

Н. Б. Ермаков, М. А. Полякова

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
ул. Золотодолинская, 101, Новосибирск, 630090, Россия
E-mail: brunnera@mail.ru

АССОЦИАЦИИ ПЕТРОФИТНЫХ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ ИЗ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ. II. СООБЩЕСТВА ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОГО И ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ *

Проведена классификация петрофитно-степной растительности центральной и восточной частей Алтая. Охарактеризованы три ассоциации, распространенные в местообитаниях, различающихся по петрографическому составу подстилающих горных пород, а также в различных биоклиматических секторах. Ассоциации *Galio paniculati - Dendrathermetum sinuatae* ass. nova hoc loco и *Saussureo salicifoliae - Spiraetum trilobatae* ass. nova hoc loco включены в союз *Eritrichio pectinati - Selaginellion sanguinolentae* Ermakov et al. 2006, ранее описанный на территории Западного Саяна, а также в порядок умеренно сухих степей *Helictotrichetalia schelliani* Hilbig 2000. Ассоциация *Artemisia obtusilobae - Stipetum orientalis* ass. nova hoc loco включена в состав союза *Thymion gobici* Mirkin et al. ex Hilbig 2000, в порядок сухих степей *Stipetalia krylovii* Konoнов, Gogoleva et Mironova 1985. Все единицы отнесены к классу центрально-азиатских степей *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. ex Korotkov et al. 1991.

Ключевые слова: петрофитная растительность, Алтай, степи, классификация.

Петрофитно-степная растительность – это характерный элемент степного пояса гор Южной Сибири. Она формируется в условиях семиаридного климата на фоне непрерывно протекающих эрозионных процессов в горных системах. Последнее определяет характерную черту петрофитно-степной растительности, отличающую ее от зональных (поясно-зональных степей) – произрастание в местообитаниях с несформированным почвенным покровом – на осыпях, обнажениях горных материнских пород различного петрографического состава. Приспособленность растений – облигатных и факультативных петрофитов, к произрастанию в таких местообитаниях выработалась в процессе длительного эволюционного процесса как особое эколого-фитоценотическое направление эволюции степного биома в целом. Поэтому в настоящее время мы можем наблюдать в пределах Алтае-Саянской горной системы высокое разнообразие флоры и сообществ каменистых местообитаний. Их исследование имеет особое значение, поскольку они составляют значительную часть разнообразия

растительного покрова в целом, а также потому что они содержат в своем составе много эндемичных и редких видов, как правило, узко приспособленных к условиям каменистых субстратов.

Цель исследования: охарактеризовать флоро-фитоценотические и экологические особенности наиболее характерных петрофитных сообществ Центрального и Восточного Алтая (из бассейнов р. Урсул и Чуя), произрастающих в местообитаниях с выходами коренных горных пород. Эти сообщества представляют значительный природоохранный интерес, поскольку в их составе встречается большое количество редких и исчезающих видов, занесенных в Красную книгу России [1].

Материал и методы

В основу классификации положено 28 описаний, выполненных в соответствии с геоботаническими методами [2–4] на площадках площадью 100 м². Из всех геоботанических описаний сформирована база данных на основе стандартного европейского пакета Turboveg [5]. Классификация сообществ выполнена методом Браун-Бланке

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 09-04-00168-а).

[6]. Сортировка геоботанических описаний проведена на основе использования метода автоматической классификации Twinspan [7] в пакете обработки фитоценологических описаний JUICE 7.0 [8]. Номенклатура синтаксономических единиц выполнена в соответствии с «Кодексом фитоценологической номенклатуры» [9]. Таксономические названия растений приведены в соответствии с работами С. К. Черепанова [10], М. S. Ignatov et al. [11].

Для отражения проективного покрытия и встречаемости видов использованы: шкала проективного покрытия Браун-Бланке (г – единичные особи, + – < 1 %, 1 – 1–5, 2 – 5–25, 3 – 26–50, 4 – 51–75 и 5 – 76–100 %) и шкала постоянства: + (1–10 %), I (11–20 %), II (21–40 %), III (41–60 %), IV (61–80 %), V (81–100 %).

Результаты исследования

По результатам классификации описано три ассоциации петрофитно-степной растительности, которые включены в состав класса центрально-азиатских степей *Cleistogenetea squarrosae*.

Продромус единиц:

Класс *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. ex Korotkov et al. 1991

Порядок *Helictotrichetalia schelliani* Hilbig 2000

Союз *Eritrichio pectinati – Selaginellion sanguinolentae* Ermakov et al. 2006

Подсоюз *Seselo buchtormensis – Spiraeeion trilobatae* suball. nova hoc loco

Ассоциация *Galio paniculati – Dendrathermetum sinuatae* ass. nova hoc loco

Ассоциация *Saussureo salicifoliae – Spiraetum trilobatae* ass. nova hoc loco

Порядок *Stipetalia krylovii* Kononov, Gogoleva et Mironova 1985

Союз *Thymion gobici* Mirkin et al. ex Hilbig 2000

Ассоциация *Artemisio obtusilobae – Stipetum orientalis* ass. nova hoc loco

Принадлежность к данному классу определяется высоким постоянством в описанных сообществах диагностической группы видов (*Agropyron cristatum*, *Artemisia frigida*, *Caragana pygmaea*, *Cleistogenes squarrosa*,

Ephedra monosperma, *Goniolimon speciosum*, *Heteropappus altaicus*, *Koeleria cristata*, *Poa botryoides*, *Potentilla acaulis*, *Stipa krylovii*) [12]. Две ассоциации из умеренно гумидных районов Центрального Алтая (бассейн р. Урсул) отнесены к порядку умеренно сухолюбивых степей (*Helictotrichetalia schelliani*) в соответствии с высоким постоянством группы диагностических видов (*Aster alpinus*, *Carex pediformis*, *C. humilis*, *Thalictrum foetidum*). Ведущая фитоценотическая роль облигатных и факультативных петрофитов (*Alyssum obovatum*, *Elytrigia geniculata*, *Eritrichium subrupestre*, *Potentilla sericea*, *Orostachys spinosa*, *Silene graminifolia*, *Stipa orientalis*, *Thymus serpyllum*, *Yungia tenuifolia*) обусловила включение ассоциации в состав союза (*Eritrichio pectinati – Selaginellion sanguinolentae*). Сравнительный анализ всех единиц, описанных в союзе *Eritrichio – Selaginellion*, выявил значительные флористические различия ассоциаций из Центрального Алтая и единиц, описанных с территории Западного Саяна и Тувы. В то же время центрально-алтайские сообщества имеют четко выраженную региональную общность флористического состава, в том числе и за счет петрофитно-степных видов, что позволяет рассматривать их в составе одного нового подсоюза *Seselo buchtormensis – Spiraeeion trilobatae* suball. nova hoc loco. Номенклатурным типом подсоюза выступает ассоциация *Galio paniculati – Dendrathermetum sinuatae*, описанная в настоящей статье. Диагностические виды подсоюза: *Allium clathratum*, *A. rubens*, *A. vodopjanovae*, *Centaurea sibirica*, *Echinops ruthenicus*, *Euphorbia alpina*, *Gypsophila paniculata*, *Hedysarum gmelinii*, *Seseli buchtormense*, *Spiraea trilobata*.

Одна ассоциация из Восточного Алтая (Курайская котловина) отнесена в состав порядка сухих степей *Stipetalia krylovii*, союза *Thymion gobici*, представляющего петрофитную растительность семиаридных районов.

Ассоциация *Galio paniculati – Dendrathermetum sinuatae* ass. nova hoc loco (табл., стлб. 1)

Диагностические виды: *Aconitum anthoroides*, *Androsace maxima*, *Androsace septentrionalis*, *Artemisia santolinifolia*, *Carex korshinskyi*, *Chamaerhodos erecta*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Dendranthema sinuatum*,

Galium paniculatum, *Iris ruthenica*, *Patrinia intermedia*, *Poa urssulensis*, *Polygonatum odoratum*, *Rhytidium rugosum*, *Sedum hybridum*, *Silene turgida*, *Thalictrum petaloideum*, *Woodsia ilvensis*. Номенклатурный тип – описание № 96NE09 (см. табл., стлб. 4). Республика Алтай, Онгудайский район, бассейн р. Урсул. Координаты 50° 48' 22" с. ш., 86° 01' 04" в. д. Площадь описания 100 м², высота над уровнем моря 929 м, экспозиция 180°, крутизна склона 30°, покрытие кустарникового яруса 15 %, покрытие травяного яруса 50 %. Дата описания 28.07.2009, автор Н. Б. Ермаков.

Ассоциация представляет наиболее широко распространенные сообщества скалистых обнажений Центрального Алтая. Местообитания сообществ представляют сильно метаморфизированные горные породы с системой трещин различной ширины и уступов (карнизов), формирующихся на склонах гор общей южной ориентации. В зависимости от интенсивности эрозионных процессов и высоты горного образования размеры сообществ могут колебаться от нескольких до сотен квадратных метров. Собственно петрофитно-степная растительность приурочена к местам, где происходит накопление мелкозема глубиной не более 5–7 см, при этом мелкозем перемешан в той или иной степени с мелким щебнем. Открытые участки поверхностей скал с эпилитной лишайниковой растительностью не включаются в состав данной ассоциации, так как представляют другой тип растительности. Крутизна склона не выступает ведущим фактором формирования сообществ ассоциации.

Кустарниковый ярус в большинстве сообществ хорошо выражен (покрытие 12–30 %) и достигает в высоту 35–40 см. Доминирует *Spiraea trilobata*, в качестве постоянных видов выступают *Caragana pugnata*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Berberis sibirica*. Травяной ярус имеет покрытие 35–60 %, среднюю высоту 18 см, однако сомкнут неравномерно. Характерная особенность ассоциации: высокие показатели видовой насыщенности среди других сообществ скалистых обнажений – 40–60 видов на 100 м². Основная фитоценотическая роль принадлежит факультативным петрофитам:

Orostachys spinosa, *Elytrigia geniculata*, *Thymus serpyllum* s.l., *Sedum hybridum*, *Dendranthema sinuatum*, *Eritrichium subrupestre*.

В качестве доминантов и субдоминантов выступают также степные и лугово-степные факультативные петрофиты: *Potentilla acaulis*, *Koeleria cristata*, *Carex pediformis*, *C. humilis*. Моховой ярус в большинстве сообществ присутствует, но варьирует по степени сомкнутости от 1–3 до 15 %. Представлен сухолюбивыми видами *Rhytidium rugosum*, *Abietinella abietina*.

Ассоциация *Saussureo salicifoliae* – *Spiraeetum trilobatae* ass. nova hoc loco (см. табл., стлб. 2)

Диагностические виды: *Brachanthemum baranovii*, *Dracocephalum peregrinum*, *Leontopodium leontopodioides*, *Polygala tenuifolia*, *Saussurea salicifolia*, *Stelleropsis altaica*, *Thermopsis lanceolata*. Номенклатурный тип – описание № 50NE09 (см. табл., стлб. 5). Республика Алтай, Онгудайский район, бассейн р. Каракол, окрестности с. Боочи, координаты 50° 43' 42" с. ш., 85° 47' 28" в. д., площадь описания 100 м², высота над уровнем моря 1 089 м, экспозиция 160°, крутизна склона 25°, покрытие кустарникового яруса 15 %, покрытие травяного яруса 65 %, дата описания 24.07.2009, автор Н. Б. Ермаков.

Сообщества ассоциации описаны из среднего течения р. Каракол (правый приток р. Урсул) на южных сильно эродированных склонах гор в пределах степного пояса. В отличие от предыдущей ассоциации они формируются на более рыхлых метаморфизированных горных породах – хлоритовых сланцах. Это обуславливает большую щебнистость микроместообитаний, пригодных для произрастания высших растений, а также их большую сухость. Как следствие, видовой состав характеризуется значительно меньшими показателями видовой насыщенности (в среднем 31–40 видов на 100 м²). Кустарниковый ярус имеет показатели покрытия 2–25 %. Основную роль играют *Spiraea trilobata* и *Caragana pugnata*. Травяно-кустарничковый ярус (покрытие 65–70 %) характеризуется преобладанием облигатных петрофитов (*Alyssum obovatum*, *Elytrigia geniculata*, *Orostachys spinosa*, *Thymus serpyllum*, *Brachanthemum baranovii*), а также значительным участием сухоло-

бывых горно-степных видов (*Artemisia frigida*,

Ассоциации *Galio paniculati* – *Dendratheretum siniatae* ass. nova, *Saussureo salicifoliae* – *Spiraeetum trilobatae* ass. nova и *Artemisio obtusilobae* – *Stipetum orientalis* ass. nova

Номер столбца	1	2	3	4	5	6	
Количество описаний	9	10	9	1	1	1	
Д. в. ассоциации <i>Galio paniculati</i> – <i>Dendratheretum siniatae</i>							
<i>Dendranthema sinuatum</i>	hl	V2	II	.	1	+	.
<i>Galium paniculatum</i>	hl	V1	II	.	2	.	.
<i>Sedum hybridum</i>	hl	V2	.	.	2	.	.
<i>Silene turgida</i>	hl	V	.	.	+	.	.
<i>Woodsia ilvensis</i>	hl	V	.	.	+	.	.
<i>Androsace septentrionalis</i>	hl	IV	.	.	+	.	.
<i>Thalictrum petaloideum</i>	hl	IV	.	.	r	.	.
<i>Rhytidium rugosum</i>	ml	IV2	.	.	.	.	.
<i>Carex korshinskyi</i>	hl	IV	I	.	+	.	.
<i>Chamaerhodos erecta</i>	hl	IV	.	.	+	.	.
<i>Artemisia santolinifolia</i>	hl	IV	.	V2	.	.	2
<i>Iris ruthenica</i>	hl	III	.	.	+	.	.
<i>Cotoneaster melanocarpus</i>	s1	III	.	.	.	.	.
<i>Silene multiflora</i>	hl	III	.	.	+	.	.
<i>Aconitum anthoroideum</i>	hl	III	.	.	r	.	.
<i>Patrinia intermedia</i>	hl	III	.	III	1	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	hl	III	.	.	.	.	.
<i>Androsace maxima</i>	hl	III	.	.	.	.	.
<i>Poa urssulensis</i>	hl	III1	.	.	2	.	.
Д. в. ассоциации <i>Saussureo salicifoliae</i> – <i>Spiraeetum trilobatae</i>							
<i>Polygala tenuifolia</i>	hl	II	V	.	.	1	.
<i>Saussurea salicifolia</i>	hl	.	IV	I	.	+	.
<i>Brachanthemum baranovii</i>	hl	.	III1	.	.	1	.
<i>Leontopodium leontopodioides</i>	hl	.	III	.	.	+	.
<i>Dracocephalum peregrinum</i>	hl	II	III	V	+	.	+
<i>Thermopsis lanceolata</i>	hl	.	III	.	.	.	.
<i>Stelleropsis altaica</i>	hl	.	III	.	.	+	.
Д. в. ассоциации <i>Artemisio obtusilobae</i> – <i>Stipetum orientalis</i>							
<i>Artemisia obtusiloba</i>	hl	.	.	V2	.	.	2
<i>Vicia costata</i>	hl	I	.	V	.	.	r
<i>Stellaria dichotoma</i>	hl	II	.	V	+	.	+
<i>Convolvulus ammannii</i>	hl	.	.	IV	.	.	+
<i>Chamaerhodos altaica</i>	hl	.	II	IV	.	+	+
<i>Ziziphora clinopodioides</i>	hl	.	.	III	.	.	+
<i>Atraphaxis pungens</i>	s1	.	.	III	.	.	.
<i>Caragana bungei</i>	s1	.	.	II2	.	.	.
<i>Oxytropis tragacanthoides</i>	hl	.	.	II	.	.	.
<i>Echinops humilis</i>	hl	.	.	II	.	.	.
<i>Leymus paboanus</i>	hl	.	.	II	.	.	.
Д. в. подсоюза <i>Seselo buchtormensis</i> – <i>Spiraeenion trilobatae</i>							
<i>Spiraea trilobata</i>	s1	V2	V2	.	2	2	.
<i>Centaurea sibirica</i>	hl	V	III	.	+	+	.
<i>Hedysarum gmelinii</i>	hl	IV1	V2	.	1	2	.
<i>Gypsophila paniculata</i>	hl	IV	V1	.	1	1	.
<i>Echinops ruthenicus</i>	hl	III	V	.	.	+	.
<i>Euphorbia alpina</i>	hl	III	II	.	.	.	.
<i>Allium vodopjanovae</i>	hl	V	III	.	+	+	.
<i>Allium rubens</i>	hl	IV	III	.	+	+	.
<i>Allium clathratum</i>	hl	II	III	III	+	.	+
<i>Seseli buchtormense</i>	hl	II	III	.	+	+	.
Д. в. союза <i>Eritrichio pectinati</i> – <i>Selaginellion sanguinolentae</i>							
<i>Orostachys spinosa</i>	hl	V2	IV	I	1	+	.
<i>Alyssum obovatum</i>	hl	V1	V1	.	+	1	.
<i>Thymus serpyllum</i> s.l.	hl	V2	V2	.	2	2	.
<i>Eritrichium subrupestre</i>	hl	IV	V	.	+	1	.
<i>Elytrigia geniculata</i>	hl	V2	V2	.	2	2	.
<i>Potentilla sericea</i>	hl	III	III	.	+	+	.

Продолжение табл.

Номер столбца		1	2	3	4	5	6
<i>Stipa orientalis</i>	hl	III	III1	V2	+	1	2
<i>Youngia tenuifolia</i>	hl	IV	III	II	+	+	.
<i>Silene graminifolia</i>	hl	IV	.	.	+	.	.
Д. в. порядка <i>Helictotrichetalia schelliani</i>							
<i>Carex pediformis</i>	hl	V2	II1	.	2	.	.
<i>Aster alpinus</i>	hl	V	IV	I	+	+	.
<i>Thalictrum foetidum</i>	hl	I	V	.	.	+	.
<i>Carex humilis</i>	hl	V2	V2	.	2	2	.
Д. в. класса <i>Cleistogenetea squarrosae</i> и порядка <i>Stipetalia krylovii</i>							
<i>Caragana pygmaea</i>	s1	V1	III1	V1	2	.	+
<i>Potentilla acaulis</i>	hl	V2	III2	IV	2	1	+
<i>Artemisia frigida</i>	hl	V1	V1	IV	2	+	+
<i>Stipa krylovii</i>	hl	IV	IV1	IV	+	2	+
<i>Heteropappus altaicus</i>	hl	III	IV	III	+	+	+
<i>Agropyron cristatum</i>	hl	.	III	V1	.	+	1
<i>Cleistogenes squarrosa</i>	hl	V	IV	.	+	2	.
<i>Koeleria cristata</i>	hl	IV1	III1	.	.	2	.
<i>Ephedra monosperma</i>	hl	II	I	IV	+	.	2
<i>Poa botryoides</i>	hl	IV1	II	.	.	+	.
<i>Goniolimon speciosum</i>	hl	V	III	.	+	+	.
Прочие виды							
<i>Achnatherum sibiricum</i>	hl	V	IV1	III	1	+	1
<i>Kitagawia baicalensis</i>	hl	V1	IV	.	.	1	.
<i>Bupleurum scorzoniferifolium</i>	hl	V	III	.	+	.	.
<i>Helictotrichon altaicum</i>	hl	V	I	.	+	.	.
<i>Berberis sibirica</i>	s1	V1	IV	.	1	+	.
<i>Chenopodium novopokrovskianum</i>	hl	IV	.	.	+	.	.
<i>Dianthus versicolor</i>	hl	V	I	II	+	.	.
<i>Iris humilis</i>	hl	IV	V1	I	1	1	.
<i>Poa transbaicalica</i>	hl	IV1	II	IV	1	.	+
<i>Polygala sibirica</i>	hl	III	II	.	+	+	.
<i>Artemisia gmelinii</i>	hl	III	I	.	1	.	.
<i>Draba species</i>	hl	III	.	.	+	.	.
<i>Gypsophila patrinii</i>	hl	II	III	IV	.	+	+
<i>Rhododendron dauricum</i>	s1	II	.	.	.	.	.
<i>Lappula squarrosa</i>	hl	II	.	.	.	.	.
<i>Artemisia commutata</i>	hl	II	.	.	.	.	.
<i>Artemisia pycnorhiza</i>	hl	II	II	II	1	2	.
<i>Leibnitzia anandria</i>	hl	II	.	.	.	.	.
<i>Potentilla species</i>	hl	II	.	.	.	.	.
<i>Thesium refractum</i>	hl	II	II	.	+	+	.
<i>Scutellaria scordiifolia</i>	hl	II	II	.	.	.	.
<i>Aconogonon alpinum</i>	hl	II	.	.	.	.	.
<i>Galium verum</i>	hl	II	.	.	.	.	.
<i>Linaria altaica</i>	hl	II	.	III	.	.	.
<i>Dracocephalum nutans</i>	hl	II	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia altaica</i>	hl	II	.	.	.	.	.
<i>Axyris hybrida</i>	hl	II	.	.	.	.	.
<i>Xanthopaemelia camschadalis</i>	ml	II	I	.	.	.	.
<i>Allium senescens</i>	hl	II	.	.	+	.	.
<i>Potentilla bifurca</i>	hl	II	I	I	.	.	.
<i>Iris tigridia</i>	hl	II	.	.	+	.	.
<i>Minuartia verna</i>	hl	II	.	.	.	.	.
<i>Dontostemon micranthus</i>	hl	II	.	.	.	.	.
<i>Linum violascens</i>	hl	.	II	.	.	.	.
<i>Pedicularis sibirica</i>	hl	.	II	.	.	+	.
<i>Youngia tenuicaulis</i>	hl	.	II	.	.	.	.
<i>Stipa glareosa</i>	hl	.	.	II	.	.	.
<i>Spiraea hypericifolia</i>	s1	.	.	II	.	.	.

Номер столбца	1	2	3	4	5	6
<i>Androsace dasyphylla</i>	hl	.	I	II	.	+ +
<i>Lonicera microphylla</i>	s1	I	.	II	.	.

Примечание. Единично встречены *Allium ramosum*-hl 1(I), *A. species*-hl 2(I), *Amethystea caerulea*-hl 1(I), *Arabis pendula*-hl 1(I), *Artemisia argyrophylla*-hl 2(I), *Artemisia dracuncululus*-hl 2(I), *A. laciniata*-hl 2(I), 5(+), *Asplenium septentrionale*-hl 1(I), *Astragalus species*-hl 1(I), *Carex obtusata*-hl 1(I), *Cerastium arvense*-hl 1(I), *Coluria geoides*-hl 1(I), *Dracocephalum ruyschiana*-hl 2(I), *Elymus komarovii*-hl 2(I), *Euphorbia discolor*-hl 2(I), 5(+), *E. tshuiensis*-hl 2(I), *Festuca valesiaca*-hl 1(I), *Gentiana squarrosa*-hl 2(I), 5(+), *Grossularia acicularis*-s1 1(I), *Juniperus sabina*-s1 3(I), *Krascheninnikovia ceratoides*-hl 2(I), *Medicago falcata*-hl 2(I), *Oxytropis species*-hl 1(I), 2(I), *Panzerina lanata*-hl 2(I), *Patrinia sibirica*-hl 2(I), *Potentilla longifolia*-hl 1(I), *Rheum compactum*-hl 1(I), *Rhynactinidia eremophyla*-hl 3(I), *Saussurea pricei*-hl 3(I), *Scabiosa ochroleuca*-hl 2(I), *Silene repens*-hl 1(I), *Thesium repens*-hl 1(I), *Tulipa uniflora*-hl 3(I), *Veronica pinnata*-hl 3(I), *Veronica spicata*-hl 1(I), *Viola dissecta*-hl 1(I).

Potentilla acaulis, *Poa botryoides*, *Hedysarum gmelinii*). Моховой ярус отсутствует.

Ассоциация *Artemisio obtusilobae* – *Stipetum orientalis* ass. nova hoc loco (см. табл., стлб. 3)

Диагностические виды: *Artemisia obtusiloba*, *A. santolinifolia*, *Atraphaxis pungens*, *Caragana bungei*, *Chamaerhodos altai-ca*, *Convolvulus ammannii*, *Echinops humilis*, *Oxytropis tragacanthoides*, *Patrinia intermedia*, *Stellaria dichotoma*, *Vicia costata*, *Ziziphora clinopodioides*. Номенклатурный тип – описание № 120NE09 (см. табл., стлб. 6). Республика Алтай, Кош-Агачский район, Курайская котловина, координаты 50° 14' 52" с. ш., 87° 53' 13" в. д., площадь описания 100 м², высота над уровнем моря 1 608 м, экспозиция 150°, крутизна склона 18°, покрытие кустарникового яруса 2 %, покрытие травяного яруса 35 %, дата описания 11.08.2009, автор Н. Б. Ермаков.

Сообщества ассоциации распространены в пределах степного пояса в нижней части южного макросклона Курайского горного хребта, прилегающей к Курайской котловине. Здесь они формируются на эродированных южных склонах (высота 1 570–1 620 м) передовых гряд хребта, покрытых слабо подвижными мелкощепнистыми осыпями, насыщенными мелкоземом. Кустарниковый ярус развит в разной степени (2–10 %). Наиболее постоянный вид – *Caragana rugtaeae*, однако содоминировать также может *Caragana bungei*. Травяной ярус слабо развит (покрытие 25–35 %), маловидовой (17–26 видов на 100 м²), обнаженная щебнистая поверхность преобладает по площади. Ведущая роль принадлежит петрофитно-степным ксерофитам: *Artemisia santolinifolia*, *Artemisia obtusiloba*, *Dracocephalum peregrinum*, *Vicia costata*. Из

за значительной абсолютной высоты в составе сообществ появляется криофитно-степной подушечник *Oxytropis tragacanthoides*. Мохово-лишайниковый покров отсутствует из-за активных эрозионных процессов.

Обсуждение

По результатам классификации горнопетрофитной растительности для центрального и восточного Алтая впервые описаны три ассоциации, играющие важную роль в структуре растительности степного пояса. Ассоциации *Galio paniculati* – *Dendrathermetum sinuatae* и *Saussureo salicifoliae* – *Spiraeetum trilobatae* выступают западными представителями степей центрально-азиатского географического типа, класса *Cleistogenetea squarrosae*. Примечательным фактом является то, что большинство из распространенных в пределах тех же ландшафтов (на сформированных почвах) сообществ зональных (поясно-зональных) степей принадлежит другому – евросибирскому географическому типу – классу *Festuco* – *Brometea*. Очевидно, что в данном случае специфика местообитаний петрофитно-степной растительности на общем фоне умеренно влажного климата в силу ряда компенсационных факторов в большей степени соответствует условиям формирования более сухобливого центрально-азиатского типа степей и демонстрирует пример ботанико-географического «правила предварения». Южная ориентация скалистых склонов гор и неразвитость почвенного покрова способствуют сильному иссушению субстрата, а также сильным перепадам режима теплообеспеченности как в течение суток, так и в течение

ние сезонов. Описанная ассоциация *Artemisio obtusilobae* – *Stipetum orientalis* из Восточного Алтая представляет типичный пример петрофитно-степной растительности аридного климатического сектора Алтая. В ее составе полностью отсутствуют лугово-степные виды, характерные для более гумидных территорий, а наблюдается господство типичных ксерофитов, широко распространенных в настоящих и сухих степях Монголии. Эти закономерности свидетельствуют о сложном очертании границы между евросибирским и центрально-азиатским географическими типами степной растительности на территории Алтая. Охарактеризованные ассоциации также представляют большой интерес в плане сохранения редких и исчезающих видов природной флоры. В их составе обнаружены виды, занесенные в Красную книгу России [1], – эндемики Алтая (*Dendranthema sinuatum*, *Brachanthemum baranovii*, *Iris tigridia*). Приведенные данные, а также местонахождения конкретных геоботанических описаний, могут быть использованы как для изучения эколого-географических особенностей популяций этих видов, так и для организации системы особо охраняемых территорий.

Список литературы

1. Красная книга РСФСР. Растения. М., 1988.
2. Полевая геоботаника. Новосибирск, 1964. Т. 3.
3. Полевая геоботаника. Новосибирск, 1972. Т. 4.

N. B. Ermakov, M. A. Polyakova

Associations of The Petrophytic Steppes from The Altay-Sayan Mountains. II. Communities from Central and Eastern Altay

Classification of petrophytic steppe vegetation of the central and eastern parts of Altay have been performed. Three associations occurring in sites with different petrography of bedrocks and in different regional climates were characterized. Associations *Galio paniculati* – *Dendranthema sinuatae* ass. nova hoc loco and *Saussureo salicifoliae* – *Spiraeetum trilobatae* ass. nova hoc loco have been included in the alliance *Eritrichio pectinati* – *Selaginellion sanguinolentae* Ermakov et al. 2006 described from West Sayan and in the order *Helictotrichetalia schelliani* Hilbig 2000 representing the moderately xeric steppes. The association *Artemisio obtusilobae* – *Stipetum orientalis* ass. nova hoc loco has been included in the alliance *Thymion gobici* Mirkin et al. ex Hilbig 2000, the order *Stipetalia krylovii* Kononov, Gogoleva et Mironova 1985 representing the dry steppes. All described units were included in the class of Central Asian steppes – the *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. ex Korotkov et al. 1991.

4. Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Соломещ А. И. Современная наука о растительности. М., 2000.

5. Hennekens S. M. TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data: User's guide. Lancaster: IBN-DLO, University of Lancaster, 1996.

6. Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach // Handb. Veg. Sci. 1973. Vol. 5. P. 617–726.

7. Hill M. O. DECORAN и TWINSpan, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs, in FORTRAN 77. Huntington: Institute of Terrestrial Ecology, 1979.

8. Tichy L. JUICE, software for vegetation classification // Journal of Vegetation Science. 2002. Vol. 13. P. 453.

9. Weber H. E., Moravec J., Theurillat J.-P. International code of phytosociological nomenclature. 3 ed. // Journal of Vegetation Science. 2000. Vol. 11, № 5. P. 739–768.

10. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995.

11. Check-list of mosses of the former USSR / Eds. M. S. Ignatov, O. M. Afonina // Arctoa. 1992. Vol. 1, № 1–2. P. 1–85.

12. Гаджиев И. М., Королук А. Ю., Тумлянова А. А. и др. Степи Центральной Азии. Новосибирск, 2002.

Материал поступил в редколлегию 03.09.2009

Keywords: petrophytic vegetation, Altay, steppes, classification.