаются 4 реликтовых и эндемичных вида: *Koeleria sclerophylla*, *Glycyrrhiza korshinskyi*, *Nanophyton erinaceum*, *Ephedra distachya*, 27 нуждающихся в охране, в том числе 4 настоящих галофита (*Frankenia hirsuta*, *Limonium bellidifolium*, *L. macrorhizon*, *L. suffruticosum*).

**Ключевые слова:** Южный Урал; Республика Башкортостан; Оренбургская область; галофитные и гликофитные сообщества; редкие и исчезающие виды; реликты; эндемики.

### Введение

Глобальное потепление климата приобретает устойчивую негативную направленность, которая проявляется в аридизации климата, увеличении площади территорий с засоленными местообитаниями [1]. Хотя площади засоленных почв Южного Урала уступают таковым в аридных областях, исследование флористического разнообразия представляет определенный интерес, так как до сих пор не было предметом специального исследования, а имеющиеся сведения носят весьма фрагментарный характер.

**Цель исследования:** определение таксономического состава парциальной флоры засоленных местообитаний Южного Урала в пределах Республики Башкортостан и Оренбургской области.

### Объект и методика исследований

Объектом исследования явились флора и растительность значительной части Южного Урала и некоторых сопредельных территорий в координатах между 50–55° с.ш. и 51–62° в.д. С точки зрения ботанико-географического районирования [2] места сбора полевого материала лежат в Причерноморско-Казахстанской подобласти степной области Евразии. В северной части они находятся в основном в Закамско-Заволжской лесостепной подпровинции Восточно-европейской лесостепной провинции, в южной – в Ергенинско-Заволжской и в Зауральско-Тургайской степной подпровинциях Заволжско-Казахстанской степной провинции.

В распределении растительного покрова наблюдается четкая широтная и вертикальная поясность.

1. Лесная зона с соответствующими подзонами [3].

2. Лесостепная зона с подзонами: а) северной и б) южной лесостепи.

3. Степная зона с 4 подзонами с севера на юг, по мере нарастания аридности климата: 1) луговых степей и остепненных лугов, 2) разнотравно-типчаково-ковыльных степей, 3) типчаково-ковыльных степей и 4) пустынных полынно-типчаково-ковыльных степей [4].

Территория Южного Урала расположена в глубине материка, что предопределяет континентальность климата Южного Урала и сопредельных районов. Он характеризуется значительными амплитудами температур, холодной продолжительной зимой (температура воздуха в январе от  $-15^{\circ}\text{C}$  в Предуралье до  $-18^{\circ}\text{C}$  в Зауралье) и коротким теплым летом (температура воздуха в июле  $+19^{\circ}\text{C}$  на севере и  $+22^{\circ}\text{C}$  на юго-западе района). Среднегодовая температура воздуха на всей территории положительная и изменяется от  $2-2,4^{\circ}\text{C}$  – на севере до  $4,5^{\circ}\text{C}$  – на юге. Сумма температур выше  $+10^{\circ}\text{C}$  от умеренно теплой ( $1700-2300^{\circ}\text{C}$ ) – в лесостепной, до очень теплой ( $2600-2800^{\circ}\text{C}$ ) и жаркой (более  $2800^{\circ}\text{C}$ ) – в зоне настоящих и сухих степей. Продолжительность безморозного периода возрастает к югу и меняется от 90 до 140 дней и выше. Континентальность климата усиливается в южном и восточном направлениях [5; 6].

Почвенный покров Южного Урала чрезвычайно разнообразен, например, в Республике Башкортостан около 30 типов почв, в Оренбуржье – около 20 [7; 8].

Разнообразие почвенного покрова связано с различной историей развития и формирования ландшафтов, геоморфологическим строением, составом пород, современными биоклиматическими условиями отдельных регионов территории. Все это обусловило развитие множества типов, подтипов, родов почв, их мозаик, сочетаний, комплексов. Так, например, для Хайбуллинского района (Башкирское Зауралье) характерна исключительно большая горизонтальная контрастность почв [9].

Господствующим типом почв района исследований являются черноземы с различными подтипами – 32% территории Башкортостана (73% ее степной зоны и 31% лесостепной) и 75% территории Оренбургской области. Они сформированы на карбонатных тяжелосуглинистых почвообразующих породах [9].

На юге Оренбургского Предуралья и Зауралья на смену черноземам приходят темно-каштановые почвы – 11,7% территории, карбонатные и солонцеватые маломощные с содержанием гумуса 2–4% и тяжелого гранулометрического состава, а в пограничных с Оренбургской областью районах Казахстана – темно-каштановые и каштановые солонцеватые почвы [8].

Повсеместно (особенно на юге) среди зональных почв широко распространены солонцы и солончаки, зачастую занимающие отрицательные формы рельефа. Широко развито явление комплексности почвенного покрова [6; 7; 8].

Данные о площадях засоленных почв и солонцов в рассматриваемом нами районе весьма противоречивы, что связано с разными масштабами карт, на основе которых проводился их подсчет [1; 3; 8; 10–13].

Так, по данным Е.В. Блохина, в Оренбургской области комплексы солонцово-солончаковых почв занимают 15% территории [8], а по данным

А.И. Климентьева – 1,8 млн. га, или 13,9% почвенно-фонда [1].

В Башкортостане общая площадь засоленных почв (солонцов, солончаков, солонцеватых и солончаковых разновидностей черноземов и луговых почв) составляет 0,17% (23,9 тыс. га) территории [3; 11]. По сведениям П.Я. Бульчука, площадь солонцеватых почв в Башкирском Предуралье – 24 тыс. га (в том числе собственно солонцов около 1 тыс. га), а в Башкирском Зауралье – около 40 тыс. га, или 11% от общей площади [1]. По другим данным, засоленные почвы и солонцы в Башкортостане занимают по 0,4% соответственно [1].

По мнению А.А. Ерохиной, солонцы Оренбургской области встречаются обычно на выходах пермских глин и засоленных пестроцветных кор [12].

Солончаки, лугово-солончаковые, солончаковые и аллювиальные почвы представлены в Башкортостане в его предуральской части в долине р. Белая, на ее левых степных притоках: Дема, Чермасан, Ашкадар, Уршак, Большой Юшатырь. Тип почвенного засоления содовый, содово-сульфатный. В Башкирском Зауралье указанные почвы распространились в пойме р. Таналык, где имеют преимущественно сульфатный и хлоридно-сульфатный тип засоления.

Засоленные почвы часто встречаются в приозерных понижениях, особенно на юго-востоке и востоке Оренбуржья (озера Шалкар-Ега-Кара, Жетыколь, Жандыколь, Караколь, Айке), а также в приграничных областях Казахстана (озера Чалкар и Тениз). В предуральской части Южного Урала их значительно меньше (оз. Аслыкуль) [13].

Исследованиями были охвачены поймы и надпойменные террасы речных долин, озерные депрессии и плакоры Южного Урала.

#### *Методика исследований*

Сбор основной части полевого материала осуществлялся в период с 2004 г. За этот период сделано более 300 геоботанических описаний. Собранный гербарий составил более 500 листов растений. К определению растений привлекались специалисты в области систематики растений из научных учреждений Уфы, Тольятти, Волгограда, Москвы, Санкт-Петербурга.

Названия сосудистых видов растений мы давали, опираясь на сводку С.К. Черепанова [14].

Геоботанические описания для целей классификации растительности выполнялись на типичных для данного сообщества и визуально гомогенных пробных площадках. В полевых условиях обилие видов указывалось в процентах проективного покрытия и затем – в камеральных условиях для синтаксономических таблиц – в баллах по несколько модифицированной шкале Б.М. Миркина: + – вид встретился единично, 1 балл – до 5%, 2 – 5–15%, 3 – 16–25%, 4 – 26–50% и 5 – более 50% [15]. Учитывалось обилие всех видов сосудистых растений, а для мхов и лишайников отмечалось только их наличие/отсутствие.

Эколого-флористическая классификация исследуемых сообществ строилась в соответствии с общими установками направления Браун-Бланке [16].

#### *Результаты исследований и их обсуждение*

В результате наших исследований установлено произрастание на засоленных почвах Южного Урала

(включая сопредельные территории) 317 видов галофитных и гликофитных высших растений, принадлежащих к 172 родам, 44 семействам. Количество галофитных видов в исследованном районе незначительно и составляет 59, или 18,6% от общего количества видов. Среди них представители рода *Limonium*, семейства Chenopodiaceae – *Halimione verrucifera*, *Salicornia perennans*, *Suaeda acuminata*, *Suaeda corniculata*, Семейства Asteraceae – *Artemisia lerchiana*, *Artemisia nitrosa*, *Cirsium esculentum* и др., Семейства Poaceae – *Hordeum brevisubulatum*, *Puccinellia distans*.

Все эти таксоны обнаружены в синтаксонах растительности на засоленных почвах Южного Урала и сопредельных территорий. Список галофитных сообществ исследованного района включает 8 классов *Thero – Salicornietea* (S. Pignatti 1953) Tx. in Tx. et Oberd. 1958, *Salicornietea fruticosae* Br. – Bl. et Tx. 1943 ex A. de Bolòs y Vayreda 1950, *Festuco – Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973, *Scorzonero – Juncetea gerardii* Golub et al. 2001, *Glycyrrhizetea glabrae* Golub et Mirkin in Golub 1995, *Phragmiti – Magnocaricetea Klika* in Klika et Novák 1941, *Nerio – Tamarietea* Br. – Bl. et Bolòs 1957 [13].

Подавляющее большинство представителей флоры – 316 видов (99,9%) – относятся к отделу Magnoliophyta, из них 251 вид (79,4%) являются представителями Magnoliopsida и 65 (20,6%) зарегистрировано в классе Liliopsida. Соотношение однодольных и двудольных выражается пропорциональной зависимостью 1 : 3,8, что близко к зависимости 1 : 3,7, подтверждающей правило Декандоля о снижении

роли однодольных на территории с континентальным климатом [17].

Для района исследования нисходящий ряд семейств по степени уменьшения в них числа для 12 видов приведен в таблице 1. Крупнейшими во флоре засоленных почв Южного Урала являются семейства: Asteraceae, Poaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Cyperaceae, Apiaceae, Rosaceae. Caryophyllaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, количество видов от 57 до 9, всего 247 видов.

Наибольшее количество видов зарегистрировано в семействе Asteraceae 57 (17,9%), включающем 28 родов, или 16,2% родового состава флоры засоленных местообитаний, за которым следует Poaceae 47 (47%) видового и 23 (13%) родового состава, Chenopodiaceae 34 (10,7%), 17 (9,8%).

Менее крупные – семейства Brassicaceae, Rubiaceae, Plantaginaceae, Limoniaceae, Juncaceae, Primulaceae, Gentianaceae, Geraniaceae; количество видов от 7 (2,2%) до 4 (1,3%) видового и от 3,4% до 1,1% родового состава, всего 32 вида; от 3 до 2 видов в семействах Primulaceae, Geraniaceae, Juncaginaceae, Salicaceae, Alliaceae, Crassulaceae, Euphorbiaceae, Franceniaceae от 0,9% до 0,6% видового и от 1,7% до 0,6% родового, всего 20 видов; по 1 виду в семействах – Asparagaceae, Alismataceae, Boraginaceae, Campanulaceae, Dipsacaceae, Equisetaceae, Elatinaceae, Ephedraceae, Holoragaceae, Hyacinthaceae, Iridaceae, Linaceae, Lythraceae, Onagraceae, Santalaceae, Tamaricaceae, Violaceae 0,3% видового и 0,6% родового состава флоры.

**Таблица 1** – Систематический состав ведущих семейств флоры засоленных местообитаний Южного Урала

Название семейств	Количество видов	Количество видов, %	Количество родов	Количество родов, %
Asteraceae Dumort	57	17,9	28	16,2
Poaceae Barnhart	43	14,8	23	13,3
Chenopodiaceae Vent.	34	34	17	9,8
Fabaceae Lindl.	23	7,3	12	6,9
Cyperaceae Juss.	15	4,7	4	2,3
Apiaceae Lindl.	13	4,1	11	6,3
Rosaceae Juss	11	3,5	6	3,4
Caryophyllaceae Juss.	11	3,5	8	4,6
Polygonaceae Juss.	10	3,2	3	1,7
Lamiaceae Lindl.	9	2,8	9	5,2
Scrophulariaceae Juss.	9	2,8	7	4,0
Ranunculaceae Juss.	9	2,8	3	1,7

Прослеживается явное преобладание гемикриптофитов – 232 вида, 19 – геофитов, 11 – гелофитов, двулетников – 9; одно-двулетников – 4 вида, терофитов – 56, хамефитов – 19, нанофанерофитов – 5, фанерофитов – 1. Среди гемикриптофитов – *Hordeum brevisubulatum* – рыхлокустовой галомезофит, *Achnatherum splendens* крупнодерновинный гемиксерофит, *Aeluropus littoralis* – галофит в приграничных с Южным Уралом казахстанских степях, галофитный род *Puccinellia* – *P. distans*, *P. dolicholepis*, *P. hauptiana*, *P. tenuissima*, *Ferula caspica*, *F. nuda* – на глинистых солонцеватых и засоленных почвах. Представители рода *Limonium* – галофиты *L. gmelinii*, *L. caspium*, *L. macrorhizon*, *L. suffruticosum* и др.

Геофиты представлены родом *Allium* – *A. angulosum*, *A. lineare*, родом *Carex* – *C. acuta*, *C. distichia*, *C. praecox*, Liliaceae (*Fritillaria melagroides*, *Tulipa biebersteiniana*), Poaceae (*Agropyron desertorum* – рыхлокустовой многолетник. Гелофиты *Bolboschoenus maritimus*, *Triglochin maritimum* по берегам солончатых водоемов, *Eleocharis mamillata*, *E. palustris*, *E. uniglumis*, *Alisma plantago – aquatica*, – топкие берега водоемов, *Sium latifolium*, *Scirpus tabernaemontani* – по сырым солонцеватым лугам.

Терофиты – *Aster tripolium*, *Pulicaria vulgaris*, *Arabisopsis toxophylla* – эфемер. Обычны на засоленных почвах адвентивные виды – однолетники из семейства Chenopodiaceae – *Chenopodium album*, *Ch.*

*glaucum*, *Ch. rubrum*. Летне-осенние виды *рода Petrosimonia* – *P. litvinovii*, *P. monandra*, *P. triandra* обычны на сильно сбитых пастбищах Башкирского Зауралья и Оренбуржья.

Фанерофит представлен всего одним видом – *Tamarix laxa* галофитом, встречающимся в прилегающих к Оренбургской области участках Северного Казахстана по берегам озер на солончаках, солонцах [13].

#### Выводы

В галофитных сообществах на засоленных почвах, образующих комплексы с гликофитными, встречаются 4 реликтовых и эндемичных вида *Koeleria sclerophylla*, *Glycyrrhiza korshinskyi*, *Nanophyton erinaceum*, *Ephedra distachya*, 27 нуждающихся в охране, в том числе 4 настоящих галофита (*Frankenia hirsuta*, *Limonium bellidifolium*, *L. macrorhizon*, *L. suffruticosum*).

Таким образом, таксономический анализ ведущих семейств галофитной флоры в целом совпадает со спектром степного комплекса засоленных местообитаний и свидетельствует о чертах бореальности и континентальности.

#### Список литературы:

1. Панкова Е.И., Новикова А.Ф. Площади засоленных почв в земельном фонде России // Почвоведение. 2005. № 8. С. 930–954.
2. Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. Л., 1991. 146 с.
3. Башкортостан: Краткая энциклопедия. Уфа: Башкирская энциклопедия, 1996. С. 11–25.
4. Лавренко Е.М. Степи // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 203–231.
5. Справочник по климату СССР. Вып. 9. Пермская, Свердловская, Челябинская, Курганская области и Башкирская АССР. Часть II. Температура воздуха и почвы. Л.: Гидрометеиздат, 1965. 363 с.

6. Николаев В.А. Ландшафты азиатских степей. М.: Изд-во МГУ, 1999. 288 с.

7. Хазиев Ф.Х., Мукатанов А.Х., Хабиров И.Х. и др. Почвы Башкортостана. Т. 1. Эколого-генетическая и агропроизводственная характеристика. Уфа: Гилем, 1995. 384 с.

8. Климентьев А.И. Почвы. Почвенный покров // Географический атлас Оренбургской области. М., 1999. С. 40–41.

9. Мукатанов А.Х. Почвенно-географическое районирование Башкирии // Почвоведение. 1993. № 9. С. 47–50.

10. Блохин Е.В. Экология почв Оренбургской области: Почвенные ресурсы, мониторинг, агроэкологическое районирование. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 228 с.

11. Бульчук П.Я. Солонцы, солонцеватые и солончаковые почвы // Почвы Башкирии. Уфа, 1973. С. 350–383.

12. Ерохина А.А. Почвы Оренбургской области. М., 1959. 164 с.

13. Карпов Д.Н., Юрицына Н.А. Растительность засоленных почв Южного Урала и сопредельных территорий / под ред. В.Б. Голуба, С.В. Саксонова. Тольятти, 2006. 124 с.

14. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

15. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. М.: Наука, 1983. 134 с.

16. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа: Гилем, 1998. 413 с.

17. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука СО, 1986. 196 с.

## TAXONOMIC ANALYSIS OF SALINE HABITATS FLORA OF THE SOUTHERN URALS

© 2018

**Karpov Daniel Nikolayevich**, doctor of biological sciences, professor of Biology Department

**Karpov Stanislav Danielivich**, senior lecturer of Biology Department

**Atnasheva Liliya Zaynullovna**, master student of Biology Department

*Sterlitamak branch of Bashkir State University (Sterlitamak, Republic of Bashkortostan, Russian Federation)*

**Abstract.** The paper presents a taxonomic analysis of saline habitats flora of the southern Urals. The authors have established vegetation of 317 types of glycophytic and halophytic higher plants belonging to 172 genera and 44 families on the saline soils of the southern Urals (including adjacent territories). The number of halophytic species in the studied area is low and estimated at 59 or 18,6% of the total number of species. Among them are representatives of the genus *Limonium*, of the family Chenopodiaceae – *Halimione verrucifera*, *Salicornia perennans*, *Suaeda acuminata*, *S. corniculata*, *S. prostrata*; family Asteraceae – *Artemisia lerchiana*, *A. nitrosa*, *Cirsium esculentum*, family Poaceae – *Hordeum brevisubulatum*, *Puccinellia distans*, etc. The vast majority of flora – 316 species (99,9%) – belong to the division Magnoliophyta, 251 species (79,4%) are Magnoliopsida members and 65 (20,6%) are registered in the class Liliopsida. The ratio of monocots and dicots is expressed in a proportion of 1: 3,8. The largest families in saline soils flora of the southern Urals are: Asteraceae, Poaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Cyperaceae, Apiaceae, Rosaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae number of species from 57 to 9, in total 247 species. There is a clear predominance of the hemicryptophytes – 232, 19 geoview, 11 – geloview, biennials – 9; one – biennials – 4, tirefits – 56, hamiphites – 19, nano phanerophytes – 5, – 1 phanerophytes. In halophytic communities on salted soils that form complexes with glycophyte ones 4 of relict and endemic species *Koeleria sclerophylla*, *Glycyrrhiza korshinskyi*, *Nanophyton erinaceum*, *Ephedra distachya* meet, 27 are in need of protection, including 4 halophyt (*Frankenia hirsuta*, *Limonium bellidifolium*, *L. macrorhizon*, *L. suffruticosum*).

**Keywords:** South Ural; Republic of Bashkortostan; Orenburg Region; glycophyte and halophytic communities; rare and endangered species; relicts; endemics.