

УДК 581.9(470.55)

Конспект петрофитно-степной флоры Сугомакского и Карабашского ультраосновных массивов, Челябинская область

Petrophytic-steppe flora of Sugomakskiy and Karabaschskiy massifs, Chelyabinsk region

Тептина А. Ю., Логинова А. Д.

Teptina A. Ju., Loginova A. D.

Уральский федеральный университет, Институт естественных наук и математики, 620000, Екатеринбург, ул. Мира, 19
E-mail: ateptina@gmail.com

Ural Federal University, Institute of Natural Sciences and Mathematics, Mira str., 19, Yekaterinburg, 620000, Russia

Реферат. Приводится краткая история изучения и конспект петрофитно-степной флоры Сугомакского и Карабашского ультраосновных массивов. В составе флор обнаружено 133 вида. Несмотря на значительное сходство экологических условий, в которых находятся массивы, отмечено значительное снижение видовой разнообразия петрофитно-степных сообществ Карабашского ультраосновного массива, связанное с высоким уровнем аэротехногенного загрязнения.

Summary. A brief history of studying of the petrophytic-steppe flora of Sugomakskiy and Karabaschskiy ultramafic massifs is given. In the flora, 133 species of vascular plants were found. Despite the high similarity of the ecological conditions of investigated massifs, a significant decrease in species diversity of the petrophytic-steppe communities of the Karabaschskiy ultramafic massif associated with a high level of aerotechnogenic pollution is found.

Интерес к петрофитно-степной флоре выходов ультраосновных пород на Урале имеет длительную историю. В 1870-е годы П. Н. Крыловым впервые были проведены исследования флоры горы Карабаш (Карабашский ультраосновной массив) и на южных склонах гор Сугомак и Егозинская (Сугомакский ультраосновной массив) (Крылов, 1878). Автор выделяет особый тип растительности южных каменистых склонов. В своей работе П. Н. Крылов писал, что «на южных покатостях Егозинской горы, Сугомака, Карабаша и др. растительность не представляет того сочного, ярко-зеленого покрова, как замечается на лугах или на северных склонах тех же гор, растущие здесь злаки не образуют, как там, плотного дёрна» (Крылов, 1878, с. 103). В составе сообществ «Кыштымского Урала» П. Н. Крылов приводит виды родов *Asperula*, *Allium*, *Minuartia*, *Phelipanche*, *Orobanche*, *Linaria*, *Seseli*, *Thalictrum*, *Galatella*, многочисленны *Artemisia campestris*, *A. latifolia*, *A. armeniaca*, *A. frigida*, *Helictotrichon desertorum*, *Stipa pennata*, *Koeleria cristata* и многие другие.

Позднее В. Б. Сочава (1945), исследуя горы Сугомак и Егозинская, также отмечал довольно резко выраженную ксерофилизацию господствующих здесь сосновых и частично сосново-лиственничных лесов и выделил три основные группы фитоценозов: 1) типчаково-разнотравные горные степи, покрытые низкорослой ксероморфной растительностью с преобладанием *Festuca sulcata* и *Koeleria cristata*, а также представленные *Dianthus acicularis*, *Artemisia frigida*, *Centaurea sibirica*, *Alyssum obovatum*, *Cerastium arvense*, *Echinops crispus* и др.; 2) разнотравно-ковыльные горные степи, расположенные на границе с лесными сообществами, с доминированием перистых ковылей (*Stipa pennata*, *S. dasyphylla*) и других злаков (*Helictotrichon desertorum*, *Phleum phleoides*, *Koeleria cristata*, значительной долей долей видов разнотравья (*Artemisia sericea*, *Potentilla humifusa*, *Dianthus versicolor*, *Vincetoxicum albowianum* и др.) и с небольшой примесью лесных видов; 3) спорадически распространенные кустарниково-разнотравные горные степи, приуроченные к верхним частям склонов, представлены видами степных кустарников, такими как *Cerasus fruticosa*, *Spiraea crenata*, *Rosa majalis* и *Cotoneaster melanocarpus* и видами разнотравья *Artemisia sericea*, *Potentilla humifusa*, *Adonis vernalis*, *Filipendula vulgaris*, *Origanum vulgare* и др.

П. Л. Горчаковский (1969) в пределах Сугомакского массива также выделял типчаково-разнотравные степи, в составе которых доминируют виды *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata* и *Thalictrum foetidum*, кустарниковые степи, образованными *Spiraea crenata*, *Cerasus fruticosa* и *Cotoneaster melanocarpus*, и каменистые степи. Каменисто-степные сообщества распространены на возвышенных частях массивов и представлены комплексом эндемичных (*Dianthus acicularis*, *Minuartia krascheninikovii*, *Elytrigia reflexiaristata*), степных и лесостепных видов (*Aster alpinus*, *Helictotrichon desertorum*, *Goniolimon speciosum* и др.).

За несколько последних десятилетий в связи с наступлением древесных видов на склоны и многочисленными пожарами произошли значительные изменения в составе петрофитно-степной флоры Сугомакского массива, в частности, было отмечено исчезновение ряда ранее отмеченных здесь видов (*Asperula petraea*, *Orostachys spinosa*), сокращение площади петрофитно-степных сообществ и практически полное исчезновение кустарниковой растительности (Горчаковский, Золотарева, 2006).

А. Ю. Тептиной и А. Г. Пауковым (2012) была отмечена относительная бедность состава петрофитно-степных сообществ Сугомакского ультраосновного массива, что обусловлено наряду с влиянием микроклиматических условий, формирующихся на склонах, действием геохимического состава подстилающих ультраосновных пород. Комплекс физико-химических факторов ультраосновных почв формирует стрессовые условия для растений и называется в мире «серпентинитовым синдромом» (Kruckeberg, 1984). На ультраосновных почвах растениям приходится мириться с высоким содержанием тяжелых металлов, недостатком влаги и низкой доступностью основных питательных элементов (Ca, K, Na).

В работе Е. В. Коротеевой, Е. И. Вейсберга и Н. Б. Куянцевой (2011) была дана оценка флористического разнообразия фитоценозов района г. Карабаш, находящихся под влиянием Карабашского медеплавильного комбината. Авторы установили, что местная флора в значительной степени обеднена по сравнению с контрольным вариантом – флорой Ильменского государственного заповедника. Но, несмотря на засушливые условия и деградацию почвенного покрова, здесь все еще встречаются петрофитно-степные эндемики – *Minuartia krascheninikovii* и *Elytrigia reflexiaristata*.

Основной целью нашей работы являлось выявление флористического разнообразия петрофитно-степных сообществ Сугомакского и Карабашского ультраосновных массивов. Исследованные массивы находятся в пределах Челябинской области (55° с. ш. и 60° в. д.), на Южном Урале. Климат района резко континентальный, умеренно холодный. В геоботаническом отношении район исследований относится к подзоне южнотаежных сосново-березовых лесов (Колесников, 1961). Сугомакский ультраосновной массив расположен близ города Кыштыма, с высокими вершинами гор Сугомак и Егозинская (выс. 607,7 м). В строении массива принимают участие антигоритовые серпентиниты, серпентинизированные дуниты, тальк-карбонатные породы, габбро и пироксениты (Бажин, Савельев, 2007). Склоны гор покрыты сосновыми и сосново-лиственничными лесами, а на вершинах и южных склонах располагаются участки петрофитно-степной растительности. В 35 км от Сугомакского массива, вблизи города Карабаш, расположен Карабашский ультраосновной массив с одноименной горой Карабаш (выс. 587,8 м). Карабашский массив сложен антигоритовыми серпентинитами, реже – серпентинизированными дунитами, лерцолитами и вебстеритами (Бажин, Савельев, 2007). Склоны массива ранее были покрыты смешанными сосново-березовыми лесами, вершины и склоны южной экспозиции заняты петрофитно-степными сообществами. В настоящее время в результате продолжительного аэротехногенного загрязнения и воздействия токсичных осадков, связанных с деятельностью Карабашского медеплавильного комбината, практически полностью исчезли древостои, почвенный покров сильно деградировал, наблюдаются серьезные эрозионные процессы, петрофитно-степная растительность также пострадала.

Проведенные исследования флоры позволили составить конспект флоры исследованных ультраосновных массивов. Номенклатура сосудистых растений приводится в соответствии со сводкой С. К. Черепанова (1995) и П. В. Куликова (2005). Цифрами в круглых скобках обозначены места произрастания вида: 1 – Карабашский массив, 2 – Сугомакский массив. В конспекте отмечены эндемичные (*), реликтовые (#) и краснокнижные (!) виды.

Alliaceae: *Allium rubens* Schrad. ex Willd. (1, 2) #, *A. strictum* Schrad. (2).

Apiaceae: *Bupleurum multinerve* DC. (1, 2) #, *Seseli krylovii* (V. Tichomirov) M. Pimen. et Sdobnina (1, 2) *, *S. ledebourii* G. Don (1, 2), *S. libanotis* (L.) W. D. J. Koch. (1, 2).

Asclepiadaceae: *Vincetoxicum albowianum* (Kusn.) Pobed. (2).

Asteraceae: *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. (2), *Artemisia armeniaca* Lam. (2), *A. commutata* Besser (1, 2), *A. frigida* Willd. (2), *A. latifolia* Ledeb. (1, 2), *A. macrantha* Ledeb. (2), *A. sericea* Web. (1, 2), *Aster alpinus* L. (2), *Centaurea sibirica* L. (2), *Echinops crispus* Majorov (1, 2), *Erigeron acris* L. (2), *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr. (2), *G. biflora* (L.) Nees (2), *Inula hirta* L. (2), *Pilosella echioides* (Lumn.) F. W. Schultz & Sch. Bip. (2), *Scorzonera glabra* Rupr. (1, 2) # !, *S. taurica* Bieb. (1).

Athyriaceae: *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. (2).

Boraginaceae: *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort. (2), *Myosotis imitata* Serg. (2), *Onosma simplicissima* L. (1, 2).

Brassicaceae: *Alyssum obovatum* (C. A. Mey.) Turcz. (1, 2) #, *Clausia aprica* (Steph.) Korn.-Tr. (2), *Noccaea thlaspidioides* (Pall.) F. K. Mey. (2) !, *Schivereckia hyperborea* (L.) Berkutenko (2) #, !

Campanulaceae: *Campanula wolgensis* P. A. Smirn. (2), *C. sibirica* L. (2).

Caryophyllaceae: *Arenaria serpyllifolia* L. (2), *Cerastium arvense* L. (1, 2), *Dianthus acicularis* Fisch. ex Ledeb. (1, 2) *, *D. rigidus* Bieb. (1), *D. versicolor* Fisch. ex Link. (2), *Eremogone koriniana* (Fisch. ex Fenzl) Ikonn. (1, 2), *E. longifolia* (M. Bieb.) Fenzl (2), *E. micradenia* (P. Smirn.) Ikonn. (1, 2), *E. saxatilis* (L.) Ikonn. (1), *Herniaria glabra* L. (2), *Gypsophila altissima* L. (2), *Lychnis sibirica* L. (2), *Minuartia krauscheninnikovii* Schischk. (1, 2) *, !, *Silene amoena* L. (1, 2), *S. baschkirorum* Janisch. (2), *S. nutans* L. (1), *Stellaria media* (L.) Vill. (2).

Convallariaceae: *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce (1, 2).

Crassulaceae: *Hylotelephium triphyllum* (Haw.) Holub (2), *Orostachys spinosa* (L.) C. A. Mey. (2) #.

Cyperaceae: *Carex caryophyllea* Latourr. (2), *C. pediformis* C. A. Mey. (1, 2) #, *C. praecox* Schreb. (1, 2), *C. rhizina* Blytt ex Lindblom (2), *C. supina* Willd. ex Wahlenb. (1, 2).

Dipsacaceae: *Scabiosa isetensis* L. (2).

Ericaceae: *Vaccinium vitis-idaea* L. (1, 2).

Euphorbiaceae: *Euphorbia gmelinii* Steud. (1, 2), *E. subtilis* Prokh. (1).

Fabaceae: *Astragalus danicus* Retz. (2), *A. depauperatus* Ledeb. (1) #, !, *A. karelinianus* Popov (2) *, !, *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Worosch.) Klask. (1, 2), *Genista tinctoria* L. (2), *Lupinaster albus* Link. (1, 2), *L. pentaphyllus* Moench. (1, 2), *Onobrychis sibirica* (Sirj.) Turcz. ex Grossh. (2).

Geraniaceae: *Geranium sylvaticum* L. (2).

Lamiaceae: *Dracocephalum ruyschiana* L. (2), *Origanum vulgare* L. (2), *Phlomis tuberosa* (L.) Moench (1, 2), *Thymus bashkiriensis* Klokov & Des.-Shost. (2) *, *Th. punctulosus* Klok. (2) *, *Th. talijevii* Klok. et Shost. (2) *.

Onagraceae: *Oenothera villosa* Thunb. (2).

Plumbaginaceae: *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss. (2).

Poaceae: *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth (2), *C. epigeios* (L.) Roth (1, 2), *Elytrigia lolioides* (Kar. & Kir.) Nevski (1, 2), *E. reflexiaristata* (Nev.) Nev. (1, 2) *, *Festuca ovina* L. (2), *F. pratensis* Huds. (2), *F. pseudodalmatica* Krajina (2), *F. × sjuzevii* Kulikov (2), *F. rupicola* Heuff. (1), *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski (1, 2), *H. schellianum* (Hack.) Kitag. (2), *Hierochloa odorata* (L.) P. Beauv. (1), *Koeleria cristata* (L.) Pers. (1, 2), *Poa lapponica* Prokud. (2), *P. pratensis* L. (1, 2), *P. sibirica* Roshev (2), *P. angustifolia* L. (2), *Phleum phleoides* (L.) Karst. (2), *Stipa capillata* L. (2), *S. dasyphylla* (Lindem.) Trautv. (2) !, *S. pennata* L. (1, 2) !, *S. zaleskii* Wilensky (2) !

Polygalaceae: *Polygala sibirica* L. (2).

Polygonaceae: *Aconogonon alpinum* (All.) Schur (1, 2), *Bistorta officinalis* Delarbre (1, 2), *Polygonum aviculare* L. (2), *Rumex acetosa* L. (2), *R. acetosella* L. (2).

Polypodiaceae: *Polypodium vulgare* L. (2).

Primulaceae: *Androsace septentrionalis* L. (2), *Primula macrocalyx* Bunge (2).

Ranunculaceae: *Adonis vernalis* L. (1, 2), *Atragene sibirica* L. (1, 2), *Pulsatilla orientali-sibirica* Stepanov (2), *Thalictrum foetidum* L. (1, 2).

Rosaceae: *Cerasus fruticosa* Pall. (2), *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt (1, 2), *Filipendula vulgaris* Moench. (1, 2), *Fragaria viridis* Duch. (2), *Potentilla arenosa* (Turcz.) Juz. (1, 2) #, !, *P. canescens* Besser (2), *P. conferta* Bunge (2), *P. evestita* Th. Wolf (2) #, *P. humifusa* Willd. ex Schldl. (2), *P. intermedia* L. (1), *P. sericea* L. (2) #, !, *Rosa majalis* Herrm. (2), *Sanguisorba officinalis* L. (1, 2), *Spiraea crenata* L. (1, 2)

Rubiaceae: *Asperula petraea* V. Krecz. ex Klok. (2) *, *Galium boreale* L. (1), *G. hexanarium* Knjaz. (2), *G. ruthenicum* Willd. (2), *G. verum* L. (1, 2).

Santalaceae: *Thesium arvense* Horv. (2), *Th. refractum* C. A. Mey. (2).

Scrophulariaceae: *Linaria debilis* Kuprian. (2) *, !, *Melampyrum cristatum* L. (2), *Pedicularis sibirica* Vved. (2), *Verbascum thapsus* L. (2), *Veronica spicata* L. (2).

Solanaceae: *Solanum kitagawae* Schonb.-Tem. (1).

Thelypteridaceae: *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm. (1, 2), *A. viride* Huds. (2) !

Violaceae: *Viola nemoralis* Kütz. (2), *V. rupestris* F. W. Schmidt (2).

Сходство климатических и эдафических условий массивов позволяет предположить, что состав петрофитно-степных сообществ исследованных массивов должен быть сходен. Всего в сообществах обоих массивов было обнаружено 153 вида, которые входят в состав 33 семейств и 92 родов. Петрофитно-степная флора Сугомакского массива отличается относительно высоким видовым разнообразием, здесь было зафиксировано 133 вида, что более чем в два раза превышает число таксонов, произрастающих в сообществах Карабашского массива. Значительная разница в составе флор массивов, прежде всего, связана с высоким уровнем аэротехногенного загрязнения территории. Анализ видового состава Карабашского массива показал достаточно высокий уровень устойчивости петрофитно-степного компонента сообществ. Учитывая негативные изменения, связанные с эрозией почвенного покрова, закономерным является выпадение из состава сообществ многих дерновинных злаков, а также исчезновение большего числа видов разнотравья. Свои позиции сохраняют виды, тяготеющие к каменистым субстратам, не выносящие конкуренцию со стороны других видов, в частности *Scorzonera glabra*, *Alyssum obovatum*, *Dianthus acicularis*, *Eremogone koriniana* и *Elytrigia reflexiaristata*. С подветренной стороны склонов горы Карабаш состав сообществ более разнообразен, здесь появляются дерновинные злаки *Stipa pennata* и *Helictotrichon desertorum*, также увеличивается число видов разнотравья *Thalictrum foetidum*, *Seseli ledebourii* и *Silene amoena*.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-04-01346.

ЛИТЕРАТУРА

Бажин Е. А., Савельев Д. Е. Габбро-ультрабазитовые комплексы Кыштымской площади (лист N - 41-I) // Геологический сборник. – Уфа: ИГ УНЦ РАН, 2007. – № 6. – С. 126–135.

Горчаковский П. Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала // Тр. Ин-та экол. раст. и жив. – Свердловск, 1969. – 285 с.

Горчаковский П. Л., Золотарева Н. В. Фиторазнообразие реликтовых степных анклавов на Урале: опыт сравнительной оценки // Экология, 2006. – № 6. – С. 415–423.

Колесников Б. П. Очерк растительности Челябинской области в связи с ее географическим районированием // Труды Ильменского заповедника, 1961. – Вып. 4. – С. 63–85.

Коротеева Е. В., Вейсберг Е. И., Куянцева Н. Б. Оценка состояния лесной ценофлоры в зоне воздействия Карабашского медеплавильного комбината (Южный Урал) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2011. – Т. 13, №1(4). – С. 1005–1011.

Крылов П. Н. Материал к флоре Пермской губернии // Тр. Об-ва естествоиспытателей при Казан. ун-те. – Казань, 1878. – Т. 6, вып. 6. – 76 с.

Куликов П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). – Миасс, Екатеринбург: Геотур, 2005. – 543 с.

Сочава В. Б. Фрагменты горной степи на Среднем Урале // Сов. ботаника, 1945. – Т. 13, № 3. – С. 28–37.

Тептина А. Ю., Пауков А. Г. Петрофитно-степная флора и растительность гипербазитов Южного Урала // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2012. – Т. 14, №1. – С. 1860–1863.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья-95, 1995. – 992 с.

Kruckeberg A. R. California serpentine: flora, vegetation, geology, soils and management problems. – Berkeley: University of California Press, 1984. – 180 pp..