

Vegetation of the high mountains of the North-East Tuva Republic

M. Yu. Telyatnikov¹, D. N. Shauro¹, S. A. Prstyazhnyuk¹, A. I. Shmakov²

¹*Institution of Russian Academy of Science, Central Siberian Botanical Garden
The Siberian Branch of the RF Academy of Science
Zolotodolinskaya St. 101, Novosibirsk, 630090, Russia.*

²*Altai State University
Lenina St. 61, Barnaul, 656049, Russian Federation.*

E-mail: arct-alp@mail.ru*, bot@asu.ru, dshaulo@yandex.ru, sprist@mail.ru

High-mountain vegetation of North-West Tuva is characterized by great diversity. We identified 10 associations and one subassociation belonging to six classes of the ecological-floristic classification. This is caused by dissimilarity of climatic conditions determined formation of two types of high-mountain landscapes — alpine and goltsy. Other researchers earlier described most of syntaxa. For the first time we described two associations and one subassociation. *Callianthemo sajanensis–Geranietum krylovii* ass. nova hoc loco association is placed in *Violo altaicae–Festucion krylovianae* Ermakov et Zibzeev 2012 prov. provisional alliance and *Lagoto integrifoliae–Caricetum ensifoliae* ass. nova hoc loco association — in *Anemonastro–Festucion ovinae* Chytrý et al. 1993 alliance. Both associations are included in *Violo altaicae–Festucetalia krylovianae* Ermakov et Zibzeev 2012 prov. provisional order of *Juncetea trifidi* Hadač in Klika et Hadač 1944 class. Communities of *Callianthemo sajanensis–Geranietum krylovii* ass. nova hoc loco are restricted to gentle plains and concave moderately steep mountain slopes of various exposures of subalpine and montane-tundra belts of North-West Tuva. Associations *Lagoto integrifoliae–Caricetum ensifoliae* ass. nova hoc loco are typical of the mountain tundra belt of the humid sector of North-East Tuva and occur on gentle slopes of the mountains and mountain terraces. Subassociation (*S.o.–R.q.*) *pedicularietosum fissae* subass. nova hoc loco is placed in *Rhodiolion quadrifidae* Hilbig 2000 alliance, *Rhodioleteria quadrifidae* Hilbig 2000 order, *Rhodioletea quadrifidae* Hilbig 2000 class. Coenoses of (*S.o.–R.q.*) *pedicularietosum fissae* subassociation are restricted to the mountain tundra belt of the humid sector of North-East Tuva and occur on the slopes of southern and southwestern exposures. We registered that the high-mountain vegetation of North-East Tyva mainly connected to magmatic acid rocks. The western border of subalpine meadow areas is on the western and southwestern slopes of East Sayanfacing, the Todzha Basin.

Key words: syntaxonomy; tundra; subalpine tall-herb; nival meadows; alien species

Растительность высокогорий северо-восточной части Республики Тыва

М. Ю. Телятников¹, Д. Н. Шауро¹, С. А. Пристяжнюк¹, А. И. Шмаков²

¹*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Центральный сибирский ботанический сад Сибирского отделения Российской академии наук
ул. Золотодолинская, 101, Новосибирск, 630090, Россия.*

²*Алтайский государственный университет
пр-т Ленина, 61, Барнаул, 656049, Россия*

E-mail: arct-alp@mail.ru*, bot@asu.ru, dshaulo@yandex.ru, sprist@mail.ru

Синтаксономическое разнообразие высокогорной растительности северо-восточной части Тывы представлено 10 ассоциациями и 1 субассоциацией, отнесенных к 6 классам эколого-флористической классификации. Впервые описано 2 ассоциации и 1 субассоциация. Асс. *Callianthemum sajanensis-Geranium krylovii* ass. nova hoc loco отнесена к провизорному союзу *Viola altaicae-Festucion krylovianae* Ermakov et Zibzeev 2012 prov., асс. *Lagotis integrifoliae-Caricetum ensifoliae* ass. nova hoc loco – к союзу *Anemoneastro sibiricae-Festucion ovinae* Chytrý et al. 1993. Обе ассоциации включены в провизорный порядок *Viola altaicae-Festucetalia krylovianae* Ermakov et Zibzeev 2012 prov. класса *Juncetea trifidi* Hadač in Klika et Hadač 1944. Сообщества асс. *Callianthemum sajanensis-Geranium krylovii* ass. nova hoc loco приурочены к пологим шлейфам и вогнутым умеренно-крутым склонам гор разных экспозиций субальпийского и горно-тундрового поясов гумидного сектора Северо-Восточной Тувы. Ценозы асс. *Lagotis integrifoliae-Caricetum ensifoliae* ass. nova hoc loco характерны для горно-тундрового пояса гумидного сектора Северо-Восточной Тувы. Занимают пологие склоны гор и горных террас. Субасс. *Saxifraga oppositifoliae-Rhodiola quadrifida pedicularietosum fissae* subass. nova hoc loco отнесена к союзу *Rhodiola quadrifida* Hilbig 2000, порядку *Rhodiola quadrifida* Hilbig 2000, классу *Rhodiola quadrifida* Hilbig 2000. Сообщества субасс. (*S.o.-R.q.*) *pedicularietosum fissae* приурочены к горно-тундровому поясу гумидного сектора Северо-Восточной Тывы, занимают склоны южной и юго-западной экспозиций. Нахождение субальпийских лугов на восточном пределе своего распространения, а также преобладание магматических кислых пород и незначительное участие известняков определило своеобразие растительности изученного региона.

Ключевые слова: синтаксономия; тундры; субальпийское высокоотравье; нивальные луга; границы ареала

Введение

История ботанических исследований высокогорных районов северо-восточной части Тывы насчитывает немногим более 100 лет. Экспедиция в Приенисейскую Сибирь была организована П. Н. Крыловым в 1892 г. во время которой он изучал флору и растительность центральных, южных и восточных районов Тывы, в том числе и Тоджинскую котловину с ее горным обрамлением. Помимо гербарной коллекции, собранной во время экспедиции, им дано первое описание растительности этого района (Krylov, 1893; 1903). В 1913 г. на хр. Даштыг в районе перевала Манса проводит исследования ботаник В. П. Троицкий (Troitsky, 1915). В том же году на хребте Ергак-Таргак-Тайга (Тазарама) работала экспедиция Переселенческого управления, в состав которой входили И. В. Кузнецов и М. М. Ильин. В предварительных отчетах по материалам экспедиции даны маршрутные описания растительности (Kuznetsov, 1914). Значительный вклад в изучение флоры и растительности Тоджи внесла экспедиция норвежского ботаника Х. Принтца в 1914 г. В опубликованных материалах приведена характеристика растительности по всему маршруту экспедиции, представлен аннотированный список растений, описаны новые для науки виды (Printz, 1921). В начале 50-х гг. XX века западную оконечность хр. Ергак-Таргак-Тайга посещает томский ботаник С. В. Гудошников. В его работе дана общая характеристика растительности бассейна верхнего течения р. Амыл (Gudoshnikov, 1959). В конце 50-х гг. XX века на Удинском и Пограничном хребтах, обрамляющих с севера и востока Тоджинскую котловину, работал Л. И. Малышев (Malyshev, 1965). С середины 60-х гг. прошлого столетия флора и растительность высокогорных районов Западного Саяна изучалась сотрудником Центрального сибирского ботанического сада (ЦСБС СО РАН) И. М. Красноборовым. В результате исследований выявлена флора, предложено ботанико-географическое районирование и охарактеризовано разнообразие растительных сообществ высокогорий этой горной системы (Krasnoborov, 1976).

В конце 60-х гг. XX века геоботаником, сотрудником института леса (г. Красноярск), Ю. С. Чередниковой проведены маршрутные исследования в восточной части хр. Ергак-Таргак-Тайга, материалы опубликованы в виде очерка растительности, в монографии В. Н. Горбачева (Gorbachev, 1978). Высокогорная растительность Алтая и Саян (в том числе и Тувы) изучались сотрудником ЦСБС СО РАН В. П. Седельниковым. В опубликованных им работах выделены основные типы высокогорных ландшафтов, охарактеризовано ценотическое разнообразие растительности, рассмотрены вопросы ее исторического становления (Sedel'nikov, 1988). В самом начале XXI века высотная поясность и растительность южного макросклона хребта Академика Обручева изучалась геоботаниками ЦСБС Н. И. Макуниной и Е. Г. Зибзеевым (Makunina et al., 2007; Zibzeev, 2008).

В настоящее время известны немногие публикации по анализу высокогорной растительности с использованием эколого-флористического метода классификации, в которых частично затрагивается территория высокогорий северо-востока Тывы. Этот метод классификации был применен при анализе массива геоботанических описаний субальпийского высокоотравья Алтая и Саян Н. Б. Ермаковым, Д. Н. Шауло и Т. В. Мальцевой (Ermakov et al., 2000). Этот же метод использован Е. Г. Зибзеевым при характеристике высокогорной растительности осевых хребтов Западного Саяна, описании тундровых сообществ с родиолой четырехчленной (Zibzeev, 2013), дриадовых тундр (Zibzeev, Nedovesova, 2014) и субальпийского высокоотравья (Zibzeev, Basargin, 2012).

Собранный нами обширный материал позволил охарактеризовать высокогорную растительность слабо изученной территории северо-востока Тывы.

Цель исследования заключалась в выявлении фитоценотического разнообразия высокогорной растительности и закономерностей ее распределения в северо-восточной части Тывы, а также характеристике выделенных синтаксонов.

Геология и рельеф.

На северо-востоке Тывы находятся обширные поднятия, относящиеся к трем крупным горным системам — Западному и Восточному Саяну, хребту Академика Обручева, а между ними расположена крупная межгорная Тоджинская котловина. С севера и северо-запада котловину обрамляет хр. Ергак-Таргак-Тайга (Западный Саян), характеризуется преобладанием среднегорного рельефа с максимальными высотами от 1200 на западе до 2500 м на крайнем востоке. На северо-востоке и востоке котловину обрамляют хребты, относящиеся к Восточному Саяну: Удинский с максимальными высотами от 2000 до 2875 м (пик Триангуляторов), Окинский и Пограничный, абсолютные высоты их осевых частей колеблются от 1800 до 2900 м. Широтным ответвлением от хр. Пограничного является хр. Улуг-Арга с наибольшими высотами до 2600 м. На юге, в междуречье рр. Бий-Хем и Каа-Хем находится крупное горное поднятие - хр. Академика Обручева. Высота, слагающих его хребтов возрастает в направлении с северо-запада на юго-восток с 2000–2500 до 2800 м.

Центральное положение на северо-востоке Тывы занимает Тоджинская котловина. Для Тоджи характерно чередование широких долин, сравнительно невысоких водораздельных гряд и многочисленных озерных котловин, обработанных древними ледниками (Sarbaa, 2015).

В районе исследований отмечаются следы двух оледенений. Первое, нижнеплейстоценовое, отличалось значительными масштабами и представляло собой единый гигантский ледниковый покров (Grosvald, 1965).

Климат.

Северо-Восточной Тывы определяется положением территории в пределах умеренного пояса и Алтае-Саянской горной области (Atlas SSSR, 1986). Отличается резкой континентальностью со значительными колебаниями абсолютных и суточных температур. Сниженные абсолютные высоты горных поднятий на северо-западе слабо препятствуют переносу влажных масс воздуха, вследствие этого они свободно проникают во внутреннюю часть Тоджинской котловины (Maskaev, Namzalov, Sedelnikov, 1985; Shaulo, 1999). В горах выпадает от 500-600 до 800 (1000) мм осадков (по данным наблюдений Заповедника Азас), их максимум приходится на летний период (Nauchno-prikladnoy spravochnik ..., 1990). Большая часть осадков приходится на наветренные (преимущественно северные) склоны гор. Дополнительное увлажнение создают местные осадки за счет обильных испарений с озер и болот Тоджинской котловины (Efimtsev, 1957). Зима исключительно холодная и безветренная. Средняя месячная температура января по данным метеостанции Тоора-Хем равна $-28,2^{\circ}$, июля — $+14,6^{\circ}$. Среднегодовая температура воздуха составляет $-5,3^{\circ}$. Нередки летние заморозки (Nauchno-prikladnoy spravochnik ..., 1990). В течение года господствуют ветры северного и северо-западного направлений.

Поясная структура.

Растительности осевых и южных хребтов Западного Саяна, западной части хр. Ак. Обручева, южных макросклонов хр. Улуг-Арга (горная система Восточного Саяна) относится к Тувино-Южнобайкальскому подклассу, нивально-гольцово-тундрово-таежно-лесостепному типу (Ogureeva, 1983; Safronova et al., 1999). Количество осадков составляет 500-800 мм. Наблюдается асимметрия в положении верхней границы леса на склонах разной экспозиции: на северных склонах она проходит на высоте около 1800 м, на южных - 2000-2100 м. Субальпийный пояс выклинивается, и горно-тундровая растительность контактирует с горно-таежным поясом. Субальпийские луга встречаются только по долинам ручьев и берегам озер (Sedelnikov, 1988).

Высотное-поясное распределение растительности северного фаса Западного Саяна, северной покатости хребтов Улуг-Арга и восточной части хр. Ак. Обручева соответствует Алтае-Саянскому подклассу, альпийско-субальпийско-таежному Западно-Восточносаянскому типу. Количество осадков составляет 1000-1600 мм в год (Ogureeva, 1983, Sedelnikov, 1988, Safronova et al., 1999). В зависимости от экспозиции склонов верхняя граница лесного пояса опускается до 1450 м над ур. м. на северном макросклоне и поднимается почти 1800 м над ур. м. на южном. В пределах высот 1450-1900 м над ур. м. на южных склонах и днищах каров распространены субальпийские луга, в основном разнотравно-гераниевые с *Geranium krylovii*. На пологих, хорошо увлажняемых участках склонов распространены альпийские луга из *Viola altaica*, *Doronicum altaicum*, *Ranunculus altaicus*, *Sibbaldia procumbens*, *Pyrethrum pulchellum*. Ерниковые (*Betula rotundifolia*) и рододендроновые (*Rhododendron aureum*) тундры на южных склонах отмечаются до высоты 2100 м над ур. м. Выше 2000 м над ур. м. широко представлены лишайниковые и дриадовые тундры. Крутые склоны и выположенные вершины покрывают накипно-лишайниковые тундры. (Shaulo 1990; 1999)

Следя Назимовой Д. И. (Nazimova et al., 1987), первый тип поясности относится к семигумидному биоклиматическому сектору, второй – к гумидному.

Материалы и методы исследований

Высокогорная растительность северо-восточной части Тывы изучалась нами в течение 6 лет. Исследования проведены сотрудниками ЦСБС СО РАН Д. Н. Шауло (полевые сезоны 1986, 1987, 1997, 1999 гг.) и М. Ю. Телятниковым (2006, 2007 гг.) (рис. 1). В 1986 году изучалась флора и растительность высокогорий бассейна рек Ак-Суг, Даштыг-Ой, Соруг. В 1987 обследован район р. Перевальный Хуннуг и перевал Даштыг, в 1997 году – верховья рр. Кош-Пеш, Сайлыг и Серлиг-Хем, окр. оз. Менги-Холь, в 1999 – верховья рр. Дугду и Чат-Суг. В 2006 г. работы проведены в

Продромус синтаксонов высокогорной растительности северо-восточной части Тывы

Класс *Rhodioletea quadrifidae* Hilbig 2000
 Порядок *Rhodioletalia quadrifidae* Hilbig 2000
 Союз *Rhodiolion quadrifidae* Hilbig 2000
 Асс. *Saxifraga oppositifoliae–Rhodioletum quadrifidae* Zibzeev 2013
 Субасс. (*S.o.–R.q.*) *pedicularietosum fissae* subass. nova hoc loco

Класс *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* Ohba 1974
 Порядок *Kobresietalia myosuroidis* Mirkin et al. (1983) 1986 Ohba (1974)
 Союз *Dryadion oxyodontae* Zhitlukhina et Onishchenko ex Chytrý, Pešout et Anenkhonov 1993
 Асс. *Flavocetrario cucullatae–Dryadetum oxyodontae* Zibzeev et Nedovesova 2014
 Сообщество *Phlojodicarpus villosus–Dryas oxyodonta*

Класс *Loiseleurio–Vaccinieta* Egger ex Schubert 1960
 Порядок *Betuletalia rotundifoliae* Mirkin et al. ex Chytrý, Pešout et Anenkhonov 1993
 Союз *Empetro–Betulion rotundifoliae* Zhitlukhina et Onishchenko ex Chytrý, Pešout et Anenkhonov 1993
 Асс. *Cladonio stellaris–Bergenietum crassifoliae* Telyatnikov 2016

Класс *Juncetea trifidi* Hadač in Klika et Hadač 1944
 Порядок *Violo altaicae–Festucetalia krylovianae* Ermakov et Zibzeev 2012 prov.
 Союз *Anemonastro sibiricae–Festucion ovinae* Chytrý et al. 1993
 Асс. *Lagoto integrifoliae–Caricetum ensifoliae* ass. nova hoc loco
 Союз *Violo altaicae–Festucion krylovianae* Ermakov et Zibzeev 2012 prov.
 Асс. *Callianthemo sajanensis–Geranietum krylovii* ass. nova hoc loco

Класс *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1948
 Порядок *Salicetalia herbaceae* Br.-Bl. in Br.-Bl. Et Jenny 1926
 Союз *Salicion turczaninowii* Ishbirdin in Ishbirdin et al. 1996
 Асс. *Salici turczaninowii–Sibbaldietum procumbentis* Danihelka et Chytrý 1995

Класс *Mulgedio–Aconitetea* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944
 Порядок *Trollio–Crepidetalia sibiricae* Guinochet ex Chytrý et al. 1993
 Союз *Aconition pascoi–Geranion albiflori* Zhitlukhina et Onishchenko 1987 ex Ermakov et al. 2000
 Подсоюз *Dracocephalo grandiflori–Bupleurenion aurei* Ermakov et al. 2000
 Асс. *Tephroserido praticolae–Bupleuretum aurei* Ermakov et al. 2000
 Подсоюз *Stemmacanthenion carthamoides* Ermakov et al. 2000
 Асс. *Veronico sajanensis–Stemmacanthenum cartamoides* Ermakov et al. 2000
 Асс. *Cirsio heterophylli–Stemmacanthenum carthamoides* Ermakov et al. 2000
 Союз *Trisetosibiricae–Aconition septentrionalis* Ermakov et al. 2000
 Асс. *Carici sabynensis–Euphorbietum pilosae* Krasnoboron in Ermakov et al. 2000

Сообщества осыпей класса *Rhodioletea quadrifidae*, порядка *Rhodioletalia quadrifidae*, союза *Rhodiolion quadrifidae* приурочены к верхней части гольцового пояса семигумидного биоклиматического сектора Тывы (Саяны), занимают вершины и гребни хребтов. Диагностические виды класса, порядка, союза: *Cerastium pusillum*, *Gastrolychnis apetala*, *Lagotis integrifolia*, *Rhodiola quadrifida*, *Saxifraga cernua*, *Smelowskia alba*, *S. calycina*. Е. Г. Зибзеевым (Zibzeev, 2013) дополнительно предложены виды *Cardamine bellidifolia*, *Carex rupestris*, *Lloydia serotina*, *Luzula confusa*, *Minuartia arctica*, *M. verna*, *Oxygraphis glacialis*, *Papaver pseudocanescens*, *Saxifraga oppositifolia*, *Thalictrum alpinum*. В качестве диагностического вида класса предлагаем также *Salix berberifolia*. Вид характерен для каменистых и щебнистых склонов, осыпей, скал.

Асс. *Saxifraga oppositifoliae–Rhodioletum quadrifidae* Zibzeev 1913 (Табл. 1, оп. 1–10; Табл. 2).

Диагностические виды: *Saxifraga bronchialis*, *Saussurea foliosa*, *Saxifraga nelsoniana*, *Carex stenocarpa*, *Salix berberifolia*, *Saussurea schanginiana*, *Hierochloë alpina*, *Saxifraga melaleuca*, *Campanula dasyantha*, *Saxifraga hirculus*, *Cerastium lithospermifolium*, *Paraquilegia microphylla*.

Состав и структура. В сообществах высока доля гемипростратных кустарничков (10–25 %) и лишайников (до 10 %). Большая часть видов приурочены к пятнам растительности между участков выходов коренных пород и обломочного материала, из них выделяются гемипростратные кустарнички *Dryas punctata*, *Salix berberifolia* и короткокорневищные травы *Carex stenocarpa* и *Festuca sphagnicola*. Меньшая часть видов характерна для каменистых россыпей и выходов коренных пород, это в основном петрофиты *Rhodiola quadrifida*, *Cardamine bellidifolia*, *Cerastium lithospermifolium*, *C. pusillum*, *Myosotis austrosibirica*, *Oxygraphis glacialis* и др. (Zibzeev, 2013) (Табл. 1 и Табл. 2).

Таблица 2. Синоптическая таблица синтаксонов ранга ассоциаций и субассоциаций

Синтаксоны	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Число описаний	10	10	7	8	10	10	9	7	8	9	9
Д.в. асс. <i>Saxifraga oppositifoliae</i> – <i>Rhodiola quadrifidae</i>											
<i>Saxifraga spinulosa</i>	IV	I									
<i>Carex stenocarpa</i> (Jt)	IV	+	I	I	V	I	II				
<i>Salix berberifolia</i>	IV	I	I								
<i>Saussurea schanginiana</i>	IV	I	IV								
<i>Hierochloa alpina</i> (L-V)	II	V	III	II	II						
Д.в. субасс. <i>pedicularietosum fissae</i>											
<i>Dryas punctata</i>	III										
<i>Potentilla nivea</i> (Cr-Kb)	III	+	III								
<i>Pedicularis fissa</i>	IV										
<i>Draba fladnizensis</i>	III										
<i>Phlojodicarpus villosus</i>	IV		V								
Диагностические и афинные виды асс. <i>Flavocetraria cucullatae</i> – <i>Dryadetum oxyodontae</i>											
<i>Flavocetraria cucullata</i> (Cr-Kb)	I	V	V	I	IV						
<i>Schulzia crinita</i>	II	IV	V	II	IV	IV	IV			II	I
<i>Cimicifuga grandiflora</i>	+	III	IV	III	I	IV	V	III	V		IV
<i>Festuca sphagnicola</i>	+	V	IV	III	II		I				
<i>Campanula turczaninowii</i>	I	III	V								
<i>Crepis chrysantha</i>	I	III	III								
<i>Flavocetraria nivalis</i>		II	III	I	III						
<i>Bupleurum triradiatum</i>		+									
<i>Diphysastrum alpinum</i>				IV		+	II			IV	
Д.в. сообщества <i>Phlojodicarpus villosus</i> – <i>Dryas oxyodonta</i>											
<i>Swertia obtusa</i> (Jt)			V			I	I				
<i>Anemonastrum crinitum</i>		+	IV								
<i>Eremogone formosa</i>	+	+	IV								
<i>Primula farinosa</i>			IV								
Д.в. асс. <i>Cladonia stellaris</i> – <i>Bergenia crassifoliae</i>											
<i>Cetraria islandica</i> (Jt)		II	I	V	III	IV	IV		V		
<i>Bergenia crassifolia</i>	I	+		IV			IV	I	III		
<i>Vaccinium myrtillus</i> (L-V)				V					IV		
<i>Pinus sibirica</i>	+	IV	III	III		I					
<i>Juniperus sibirica</i>			I	III							
Д.в. асс. <i>Lagotis integrifoliae</i> – <i>Carex ensifoliae</i>											
<i>Claytonia joanneana</i>					V						
<i>Lagotis integrifolia</i>	+	I			V	II					
<i>Carex ensifolia</i>					V						
<i>Aulacomnium turgidum</i>					VI						
Д.в. асс. <i>Callianthemum sajanensis</i> – <i>Geranium krylovii</i>											
<i>Geranium krylovii</i> (M-A)						IV	II	III	II	V	I
<i>Callianthemum sajanense</i>	+	+	IV	I		V	II	III	II	III	I
<i>Trollius asiaticus</i>					II	V	II	I	II	V	III
<i>Tephrosia praticola</i>						III				III	III
<i>Allium schoenoprasum</i>		II	III		II	III					
Д.в. асс. <i>Salix turczaninowii</i> – <i>Sibbaldietum procumbentis</i>											
<i>Sibbaldia procumbens</i> (Sh)				II		II	IV		IV		
Д.в. асс. <i>Tephrosia praticolae</i> – <i>Bupleurum aurei</i>											
<i>Pachypleurum alpinum</i>						+	I	V	II	II	I
<i>Thesium repens</i>								V		I	III
<i>Aconogonon alpinum</i>								V		IV	III
<i>Tephrosia praticola</i>					+	IV	II	III	II		
<i>Festuca altaica</i>	+	I	III	II		III	III	III	II		
Д.в. асс. <i>Veronica sajanensis</i> – <i>Stemmacanthetum carthamoides</i>											
<i>Stemmacantha carthamoides</i>								II	III	V	
Д.в. асс. <i>Cirsium heterophyllum</i> – <i>Stemmacanthetum carthamoides</i>											
<i>Primula pallasii</i>										IV	
Д.в. асс. <i>Caricetum sabynensis</i> – <i>Euphorbietum pilosae</i>											
<i>Carex sabynensis</i>						III		II	II		III
<i>Ranunculus propinquus</i>											III
Д.в. класса <i>Rhodiola quadrifidae</i> , порядка <i>Rhodiola quadrifidae</i> , союза <i>Rhodiola quadrifidae</i> (Rq)											
<i>Rhodiola quadrifida</i>	V	II	II								
<i>Cerastium pusillum</i>	III										

отсутствуют не кальцефильные виды *Potentilla nivea*, *Pedicularis fissa*, *Phlojodicarpus villosus*, *Patrinia sibirica*, свойственные для субассоциации, и являющиеся для нее диагностическими.

Синонимика. Ранее сообщества субассоциации не были описаны.

Лишайниково-дриадовые тундры класса *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* порядка *Kobresietalia myosuroidis* союза *Dryadion oxyodontae* приурочены к гольцовому поясу семигумидного биоклиматического сектора Тывы. Класс *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* объединяет горные и равнинные кустарничковые и травяные тундры, малоснежных местообитаний голарктического распространения. Диагностические виды: *Androsace chamaejasme* subsp. *arctisibirica*, *Arenaria capillaris*, *Aster alpinus*, *Astragalus alpinus*, *A. australis*, *A. norvegicus*, *Calathiana uniflora*, *Carex capillaris*, *C. curvula*, *C. glacialis*, *C. misandra*, *C. nardina*, *C. parviflora*, *C. rupestris*, *C. scirpoidea*, *C. ledebouriana*, *Chamorchis alpina*, *Comastoma tenellum*, *Draba siliquosa*, *Dryas octopetala*, *D. oxyodonta*, *D. punctata*, *Eremogone capillaris*, *Erigeron uniflorus*, *Eritrichium tschuktschorum*, *Flavocetraria nivalis*, *F. cucullata*, *Gentiana nivalis*, *G. prostrata*, *Kobresia myosuroides*, *Lesquerella arctica*, *Lloydia serotina*, *Lomatogonium carinthiacum*, *Luzula multiflora*, *Minuartia sedoides*, *Oxytropis halleri*, *O. lappinica*, *O. ochotensis*, *Pedicularis flammea*, *P. lanata*, *P. oederi*, *Pertusaria subobducens*, *Phippsia algida*, *Poa arctica*, *Potentilla crantzii*, *P. nivea*, *Saxifraga firma*, *S. hyperborea*, *S. oppositifolia*, *Sedum tenellum*, *Silene acaulis*, *S. uralensis*, *Sphaerophorus globosus*, *Solorina crocea*, *Stereocaulon rivulorum*, *Thamnotia vermicularis*, *Tofieldia coccinea*. Порядок *Kobresietalia myosuroidis* представлен кобрезиевниками, травяными и гемипростратно-кустарничковыми тундрами континентальной части высокогорий Алтая, Саян и Монголии. Диагностические виды: *Artemisia borealis*, *Astragalus alpinus*, *Carex rupestris*, *Comastoma tenellum*, *Dasystephana algida*, *Kobresia myosuroides*, *Lloydia serotina*, *Minuartia verna*, *Oxytropis lapponica*, *Patrinia sibirica*, *Pedicularis oederi*, *Potentilla nivea*, *Ptilagrostis mongolica*, *Saussurea alpina*. Союз *Dryadion oxyodontae* включает дриадовые тундры Южной Сибири и Северной Монголии. Диагностические виды: *Dryas oxyodonta*, *Minuartia arctica*, *Patrinia sibirica*, *Pedicularis oederi*.

Асс. *Flavocetrario cucullatae-Dryadetum oxyodontae* Zibzeev et Nedovesova 2014 (табл. 1, оп. 11–20; табл. 2). Диагностические виды: *Potentilla nivea*, *Flavocetraria cucullata*, *Schulzia crinita*, *Cimnialis grandiflora*, *Bupleurum triradiatum*, *Diphasiastrum alpinum*, *Flavocetraria nivalis*, *Tephrosia turczaninovi*, *Draba fladnizensis*.

Нами добавлена группа афинных видов: *Festuca sphagnicola*, *Hierochloë alpina*, *Campanula turczaninovi*, *Crepis chrysantha*.

Состав и структура. Сообщества двухъярусные. Верхний ярус хорошо выражен, 10–20 см высотой, образован травами и кустарничками. Из трав преобладают альпийские и арктоальпийские *Festuca sphagnicola* 5–15 %, *Hierochloë alpina* (2–5 %), постоянны и не обильны *Bistorta officinalis* (1–2 %), *Campanula turczaninovi* (1–2 %), *Dasystephana algida* (1–2 %), *Cimnialis grandiflora* (1–2 %), *Lloydia serotina* (1–2 %), *Pedicularis oederi* (1–2 %), *Schulzia crinita* (1–3 %). Проективное покрытие кустарничков сильно варьирует, выделяется гемипростратный высокогорный кустарничек *Dryas oxyodonta* ((2)10–30 %), характерен прямостоячий лесной кустарничек *Vaccinium vitis-idaea* (1–5 %). Также варьирует проективное покрытие лишайникового яруса – 10–100 %, преобладают кустистые эпигейные *Alectoria ochroleuca* и *Cladonia arbuscula*. Покрытие лишайников возрастает на наноповышениях – бугорках и снижается в понижениях.

Местообитание и распространение. Ценозы ассоциации характерны для семигумидного биоклиматического сектора и отмечены нами в районах: плато Алаш (оз. Кастык-Холь), хр. Обручева (верховья ручьев Хор-Ос и Дерзиг). Типовая ассоциация была описана из района Саянского хребта (Западный Саян) Е. Г. Зибзеевым (Zibzeev, Nedovesova, 2014). Сообщества приурочены к выпуклым вершинам гор и межгорным понижениям (седловинам), а также их пологим склонам крутизной 5–15° разных экспозиций. Высота 2020–2340 м над ур. м. Нанорельеф мелкобугорковый. Почвы горно-тундровые перегнойные на песчано-супесчаных и щебнистых грунтах.

Синонимика. В эколого-фитоценотической классификации эта ассоциация представлена лишайниково-дриадовой тундрой (Sedelnikov, 1988).

Замечания. К группе афинных нами отнесены виды, которые на территории Северо-Восточной Тывы проявляют себя как диагностические для асс. *Flavocetrario cucullatae-Dryadetum oxyodontae*, в то же время эти виды в западной части Западного Саяна (где и была описана данная ассоциация) попадают в группу прочих видов, так как имеют более широкую экологическую амплитуду и характерны для нескольких синтаксонов.

Сообщество *Phlojodicarpus villosus-Dryas oxyodonta* (Табл. 1, оп. 21–27; Табл. 2; Рис. 2). Диагностические виды: *Phlojodicarpus villosus*, *Swertia obtusa*, *Anemonastrum crinitum*, *Eremogone formosa*, *Primula farinosa*.

Состав и структура. В ценозах доминируют лишайники и травы, мала доля кустарничков, несущественна – мхов и кустарников. Сообщества двухъярусные. Верхний ярус 10–20 см высоты частично сомкнут (40–55 % проективного покрытия), образован травами *Festuca sphagnicola* (3–5 %), *Anemonastrum crinitum* (2–5 %), *Campanula turczaninovi* (1–5 %), *Dracocephalum grandiflorum* (1–5 %), *Eremogone formosa* (1–2 %), *Dasystephana algida* (1–2 %), *Patrinia sibirica* (1–2 %), *Pedicularis oederi* (1–2 %), *Phlojodicarpus villosus* (1–2 %), *Schulzia crinita* (1–4 %), *Saussurea schanginiana* (1 %), *Bistorta officinalis* (1 %), *Primula farinosa* (1 %), *Swertia obtusa* (1 %). Кустарнички, их 1–10(40) %, представлены *Vaccinium vitis-idaea* и *Dryas oxyodonta*. Лишайниковый ярус хорошо выражен (25–85%), в нем преобладают *Cladonia arbuscula* (10–20 %), *C. stellaris* (5–25 %), *Flavocetraria cucullata* (5–15 %) (Рис. 2).



Рис. 2. Сообщество *Phlojodicarpus villosus–Dryas oxyodonta* на дренированном склоне горы, гольцовый пояс, высота 2115 м. Район верховой реки Хор-Ос. Хребет Академика Обручева.

Местообитание и распространение. Фитоценозы характерны для хр. Обручева района верховой ручья Хор-Ос семигумидного сектора Северо-Восточной Тувы и отмечаются в промежутке высот 2107–2272 м над ур. м., где занимают выпуклые дренированные склоны гор крутизной 10–20° южной, юго-западной и юго-восточной экспозиций. Микро и нанорельеф не всегда выражены, бугры 0,5–2 м диаметром и 0,2–0,3 м высотой. Почвы горные примитивные.

Сообщества класса *Loiseleurio-Vaccinietea* обычны для субальпинотипного пояса гумидного и подгольцового пояса семигумидного биоклиматических секторов Тывы. Класс *Loiseleurio-Vaccinietea* представлен мохово-лишайниковыми, эрикойдно-кустарничковыми и кустарничковыми тундрами малоснежных местообитаний Евразии и Северной Америки. Диагностические виды: *Aconogonon tripterocarpum*, *Alectoria ochroleuca*, *Arctous alpina*, *Arctostaphylos alpina*, *Asahinea chrysantha*, *Aulacomnium turgidum*, *Betula nana*, *B. exilis*, *B. rotundifolia*, *B. divaricata*, *Sorbaria pallasii*, *Cassiope ericoides*, *C. tetragona*, *Cladonia bellidifolia*, *C. carneola*, *C. stellaris*, *C. uncialis*, *Diapensia lapponica*, *Dicranum fuscescens*, *Empetrum hermaphroditum*, *E. nigrum*, *Flavocetraria nivalis*, *Hierochloë alpina*, *Ledum decumbens*, *Loiseleuria procumbens*, *Nephroma arcticum*, *Ochrolechia frigida*, *Pedicularis lapponica*, *Phyllodoce coerulea*, *Pinus mugo*, *P. pumila*, *Rhododendron adamsii*, *R. aureum*, *R. caucasicum*, *R. ferrugineum*, *R. myrtifolium*, *R. parvifolium*, *R. redowskianum*, *Salix glauca*, *S. glaucosericea*, *S. helvetica*, *S. laggeri*, *S. lanata*, *Stereocaulon paschale*, *Thamnolia vermicularis*, *Vaccinium minus*, *V. myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*. Порядок *Betuletalia rotundifoliae* объединяет ерниковые тундры гор южной Сибири и Монголии. Диагностические виды: *Betula rotundifolia*, *Cetraria islandica*, *Cladonia rangiferina*. Союз *Empetro–Betulion rotundifoliae* характеризует ценозы высокогорных кустарничковых тундр гор Южной Сибири и Монголии. Диагностические виды те же, что и для порядка *Betuletalia rotundifoliae*. Союз включает одну ассоциацию.

Асс. *Cladonio stellaris–Bergenietum crassifoliae* Telyatnikov 2016 (Табл. 1, оп. 28–35; Табл. 2; Рис. 3). Диагностические виды: *Cetraria islandica*, *Bergenia crassifolia*, *Vaccinium myrtillus*, *Pinus sibirica*, *Juniperus sibirica*.

Состав и структура. Сообщества 3—ярусные. Кустарничковый ярус 20–40(90) см высоты и в среднем 15 (2–30%) проективного покрытия, разрежен, образован *Rhododendron aureum* (0–30 %), *Betula rotundifolia* 5–10 %. Травяно-

кустарничковый ярус 15–25 см высоты и 30–40 % проективного покрытия. Из кустарничков обычны *Vaccinium myrtillus* (5–10 %), *V. vitis-idaea* (2–10 %). Из трав — *Bergenia crassifolia* (до 15 %), *Diphasiastrum alpinum* (до 15 %), *Solidago dahurica* (1–2 %). Лишайниковый ярус хорошо выражен (30–100 %), сложен *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina* и *C. stellaris*. Мхи в виде отдельных небольших пятен видов рода *Polytrichum* локализованы по понижениям (Рис. 3).



Рис. 3. Сообщество асс. *Cladonio stellaris–Bergenetum crassifoliae* на каменистом склоне горы, подгольцовый пояс, высота 1950 м. Район верховий реки Хор-Ос, хр. Академика Обручева.

Местообитание и распространение. Сообщества были нами ранее описаны (Telyatnikov, 2016) для восточной части Восточного Саяна. Они также характерны для подгольцового пояса семигумидного сектора и субальпийского пояса гумидного сектора Тывы (хр. Даштыг-Ойский перевал Даштыг, хр. Улуг-Арга р. Кош-Пеш, хр. Ак. Обручева верховья рр. Дугду и Дерзиг) и Восточного Саяна (верховья р. Сенца). Они занимают пологие (5–15(20°)) склоны гор разных экспозиций, отмечаются в промежутке высот 1900–2100 м над ур. м. Микрорельеф бугристый, бугры 10–30 см высоты и 1–3 м диаметром, образованы скоплением средних и крупных камней. Почвы горно-тундровые перегнойные суглинистые и супесчаные на каменистых грунтах.

Синонимика. Близкие по составу сообщества были описаны Л. И. Малышевым (Malyshev, 1965) как кустарничковые тундры.

Фитоценозы класса *Juncetea trifidi* свойственны для гумидного и семигумидного биоклиматических секторов Тывы. Класс объединяет сообщества ацидофильных альпийских лугов Северной Евразии. Диагностические виды: *Agrostis mertensii*, *A. rupestris*, *Bartramia subulata*, *Bellardiachloa violacea*, *Campanula alpina*, *Carex aterrima*, *C. bigelowii*, *C. curvula*, *C. fuliginosa*, *C. ledebouriana*, *C. sempervirens*, *C. stenocarpa*, *Cetraria delisei*, *C. islandica*, *Cladonia bellidiflora*, *C. естосына*, *Ciminalis grandiflora*, *Diphasiastrum alpinum*, *Dracocephalum grandiflorum*, *Erigeron alpinum*, *Eritrichium caucasicum*, *Euphrasia ossica*, *Festuca supina*, *F. kryloviana*, *F. versicolor*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Gentiana acaulis*, *G. punctata*, *Hieracium alpinum*, *Homogyne alpina*, *Huperzia selago*, *Juncus trifidus*, *Leontodon croceus*, *Leucanthemopsis alpina*, *Lupinaster polyphyllus*, *Luzula spicata*, *Minuartia arctica*, *M. recurva*, *Oreochloa disticha*, *Patrinia sibirica*, *Pedicularis comosa*, *Potentilla aurea*, *Primula minima*, *Ranunculus pyrenaicus*, *Silene chamarensis*, *Swertia obtusa*, *Thamnia vermicularis*, *Trisetum altaicum*, *Veronica bellidioides*, *Viola altaica*. Порядок *Violo altaicae–Festucetalia krylovianae* включает альпийские луга, распространенные в горах Южной Сибири и Средней Азии. Диагностические виды: *Carex ledebouriana*, *C. stenocarpa*, *Ciminalis grandiflora*, *Dracocephalum grandiflorum*, *Festuca kryloviana*, *Minuartia arctica*, *Patrinia sibirica*, *Silene chamarensis*, *Swertia obtusa*, *Trisetum altaicum*, *Viola altaica*. В порядке 2 союза. Союз *Violo altaicae–Festucion krylovianae* объединяет альпийские луга Алтая и Саян. Диагностические виды те же, что и у порядка. В рамках союза выделена ассоциация *Callianthemum sajanensis–Geranietum krylovii*.

Союз *Anemonastro sibiricae–Festucion ovinae* представлен низкотравными альпийскими лугами Прибайкалья и Саян. Диагностические виды: *Anemonastrum sibiricum*, *Carex bigelowii* s. l., *Cladonia stellaris*, *C. amaurocraea*, *C.*

arbuscula, *C. rangiferiva*, *Diphasiastrum alpinum*, *Festuca ovina* s. l., *Flavocetraria cucullata*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Veratrum lobelianum*. В рамках союза описана одна ассоциация.

Акк. ***Lagoto integrifoliae-Caricetum ensifoliae*** ass. nova hoc loco (табл. 3, оп. 1–10; табл. 2; рис. 4). Диагностические виды: *Claytonia joanneana*, *Lagotis integrifolia*, *Carex ensifolia*, *Aulacomnium turgidum*.

Номенклатурный тип (holotypus): оп. № 2658 (Табл. 3, оп. 6), Республика Тыва, Кызылский район, хр. Академика Обручева верховья ручья Хор-Ос. Координаты 52°01'16.4" с.ш. 95°32'19.9" в.д., высота 2297 м над ур. м. Привершинная часть горной гряды. Уклон 8°, экспозиция 200°. Площадь описания — 100 м². Нанорельеф слабо выражен плавно-волнистый. Почвы горно-тундровые перегнойные, мощностью 7–10 см. Проективное покрытие трав — 90 %, мхов — 60 %, кустарничков — 5 %. Дата описания 14 VIII 2006 г. Автор Телятников М. Ю.

Состав и структура. Фитоценозы двухъярусные. Верхний ярус кустарничково-травяной 10–20 см высотой. Трав 45–100 %, кустарничков в среднем 15 (5–40) %. Из трав преобладают *Carex ensifolia* (5–30 %), *Bistorta vivipara* (2–10 %), *Lagotis integrifolia* (2–10 %), постоянны и не обильны *Luzula sibirica* (2–5 %), *Claytonia joanneana* (2–3 %), *Schulzia crinita* (2–3 %), *Dasystephana algida* (1–2 %), *Lloydia serotina* (1–2 %), *Pedicularis oederi* (1–2 %). Из кустарничков выделяется *Dryas oxyodonta* (2–25 %). Проективное покрытие лишайниково-мохового яруса сильно варьирует. Из мхов (их 15–100%) высокое постоянство отмечается у *Aulacomnium turgidum*. Видовой состав остальных мхов заметно варьирует от описания к описанию, а сами виды имеют низкий балл постоянства, это *Rhytidium rugosum*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum* sp. Лишайники *Flavocetraria cucullata*, *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria islandica*, *Thamnolia vermicularis* встречаются в виде небольших пятен. На их долю приходится 10–35 % проективного покрытия сообщества.

Местообитание и распространение. Сообщества приурочены к гольцовому поясу семигумидного климатического сектора Тывы (хр. Обручева верховья ручья Хор-Ос, плато Алаш район оз. Кастык-Холь) и Юго-Восточного Алтая (хр. Чихачева район оз. Киндыктыкуль, хр. Южно-Чуйский нижнее течение р. Каланегир). Занимают пологие (1–8°) склоны гор и горных террас. Почвы горно-тундровые перегнойные (Рис. 4, Табл. 3).



Рис. 4. Сообщество асс. ***Lagoto integrifoliae-Caricetum ensifoliae*** на вогнутом склоне горы. Подгольцовый пояс, высота 2150 м. Район верховий р. Хор-Ос. Хребет Академика Обручева.

Таблица 3. Ассоциации *Lagoto integrifoliae-Caricetum ensifoliae*, *Callianthemum sajanensis-Geranium krylovii*, *Salici turczaninowii-Sibbaldietum procumbentis*

Ассоциации	Acc. <i>Lagoto integrifoliae-Caricetum ensifoliae</i> (a)										Acc. <i>Callianthemum sajanensis-Geranietum krylovii</i> (б)										Acc. <i>Salici turczaninowii-Sibbaldietum procumbentis</i> (в)										Постоянство		
	КХ	КХ	КХ	КХ	О6-2	О6-2	О6-2	КХ	КХ	Ка	ДО	СО	СА	ПХ	КХ	О6-1	О6-1	О6-2	О6-2	СО	Ак-С	СО	ПД	ПД	КП	СА	СА	ПХ	ПХ	а	б	в	
Район работ																																	
Проективное покрытие (%):																																	
Деревья	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Кустарники	5	-	3	5	3	-	10	15	20	5	-	1	5	-	2	-	1	2	2	-	2	2	5	-	-	-	-	10	-	-	-	-	
Кустарнички	5	20	40	10	10	5	10	15	2	30	-	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5	15	-	12	35	-	-	-
Полукустарнички	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	5	-	1	-	10	1	-	-	10	-	5	50	10	-	-	-	
Лишайники	10	15	15	15	35	-	25	12	5	25	2	5	1	2	5	10	5	1	5	2	1	5	5	5	1	5	5	5	1	-	-	-	
Мхи	45	10	15	15	100	60	90	25	20	25	5	10	10	5	25	15	5	25	-	-	5	5	10	-	85	10	70	1	5	10	-	-	-
Травы	100	50	65	70	55	90	60	45	90	45	80	85	95	100	100	85	55	100	95	100	45	70	35	50	85	70	100	60	100	-	-	-	
Высота кустарников (см)	30	-	35	5	10	-	15	30	20	20	-	20	15	-	40	-	20	-	30	-	20	25	20	-	-	-	-	30	-	-	-	-	
Экспозиция (°)	270	270	270	90	135	200	270	90	270	360	45	135	-	225	90	45	90	135	135	180	-	180	315	315	-	360	225	-	135	-	-	-	
Крутизна склона (°)	5	7	20	2	3	10	3	12	5	3	5	3	0	5	35	5	20	10	15	5	0	8	35	10	0	10	7	0	10	-	-	-	
Абсолютная высота (м)	2153	2203	2202	2265	2196	2297	2321	2283	2617	2386	1700	1960	2240	1750	2200	1976	2089	2130	2160	2040	2080	86016	2240	2285	2080	2000	2320	2315	1860	1760	-	-	-
Общее число видов	40	42	49	39	45	39	30	27	27	22	27	32	41	16	34	34	46	45	44	27	14	27	34	16	19	17	15	24	19	-	-	-	
Номер описания: в базе данных	2611	2612	2613	2617	2652	2658*	2660	2616	7432	7485	86014	86038	97009	97039	2618	2636	2644	2650	2651*	86029	86009	86016	86045	86047	97008	97010	97013	97043	97051	-	-	-	
в таблице	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	а	б	в	
Число описаний																															10	10	9
Д.в. асс. <i>Lagoto integrifoliae-Caricetum ensifoliae</i>																																	
<i>Claytonia joanneana</i>	2	-	2	2	2	2	2	1	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	-	-	
<i>Lagotis integrifolia</i>	3	2	3	3	2	3	-	2	2	1	-	-	2	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	II	-	
<i>Carex ensifolia</i> (A-Fo)	5	3	3	-	3	4	4	3	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	-	-	
<i>Aulacomnium turgidum</i> (Lp-Lg)	-	-	2	3	5	-	6	4	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	IV	-	-	
Д.в. асс. <i>Callianthemum sajanensis-Geranietum krylovii</i>																																	
<i>Geranium krylovii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	-	4	3	-	3	3	2	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-	IV	II	
<i>Callianthemum sajanense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2	3	2	1	1	3	2	-	3	1	-	-	4	-	-	-	-	V	II	
<i>Trollius asiaticus</i>	2	-	-	-	3	3	-	-	-	-	2	2	3	3	3	2	-	3	3	2	-	3	1	-	-	-	-	3	-	II	V	II	
<i>Tephrosia praticola</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	3	3	-	-	1	2	2	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	+	IV	II		
<i>Allium schoenoprasum</i>	-	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	2	2	-	3	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	III	-	
Д.в. асс. <i>Salici turczaninowii-Sibbaldietum procumbentis</i>																																	
<i>Sibbaldia procumbens</i> (Sh)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	3	-	1	-	3	1	1	-	3	-	3	5	3	-	II	IV	
<i>Schulzia crinita</i>	2	-	2	3	2	2	2	1	3	-	2	3	2	-	-	2	3	3	3	-	2	-	1	3	4	2	2	3	IV	IV	IV		
<i>Cimicifuga grandiflora</i> (Jc, Va-Fk)	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	2	2	2	-	1	-	3	3	1	1	2	2	-	1	3	I	IV	V	
Д.в. союза <i>Anemonastro sibiricae-Festucion ovinae</i> (As-Fo)																																	
<i>Cladonia arbuscula</i>	-	1	1	2	3	1	3	-	-	-	-	2	-	1	-	2	-	-	-	-	1	2	-	2	-	2	-	2	1	III	II	IV	
<i>C. stellaris</i>	-	-	-	1	2	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	+	-	
<i>Flavocetraria cucullata</i>	2	3	3	3	3	-	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	IV	-	-	
<i>Festuca ovina</i>	1	3	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	II	+	I	
Д.в. порядка <i>Violo altaicae-Festucetalia krylovianaе</i> и союза <i>Violo altaicae-Festucion krylovianaе</i> (Va-Fk)																																	
<i>Trisetum altaicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	1	3	-	-	3	1	1	3	1	-	-	-	-	2	-	2	-	-	+	IV	I	
Д.в. класса <i>Juncetea trifidi</i> (Jc)																																	
<i>Carex aetnensis</i> (Sh, St)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	3	-	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2	2	2	3	-	-	IV	V	
<i>C. stenocarpa</i> (Va-Fk)	3	-	-	-	4	3	-	3	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	2	-	-	-	-	III	+	II	
<i>Cetraria islandica</i>	1	1	2	1	3	-	3	-	-	-	1	-	1	-	1	2	2	-	1	1	-	2	2	1	1	-	2	1	-	III	IV	IV	
<i>Dracocephalum grandiflorum</i> (Va-Fk)	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	2	1	2	-	3	-	3	3	3	3	-	2	-	3	-	-	-	-	-	I	IV	II	
<i>Viola altaica</i> (Va-Fk, St)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	3	2	5	3	3	2	-	3	3	3	2	-	1	3	2	2	3	2	+	V	V	
Д.в. класса <i>Salicetea herbaceae</i> и порядка <i>Salicetalia herbaceae</i> (Sh)																																	
<i>Ranunculus altaicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-	+	II	
<i>Salix turczaninowii</i>	2	-	-	3	-	-	-	2	2	-	-	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	3	5	II	II	II	
Прочие виды																																	
<i>Bistorta officinalis</i>	3	1	1	4	2	-	-	3	2	-	-	-	-	-	3	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	IV	II	-	
<i>B. vivipara</i>	3	3	-	3	2	1	2	3	3	-	-	1	2	-	-	-	3	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	III	-	
<i>Dasystephana algida</i>	2	1	-	2	2	-	3	1	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	IV	+	-	
<i>Hedysarum consanguineum</i>	3	2	2	-	2	-	-	-	3	3	-	2	-	-	3	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	IV	II	-	
<i>Pedicularis oederi</i>	2	2	3	1	2	2	2	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	V	-	I	
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	3	3	-	2	3	3	4	3	2	1	-	-	3	3	-	-	-	V	III	
<i>Poa sibirica</i>	3	2	3	-	-	2	-	-	1	-	-	3	-	-	3	2	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	III	III	I	
<i>Doronicum altaicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	3	2	3	3	3	2	-	2	-	1	1	1	-	3	2	5	-	VI	IV	
<i>Aquilegia glandulosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	1	-	3	2	-	4	2	3	1	3	5	-	6	2	3	-	III	V	
<i>Polytrichum juniperinum</i>	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	-	2	-	2	2	3	-	3	1	2	-	3	I	II	IV	

<i>Luzula sibirica</i>	2	2	3	2	2	1	.	1	2	.	.	1	2	1	.	3	3	.	1	.	1	.	.	.	3	.	IV	III	II		
<i>Sanionia uncinata</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	2	3	3	2	.	3	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	+	IV	.
<i>Pyrethrum pulchellum</i>	3	2	3	3	3	.	3	3	3	.	I	IV
<i>Bergenia crassifolia</i>	1	2	3	.	2	2	2	3	.	.	IV
<i>Alectoria ochroleuca</i>	1	2	2	1	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Betula rotundifolia</i>	3	.	2	2	2	.	3	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.
<i>Cladonia amaurocraea</i>	1	.	1	1	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>C. rangiferina</i>	.	.	.	1	.	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	+	.
<i>Cetraria laevigata</i>	2	1	1	1	3	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	.
<i>C. coccifera</i>	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.
<i>C. cornuta</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	.
<i>C. gracilis</i>	1	.	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	+	.
<i>C. macroceras</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.
<i>Dicranum sp.</i>	.	2	3	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	+	.
<i>Dryas oxydonta</i>	2	4	5	.	3	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Festuca sphagnicola</i>	.	.	.	.	3	2	.	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	II	.	I
<i>Hierochloë alpina</i>	.	.	.	3	.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Lloydia serotina</i>	2	2	2	1	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	3	.	3	III	.	II	
<i>Rhytidium rugosum</i>	.	2	3	.	4	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	II	+	.
<i>Thamnolia vermicularis</i>	.	2	2	1	3	1	2	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.
<i>Cladonia pyxidata</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.
<i>C. stricta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>C. uncialis</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+	.
<i>Flavocetraria nivalis</i>	2	2	1	.	.	.	.	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Oxytropis alpestris</i>	.	3	3	2	2	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Thalictrum alpinum</i>	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Carex atrofusca</i>	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	+	.
<i>Salix rectijulis</i>	.	.	.	.	1	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	II	.	I
<i>Potentilla gelida</i>	.	.	.	.	2	1	1	.	2	2	.	2	.	.	2	.	.	.	2	.	.	3	.	.	.	.	.	II	II	I
<i>Sajanella monstrosa</i>	.	.	.	1	1	3	3	.	2	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	II	.
<i>Aulacomnium palustre</i>	3	.	.	.	.	6	3	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	+	.
<i>Festuca altaica</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	3	.	.	3	.	2	3	2	.	1	2	3	.	2	.	.	+	III	II
<i>Pedicularis anthemifolia</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.
<i>Carex sabynensis</i>	3	.	.	3	4	.	3	3	III	.	.
<i>Pedicularis compacta</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.
<i>Peltigera aphthosa</i>	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	.
<i>Acetosa alpestris</i>	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	2	1	2	1	.	2	3	2	.	.	.	1	3	2	.	I	IV	II	
<i>Solidago dahurica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	3	2	.	.	+	III	.
<i>Veratrum lobelianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	II	II	.
<i>Viola biflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	2	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	II	I	.
<i>Aster alpinus</i>	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	2	.	.	.	2	2	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I	II	I
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	+	I
<i>Calamagrostis langsdorffii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Carex ledebouriana</i>	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	3	.	.	.	2	2	.	.	+	II	.
<i>Eritrichium villosum</i>	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Gastrolychnis tristis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	.
<i>Hedysarum austrosibiricum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	3	.	1	.	.	.	.	.	.	II	I	.
<i>Macropodium nivale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	I	.
<i>Oxytropis altaica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	3	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	.	.	II	II	.
<i>Rhodiola rosea</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	I	I
<i>Rhododendron aureum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	2	3	.	.	.	.	3	.	.	.	I	II	.
<i>Salix hastata</i>	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I	+	I
<i>Saussurea foliosa</i>	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	+	.
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	3	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+	.
<i>Saxifraga aestivalis</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	3	.	2	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	I	I	II	.
<i>Cladonia acuminata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>C. pleurota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>C. pocillum</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+	.
<i>Stereocaulon alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Carex capillaris</i>	2	3
<i>Salix glauca</i>	.	.	.	.	.	.	2	3	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.
<i>Dicranum elongatum</i>	.	.	.	.	.	.	2	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Carex iljinii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Pachypleurum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Veronica sajanensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.

Примечание. Единично встречены: *Acetosa alpestris* 20(3); *Aconitum baicalense* 18(2); *A. pascoi* 14(2), 25(3); *Aconogonon alpinum* 20(1), 22(2); *Alchemilla dasyclada* 18(3); *Alopecurus turczaninowii* 2(2), 10(1); *Anemonastrum crinitum* 19(3); *Angelica decurrens* 11(1), 13(2); *A. tenuifolia* 1(2); *Astragalus saralensis* 11(3), 13(2); *Bupleurum longifolium* subsp. *aureum* 20(2); *B. triradiatum* 25(2); *Campanula turczaninowii* 6(1), 18(2); *Carex altaica* 13(2), 17(2); *C. lachenalii* 13(2); *C. melanocephala* 13(2); *Carex redowskiana* 18(1); *Cerastium lithospermifolium* 18(1); *C. pauciflorum* 16(1), 18(1); *Crepis chrysantha* 5(1), 6(1); *C. lyrata* 12(2); *Dasiphora fruticosa* 18(1), 22(2); *Delphinium elatum* 18(2); *Deschampsia altaica* 27(2); 12(2); *Dianthus versicolor* 1(1); *Empetrum nigrum* 7(4), 10(1); *Equisetum arvense* 13(3); *E. palustre* 1(2); *Eriophorum humile* 10-13(2); *Eritrichium villosum* 2(1), 3(2); *Galium boreale* 18(2); *Gastrolychnis apetala* 5(1), 6(1); *Hesperis sibirica* 18(3); *Juniperus pseudosabina* 18(2); *Larix sibirica* 1(2); 8(1); *Ledum palustre* 23(1); *Luzula confusa* 7(1); *L. nivalis* 18(2); *Minuartia arctica* 3(1), 17(1); *M. biflora* 22(2); *Myosotis austrosibirica* 13(3); *M. krylovii* 5(1), 1(3); *Omalotheca norvegica* 14(2); *Oxyria digyna* 23(1); *Parnassia palustris* 23(1); *Pedicularis amoena* 24(1); *P. brachystachys* 23(1), 23(1); *P. lapponica* 6(2); *P. tristis* 10(1); *P. verticilla* 20(1); *Pinus sibirica* 17(1); *Poa alpina* 9(1); *Poa palustris* 13(3); *Potentilla algida* 3(2); *P. nivea* 3(1); *Primula nivalis* 13(3); *Ptarmica impatiens* 16(2); 20(3); *Rhododendron adamsii* 23(1), 28(2); *Rubus arcticus* 16(2); *Salix myrtilloides* 23(1); *S. reticulata* 10(1); *S. vestita* 13(2); *Saussurea alpina* 19(1), 23(1); *S. latifolia* 11(2), 12(1); *Saxifraga androsacea* 26(3); *S. flagellaris* 5(1); *S. hirculus* 10(1); *S. melaleuca* 24(3), 26(2); *S. spinulosa* 23(1); *Spiraea alpina* 1(1), 8(1); *Stellaria peduncularis* 6(1); *Stemmacantha carthamoies* 12(1), 27(2); *Swertia obtusa* 11(2), 21(2); *Tanacetum boreale* 20(3); *Taraxacum altaicum* 24(3); *Tephrosieris heterophylla* 1(2), 2(1); *Vaccinium myrtillus* 25(3), 28(3); *V. vitis-idaea* 7(2), 8(3); *Valeriana altaica* 6(3), 18(1); *V. capitata* 13(3), 23(1); *Viola uniflora* 20(1), 22(1). Лишайники: *Baeomyces rufus* 17(1); *Bryoria nitidula* 4(1); *Bryonora castanea* 4(1), 15(1); *Caloplaca cerina* 2(1); *Cetrariella delisei* 18(1), 19(1); *Cetraria aculeata* 3(1); *Cladonia arbuscula* subsp. *mitis* 17(1), 19(2); *C. carneola* 17(1); *C. crispata* 17(1); *C. deformis* 8(1), 16(1); *C. fimbriata* 15(1); *C. furcata* 2(1); *C. grayi* 6(1); *C. macrophylla* 2(1); *C. macrophyllodes* 17(1); *C. phyllophora* 4(1), 17(1); *C. ramulosa* 17(1); *C. stricta* 15(1), 18(1); *C. stygia* 5(1); *C. verticillata* 17(1); *Gyalecta geoica* 2(1); *Lecanora epibryon* 2(1), 3(1); *Megaspora verrucosa* 2(1); *Ochrolechia androgyna* 1(1); *O. upsaliensis* 2(1), 3(1); *Peltigera canina* 3(1); *P. didactyla* 3(1); *P. malacea* 17(1); *P. neckeri* 3(1); *P. rufescens* 2(1); *P. venosa* 3(1); *Pertusaria trochiscea* 2(1); *Physconia muscigena* 2(1), 3(1); *Rinodina roscida* 3(1); *Xanthoparmelia stenophylla* 3(1). Мхи: *Lophozia species* 1(3).

Автор описаний Шауло Д. Н. Локализация описаний. Республика Тува. ДО — хр. Даштыг-Ойский, р. Даштыг-Ой. 11 — 53°24'36.5" с. ш. 96°34'28.7" в. д., 30 VI 1986; СО — хр. Даштыг-Ойский, р. Соруг. 12 — 53°26'37.2" с. ш. 96°44'54.8" в. д., 18 VII 1986; 20 — 53°27'57.5" с. ш. 96°45'42.2" в. д., 04.07, 04 VII 1986; 22 — 53°23'54.7" с. ш. 96°34'21.8" в. д., 03 VII 1986; СА — хр. Улуг-Арга, верховья р. Сайлыг. 13 — 52°30'55.2" с. ш. 97°56'28.6" в. д., 20 VII 1999; 26 — 52°30'59.3" с. ш. 97°56'07.5" в. д., 20 VII 1999; 27 — 52°30'52.7" с. ш. 97°56'08.6" в. д., 18 VII 1997; ПХ — хр. Ергак-Таргак-Тайга, р. Перевальный Хуннуг. 14 — 53°30'44.2" с. ш. 96°06'35.1" в. д., 09 VII 1987; 28 — 53°30'03.7" с. ш. 96°06'54.2" в. д., 19 VII 1987; 29 — 53°28'54.8" с. ш. 96°06'37.2" в. д., 20.07. VII 1997; Ак-С — хр. Даштыг-Ойский, верховья р. Ак-Сур. 21 — 53°23'52.0" с. ш. 96°33'38.1" в. д., 29 VII 1986; ПД — хр. Даштыг-Ойский, перевал Даштыг.

23 — 53°23'59.3" с. ш. 96°33'14.6" в. д., 19 VII 1986; 24 — 53°23'45.7" с. ш. 96°33'42.8" в. д., 19 VII 1986; КП — хр. Улуг-Арга, р. Кош-Пеш. 25 — 52°29'04.0" с. ш. 97°52'57.0" в. д., 17 VII 1997.

Автор описаний Телятников М. Ю. Локализация описаний. Республика Тува. КХ — плато Алаш, район оз. Кастык-Холь: 1 — 51°27'00.4" с. ш. 89°25'27.2" в. д., 28 VI 2006;

2 — 51°26'51.5" с. ш. 89°25'18.0" в. д., 28 VI 2006; 3 — 51°26'51.5" с. ш. 89°25'18.0" в. д., 28 VI 2006; 4 — 51°26'12.2" с. ш. 89°22'11.8" в. д., 28 VI 2006; 8 — 51°26'13.5" с. ш. 89°22'59.6" в. д., 28 VI 2006; 15 — 51°26'14.0" с. ш. 89°22'19.7" в. д., 28 VI 2006; Об-1 — хр. Обручева район р. Дерзиг. 16 — 51°57'34.8" с. ш. 95°32'08.3" в. д., 10 VIII 2006; 17 — 52°00'10.4" с. ш. 95°33'09.5" в. д., 12 VIII 2006; Об-2 — хр. Обручева верховья ручья Хор-Ос: 5 — 52°01'03.4" с. ш. 95°32'27.3" в. д., 13 VIII 2006; 6 — 52°01'16.4" с. ш. 95°32'19.9" в. д., 14 VIII 2006; 7 — 52°01'20.7" с. ш. 95°31'05.0" в. д., 14 VIII 2006; 18 — 52°00'55.9" с. ш. 95°32'33.8" в. д., 13 VIII 2006; 19 — 52°01'00.6" с. ш. 95°32'24.6" в. д., 13 VIII 2006. Республика Алтай. Кин — хр. Чихачева, район оз. Киндыктыкуль: 9 — 49°50'02.0" с. ш. 89°29'56.2" в. д., 20 VIII 2007; Ка — хр. Южно-Чуйский, нижнее течение р. Каланегир. 10 — 49°36'19.1" с. ш. 88°32'24.1" в. д., 02 VIII 2007.

St — союз *Salicion turczaninowii*, * — номенклатурный тип.

Синонимика. В эколого-фитоценотической классификации ассоциация подобна осоковым луготундрам (Malyshev, 1965).

Асс. *Callianthemum sajanensis-Geranium krylovii* ass. nova hoc loco (табл. 3 оп. 11–20; табл. 2; рис. 5). Диагностические виды: *Geranium krylovii*, *Callianthemum sajanense*, *Trollius asiaticus*, *Tephrosieris praticola*, *Allium schoenoprasum*.

Номенклатурный тип (holotypus): оп. № 2651 (табл. 2, оп. 19), Республика Тыва, Тоджинский район, хр. Академика Обручева, координаты — 52°01'00.6" с.ш. 95°32'24.6" в.д., высота 2160 м над ур. м. — Верхняя часть склона горы, крутизна 15°, экспозиция 135°. Площадь описания — 100 м². Почвы горно-луговые дерновые на суглинистых грунтах. Покрытие трав — 95 %, мхов — 25 %, кустарников — 2%, лишайников — 5 % полукустарничков — 1 %. Дата описания — 13 VIII 2006. Автор Телятников М. Ю.

Состав и структура. В сообществах выражен только один травяной ярус (15–25 см высоты и 55–100 % проективного покрытия). Преобладают *Anthoxanthum alpinum* (5–10 %), *Doronicum altaicum* (5–10 %), *Geranium krylovii* (2–12 %), *Dracocephalum grandiflorum* (2–10 %), *Callianthemum sajanense* (2–5 %), *Carex aterrima* (2–5 %), *Cimicifuga grandiflora* (2 %), *Schulzia crinita* (2 %), *Luzula sibirica* (1–2 %). Моховой покров разрежен 5–8 % проективного покрытия, выделяется *Sanionia uncinata*. Лишайников — 3%, обычна *Cetraria islandica* (Рис. 5).



Рис. 5. Сообщество асс. *Callianthemum sajanensis*–*Geranium krylovii*. Пологий склон горы, гольцовый пояс. Высота 2100 м. Район верховой р. Дерзиг.

Местообитание и распространение. Сообщества ассоциации отмечены нами в следующих районах Тывы: хр. Даштыг-Ойский (рр. Даштыг-Ой и Соруг), хр. Улуг-Арга (верховья р. Сайлыг), хр. Ергак-Таргак-Тайга (р. Перевальный Хуннуг), плато Алаш (окрестности оз. Кастык-Холь), хр. Обручева (р. Дерзиг и рч. Хор-Ос). Они приурочены к пологим (3–5°) шлейфам и вогнутым умеренно-крутым склонам (10–30°) гор разных экспозиций гумидного и семигумидного биоклиматических секторов. Отмечаются в промежутке высот 1700–2240 м над ур. м. Микрорельеф бугристый, бугры 0,3–1 м высоты и 1–3 м диаметром. Нанорельеф бугорковый, бугорки 5–12 см высоты и 15–40 см диаметром. Почвы горно-луговые дерновые.

Синонимика. В эколого-фитоценотической классификации данная ассоциация близка к осоково-водосборным и разнотравно-водосборным хионофильным лугам (Sedelnikov, 1988).

Нивальные альпийские луга класса *Salicetea herbaceae* характерны для субальпинотипного и горно-тундрового поясов гумидного сектора, а также подгольцового и гольцового поясов семигумидного биоклиматического сектора Алтая и Саян. Класс представлен приснежными сообществами с проеобладанием кустарничковых ив, трав и мхов на кислых субстратах. Порядок *Salicetalia herbaceae* включает фитоценозы долгоснежных местообитаний, увлажняемых водами тающих снежников и распространенных в Евразии и Гренландии. Диагностические виды класса и порядка: *Alopecurus alpinus*, *Anthelia juratzkana*, *Andraeaea alpestris*, *A. blyttii*, *A. crassinervia*, *A. nivalis*, *A. obovata*, *Arctoa andersonii*, *A. fulvella*, *Arenaria biflora*, *Brachythecium coruscum*, *Cardamine bellidifolia*, *Cephalozia ambigua*, *Cerastium cerastoides*, *C. arcticum*, *C. regelii*, *Conostomum tetragonum*, *Dichodon cerastoides*, *Draba alpina*, *D. lactea*, *Gnaphalium supinum*, *Gimnomitrium apiculatum*, *G. concinatum*, *G. coralloides*, *Harrimanella hypnoides*, *Kiaeria falcata*, *K. starkei*, *Luzula alpino-pilosa*, *L. arctica*, *L. confusa*, *Marsupella brevissima*, *Minuartia biflora*, *M. rossii*, *Moerckia blyttii*, *Pleurocladula albescens*, *Poa arctica*, *Pohlia drummondii*, *Polytrichum sexangulare*, *Racomitrium sudeticum*, *Ranunculus altaicus*, *R. crenatus*, *R. glacialis*, *R. nivalis*, *R. pygmaeus*, *R. sulphureus*, *Salix herbacea*, *S. polaris*, *S. turczaninowii*, *Sauteria alpina*, *Saxifraga flagellaris*, *S. nivalis*, *S. rivularis*, *Sibbaldia procumbens*, *Solorina crocea*, *Stellaria crassipes*, *Taraxacum croceum*, *T. stevenii*, *Veronica alpina*. Союз *Salicion turczaninowii* объединяет альпийскую нивальную растительность гор Южной Сибири. Диагностические виды: *Carex aterrima*, *Ranunculus altaicus*, *Salix turczaninowii*, *Viola altaica*. Союз представлен одной ассоциацией.

Асс. *Salici turczaninowii-Sibbaldietum procumbentis* Danihelka et Chytrý 1995 (Табл. 3, оп. 21–29; Табл. 2). Диагностические виды: *Sibbaldia procumbens*, *Schulzia crinita*, *Cimnialis grandiflora*.

Состав и структура. Травяной покров хорошо выражен, 15–25 см высотой, однороден. Преобладают *Pyrethrum pulchellum* (5%), *Schulzia crinita* (2–12 %), *Viola altaica* (2–10 %), *Aquilegia glandulosa* 2–6 %, *Bergenia crassifolia* 2–7 %, *Cimicifuga grandiflora* (1–6 %), постоянны и не обильны *Carex aterrima* (1–2 %), *Doronicum altaicum* (1–2 %). Кустарнички и полукустарнички отличаются невысоким постоянством и заметно варьируют по проективному покрытию.

Местообитание и распространение. По нашим данным фитоценозы характерны для хребтов: Даштыг-Ойский (верховья рр. Ак-Суг и Соруг, перевал Даштыг), Улуг-Арга (верховья рр. Сайлыг и Кош-Пеш), Ергак-Таргак-Тайга (р. Перевальный Хуннуг) и приурочены к горно-тундровому поясу гумидного сектора восточной части Тувы. Они занимают пологовогнутые склоны седловин верхних частей гор крутизной 8–15 (35)°, соседствующих со снежниками. Обычны в промежутке высот 1850–2000 м над ур. м. Нано- и микрорельеф не выражены. Почвы горно-тундровые перегнойные на каменистых грунтах. Сообщества были описаны ранее в Прибайкалье в районе Баргузинского хребта (Danilhelka, Chytrý, 1995), затем ассоциация отмечалась для Горного Алтая (Korolyuk, 2001) и Западного Алтая (хребты Ивановский, Проходной и Рассыпной) (Zibzeev, Nedovesova, 2015).

Сообщества класса *Mulgedio-Aconitetea* распространены в высокогорьях гумидного и семигумидного биоклиматических секторов восточной части Тувы. Класс объединяет субальпийские и субарктические высокотравные луга Европы и Сибири. Диагностические виды класса: *Acetosa alpestris*, *Aconitum lycoctonum*, *A. septentrionale*, *A. napellus*, *A. baicalense*, *A. nasutum*, *Adenostyles alliariae*, *Astrantia maxima*, *Athyrium distentifolium*, *Betula rotundifolia*, *Bupleurum longifolium* subsp. *aureum*, *Calamagrostis villosa*, *Campanula latifolia*, *Cicerbita alpina*, *Cirsium helenioides*, *C. heterophyllum*, *Delphinium elatum*, *Doronicum altaicum*, *D. austriacum*, *Geranium albiflorum*, *G. krylovii*, *G. sylvaticum*, *Heracleum dissectum*, *H. sphondylium*, *Lathyrus gmelinii*, *Milium effusum*, *Myosotis sylvatica*, *Oreopteris limbosperma*, *Pedicularis incarnata*, *Pleurospermum uralense*, *Polemonium coeruleum*, *Primula pallasii*, *Ranunculus platanifolius*, *Salix glauca*, *S. lanata*, *Saussurea latifolia*, *Senecio nemorensis*, *Solidago virgaurea*, *Solidago dahurica*, *Streptopus amplexifolius*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Veratrum album*, *V. lobelianum*, *Viola biflora*. В районе исследования класс представлен порядком *Trollio-Crepidetalia sibiricae*. Порядок объединяет умеренно-теплолюбивые высокотравные фитоценозы гумидного климата Алтая и Саян. Диагностические виды: *Aconitum lycoctonum*, *Aconitum septentrionale*, *Antriscus sylvestris*, *Bupleurum longifolium* subsp. *aureum*, *Chamaenerion angustifolium*, *Cirsium helenioides*, *C. heterophyllum*, *Crepis sibirica*, *C. lyrata*, *Euphorbia pilosa*, *Lamium album*, *Lilium pilosiusculum*, *Lathyrus gmelinii*, *Milium effusum*, *Myosotis krylovii*, *M. nemorosa*, *Paeonia anomala*, *Pleurospermum uralense*, *Polemonium coeruleum*, *Pulmonaria mollis*, *Ranunculus grandiflorus*, *Senecio nemorensis*, *Thalictrum minus*. К порядку относится 2 союза (*Aconition pascoi-Geranion albiflori* и *Trisetum sibiricae-Aconition septentrionalis*) и 2 подсоюза (*Dracocephalo grandiflori-Bupleuretion aurei*, *Stemmacanthenion carthamoides*). Союз *Aconition pascoi-Geranion albiflori* включает сообщества влажных и хорошо дренированных местообитаний на высотах 1750–1900 м над ур. м. Диагностические виды: *Aquilegia glandulosa*, *Anthoxanthum alpinum*, *Carex aterrima*, *Saussurea frolovii*, *Swertia obtusa*, *Trisetum altaicum*, *Viola altaica*. К союзу отнесено 2 подсоюза. Подсоюз *Dracocephalo grandiflori-Bupleuretion aurei* представлен субальпийскими лугами, приуроченными к верхней части субальпинотипного пояса. Диагностические виды: *Campanula glomerata*, *Dracocephalum grandiflorum*, *Lupinaster pentaphyllus*, а подсоюз *Stemmacanthenion carthamoides* – ценозами нижней части того же пояса. Диагностические виды второго подсоюза: *Anemonoides altaica*, *Corydalis bracteata*, *Eritronium sibiricum*, *Primula pallasii*, *Stemmacantha carthamoides*.

Сообщества союза *Trisetum sibiricae-Aconition septentrionalis* свойственны для горно-таежного пояса Алтае-Саянской горной обл. Диагностические виды: *Aegopodium alpestre*, *Alopecurus pratensis*, *Aconitum volubile*, *Achillea asiatica*, *Angelica sylvatica*, *Atragene sibirica*, *Campanula altaica*, *Carex macroura*, *Cruciata krylovii*, *Elymus mutabilis*, *Galium boreale*, *Avenula pubescens*, *Lathyrus frolovii*, *Ptarmica impatiens*, *Sanguisorba officinalis*, *Saussurea parviflora*, *Spiraea hamaedrifolia*, *Trisetum sibiricum*, *Vicia cracca*, *V. megalotropis*, *Viola uniflora*.

Асс. *Tephroserido praticolae-Bupleuretion aurei* Ermakov et al. 2000 (Табл. 4, оп. 1–7; Табл. 2). Диагностические виды: *Pachypleurum alpinum*, *Thesium repens*, *Aconogonon alpinum*, *Tephroseris praticola*, *Festuca altaica*, *Callianthemum sajanense*.

Состав и структура. Фитоценозы одноярусные, образованы травами, их высота 15–40 см и проективное покрытие 60–100 %. Преобладают *Dracocephalum grandiflorum* (5–15 %), *Anthoxanthum alpinum* (2–10 %), *Bupleurum longifolium* subsp. *aureum* (2–6 %), *Acetosa alpestris* (2–6 %), *Viola altaica* (2–6 %), *Poa sibirica* (2–5 %), постоянны и не обильны *Aconogonon alpinum*, *Pachypleurum alpinum*, *Ptarmica impatiens*. В отдельных случаях в сообществах возрастает проективное покрытие кустарника *Dasiphora fruticosa*.

Местообитание и распространение. По нашим данным ценозы характерны для гумидного (хр. Даштыг-Ойский верховья рр. Ак-Суг, и Соруг) и отчасти семигумидного (хр. Обручева верховья р. Дугду) биоклиматических секторов Северо-Восточной Тувы. По Н.Б. Ермакову (Ermakov et al., 2000) ареал ассоциации также включает северо-западную часть Западного Саяна (хр. Ергак-Таргак-Тайга) и западную часть Восточного Саяна. Фитоценозы занимают горные седловины и небольшие впадины на высотах 1700–2100 м над ур. м., где скапливаются снежные массы в холодное время года (Табл. 4).

Таблица 4. Ассоциации *Tephroserido praticolae-Bupleuretion aurei* и *Veronico sajanensis-Stemmacanthenion carthamoides*

Ассоциация	Acc. <i>Tephrosidero praticolae-Bupleuretum aurei</i> (a)							Acc. <i>Veronico sajanensis-Stemmacantheum cartamoides</i> (б)							Постоянство		
	Ак-С	СО	СО	СО	СО	Ду	Ду	Ак-С	КП	ПХ	ПХ	Ду	Ду	Об-1			Об-1
Район работ																	
Проективное покрытие (%):																	
Кустарники	2	2	-	1	5	50	2	-	-	-	-	5	-	-	1		
Кустарнички	-	-	-	-	-	-	5	2	10	2	2	10	-	1	5		
Полукустарнички	-	-	-	-	-	-	-	15	2	1	-	45	5	25	-		
Лишайники	-	-	-	-	-	-	-	5	3	5	5	10	5	10	15		
Мхи	-	-	-	-	-	-	-	20	10	-	-	15	-	35	15		
Травы	60	100	90	70	100	60	85	35	75	80	100	35	100	40	80		
Высота кустарников (см)	35	40	-	30	35	40	35	-	-	-	-	40	-	-	60		
Экспозиция (°)	45	225	180	225	180	225	135	135	225	180	135	180	135	360	180		
Крутизна склона (°)	5	5	5	15	5	25	20	40	20	15	15	10	30	5	15		
Высота над уровнем моря (м)	1990	1920	1940	1790	1700	2040	2100	1645	1880	1820	1730	2150	2120	1955	1957		
Общее число видов	21	27	20	24	39	25	27	15	23	23	18	21	22	29	39		
Номер описания: в базе данных	86001	86019	86020	86036	86043	99011	99026	86005	97007	97029	97047	99021	99025	2634	2635		
в таблице	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	а	б
Число описаний																7	8
Д. в. асс. <i>Tephrosidero praticolae-Bupleuretum aurei</i>																	
<i>Pachypleurum alpinum</i>	2	1	2	2	2	2	2	2	.	.	.	.	2	.	.	V	II
<i>Thesium repens</i>	2	2	2	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.
<i>Aconogonon alpinum</i>	2	2	.	2	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.
<i>Tephrosideris praticola</i>	2	.	2	.	2	2	.	.	.	.	.	.	2	1	.	III	II
<i>Festuca altaica</i>	.	2	.	4	3	.	3	.	.	4	.	.	.	.	2	III	II
<i>Callianthemum sajanense</i>	.	.	.	2	2	3	2	.	.	2	3	1	.	.	.	III	II
Д. в. асс. <i>Veronico sajanensis-Stemmacantheum cartamoides</i>																	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	3	2	2	3	.	.	3	.	IV
<i>Stemmacantha carthamoides</i> (Sc)	.	.	2	2	.	.	.	.	2	.	2	2	3	.	.	II	III
<i>Cimicifuga grandiflora</i>	.	.	2	3	2	.	.	2	1	1	.	1	1	1	1	III	V
Д. в. подсоюза <i>Dracocephalo grandiflori-Bupleurion aurei</i> (Dg-Ba)																	
<i>Campanula glomerata</i>	.	.	.	1	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
<i>Dracocephalum grandiflorum</i>	3	3	4	2	3	.	3	.	1	2	.	2	3	2	2	V	IV
<i>Lupinaster pentaphyllus</i>	2	.	2	2	1	2	.	.	2	.	.	.	.	1	.	IV	II
Д. в. союза <i>Aconitum pascoli-Geranion albiflori</i> (Ap-Ga)																	
<i>Aquilegia glandulosa</i>	.	.	.	2	.	.	3	2	.	2	5	2	3	2	3	II	V
Д. в. союза <i>Trisetum sibiricae-Aconitum septentrionalis</i> (Ts-As)																	
<i>Parmica impatiens</i>	.	2	2	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	1	3	IV	II
<i>Viola altaica</i>	2	.	3	2	3	3	.	3	1	3	3	1	3	3	3	IV	V
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	3	3	3	3	3	2	2	2	3	.	3	1	2	2	2	V	V
<i>Trisetum altaicum</i>	.	3	3	.	.	2	3	.	.	.	2	.	3	.	3	III	II
<i>Carex aterrima</i>	.	2	.	.	.	.	3	.	1	2	2	.	2	2	3	II	IV
<i>Viola uniflora</i>	2	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Д. в. порядка <i>Trollio-Crepidetella sibiricae</i> (T-Cs)																	
<i>Crepis lyrata</i>	.	3	.	.	2	.	2	.	1	.	.	.	2	.	.	III	II
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	2	2	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Д. в. класса <i>Mulgedio-Aconitetea</i> (M-A)																	
<i>Bupleurum longifolium</i> subsp. <i>aureum</i> (T-Cs)	2	3	3	3	3	2	2	.	.	2	.	2	2	.	.	V	II
<i>Pleurospermum uralense</i> (T-Cs)	2	1	.	1	2	.	2	.	1	2	.	2	.	.	.	IV	II
<i>Cirsium helenioides</i> (T-Cs)	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	2	I	II
<i>Solidago dahurica</i>	.	.	.	3	.	.	.	2	1	2	2	2	3	2	2	I	V
<i>Doronicum altaicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	2	.	3	.	III
<i>Geranium krylovii</i>	2	3	.	.	2	3	.	.	2	.	.	.	6	.	2	III	II
<i>Acetosa alpestris</i>	.	3	2	1	.	2	2	.	2	2	1	2	2	.	1	IV	IV
<i>Pedicularis incarnata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	II

<i>Heracleum dissectum</i>	.	3	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	II	I
Прочие виды																		
<i>Cetraria islandica</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	3	2	.	3	.	V	
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	3	.	2	2	.	IV	
<i>Bergenia crassifolia</i>	.	.	.	.	.	3	3	5	.	.	3	2	.	.	.	I	III	
<i>Antennaria dioica</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	I	II	
<i>Aster alpinus</i>	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	II	I	
<i>Bistorta officinalis</i>	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	3	.	2	.	I	II	
<i>Carex sabyensis</i>	.	.	3	.	.	3	.	.	3	.	.	.	.	3	.	II	II	
<i>Cerastium pauciflorum</i>	.	2	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	1	.	III	I	
<i>Festuca ovina</i>	2	3	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	
<i>Dianthus superbus</i>	.	2	.	1	3	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	III	I	
<i>Luzula sibirica</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	I	II	
<i>Pedicularis anthemifolia</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	I	II	
<i>Dasiphora fruticosa</i>	.	2	.	.	2	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	
<i>Poa sibirica</i>	2	.	2	2	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	
<i>Carex caryophylla</i>	2	2	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	
<i>Sibbaldia procumbens</i>	.	.	.	.	.	.	4	.	1	.	5	3	4	.	.	IV	.	
<i>Spiraea media</i>	2	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	
<i>Trollius asiaticus</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	3	3	.	.	.	.	.	I	II	
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	3	.	.	2	.	III	.	
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	2	.	3	.	.	II	.	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	3	.	2	.	.	.	.	1	.	.	I	II	

Примечание. Единично встречены: *Aconitum chasmanthum* 2(2), 11(2); *A. pascoi* 10(3), 11(2); *A. volubile* 5(1); *Alchemilla vulgaris* s. l. 6(2); *Anemonastrum sibiricum* 10(3), 11(3); *Astragalus saralensis* 10(3); *Betula rotundifolia* 12(2); *Bistorta vivipara* 15(2); *Botrychium lunaria* 5(3); *Bupleurum triradiatum* 7(3), 13(3); *Calamagrostis langsдорфii* 14(2); *C. lapponica* 9(3); *Calathiana uniflora* 5(1); *Carex ensifolia* 8(2); *C. loliacea* 3(2); *Crepis chrysantha* 7(2), 11(2); *C. sibirica* 5(3); *Dasystemphana algida* 14(1); *Dracocephalum nutans* 13(1); *Euphorbia borealis* 5(3); *E. pilosa* 1(3); *Euphrasia sajanensis* 6(2); *Galium boreale* 5(2); *Gastrolychnis tristis* 7(2); *Gentianella amarella* 5(1); *Hedysarum austrosibiricum* 1(2), 8(2); *Juniperus sibirica* 4(1), 6(1); *Lilium pilosiusculum* 2(2); *Myosotis imitata* 2(2), 5(1); *Omalotheca norvegica* 14(1), 15(2); *Pedicularis verticillata* 1(2), 2(2); *Phyllodoce coerulea* 12(3); *Poa pratensis* 2(3); *Polygala hybrida* 2(2), 5(2); *Pyrethrum pulchellum* 13(1); *Pyrola media* 9(2); *P. minor* 12(1); *Rhododendron aureum* 12(2); *Salix glauca* 12(2); *S. saposhnikovii* 6(1); *Schulzia crinita* 5(2), 14(1); *Scorzonera radiata* 5(2), 14(1); *Tanacetum boreale* 6(3); *Thalictrum minus* 6(1); *Veratrum lobelianum* 6(1); *Veronica longifolia* 3(2); *V. sajanensis* 5(1), 10(2). Лишайники: *Baeomyces placophyllus* 15(1); *Cladonia arbuscula* 15(3); *C. arbuscula* subsp. *mitis* 15(1); *C. coccifera* 14(2), 15(1); *C. gracilis* 15(1); *C. macrophyllodes* 15(1); *C. pyxidata* 15(1); *C. uncialis* 15(1); *Dibaeis baeomyces* 14(1), 15(1); *Peltigera aphthosa* 15(1); *P. lepidophora* 14(1); *Stereocaulon alpinum* 14(3); *S. rivulorum* 14(1). Мхи: *Pohlia* sp. 14(5); *Polytrichum strictum* 15(3); *Rhytidium rugosum* 15(3).

Автор описаний Шауло Д. Н. Локализация описаний. Республика Тува. Ак-С — хр. Даштыг-Ойский, верховья р. Ак-Сур: 1 — 53°24'56.6" с. ш. 96°34'29.2" в. д., 27 VI 1986; 8 — 53°27'31.2" с. ш. 96°35'15.5" в. д., 28 VI 1986; КП — хр. Улуг-Арга, р. Кош-Пеш. 9 — 52°28'25.6" с. ш. 97°54'35.3" в. д., 17 VII 1997; СО — хр. Даштыг-Ойский, р. Соруг: 2 — 53°30'37.9" с. ш. 96°47'00.4" в. д., 3 VII 1986; 3 — 53°29'57.1" с. ш. 96°48'18.5" в. д., 4 VII 1986; 4 — 53°28'22.4" с. ш. 96°48'18.4" в. д., 18 VII 1986; 5 — 53°28'10.7" с. ш. 96°48'51.4" в. д., 19 VII 1986; Ду — хр. Обручева, верховья р. Дугду: 6 — 52°06'47.9" с. ш. 98°02'22.9" в. д., 20 VII 1999; 7 — 52°07'22.7" с. ш. 98°03'04.4" в. д., 21 VII 1999; 12 — 52°07'32.0" с. ш. 98°03'17.7" в. д., 21 VII 1999; 13 — 52°07'09.0" с. ш. 98°03'03.4" в. д., 21 VII 1999; ПХ — хр. Ергак-Таргак-Тайга, р. Перевальный Хуннуг: 10 — 53°30'22.3" с. ш. 96°07'12.8" в. д., 08 VII 1987; 11 — 53°30'28.7" с. ш. 96°07'33.1" в. д., 19 VII 1987.

Автор описаний Телятников М. Ю. Локализация описаний. Республика Тува. Об-1 — хр. Обручева район р. Дерзиг: 14 — 51°57'36.8" с. ш. 95°32'37.4" в. д., 10 VIII 2006; 15 — 51°57'36.8" с. ш. 95°33'37.5" в. д., 10 VIII 2006.

Sc — подсоюз *Stemmacanthenion carthamoides*.

Синонимика. В эколого-фитоценотической классификации эта ассоциация соответствует злаково-разнотравным субальпийским лугам (Krasnoborov, 1971a).

Асс. *Veronico sajanensis-Stemmacanthenion cartamoides* Ermakov et al. 2000 (Табл. 4, оп. 8–15; Табл. 2). Диагностические виды: *Vaccinium myrtillus*, *Stemmacantha carthamoides*, *Ciminalis grandiflora*.

Состав и структура. Сообщества слагают травы до 80 см высоты и 35–80 (100 %) проективного покрытия, представленные 2 подъярусами. Верхний подъярус (25–80 %) образуют *Aquilegia glandulosa*, *Stemmacantha carthamoides*, *Anthoxanthum alpinum*, *Solidago dahurica*, *Acetosa alpestris*. Нижний подъярус 10–40 см высоты и 10–20 % проективного покрытия, представлен *Viola altaica* (2–6 %), *Diphasiastrum alpinum* (1–2 %), *Dracocephalum grandiflorum* (1–2 %) *Ciminalis grandiflora* (1 %). Мала доля (до 10 %) прямостоячего кустарничка *Vaccinium myrtillus*. Сильно варьирует покрытие (0–45 %) полукустарничка *Sibbaldia procumbens*.

Местообитание и распространение. Сообщества нами отмечены в районах хребтов: Даштыг-Ойский (верховья р. Ак-Суг), Улуг-Арга (р. Кош-Пеш), Ергак-Таргак-Тайга (р. Перевальный Хуннуг), Обручева (верховья рр. Дугду и р. Дерзиг). Ценозы также широко распространены в западной части Восточного Саяна (Ermakov et al., 2000). Фитоценозы приурочены к нижней и средней частям субальпийского пояса (высоты 1645–2100 м над ур. м.), занимаю южные и юго-западные склоны. Характеризуются преобладанием наряду с субальпийским высокотравьем альпийских низкотравных видов.

Синонимика. Ассоциация описана И.М. Красноборовым как левзейно-мятликово-пахучеколосниковый с черникой субальпийский луг (Krasnoborov, 1961).

Асс. *Cirsio heterophylli-Stemmacantheum carthamoides* Ermakov et al. 2000 — (Табл. 5, оп. 1-9; Табл. 2).
 Диагностические виды: *Stemmacantha carthamoides*, *Primula pallasii*.

Состав и структура. Доминируют исключительно травы. Ценозы дифференцированы на 2 подъяруса. Верхний подъярус высотой 100–150 см хорошо выражен (50–60 %), образован видами субальпийского высокотравья *Stemmacantha carthamoides* (2–50 %), *Saussurea latifolia* (2–10 %), *Veratrum lobelianum* (2–30 %), *Vupleurum longifolium* subsp. *aureum* (2–7 %), *Aconitum septentrionale* (1–5 %). Нижний подъярус 30–100 см высотой (20–40 %), представлен преимущественно альпийскими и монтанными видами *Geranium krylovii* 10–50 %, *Viola altaica* (2–7 %), постоянны и малообильны *Poa sibirica* (2–7 %), *Aconogonon alpinum* (2–5 %), *Aquilegia glandulosa* (2–5 %), *Anthoxanthum alpinum* (2–5 %), *Acetosa alpestris*, (2–6 %), *Carex aterrima* (1–5 %), *Pedicularis incarnata* (2–5 %). Мала доля лесных видов *Trollius asiaticus* (2–6 %), *Primula pallasii* (1–2 %).

Местообитание и распространение. Широколистно-высокотравные субальпийские луга нами отмечены на хребтах: Даштыг-Ойский (р. Соруг), хр. Улуг-Арга (рр. Кош-Пеш и Сайлыг), хр. Ергак-Таргак-Тайга (р. Перевальный Хуннуг), хр. Обручева (верховья р. Дугду). По данным Н. Б. Ермакова (Ermakov et al. 2000) сообщества ассоциации распространены в западной части Алтае-Саянской горной обл. (Центральный Алтай, Северный Алтай, Кузнецкий Алатау, Саяны), и обычны для гумидного биоклиматического сектора. Сообщества приурочены к пологонаклонным речным террасам (5–15°) верховий горных рек и ручьев, разных экспозиций и характерны для высот 1600–1990 (2000) м над ур. м. Микрорельеф не выражен. Почвы горно-тундровые дерново-перегнойные.

Синонимика. В эколого-фитоценотической классификации ассоциация описана как горькушево-разнотравный субальпийский луг (Sedel'nikov, 1988).

Замечания. Несмотря на то, что в сообществах, описанных нами отмечается всего 2 диагностических вида ассоциации, тем не менее они являются обедненным вариантом данной ассоциации, так как подавляющая часть видов наших сообществ также характерна и для типовой ассоциации (табл. 5). Обедненность видового состава, скорее всего, связана с преобладанием в районах исследований магматических кислых и основных горных пород, тогда как типовая ассоциация, выделенная Н.Б. Ермаковым распространена на преимущественно карбонатных субстратах.

Асс. *Carici sabynensis-Euphorbietum pilosae* Krasnoborov in Ermakov et al. 2000 (табл. 5, оп. 10–18; табл. 2).
 Диагностические виды: *Lupinaster pentaphyllus*, *Carex sabynensis*, *Ranunculus propinquus*, *Aconogonon alpinum*.

Состав и структура. Особенностью ассоциации является высокая роль мезофильных лесных трав и наличие прямостоячих и гемипростратных кустарников. Травы образуют ярус высотой 10–40 см и 30–45 % проективного покрытия, сложенный *Festuca ovina* (5–20 %), *Carex sabynensis* (10–30 %), *Dracocephalum ruyschiana* (1–5 %), *Galium boreale* (2–4 %), *Aegopodium alpestre* (1–2 %), *Ptarmica impatiens* (1–2 %), *Saussurea alpina* (1–2 %), *Lupinaster pentaphyllus* (1–2 %), *Vicia cracca* (1–2 %), *Cimicifuga grandiflora* (1–2 %). Характерны для сообществ кустарники, образующие разреженный ярус высотой 35–50 см и в среднем 30 % проективного покрытия, это *Dasiphora fruticosa* (до 40 %), *Spiraea alpina* (1–5 %), *S. media* (1–5 %), виды рода *Betula*. Типичные субальпийские и альпийские виды здесь редки или отсутствуют (Табл. 5).

Местообитание и распространение. Нами отмечены сообщества ассоциации в районах хребтов: Даштыг-Ойский (р. Соруг), Улуг-Арга (оз. Менги-Холь, р. Чат-Суг), хр. Обручева (верховья р. Дугду). Типовая ассоциация была описана Н. Б. Ермаковым (Ermakov et al., 2000) на основе материалов И. М. Красноборова из района западной части Восточного Саяна. Ассоциация объединяет горные высокотравные луга гумидного и семигумидного биоклиматических секторов. Сообщества характерны для верхней части лесного пояса и отмечаются на высотах 985–1620 м. Встречаются в долинах рек на дренированных речных террасах и их южных склонах крутизной 2–10°. Микрорельеф сглажено-бугристый. Почвы горно-тундровые дерново-перегнойные.

Синонимика. В эколого-фитоценотической классификации сообщества этой ассоциации были отнесены к формации низкогорных разнотравно-злаковых лугов (Krasnoborov, 1961).

Таблица 5. Ассоциации *Cirsio heterophylli-Stemmacantheum carthamoides* и *Carici sabynensis-Euphorbietum pilosae*

Ассоциации	Acc. <i>Cirsio heterophyllum-Stemmacantheum carthamoides</i> (a)									a2	Acc. <i>Carici sabyensis-Euphorbietum pilosae</i> (б)									Постоянство	
	CO	CO	КП	СА	ПХ	ПХ	ПХ	Ду	Ду		CO	МХ	ЧС	ЧС	Ду	Ду	Ду	Ду	Ду			а	б
Район работ																					
Проективное покрытие (%):																					
Деревья	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25		
Кустарники	-	-	-	5	-	-	-	-	-	20	10	2	10	70	20	25	30	60			
Кустарнички	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10			
Лишайники	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30			
Мхи	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	20	-	45	-	25	-			
Травы	100	70	100	100	90	100	100	100	90	25	35	25	30	35	40	40	35	45			
Высота кустарников (см)	-	-	-	70	-	-	-	-	-	40	45	35	40	50	40	40	45	50			
Экспозиция (°)	180	135	-	225	180	180	135	180	180	-	-	-	180	-	-	180	180	-			
Крутизна склона (°)	5	10	0	10	10	7	15	10	5	0	0	0	3	0	0	10	10	0			
Высота над уровнем моря (м)	1995	1800	1850	2285	1600	1605	1610	2020	2100	1620	1400	1000	985	1150	1130	1270	1380	1460			
Общее число видов	29	22	25	21	41	35	17	22	25	28	25	30	28	42	44	26	37	34			
Номер описания: в базе данных	86023	86027	97006	97014	97027	97046	97048	99014	99027	86040	97021	99001	99002	99004	99006	99007	99008	99010			
в таблице	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	а	б	
Число описаний																			9	9	
Д.в. асс. <i>Cirsio heterophyllum-Stemmacantheum carthamoides</i>																					
<i>Stemmacantha carthamoides</i> (Sc)	2	.	6	2	3	3	3	5	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	V	
<i>Primula pallasii</i> (Sc)	2	3	.	.	2	.	1	2	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	
Д.в. асс. <i>Carici sabyensis-Euphorbietum pilosae</i>																					
<i>Lupinaster pentaphyllus</i> (Dg-Ba)	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	2	1	2	1	2	I	IV
<i>Carex sabyensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	4	.	5	.	.	.	III	
<i>Ranunculus propinquus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	1	.	1	1	III	
<i>Aconogonon alpinum</i>	.	.	2	.	2	2	2	3	2	.	.	.	.	1	2	2	1	.	IV	III
Д.в. союза <i>Aconitum pascol-Geranion albiflori</i> (Ap-Ga)																					
<i>Carex aterrima</i>	2	.	3	2	2	2	1	2	2	+	2	.	.	.	.	.	.	.	V	I
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	2	.	2	2	2	3	3	1	1	+	3	.	.	.	.	.	.	1	V	II
<i>Trisetum altaicum</i>	3	.	2	2	2	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.
<i>Aquilegia glandulosa</i>	2	2	3	2	2	.	2	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.
<i>Viola altaica</i>	2	3	.	.	2	1	2	2	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	IV	I
Д.в. подсоюза <i>Dracocephalo grandiflori-</i> <i>Bupleurenon aurei</i> (Dg-Ba)																					
Д.в. союза <i>Trisetum sibiricae-Aconitum septentrionalis</i> (Ts-As)																					
<i>Aconitum volubile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	1	.	II	.
<i>Aegopodium alpestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	1	2	2	1	2	IV	.
<i>Galium boreale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	2	2	2	2	3	3	V	.
<i>Avenula pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	2	.	.	.	II	.
<i>Parnassia impatiens</i>	2	.	.	.	2	1	.	.	.	3	2	3	2	2	2	2	1	1	II	V	
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	1	.	.	.	.	III	.
<i>Saussurea parviflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	2	2	.	1	.	III	.
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	2	2	1	2	IV	.
<i>Viola uniflora</i> Ts-As	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	2	I	III
Д.в. пор. <i>Trollio-Crepidetalia sibiricae</i> (T-Cs)																					
<i>Crepis lyrata</i>	1	.	.	2	1	2	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
<i>Bupleurum longifolium</i> subsp. <i>aureum</i>	2	1	3	3	3	3	2	2	2	1	3	3	.	2	2	.	2	2	V	IV	
<i>Lilium pilosiusculum</i>	.	.	3	.	4	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	.	.	.	.	2	1	.	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	2	II	II
Д.в. класса <i>Mulgedio-Aconitetea</i> (M-A)																					
<i>Aconitum septentrionale</i> (T-Cs)	2	1	3	3	1	1	.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.
<i>Saussurea latifolia</i>	2	.	3	.	3	3	3	2	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.
<i>Pedicularis incarnata</i>	1	.	3	3	2	1	2	2	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.
<i>Heraclium dissectum</i>	2	1	.	.	2	1	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
<i>Delphinium elatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veratrum lobellianum</i>	2	2	4	2	2	5	3	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.
<i>Viola biflora</i>	.	.	3	.	.	.	2	3	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Pleurospermum uralense</i> (T-Cs)	.	1	2	1	2	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	IV	I
<i>Solidago dahurica</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	I	II
<i>Doronicum altaicum</i>	.	4	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Geranium krylovii</i>	3	2	3	6	6	3	6	3	3	2	.	.	.	3	.	.	.	.	V	I
<i>Acetosa alpestris</i>	5	2	3	2	3	2	3	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.
Прочие виды																					
<i>Callianthemum sajanense</i>	.	3	2	.	2	.	.	1	3	.	.	2	.	.	.	.	.	.	III	I

16(2), 17(1); *Rumex aquaticus* 15(2); *Salix divaricata* 4(2); *S. glauca* 4(2); *S. taraikensis* 18(2); *Saussurea controversa* 16(2); *Sedum telephium* 12(1); *Stellaria palustris* 12(1), 13(1); *Tanacetum boreale* 10(1); *Vaccinium vitis-idaea* 18(2); *Valeriana capitata* 6(1); *Vicia nervata* 16(2). Лишайники: *Cetraria islandica* 17(1); *Cladonia arbuscula* 17(1); *C. rangiferina* 17(3); *C. stellaris* 17(1).

Автор описаний Шауло Д. Н. Локализация описаний. Республика Тува. СО — хр. Даштыг-Ойский, р. Соруг: 1 — 53°30'09.9" с. ш. 96°47'35.4" в. д., 04 VII 1986; 2 — 53°29'07.6" с. ш. 96°49'36.2" в. д., 04 VII 1986; 10 — 53°27'15.4" с. ш. 96°51'33.6" в. д., 18 VII 1986; КП — хр. Улуг-Арга, р. Кош-Пеш: 3 — 52°28'34.2" с. ш. 97°54'21.3" в. д., 17 VII 1997; ПХ — хр. Ергак-Таргак-Тайга, р. Перевальный Хуннуг: 5 — 53°30'30.0" с. ш. 96°08'02.9" в. д., 07 VII 1987; 6 — 53°30'30.8" с. ш. 96°07'57.0" в. д., 19 VII 1987; 7 — 53°30'30.8" с. ш. 96°07'57.0" в. д., 19 VII 1987; Ду — хр. Обручева, верховья р. Дугду: 8 — 52°06'44.9" с. ш. 98°02'21.2" в. д., 21 VII 1999; 9 — 52°07'18.4" с. ш. 98°03'12.8" в. д., 21 VII 1999; 14 — 52°06'33.4" с. ш. 97°47'53.7" в. д., 19 VII 1999; 15 — 52°06'11.8" с. ш. 97°47'36.4" в. д., 19 VII 1999; 16 — 52°06'40.5" с. ш. 97°53'14.2" в. д., 20 VII 1999; 17 — 52°06'06.0" с. ш. 97°55'13.3" в. д., 20 VII 1999; 18 — 52°05'58.4" с. ш. 97°56'41.0" в. д., 20 VII 1999; СА — хр. Улуг-Арга, верховья р. Сайлыг: 4 — 52°30'38.5" с. ш. 97°55'55.3" в. д., 18 VII 1997; МХ — хр. Улуг-Арга, оз. Менги-Холь: 11 — 52°24'28.5" с. ш. 97°28'08.0" в. д., 22 VII 1997; ЧС — хр. Улуг-Арга, р. Чат-Суг: 12 — 52°10'04.9" с. ш. 97°08'33.0" в. д., 16 VII 1999; 13 — 52°10'03.8" с. ш. 97°08'29.0" в. д., 16 VII 1999.

Sc — подсоюз *Stemmacanthenion carthamoides*, a2 — видовой состав и проективное покрытие номенклатурного типа ассоциации *Cirsio heterophylli-Stemmacanthenum carthamoides* (Ermakov et al., 2000).

Заключение

Территория исследования охватывает высокогорную растительность двух биоклиматических секторов. Это выражается в присутствии здесь субальпийского высокоотравья как элемента гумидного сектора, так и выраженности различных типов тундр как элементов семигумидного сектора. Своеобразие региона обуславливается нахождением субальпинотипной растительности на восточном пределе своего распространения, а также тем, что на большей части территории преобладают магматические кислые и основные горные породы с незначительным участием известняков.

Выявленное нами разнообразие растительности высокогорий северо-западной части Тывы составило 10 ассоциаций и 1 субассоциацию относящихся к 6 классам эколого-флористической классификации. Большая часть выделенных синтаксонов была описана ранее другими исследователями. Впервые описано 2 ассоциации и 1 субассоциация, также впервые для данной территории установлено синтаксономическое разнообразие растительности.

Растительность северной части территории исследований относится к гумидному, а южная - семигумидному биоклиматическим секторам.

Высокогорная растительность семигумидного сектора представлена 2 поясами растительности: гольцовым и подгольцовым. Для верхней части гольцового пояса характерны высокогорные петрофитные сообщества (субасс. (*S.o.-R.q.*) *pedicularietosum fissae*), которые занимают щельчатые вершины и склоны горных сопков. К дренированным выпуклым участкам склонов приурочены лишайниково-дриадовые тундры (асс. *Flavocetrario cucullatae-Dryadetum oxyodontae*). Вогнутые части склонов осваивают альпийские луга (асс. *Callianthemo sajanensis-Geranium krylovii* и асс. *Lagoto integrifoliae-Caricetum ensifoliae*). В подгольцовом поясе преобладают листовенничные редколесья и редины ерниково-зеленомошно-лишайниковые в сочетании с ерниками и ерниковыми тундрами.

Высокогорная растительность гумидного биоклиматического сектора образована горно-тундровым и субальпинотипными поясами. В горно-тундровом поясе преобладают сообщества альпийских (асс. *Callianthemo sajanensis-Geranium krylovii*) и нивальных лугов (асс. *Salici turczaninowii-Sibbaldietum procumbentis*) по пологим и полого-вогнутым склонам горных террас, а также лишайниково-дриадовых тундр (асс. *Flavocetrario cucullatae-Dryadetum oxyodontae*) по дренированным малоснежным склонам. Для субальпийского пояса характерны злаково-разнотравные субальпийские луга (асс. *Tephroserido praticolae-Bupleuretum aurea*), приуроченные к седловинам и небольшим впадинам. Вогнутые склоны гор заняты водосборно-разнотравными субальпийскими лугами (асс. *Veronico sajanensis-Stemmacanthenum cartamoides*), террасы верховий горных речек - горькушево-разнотравными субальпийскими лугами (асс. *Cirsio heterophylli-Stemmacanthenum carthamoides*). Для нижней части субальпинотипного и верхней части лесного поясов характерны разнотравно-осоковые закустаренные луга (асс. *Carici sabynensis-Euphorbietum pilosae*).

Благодарности

«Работа выполнена в рамках государственного задания Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (№ гос. регистрации АААА-А17-117012610052-2 и АААА-А17-117012610054-3), а также при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ № 17-04-00076, № 18-44-190007, № 18-44-170001, № 18-44-170003.

References

- Atlas SSSR. (1986). Moscow (In Russian).
- Bogolyubov, A.S., Kravchenko, M.V., Baslerov, S.V. (2001). Prosteyshaya metodika opisaniya pochv [The simplest method of describing the soil]. Moscow (In Russian).
- Chytry, M., Pesout, P., Anenonov, O.A. (1993). Syntaxonomy of vegetation of Svjatoj Nos Peninsula, Lake Baikal. 1. Non-Forest Communities. *Folia Geobot. Phytotax*, 28(3), 337–383, doi: <https://doi.org/10.1007/BF02853303/>
- Danielka, J., Chytry, M. (1995). Some plant communities of the Bol'saja Ceremsana valley, Barguzinskij range. *Siberian Nahuralist*, 1, 165–202.
- Ebel, A. L. (2012). Konspekt flory severo-zapadnoy chasti Altae-Sayanskoj provintsii [Abstract of the flora of the north-western part of the Altai-Sayan province]. Kemerovo (In Russian).
- Efimov, N.A. (1957). Klimaticheskij ocherk [Climate Essay]. In: *Prirodnye usloviya Tuvinskoy avtonomnoy oblasti* [Natural conditions of the Tuva Autonomous Region]. Moscow (In Russian).
- Ermakov, N. B. (2012). Prodrum of higher vegetation units of Russia. In: *Modern state of the basic concepts of Vegetation Science [Sovremennoe sostoyanie osnovnykh kontseptsij nauki o rastitel'nosti]*. Ufa: Gilem (In Russian).
- Ermakov, N., Shauro, D., Maltseva, T. (2000). The class Mulgedio-Aconitetea in Siberia. *Phytocoenologia*, 30(2), 145–192, doi: <https://doi.org/10.1127/phyto/30/2000/145/>.
- Ermakov, N. B., Zibzeev, E.G. (2012). Alpine vegetation of the Altai (Preliminary overview of the higher syntaxa). *Reinhold-Tuxen-Gesellschaft*. Hannover, 24, 15–35.
- Esslinger, T. L. (2016). A Cumulative Checklist for the Lichen-Forming, Lichenicolous and Allied Fungi of the Continental United States and Canada, Version 21. *Opuscula Philolichenum*, 15, 136–390.
- Flora Sibiri [Flora of Siberia]. (1988–2003). 1–14. Nauka, Novosibirsk (In Russian).
- Gorbachev, V. N. (1978). Pochvy Vostochnogo Sayana [Soils of the Eastern Sayan]. Moscow (In Russian).
- Grosvald, M.G. (1965). Razvitie rel'efa Sayano-Tuvinskogo nagor'ya [The development of the relief of the Sayano-Tuva highlands]. Moscow (In Russian).
- Gudoshnikov, S.V. (1959). Kratkiy ocherk rastitel'nosti Verkhnego Amyla Krasnoyarskogo kraja [A brief sketch of the vegetation of Upper Amyl Krasnoyarsk Territory]. *Izvestiya tomskogo otdeleniya vsesoyuznogo botanicheskogo obshchestva* [News of the Tomsk Branch of the All-Union Botanical Society]. Tomsk, 4, 51–58 (In Russian).
- Hennekens, S. M. (1996). MEGATAB a visual editor for phytosociological tables. Uift.
- Hennekens, S. M., Schaminée, J. H. J. (2001). TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.* Vol. 12. 589–591 pp. <https://doi.org/10.2307/3237010>
- Hilbig, W. (2000). Kommentierte Übersicht über die Pflanzengesellschaften und ihre höheren Syntaxa in der Mongolei. *Feddes Repertorium*. Berlin, <https://doi.org/10.1002/fedr.4911110108/>
- Hill, M. O. (1979). DECORANA and TWINSpan, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs, in FORTRAN 77. Huntingdon.
- Ignatov, M. S., Afonina, O. M. (1992). Check-list of mosses of the former USSR. *Arctoa*, 1(1–2), 1–85, doi: <https://doi.org/10.15298/arctoa.01.01/> (In Russian).
- Korolyuk, A.Yu. (2001). Vegetation [Rastitel'nost'] (Pp. 12–142). In: *Flora i rastitel'nost' Katun'skogo zapovednika (Gornyy Altay)* [Flora and vegetation of the Katunsky Reserve (Mountain Altai)]. Novosibirsk (In Russian).
- Krasnoborov, I. M. (1961). Rastitel'nost' Kuturchinskogo belogor'ya (Vostochnyy Sayan) [Vegetation of Kuturchinsky Belogoriya (Eastern Sayan Mountains)]. *Uchenye zapiski Krasnoyarskogo pedagogicheskogo instituta* [Scientific notes of the Krasnoyarsk Pedagogical Institute], 20(1), 105–234. (In Russian).
- Krasnoborov, I. M. (1971a). Rastitel'nost' vysokogor'iy Zapadnogo Sayana [Vegetation of highlands of the Western Sayan]. In: *Rastitel'nye bogatstva Sibiri* [Plant wealth of Siberia]. Novosibirsk (In Russian).
- Krasnoborov, I. M. (1971b). Vysokogornaya rastitel'nost' zapadnoy chasti Vostochnogo Sayana [Alpine vegetation of the western part of the Eastern Sayan]. In: *Rastitel'nost' pravoberezh'ya Eniseya*. Novosibirsk. [Vegetation on the right bank of the Yenisei]. Novosibirsk (In Russian).
- Krasnoborov, I. M. (1976). Vysokogornaya flora Zapadnogo Sayana [Alpine flora of the Western Sayan]. Novosibirsk. (In Russian).
- Krylov, P. N. (1893). Puteshestvie v Uryankhayskuyu zemlyu [Journey to the land Uryanhay]. *Izvestiya Imperatorskogo Russkogo geograficheskogo obshchestva po obshchey geografii* [News of the Imperial Russian Geographical Society in General Geography], 29, 274–280 (In Russian).
- Krylov, P. N. (1903). Putevye zametki ob Uryankhayskoy zemle [Travel notes about Uryanhay land]. *Izvestiya Imperatorskogo Russkogo geograficheskogo obshchestva po obshchey geografii* [News of the Imperial Russian Geographical Society in General Geography], 34(2), 1–167 (In Russian).
- Krylov, P. N. (1931). Papaveraceae - Saxifragaceae. In: *Flora Zapadnoy Sibiri* [Flora of Western Siberia], VI. Tomsk, 1229–1448 (In Russian).
- Kuznetsov, I. V. (1914). Minusinskiy uezd Eniseyskoy gubernii [Minusinsk district of the Yenisei province]. In: *Predvaritel'nyy otchet o botanicheskikh issledovaniyakh v Sibiri i v Turkestane* [Preliminary report on botanical research in Siberia and Turkestan]. Petrograd (In Russian).
- Lozina-Lozinskaya, A. S. (1939). Saxifragaceae DC. *Flora SSSR* [Flora of the USSR]. IX. Publishers of Academy of Sciences of USSR, Moscow, Leningrad (In Russian).

- Makunina, N. I., Maltseva, T. V., and Zibzeyev, E. G. (2007). Altitudinal zonality of the southern macro-slope of the Academician Obruchev Range (Western Sayan Mountains). *Geography and natural resources*, 2, 86–96 (In Russian).
- Malyshev, L. I. (1965). *Vysokogornaya flora Vostochnogo Sayana*. [Alpine flora of the Eastern Sayan]. Moscow, Leningrad (In Russian).
- Malyshev, L. I. (1994). [The Saxifragaceae family - Stone-hendermithae]. In: *Flora Sibiri [Flora of Siberia]*. VII. Nauka, Novosibirsk (In Russian).
- Maskaev, Yu. M., Namzalov, B. B., Sedelnikov, V. P. (1985). Geobotanicheskoe rayonirovanie [Geobotanical zoning]. In: *Rastitel'nyy pokrov i estestvennye kormovye ugod'ya Tuvinskoy ASSR [Vegetation cover and natural forage grasslands of Tuva ASSR]*. Novosibirsk (In Russian).
- Nauchno-prikladnoy spravochnik po klimatu SSSR. [Scientific-Applied Handbook on the USSR Climate]. (1990). Ser. 3. Long-Term Data, Parts 1–6, Leningrad: Gidrometeoizdat (in Russian).
- Nazimova, D.I., Korotkov, I.A., Cherednikova, Yu.S. (1987). Main Altitudinal Zonal Divisions of Forest Cover in the Mountains of Southern Siberia and Their Diagnostic Characters. In: *Struktura i funkcionirovanie Lesnykh biogeotsenozov Sibiri. Chteniya pamyati akademika V.N. [Sukacheva Structure and Functioning of Forest Biogeocenoses in Siberia. Academician V.N. Sukachev Memorial Lectures]*. Moscow: Nauka (In Russian).
- Ogureeva, G. N. (1994). High-altitude vegetation of the Southern Siberia. *Byulleten MOIP. Otdel biologicheskij [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series]*, 88(1), 66–77 (in Russian).
- Printz, H. (1921). The Vegetation of the Siberian-mongolian frontiers (The Sajansk region). Trondhjem, doi: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.27793/>.
- Revushkin, A. S. (1988). *Vysokogornaya flora Altaja [Alpine flora of Altai]*. Tomsk University Publishers, Tomsk (In Russian).
- Safronova, I. N., Yurkovskaya, T. K., Miklyaeva, I. M., Ogureeva G. N. (1999). *Zony i tipy poyasnosti rastitel'nosti Rossii i sopredel'nykh territoriy [Vegetation Zones and Types of Zonality in Russia and Bordering Territories]* Moscow (In Russian).
- Sarbaa, Ya. V. (2015). *Geologiya Tuvy [Geology of Tuva]*. Kyzyl (In Russian).
- Sedelnikov, V. P. (1988). *Alpine Vegetation of Altai-Sayan Mountainous Region*. Nauka, Siberian Branch, Novosibirsk (in Russian).
- Shaulo, D. N. (1990). *Novye i redkie vidy dlya flory Tuvy [New and Rare Species for the Flora of Tuva]*. *Izvestiya Sibirskogo Otdeleniya Akademii nauk SSSR. Seriya biologicheskaya*, 3, 59–62 (in Russian).
- Shaulo, D. N. (1999). Vascular plants of the Perevalny Hunnug River Valley (Western Sayan) [Vascular plants of the Perevalny Hunnug River Valley (Western Sayan)]. *Flora and vegetation of Altai*, 4(1), 31–44 (in Russian).
- Shaulo, D. N. (2006). *Flora of Western Sayan. Turczaninowia*, 9(1), 5–336 (In Russian).
- Telyatnikov, M. Yu. (2016). The vegetation of the eastern part of the Eastern Sayan (alpine and mountain-forest belt). Novosibirsk: Akademizdat (In Russian).
- Troitsky, V. P. (1915). Sayany v predelakh Nizhne-Udinskogo uezda Irkutskoy gubernii i Kanskogo uezda Eniseyskoy gubernii [Sayan within Nizhne-Uda district of Irkutsk province, and Kan district of the Yenisei province]. In: *Izvestiya Botanicheskogo sada II gruppy*, 15(2), 13–27 (In Russian).
- Weber, H. E., Moravec, J., Theurillat, J.-P. (2000). International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. *J. Veg. Sci.*, 11, 739–768. Doi: <https://doi.org/10.2307/3236580/>
- Westhoff, V., van der Maarel, E. (1973). The Braun-Blanquet Approach. *Handbook of vegetation science*, 5, 617–726. https://doi.org/10.1007/978-94-009-9183-5_9/
- Zibzeev, E. G. (2008). High-mountain vegetation of the southern macro-slope of Academician Obruchev Range (East Tuva Plateau). *Vegetation of Russia*, 12, 3–20 (In Russian).
- Zibzeev, E. G. (2013). Community class *Rhodiotea quadrifida* Hilbig 2000 of the Sailig-Hem-Taiga (Western Sayan). *Bulletin of the NSU. Series: Biology, Clinical Medicine*, 11(1), 92–98 (In Russian).
- Zibzeev, E. G., Basargin, E. A. (2012). Classification and the coenotic characteristic of some tall-forbs communities of humid high mountains Western Sayan. *Bulletin of the NSU. Series: Biology, Clinical Medicine*, 10(2), 41–4. (In Russian).
- Zibzeev, E.G., Nedovesova, T.A. (2014). Syntaxa of *Dryas* tundra of West Sayan mountains. *Turczaninowia*, 17(3), 38–59 doi: <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.17.3.6/> (In Russian).
- Zibzeev, E.G., Nedovesova, T.A. (2015). Alpine vegetation of the Ivanovskiy, Prokhodnoy and Rossypnoy Ridges (Western Altai). *Vegetation of Russia*. St. Petersburg, 27, 96–124 (In Russian).

Citation:

Telyatnikov M. Yu., Shaulo D. N., Prystyazhnyuk S. A., Shmakov A. I. (2019). Vegetation of the high mountains of the north-east Tuva Republic. *Acta Biologica Sibirica*, 5 (2), 161–189.

Submitted: 14.05.2019. **Accepted:** 27.06.2019

crossref <http://dx.doi.org/10.14258/abs.v5.i2.6212>



© 2019 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).