

## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КЛАССА *MULGEDIO-ACONITETEA* В СУБАЛЬПИЙСКОМ ПОЯСЕ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ

Е.А. Басаргин, Е.Г. Зибзеев

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

Проведена флористическая классификация растительности субальпийского пояса Кузнецкого Алатау, относящаяся к классу *Mulgedio-Aconitetea* Hadač et Klika et Hadač 1944. Его ареал охватывает бореальную область Голарктики. В субальпийском поясе Кузнецкого Алатау он представлен комплексом луговых фитоценозов, березовых криволесий и кустарниковыми сообществами. На территории исследования выявлено 10 ассоциаций, 2 субассоциации и 1 сообщество, относящихся к двум порядкам: *Trollio-Crepidetalia sibiricae* и *Schulzio crinitae-Aquilegetalia glandulosae*. Из них три ассоциации *Aquilegio glandulosae-Phleetum alpini*, *Doronico altaici-Veratretum lobeliani*, *Erytronio sibirici-Stemmacantheum carthamoidis* и одна субассоциация *E.s.-S.c. ranunculetosum propinqui* описаны впервые. Для выявления экологических закономерностей формирования растительности класса *Mulgedio-Aconitetea* субальпийского пояса Кузнецкого Алатау проведена DCA-ординация геоботанических описаний.

**Ключевые слова:** субальпийский пояс, высокотравье, классификация, синтаксономия, Кузнецкий Алатау.

## VEGETATION *MULGEDIO-ACONITETEA* CLASS IN THE SUBALPINE BELT OF KUZNETSKY ALATAU

E.A. Basargin, E.G. Zibzeev

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,  
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: basarginea@mail.ru

Floristic classification of the vegetation of the subalpine belt of Kuznetsky Alatau belonging to the class *Mulgedio-Aconitetea* Hadač et Klika et Hadač 1944 is presented in the article. *Mulgedio-Aconitetea* is a zonal class of vegetation the area of which covers the boreal holarctic. In the subalpine belt of Kuznetsky Alatau it is represented by tall-forb and meadow phytocenoses, in a complex with krummholz and shrub communities. In the research territory 10 associations, 2 subassociations and 1 community, relating to two orders were revealed: *Trollio-Crepidetalia sibiricae* and *Schulzio crinitae-Aquilegetalia glandulosae*. Among them three associations *Aquilegio glandulosae-Phleetum alpini*, *Doronico altaici-Veratretum lobeliani*, *Erytronio sibirici-Stemmacantheum carthamoidis* and one subassociation *E.s.-S.c. ranunculetosum propinqui* are have been described for the first time. For identification of ecological regularities of vegetation, formation of the class *Mulgedio-Aconitetea* of the subalpine belt of Kuznetsky Alatau DCA-ordination of geobotanical descriptions was carried out.

**Key words:** subalpine belt, tall-forbs, classification, syntaxonomy, Kuznetsky Alatau.

### ВВЕДЕНИЕ

С начала 1970-х годов накоплен обширный материал по ценотическому разнообразию высокогорной растительности Кузнецкого Алатау. Большой вклад в изучение его растительного покрова внесли сотрудники ЦСБС СО РАН (Растительный покров Хакасии, 1976; Седельников, 1977а,б, 1988; Лашинский, Горшкова, 1995; Лашинский, 2001, 2015; Зибзеев, 2006, 2010; Зибзеев, Басаргин, 2012; Зибзеев и др., 2015). В их работах отмечены закономерности изменения растительности по высотному градиенту, большое внимание уделено изучению пространственной организации и разнообразию растительного покрова. Наиболее

подробно результаты исследования высокогорной растительности Кузнецкого Алатау изложены в монографиях В.П. Седельникова (1979, 1988). Автором представлена оригинальная схема классификации высокогорной растительности, проведен экологический, ареалогический и поясно-зональный анализ ценофлор. Классификационные построения, проведенные им, основывались на эколого-фитоценологических принципах.

С середины 90-х годов прошлого века проводились систематические исследования высокогорной растительности Кузнецкого Алатау с применением методов флористической классификации

(Лашинский, Горшкова, 1995; Лапшина, 1996; Писаренко, 1996; Лашинский, 2001, 2015; Зибзеев и др., 2015). В этих работах опубликованы данные, характеризующие отдельные типы растительных сообществ субальпийского пояса. В частности, березовые криволесья асс. *Doronicol altaici-Betuletum tortuosae* Zibzeev et al. 2015, папоротниковые заросли асс. *Saussureo-Athyrietum distentifolii* (Lashchinsky et Gorschkova) Ermakov 2000 и асс. *Oreopterietum limbospermatis* Latchinsky 2001, кустарниковые сообщества асс. *Doronicol altaici-Dusche-*

*kietum fruticosae* Lashchinsky 2015 и сырые субальпийские луга асс. *Veratro-Caricetum altaici* Latchinsky et Gorschkova 1995.

В настоящее время накоплен обширный материал, позволяющий представить целостную картину разнообразия растительного покрова субальпийского пояса Кузнецкого Алатау.

Цель исследования – выявить ценоотическое разнообразие класса *Mulgedio-Aconitetea* субальпийского пояса Кузнецкого Алатау, дать детальную характеристику выделенным синтаксонам.

## ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

Кузнецкий Алатау расположен в северной части Алтае-Саянской горной страны и включает несколько ориентированных с севера на юг хребтов (рис. 1). Его протяженность составляет 300 км, общая площадь – около 38 тыс. км<sup>2</sup>. Среди геологических пород преобладают кварциты, глинистые и кремнистые сланцы (Алтае-Саянская горная область, 1969). Абсолютные высоты достигают до 1500–2219 м\*. Наивысшими точками являются гора Верхний Зуб (2178 м) и также безымянная вершина хр. Караташ (2219 м). Склоны Кузнецкого

Алатау имеют асимметричный профиль: восточный относительно пологий, западный образован системой крупных уступов. В рельефе этого региона преобладают среднегорные массивы (до 1200 м), расчлененные речными долинами. В центральной части хребта возвышаются отдельные группы вершин (до 2200 м), представляющие собой плоскогорья, сформировавшиеся вследствие избирательной денудации и неотектонических поднятий. Его западные склоны в субальпийском поясе получают до 1600–1700 мм/год, а в горно-тундровом – до

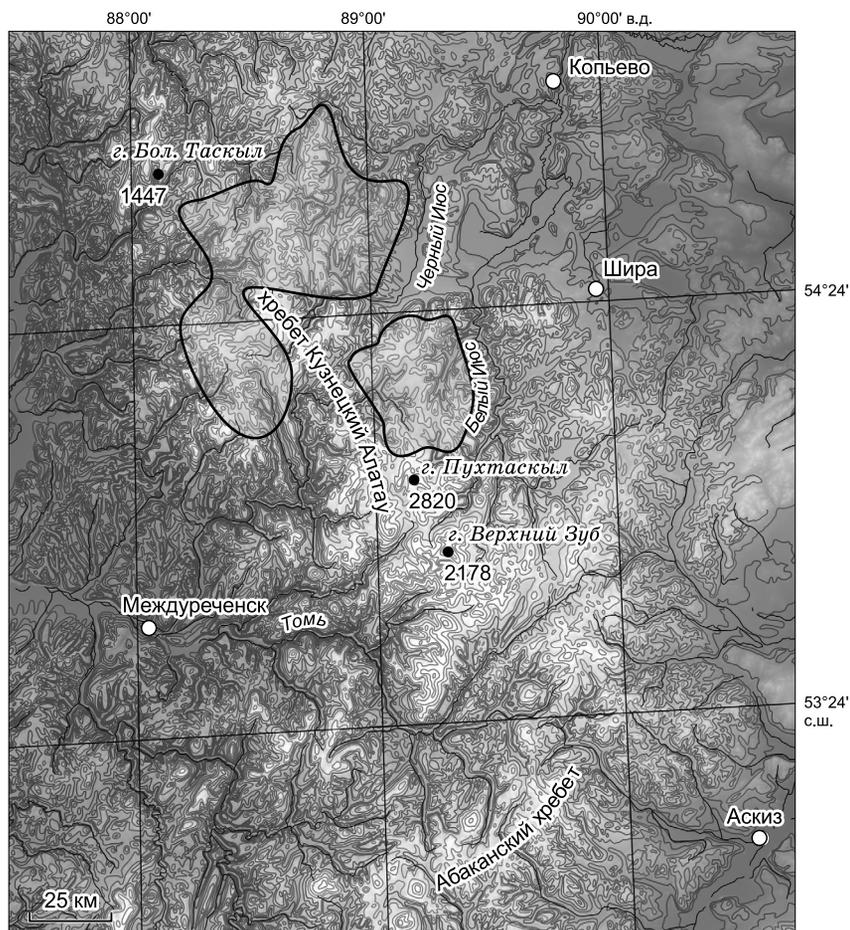


Рис. 1. Карта-схема расположения районов исследования.

\* Здесь и далее приведены высоты над уровнем моря.

2000–3500 мм/год осадков (Рельеф..., 1988). В зимнее время формируется снежный покров мощностью до 100–150 см, в некоторых случаях – 200 см. Средняя годовая температура воздуха повсеместно отрицательна (–0.6°). В самые холодные месяцы минимальная температура в субальпийском поясе составляет –18°. В наиболее теплые месяцы средняя температура достигает +13...+14 °С (Рельеф..., 1988).

Почвенный покров высокогорий Кузнецкого Алатау представлен в основном почвами четырех типов: дерново-луговыми субальпийскими, луговыми альпийскими, тундровыми глеевыми и тундровыми перегнойными (Ильных, 1970).

Согласно геоботаническому районированию (Куминова, Маскаев, 1976), высокогорья региона относятся к двум округам геоботанической провинции Кузнецкого нагорья: Восточно-Кузнецко-Алатаускому среднегорному темнохвойно-светлохвойному и Балыксинскому горному черному. В пределах этих округов выделены три высокогорных района: северный субальпийско-луговой, центральный лугово-болотный и южный горно-тундровый (Седельников, 1979). Субальпийский пояс наиболее выражен в первых двух районах.

Северный субальпийско-луговой район характеризуется относительно невысокими водораздельными пространствами (до 1300 м), слаборасчлененным рельефом с пологими склонами и широкими долинами. Центральный лугово-болотный район имеет переходные черты между слабо и сильно расчлененным рельефом. Водораздельные пространства сильно сглажены и характеризуются

слабым дренажем. Над ними возвышаются отдельные вершины высотой более 1800 м, склоны которых покрыты курумами (Седельников, 1979).

Растительность субальпийского пояса в северной части Кузнецкого Алатау формируется в пределах 1100–1300 м, в центральной – 1200–1400 м.

Для всех геоботанических районов выделены следующие общие закономерности высотного распределения растительности (Седельников, 1979). Местообитания с повышенным увлажнением (берега рек, ручьев, вогнутые элементы рельефа) занимают кустарниковые сообщества с доминированием *Betula rotundifolia* и *Salix glauca*. Часто среди зарослей кустарников встречаются травяные сообщества, образованные *Angelica decurrens*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Cirsium heterophyllum*, *Doronicum altaicum*, *Euphorbia lutescens*, *Veratrum lobelianum*. На каменистых выходах, в условиях постоянного повышенного увлажнения формируются ольховники с *Duschekia fruticosa*. Повышения между ручьями в условиях умеренного увлажнения заняты сообществами субальпийского высоко-травья и лугов (*Athyrium distentifolium*, *Bistorta major*, *Bupleurum longifolium*, *Chamaenerion angustifolium*, *Geranium albiflorum*, *Pedicularis incarnata*, *Stemmacantha carthamoides*, *Trollius asiaticus*). Особенностью растительного покрова субальпийского пояса Кузнецкого Алатау является широкое распространение в северной и центральной частях березовых криволесий с *Betula tortuosa*. Все эти сообщества образуют единый эколого-ценотический комплекс с пихтово-кедровыми и кедровыми редколесьями (*Abies sibirica*, *Pinus sibirica*).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на территории северного субальпийско-лугового и центрального лугово-болотного геоботанических районов (Седельников, 1979). В анализ включены 200 геоботанических описаний, выполненных авторами работы в полевые сезоны 1998, 2007 гг. Для получения более полного представления о ценотическом разнообразии класса *Mulgedio-Aconitetea* на исследованной территории также использованы опубликованные данные Н.Н. Лещинского и Л.А. Горшковой (Лещинский, Горшкова, 1995; Лещинский, 2001, 2015).

Классификация растительных сообществ выполнена по методике Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1973) с помощью пакета программ TWINSPAN (Hennekens, 1996). Название синтаксономическим единицам дано в соответствии с кодексом фитосоциологической номенклатуры (Weber et al., 2000). Данные по проективному покрытию видов представлены 7-балльной шкалой: “+” – до 1 %; 1 – 1–5; 2 – 6–12; 3 – 13–25; 4 – 26–50; 5 – 51–75 и 6 –

76–100 %. Постоянство видов в описаниях оценивалось по 5-балльной шкале: I – 1–20 %, II – 21–40, III – 41–60, IV – 61–80, V – 81–100 %. Названия сосудистых растений приведены в соответствии со сводкой С.К. Черепанова (1995), лишайников – с “Определителем лишайников России” (1996, 1998).

Выделение поясно-зональных групп основано на признаке произрастания видов в определенной зоне или высотном поясе (Малышев, Пешкова, 1984; Седельников, 1988). Нами выделено шесть поясно-зональных групп: альпийская (А), арктоальпийская (АА), арктобореально-монтанная (АБМ), бореально-монтанная (БМ), монтанная (М), гипарктомонтанная (ГАМ). По отношению к увлажнению выделены следующие экологические группы: гемиксерофиты, мезофиты и гемигигрофиты, гигрофиты.

Для выявления эколого-географических закономерностей формирования растительности класса *Mulgedio-Aconitetea* использован метод

главных компонент – Detrended correspondence analysis (DCA-ординация), в прикладном пакете программ для обработки геоботанических описаний DECORANA. Все расчеты выполнены в ста-

тистической среде R, пакет ‘vegan’ (Oksanen et al., 2017). Интерпретация осей ординации проводилась на основе эмпирической оценки экологических и географических свойств видов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Растительность субальпийского пояса Кузнецкого Алатау класса *Mulgedio-Aconitetea* представлена 10 ассоциациями, 3 субассоциациями и 1 сообществом, принадлежащими к 2 порядкам и 3 союзам.

### Продромус сообществ класса *Mulgedio-Aconitetea*

#### субальпийского пояса Кузнецкого Алатау

Класс *Mulgedio-Aconitetea* Nadač et Klika in Klika et Nadač 1944

Порядок *Trollio-Crepidetalia sibiricae* Guinochet ex Chytry et al. 1993

Союз *Aconito pascoi-Geranion albiflori* Zhitlukhina et Onishchenko ex Ermakov et al. 2000

Acc. *Doronic altaici-Betuletum tortuosae* Zibzeev et al. 2015

Acc. *Cirsio heterophylli-Stemmacantheum carthamoidis* Zhitlukhina ex Ermakov et al. 2000

Субасс. *Cirsio heterophylli-Stemmacantheum carthamoidis betuletum tortuosae* Zibzeev et al. 2015

Acc. *Erytronio sibirici-Stemmacantheum carthamoidis* Zibzeev et Basargin ass. nov. hoc loco

Субасс. *E.s.-S.c. typicum* Zibzeev et Basargin subass. nov. hoc loco

Субасс. *E.s.-S.c. ranunculetosum propinqui* Zibzeev et Basargin subass. nov. hoc loco

Acc. *Saussureo-Athyrietum distentifolii* (Lashchinsky et Gorschkova) Ermakov 2000

Acc. *Oreopterietum limbospermatis* Lashchinsky 2001

Сообщество *Saussurea frolowii*

Союз *Trollio asiaticae-Crepidion sibiricae* Guinochet ex Chytry et al. 1993

Acc. *Doronic altaici-Duschekietum fruticosae* Lashchinsky 2015

Acc. *Doronic altaici-Veratretum lobelianii* Zibzeev et Basargin ass. nov. hoc loco

Acc. *Veratro-Caricetum altaici* Lashchinsky et Gorschkova 1995

Acc. *Saussureo latifoliae-Salicetum glaucae* Korolyuk 2001

Порядок *Schulzio crinitae-Aquilegetalia glandulosae* Ermakov et al. 2000

Союз *Schulzio crinitae-Aquilegion glandulosae* Ermakov et al. 2000

Acc. *Aquilegio glandulosae-Phlegetum alpini* Zibzeev et Basargin ass. nov. hoc loco

Растительность класса *Mulgedio-Aconitetea* разнородна и представлена не только луговыми и высокотравными сообществами, но редколесьями и криволесьями, а также зарослями кустарников с участием видов лесного и субальпийского высокогорья. Ареал класса охватывает бореальную область Голарктики. Сообщества класса в субальпийском поясе Кузнецкого Алатау представлены двумя порядками: *Trollio-Crepidetalia sibiricae* и *Schulzio crinitae-Aquilegetalia glandulosae* (табл. 1).

Порядок *Trollio-Crepidetalia sibiricae* объединяет луга, высокотравья, редколесья, криволесья и кустарники субальпийского пояса Алтае-Саянской горной области. Основу видового состава этих сообществ составляют виды субальпийского и горно-таежного высокогорья, большая часть которых входят в состав диагностической группы порядка: *Aconitum septentrionale*, *Anthriscus sylvestris*, *Bupleurum longifolium*, *Chamaenerion angustifolium*, *Cirsium heterophyllum*, *Lilium pilosiusculum*, *Heracleum dissectum*, *Milium effusum*, *Pleurospermum uralense*, *Poa sibirica*, *Polemonium coeruleum*, *Saussurea latifolia*, *Stemmacantha carthamoides*, *Thalictrum minus*, *Veratrum lobelianum* и др.

Порядок *Trollio-Crepidetalia sibiricae* представлен двумя союзами *Aconito pascoi-Geranion albiflori* и *Trollio asiaticae-Crepidion sibiricae*.

Сообщества союза *Aconito pascoi-Geranion albiflori* формируются в условиях умеренного увлажнения на автоморфных почвах. Их характерной особенностью является высокое постоянство субальпийско-луговых видов (*Anthoxanthum alpinum*, *Aquilegia glandulosa*, *Carex aterrima*, *Doronicum altaicum*, *Viola altaica*), представленных в диагностической группе союза.

Acc. *Doronic altaici-Betuletum tortuosae* Zibzeev et al. 2015 (см. табл. 1, синтаксон № 1).

Диагностические виды: *Allium microdictyon*, *Anthoxanthum alpinum*, *Betula tortuosa*, *Cetraria islandica*, *Vaccinium myrtillus*.

Ассоциация объединяет низкотравные березовые криволесья с преобладанием в травяном ярусе видов альпийских и субальпийских лугов. Эти сообщества тяготеют к средней части субальпийского пояса, где формируются в условиях умеренного или периодически повышенного увлажнения. По нашим данным, они распространены в высотном диапазоне от 1150 до 1220 м, занимая как выровненные участки, так и склоны различной крутизны. Такие же сообщества встречаются на территории Восточного Саяна (Зибзеев и др., 2015).

Синоптическая таблица растительности класса *Mulgedio-Aconitetea*  
субальпийского пояса Кузнецкого Алатау

Синтаксон	Acc. <i>Doronico altaici-Betuletum tortuosae</i>	Субасс. <i>Cirsio heterophylli-Stemmacanthe- tum carthamoidis betuletosum tortuosae</i>	Субасс. <i>Erytronio sibirici-Stemmacanthe- tum carthamoidis typicum</i>	Субасс. <i>Erytronio sibirici-Stemmacanthe- tum carthamoidis ranunculetosum propinqui</i>	Acc. <i>Saussureo-Athyrietum distentifolii</i>	Acc. <i>Oreopterietum limbospermatis</i>	Сообщество <i>Saussurea frolowii</i>	Acc. <i>Doronico altaici-Duschekietum fruticosae</i>	Acc. <i>Doronico altaici-Veratretum lobeliani</i>	Acc. <i>Veratro-Caricetum altaici</i>	Acc. <i>Saussureo latifoliae-Salicetum glaucae</i>	Acc. <i>Aquilegio glandulosae-Phlegetum alpini</i>
Число описаний	17	19	13	14	30	3	4	5	8	24	9	7
Номер синтаксона	1	3	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Д.в. асс. <i>Doronico altaici-Betuletum tortuosae</i></b>												
<i>Allium microdictyon</i>	V <sup>1-2</sup>	II	IV	IV	III	100	75	I	V	IV	V	.
<i>Betula tortuosa (M.-A.)</i>	V <sup>2-3</sup>	V <sup>2-3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus (S.c.-A.g.)</i>	V <sup>1-3</sup>	II	I	.	I	.	75	.	.	I	II	I
<i>Anthoxanthum alpinum (A.p.-G.a., S.c.-A.g.)</i>	IV <sup>1-2</sup>	I	I	II	I	33	50	.	V	I	III	III <sup>+2</sup>
<i>Pleurozium schreberi</i>	I <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Dicranum scoparium</i>	I <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cetraria islandica</i>	I <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Д.в. субасс. <i>Cirsio heterophylli-Stemmacanthe- tum carthamoidis betuletosum tortuosae</i></b>												
<i>Anthriscus sylvestris (T.-C.s.)</i>	I	V <sup>1-2</sup>	IV	IV	I	.	50	II	.	.	I	I
<i>Lamium album (T.-C.s., M.-A.)</i>	I	III <sup>1</sup>	I	II	I	.	.	III	.	I	I	.
<i>Polemonium coeruleum (T.-C.s.)</i>	I	IV <sup>1-2</sup>	I	II	II	.	25	.	.	II	I	.
<b>Д.в. асс. <i>Erytronio sibirici-Stemmacanthe- tum carthamoidis</i> и субасс. <i>E.s.-S.c. typicum</i></b>												
<i>Stemmacantha carthamoides (C.h.-S.c., M.-A.)</i>	III	V <sup>1-2</sup>	V <sup>1-3</sup>	V <sup>1-4</sup>	I	.	100	.	II	.	I	II
<i>Anemonoides altaica</i>	I	IV <sup>1-2</sup>	I <sup>1</sup>	V <sup>1-2</sup>	III	.	75	.	.	.	.	.
<i>Corydalis bracteata</i>	II	III <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	IV <sup>1-2</sup>	I	.	50	.	III	.	I	.
<i>Primula pallasii (C.h.-S.c., M.-A.)</i>	II	V <sup>1-2</sup>	IV <sup>1-2</sup>	V <sup>1-2</sup>	I	.	100	III	V	I	II	.
<i>Erythronium sibiricum</i>	IV	V <sup>1-2</sup>	V <sup>1-2</sup>	V <sup>1-2</sup>	V	33	100	.	II	II	II	III
<b>Д.в. субасс. <i>E.s.-S.c. ranunculetosum propinqui</i></b>												
<i>Ranunculus propinquus</i>	I	II	.	IV <sup>1-2</sup>	.	.	25	.	III	I	I	.
<i>Pleurospermum uralense (T.-C.s., M.-A.)</i>	II	II	I	IV <sup>1-2</sup>	I	33	25	.	II	IV	III	.
<b>Д.в. асс. <i>Saussureo-Athyrietum distentifolii</i></b>												
<i>Athyrium distentifolium (M.-A.)</i>	II	IV	I	I	V <sup>2-5</sup>	67	25	III	.	I	I	.
<b>Д.в. асс. <i>Oreopterietum limbospermatis</i></b>												
<i>Oreopteris limbosperma (M.-A.)</i>	.	.	.	.	I	100 <sup>2-4</sup>	.	.	.	.	.	.
<b>Сообщество <i>Saussurea frolowii</i></b>												
<i>Saussurea frolowii (A.p.-G.a.)</i>	II	II	.	.	.	.	100 <sup>2-3</sup>	.	.	.	.	I
<b>Д.в. асс. <i>Doronico altaici-Duschekietum fruticosae</i></b>												
<i>Duschekia fruticosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	V <sup>5</sup>	.	.	.	.
<i>Doronico altaicum (T.a.-C.s., M.-A.)</i>	II	V	III	II	I	.	75	V <sup>+</sup>	V <sup>2</sup>	I	II	II
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	.	.	.	.	V <sup>+2</sup>	.	.	.	.
<i>Cardamine macrophylla (T.a.-C.s.)</i>	.	.	.	.	.	.	.	III <sup>+</sup>	.	I	I	.
<b>Д.в. асс. <i>Doronico altaici-Veratretum lobeliani</i></b>												
<i>Carex aterrima (A.p.-G.a.)</i>	III	III	III	V	I	33	75	.	V <sup>1-2</sup>	.	II	III
<i>Swertia obtusa (A.p.-G.a.)</i>	I	I	I	I	.	67	.	.	V <sup>1</sup>	V	III	IV
<i>Viola biflora (M.-A.)</i>	III	V	V	V	V	67	75	I	V <sup>1-2</sup>	IV	IV	II

Синтаксон	Acc. <i>Doronico altaici</i> - <i>Betuletum tortuosae</i>	Субасс. <i>Cirsio heterophyllum</i> - <i>Stemmacanthetum carthamoidis betulosum tortuosae</i>	Субасс. <i>Erytronio sibirici</i> - <i>Stemmacanthetum carthamoidis typicum</i>	Субасс. <i>Erytronio sibirici</i> - <i>Stemmacanthetum carthamoidis ranunculetosum propinquum</i>	Acc. <i>Saussureo</i> - <i>Athyrietum distentifolii</i>	Acc. <i>Oreopterietum limbospermatidis</i>	Сообщество <i>Saussurea frolovii</i>	Acc. <i>Doronico altaici</i> - <i>Duscheketum fruticosae</i>	Acc. <i>Doronico altaici</i> - <i>Veratretum lobeliani</i>	Acc. <i>Veratro</i> - <i>Caricetum altaici</i>	Acc. <i>Saussureo latifoliae</i> - <i>Salicetum glaucae</i>	Acc. <i>Aquilegio glandulosae</i> - <i>Phleetum alpini</i>
Число описаний	17	19	13	14	30	3	4	5	8	24	9	7
Номер синтаксона	1	3	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Д.в. асс. <i>Veratro</i>-<i>Caricetum altaici</i></b>												
<i>Veratrum lobelianum</i> (M.-A.)	II	IV	V	III	V	100	25	V	V	V <sup>+2</sup>	V	III
<i>Calamagrostis langsdorffii</i> (T.a.-C.s.)	I	I	IV	I	III	33	.	IV	.	V <sup>+2</sup>	II	.
<i>Allium schoenoprasum</i> (T.a.-C.s.)	.	II	.	.	.	33	.	.	.	IV <sup>+2</sup>	.	.
<i>Carex altaica</i> (T.a.-C.s.)	I	I	.	.	I	67	.	.	II	V <sup>+2</sup>	III	III
<i>Caltha palustris</i> (T.a.-C.s.)	I	I	I	III	I	67	.	II	V	V <sup>+2</sup>	III	II
<b>Д.в. асс. <i>Saussureo latifoliae</i>-<i>Salicetum glaucae</i></b>												
<i>Salix glauca</i>	III	III	I	I	.	.	.	.	IV	.	V <sup>2-5</sup>	.
<i>Betula rotundifolia</i>	I	I	I	.	.	.	.	.	I	I	III <sup>1-3</sup>	.
<i>Saussurea latifolia</i>	II	V	V	V	V	67	25	V	V	IV	IV <sup>1-2</sup>	I
<b>Д.в. асс. <i>Aquilegio glandulosae</i>-<i>Phleetum alpini</i></b>												
<i>Viola altaica</i> (A.p.-G.a., S.c.-A.g.)	III	III	II	III	I	33	75	.	III	.	IV	V <sup>+2</sup>
<i>Aquilegia glandulosa</i> (A.p.-G.a., S.c.-A.g.)	IV	V	IV	IV	I	33	100	.	IV	I	II	V <sup>+4</sup>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	III <sup>1-2</sup>
<i>Phleum alpinum</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	II	IV <sup>+2</sup>
<b>Д.в. союза <i>Trollio asiaticae</i>-<i>Crepidion sibiricae</i></b>												
<i>Saxifraga nelsoniana</i>	I	.	I	I	I	.	.	.	III	II	II	II
<i>Angelica decurrens</i>	.	II	I	III	I	.	25	I	II	III	III	.
<b>Д.в. порядка <i>Trollio</i>-<i>Crepidetalia sibiricae</i></b>												
<i>Lathyrus gmelinii</i> (M.-A.)	II	IV	IV	IV	I	33	50	II	IV	V	III	.
<i>Euphorbia lutescens</i>	II	V	V	V	IV	33	100	.	IV	V	III	I
<i>Aconitum septentrionale</i> (M.-A.)	I	V	III	III	II	33	50	V	IV	II	II	.
<i>Bupleurum longifolium</i> (M.-A.)	III	IV	V	V	I	.	100	II	III	IV	IV	.
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	II	IV	II	IV	III	67	75	.	I	I	II	.
<i>Senecio nemorensis</i>	II	IV	II	III	II	33	25	III	.	.	II	.
<i>Thalictrum minus</i>	III	IV	I	IV	I	.	50	.	.	I	.	.
<i>Crepis sibirica</i>	.	I	II	II	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Cirsium heterophyllum</i> (M.-A.)	I	IV	II	III	.	33	.	V	I	V	.	.
<i>Crepis lyrata</i> (M.-A.)	I	III	V	V	.	.	75	.	V	II	III	.
<i>Ranunculus grandifolius</i>	.	IV	IV	I	I	.	.	I	.	.	III	III
<i>Pulmonaria mollis</i>	I	II	I	I	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Paeonia anomala</i>	I	I	I	I	.	33	.	.	.	.	.	.
<i>Milium effusum</i> (M.-A.)	III	II	I	I	I	.	.	III	.	I	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	I	.	II	I	.	.	.	.	II	I	III	II
<i>Myosotis krylovii</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Д.в. порядка <i>Schulzio crinitae</i>-<i>Aquilegetalia glandulosae</i> и союза <i>Schulzio crinitae</i>-<i>Aquilegion glandulosae</i></b>												
<i>Luzula sibirica</i>	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	I	III
<i>Omalotheca norvegica</i>	II	II	.	.	I	.	.	.	.	.	I	IV
<i>Schulzia crinita</i>	I	I	I	I	.	.	.	.	IV	.	III	III
<i>Gentiana grandiflora</i>	I	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Trisetum altaicum</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Синтаксон	Acc. <i>Doronico altaici-Betuletum tortuosae</i>	Субасс. <i>Cirsio heterophylli-Stemmacanthetum carthamoidis betulosum tortuosae</i>	Субасс. <i>Erytronio sibirici-Stemmacanthetum carthamoidis typicum</i>	Субасс. <i>Erytronio sibirici-Stemmacanthetum carthamoidis ranunculosum propinquum</i>	Acc. <i>Saussureo-Athyrietum distentifolii</i>	Acc. <i>Oreopterietum limbospermatidis</i>	Сообщество <i>Saussurea frolovii</i>	Acc. <i>Doronico altaici-Duscheletium fruticosae</i>	Acc. <i>Doronico altaici-Veratretum lobeliani</i>	Acc. <i>Veratro-Caricetum altaici</i>	Acc. <i>Saussureo latifoliae-Salicetum glaucae</i>	Acc. <i>Aqilegio glandulosae-Phlegetum alpini</i>
Число описаний	17	19	13	14	30	3	4	5	8	24	9	7
Номер синтаксона	1	3	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Д.в. класса <i>Mulgedio-Aconitetea</i></b>												
<i>Rumex alpestris</i>	IV	IV	V	IV	V	33	100	.	IV	V	II	V
<i>Solidago dahurica</i>	III	II	II	I	V	100	25	III	.	II	III	V
<i>Geranium albiflorum</i>	III	V	V	V	V	67	50	V	V	V	V	III
<i>Heracleum dissectum</i>	I	V	III	V	I	.	50	V	I	I	.	.
<i>Pedicularis incarnata</i>	II	IV	V	V	II	33	100	.	V	III	III	III
<i>Aconitum baicalense</i>	.	I	II	II	.	.	.	.	.	II	II	.
<i>Lilium pilosiusculum</i>	III	II	II	I	II	.	75	.	.	.	.	.
<i>Delphinium elatum</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.	I	.	.
<b>Прочие виды</b>												
<i>Poa sibirica</i>	V	V	V	V	V	33	100	V	V	II	V	III
<i>Bistorta major</i>	V	IV	IV	V	V	33	50	.	V	III	IV	V
<i>Trollius asiaticus</i>	III	V	V	V	.	67	50	II	V	V	III	III
<i>Adenophora lamarckii</i>	III	.	I	III	.	.	75	.	.	.	.	.
<i>Abies sibirica</i>	V	V	.	.	.	.	.	III	I	I	II	.
<i>Ptarmica impatiens</i>	.	.	II	II	.	100	.	.	I	IV	III	I
<i>Pedicularis compacta</i>	I	III	III	I	.	.	.	.	II	I	II	IV
<i>Valeriana capitata</i>	II	.	.	III	.	.	.	.	IV	.	II	.
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	I	I	.	III	.	.	.	.	II	.	I	.
<i>Sorbus sibirica</i>	IV	II	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	II	I	.	.	.	.	.	II	.	I	.	.
<i>Cerastium pauciflorum</i>	III	I	I	.	.	.	.	.	.	I	III	II
<i>Lonicera altaica</i>	V	II	I	.	I	.	.	II	.	.	I	I
<i>Dianthus superbus</i>	II	.	.	II	.	.	50	.	.	I	.	I
<i>Pinus sibirica</i>	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Trientalis europaea</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Sibbaldia procumbens</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III
<i>Cerastium davuricum</i>	.	I	II	I	.	.	.	.	.	I	I	I
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Geum rivale</i>	.	.	.	II	.	.	.	.	.	I	II	.
<i>Linnaea borealis</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus saxatilis</i>	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus monophyllus</i>	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	III	.
<i>Aegopodium alpestre</i>	I	I	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ribes atropurpureum</i>	I	I	.	I	.	.	.	IV	.	I	.	.
<i>Oberna behen</i>	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Maianthemum bifolium</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bergenia crassifolia</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phegopteris connectilis</i>	I	I	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.
<i>Carex ensifolia</i>	I	.	.	I	.	.	.	.	I	.	I	.
<i>Hylocomium splendens</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.

Синтаксон	Acc. <i>Doronico altaici</i> - <i>Betuletum tortuosae</i>	Субасс. <i>Cirsio heterophylli</i> - <i>Stemmacanthetum carthamoidis betulosum tortuosae</i>	Субасс. <i>Erytronio sibirici</i> - <i>Stemmacanthetum carthamoidis typicum</i>	Субасс. <i>Erytronio sibirici</i> - <i>Stemmacanthetum carthamoidis ranunculetosum propinquum</i>	Acc. <i>Saussureo</i> - <i>Athyrietum distentifolii</i>	Acc. <i>Oreopterietum limbospermatidis</i>	Сообщество <i>Saussurea frolovii</i>	Acc. <i>Doronico altaici</i> - <i>Duscheletium fruticosae</i>	Acc. <i>Doronico altaici</i> - <i>Veratretum lobeliani</i>	Acc. <i>Veratro</i> - <i>Caricetum altaici</i>	Acc. <i>Saussureo latifoliae</i> - <i>Salicetum glaucae</i>	Acc. <i>Aquilegio glandulosae</i> - <i>Phlegetum alpini</i>
Число описаний	17	19	13	14	30	3	4	5	8	24	9	7
Номер синтаксона	1	3	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Carex canescens</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopodium annotinum</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix species</i>	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	I	.	.	.	.	IV	.	.	.	.
<i>Equisetum variegatum</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	.	I	.	.	33	.	.	.	.	.	.
<i>Saussurea parviflora</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	I	II	.
<i>Trisetum sibiricum</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Valeriana officinalis</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	.	I	.	.	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	I	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis obtusata</i>	.	I	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Dryopteris expansa</i>	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba alpina</i>	.	.	.	I	.	33	.	.	.	.	I	.
<i>Adoxa moschatellina</i>	.	I	.	.	.	.	.	II	.	I	.	.
<i>Galium boreale</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tanacetum boreale</i>	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rhodiola rosea</i>	.	.	.	.	I	33	.	.	.	.	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	II	.	.	.
<i>Adenophora lilifolia</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.
<i>Stellaria peduncularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I

Примечание. Кроме того, отмечены: *Abelia coreana* 4 (I), *Achillea millefolium* 1 (I), *Aconitum pascoi* 10 (I), *Anemonastrum narcissiflorum* 12 (I), *Atragene sibirica* 1 (I), *Aulacomnium palustre* 11 (I), *Betula pubescens* 12 (I), *Bistorta vivipara* 12 (I), *Brachythecium erythrorhizon* 1 (I), *Cacalia hastata* 2 (I), *Campanula altaica* 9 (I), *C. glomerata* 7 (25), *Cardamine pratensis* 12 (III), *Carex globularis* 1 (I), *C. pauciflora* 2 (I), *Cladonia amaurocraea* 1 (I), *Cl. arbuscula* 1 (I), *Cl. chlorophaea* 1 (I), *Cl. ochrochlora* 1 (I), *Cl. phyllophora* 11 (I), *Cl. pocillum* 11 (I), *Cl. pyxidata* 11 (I), *Cl. rangiferina* 1 (I), *Cl. stellaris* 1 (I), *Cl. turgida* 1 (I), *Empetrum nigrum* 1 (I), *Festuca sphagnicola* 12 (I), *Filipendula ulmaria* 10 (II), *Gentiana algida* 12 (I), *Hypogymnia subobscura* 1 (I), *Juncus filiformis* 10 (I), *Juniperus sibirica* 1 (I), *Lupinaster pentaphyllus* 10 (I), *Luzula confusa* 12 (I), *Minuartia biflora* 11 (I), *Mnium species* 10 (I), *Pedicularis albolabiata* 12 (III), *P. amoena* 10 (I), *Phalaroides arundinacea* 10 (I), *Poa alpina* 12 (I), *P. annua* 11 (I), *Polytrichum commune* 11 (I), *Pyrola rotundifolia* 1 (I), *Ranunculus krylovii* 10 (I), *Salix turczaninowii* 12 (I), *Spiraea chamaedrifolia* 3 (I), *S. media* 1 (I), *Stellaria bungeana* 8 (I), *S. palustris* 12 (I), *Stelleropsis caucasica* 1 (I), *Tephrosia integrifolia* 10 (I), *T. turczaninowii* 10 (I), *Vaccinium vitis-idaea* 1 (I), *Valeriana rossica* 6 (33), *Vicia megalotropis* 10 (III), *V. multicaulis* 11 (II), *Vicatia atosanguinea* 10 (I).

*M.-A.* – виды класса *Mulgedio-Aconitetea*, *S.c.-A.g.* – виды порядка *Schulzio crinitae-Aquilegetalia glandulosae* и союза *Schulzio crinitae-Aquilegion glandulosae*, *T.-C.s.* – виды порядка *Trollio-Crepidetalia sibiricae*, *T.a.-C.s.* – виды союза *Trollio-Crepidetalia sibiricae*, *A.p.-G.a.* – виды союза *Aconito pascoi-Geranion albiflori*, *C.h.-S.c.* – виды ассоциации *Cirsio heterophylli-Stemmacanthetum carthamoidis*.

Средняя видовая насыщенность – 38 видов на 100 м<sup>2</sup>. Вертикальная структура 3–4-ярусная. Древесный ярус (5–8 м) представлен *Betula tortuosa* и *Abies sibirica*. Древостой разновозрастный, сомкнутость крон – 0.2–0.4.

Кустарниковый ярус в большинстве сообществ не выражен, единично встречаются *Betula rotundifolia*, *Lonicera altaica*, *Ribes atropurpureum*, *Salix glauca*, *Spiraea chamaedrifolia* и *Sorbus sibirica* (подрост). В отдельных сообществах *Lonicera altaica* и *Sorbus sibirica* могут иметь покрытие до 10 %.

Травяной ярус представлен 2–3 подъярусами. Первый подъярус (от 120 до 160 см) образован *Saussurea latifolia*, *Stemmacantha carthamoides* и *Veratrum lobelianum*. Их общее проективное покрытие может достигать 40 %. Основная масса травостоя сосредоточена во втором подъярусе (60–90 см). Он сложен видами альпийских и субальпийских лугов: *Aquilegia glandulosa*, *Bistorta major*, *Carex aterrima*, *Doronicum altaicum*, *Euphorbia lutescens*, *Geranium albiflorum*, *Pedicularis compacta*, *P. incarnata*, *Trollius asiaticus* и др. Третий подъярус (20–35 см) представлен *Vaccinium myrtillus*, *Anthoxanthum alpinum*, *Allium microdictyon*, *Primula pallasii*. В условиях периодически избыточного увлажнения в сообществах отмечены *Allium schoenoprasum* и *Deschampsia cespitosa*.

Мохово-лишайниковый ярус обычно не выражен. Среди мхов встречаются *Brachythecium erythrorhizon*, *Pleurozium schreberii*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*, из лишайников высокое постоянство имеют *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris* и *Cetraria islandica*.

Акц. ***Cirsio heterophylli–Stemmacantheum carthamoidis*** Zitlichina ex Ermakov et al. 2000

Ассоциация представлена 1 субассоциацией.

Субасс. ***Cirsio heterophylli–Stemmacantheum carthamoidis betuletosum tortuosae*** Zibzeev et al. 2015 (см. табл. 1, синтаксон № 2). Диагностические виды: *Anthriscus sylvestris*, *Lamium album*, *Polemonium coeruleum*.

Субассоциация объединяет березовые криволеся Кузнецкого Алатау и Восточного Саяна, с доминированием в травостойе видов субальпийского и лесного высокоотравья (*Aconitum septentrionale*, *Anthriscus sylvestris*, *Heraclium dissectum*, *Poa sibirica*, *Polemonium coeruleum*, *Saussurea latifolia*, *Stemmacantha carthamoides*, *Thalictrum minus*). На территории Кузнецкого Алатау они распространены на пологих (3–5°) склонах нижней части субальпийского пояса (990–1200 м).

Средняя видовая насыщенность – 36 видов на 100 м<sup>2</sup>. В отличие от сообществ предыдущей субассоциации, вертикальная структура описываемых фитоценозов двухъярусная. Древостой (4–6 м) об-

разован *Betula tortuosa* с участием *Abies sibirica*. Сомкнутость крон до 0.35. Кустарниковый ярус не выражен, единично встречаются *Betula rotundifolia*, *Lonicera altaica*, *Ribes atropurpureum*, *Salix glauca* и *Sorbus sibirica*. Травяной ярус представлен двумя подъярусами. Первый подъярус (120–140(160) см) образован высокотравными видами лесного и субальпийского поясов: *Aconitum septentrionale*, *Anthriscus sylvestris*, *Bupleurum longifolium*, *Chamaenerion angustifolium*, *Cirsium heterophyllum*, *Heraclium dissectum*, *Lilium pilosiusculum*, *Polemonium coeruleum*, *Saussurea latifolia*, *Senecio nemorensis*, *Stemmacantha carthamoides*, *Thalictrum minus*. Вторым подъярусом (50–90 см) представлен лесными и луговыми видами: *Bistorta major*, *Crepis lyrata*, *Doronicum altaicum*, *Geranium albiflorum*, *Lamium album*, *Lathyrus gmelinii*, *Pedicularis incarnata*, *Ranunculus grandifolius*, *Solidago dahurica*, *Trollius asiaticus*. Мохово-лишайниковый ярус не выражен.

Акц. ***Erytronio sibirici–Stemmacantheum carthamoidis*** Zibzeev et Basargin ass. nov. hoc loco (см. табл. 1, синтаксон № 3, 4; табл. 2, оп. 1–9; номенклатурный тип (holotypus) – оп. 8: Республика Хакасия, Орджоникидзевский р-н, верховье р. Сарала, склон северной экспозиции крутизной 2°, 1294 м, 54°04'05" с.ш., 89°10'18" в.д., 16.07.2007 г. Автор описания Е.Г. Зибзеев).

Диагностические виды: *Anemonoides altaica*, *Corydalis bracteata*, *Erythronium sibiricum*, *Primula pallasii*, *Stemmacantha carthamoides* (dom.).

Ассоциация объединяет сообщества субальпийских лугов и высокоотравья с высоким постоянством *Aconitum septentrionale*, *Bupleurum longifolium*, *Cirsium heterophyllum*, *Heraclium dissectum* и *Saussurea latifolia*. Отличительной чертой фитоценозов является доминирование Алтае-Саянского эндемика – *Stemmacantha carthamoides*. В отличие от схожей ассоциации ***Cirsio heterophylli–Stemmacantheum carthamoidis*** (Ermakov et al., 2000), описанной в Центральном Алтае, в сообществах ассоциации ***Erytronio sibirici–Stemmacantheum carthamoidis*** хорошо развит второй подъярус травостоя, а также постоянно присутствие ранневесенней синузии из *Anemonoides altaica*, *Corydalis bracteata*, *Erythronium sibiricum*, *Viola altaica*, *V. biflora*, развивающейся по типу эфемероидной.

На Кузнецком Алатау эти сообщества распространены на высотах 990–1310 м, где занимают склоны различной экспозиции и крутизны. Местобитания характеризуются умеренным или периодически повышенным увлажнением.

На территории исследования ассоциация ***Erytronio sibirici–Stemmacantheum carthamoidis*** представлена двумя субассоциациями: ***E.s.–S.c. typicum***, ***E.s.–S.c. ranunculetosum propinqui***.

Субасс. *Erytronio sibirici-Stemmacantheum carthamoidis typicum* Zibzeev et Basargin subass. nov. hoc loco (см. табл. 1, синтаксон № 3; табл. 2, оп. 1–9; номенклатурный тип (holotypus) – оп. 8: Республика Хакасия, Орджоникидзевский р-н, верховье р. Сарала, склон северной экспозиции крутизной 2°, 1294 м, 54°04'05" с.ш., 89°10'18" в.д., 16.07.2007 г. Автор описания Е.Г. Зибзеев).

Диагностические виды: соответствуют диагностической группе ассоциации.

Субассоциация объединяет типичные для высокогорий Алтае-Саянской горной области субальпийские луга с высоким постоянством видов субальпийского (*Stemmacantha carthamoides*) и лесного (*Aconitum septentrionale*, *Anthriscus sylvestris*, *Bupleurum longifolium*, *Heracleum dissectum*, *Saussurea latifolia*, *Veratrum lobelianum*) высокотравья. Высотный диапазон их распространения по нашим данным в северном и центральном районах Кузнецкого Алатау составляет 950–1250 м, в южном – 1000–1310 м. Сообщества занимают склоны различной экспозиции и крутизны. Местообитания характеризуются умеренным или периодически повышенным увлажнением. Почвы субальпийские горно-луговые дерновые. Часто сообщества субассоциации *E.s.-S.c. typicum* образуют единый комплекс с редколесьями, образованными *Abies sibirica* и *Pinus sibirica*.

Общее проективное покрытие составляет 80–100 %. Средняя видовая насыщенность – 30 видов на 100 м<sup>2</sup>. Вертикальная структура одноярусная. Травяной ярус представлен двумя подъярусами. Верхний (150–170 см) образован видами лесного и субальпийского высокотравья, второй (45–70 см) – высокогорными и монтанными луговыми видами: *Aquilegia glandulosa*, *Bistorta major*, *Doronicum altaicum*, *Geranium albiflorum*, *Pedicularis incarnata*, *Trollius asiaticus* и др. Кустарниковый ярус не выражен, единично встречаются *Betula rotundifolia*, *Lonicera altaica* и *Salix glauca*.

Субасс. *Erytronio sibirici-Stemmacantheum carthamoidis ranunculetosum propinqui* Zibzeev et Basargin subass. nov. hoc loco (см. табл. 1, синтаксон № 4; табл. 2, оп. 10–23; номенклатурный тип (holotypus) – оп. 14: Республика Хакасия, Орджоникидзевский р-н, верховье р. Сарала, склон южной экспозиции крутизной 10°, 1274 м, 54°40'13" с.ш., 88°38'54" в.д., 05.07.2007 г. Автор описания Е.Г. Зибзеев).

Диагностические виды: *Pleurospermum uralense*, *Ranunculus propinquus*.

Субассоциация объединяет деградированные разнотравные и разнотравно-левзеевые высокотравные сообщества средней части субальпийского пояса. На Кузнецком Алатау они распространены в высотном диапазоне 1100–1300 м, занимают

склоны южной и юго-западной экспозиций крутизной от 2 до 15°.

Общее проективное покрытие составляет 90–100 %. Средняя видовая насыщенность – 32 вида на 100 м<sup>2</sup>. Вертикальная структура одноярусная. Травяной ярус представлен двумя-тремя подъярусами. Первый (100–120 см) образован видами лесного и субальпийского высокотравья, характерными для типичной субассоциации. Во втором подъярусе (45–70 см) отмечены: *Adenophora lamarckii*, *Bistorta major*, *Carex aterrima*, *Geranium albiflorum*, *Trollius asiaticus*. Третий подъярус (15–25 см) образован *Anemonoides altaica*, *Corydalis bracteata*, *Erythronium sibiricum*, *Primula pallasii*, *Viola altaica*. Характерной особенностью фитоценозов являются высокие встречаемость и проективное покрытие слабо поедаемых скотом луговых и лугово-лесных видов *Heracleum dissectum*, *Ranunculus propinquus*, *Pleurospermum uralense*, *Thalictrum minus*. Так же как и во всех сообществах ассоциации, в фитоценозах субассоциации *E.s.-S.c. ranunculetosum propinqui* постоянными являются виды ранневесенней синузидии из *Anemonoides altaica*, *Corydalis bracteata*, *Erythronium sibiricum*, *Viola altaica*, *V. biflora*.

Асс. *Saussureo-Athyrietum distentifolii* (Lashchinsky et Gorshkova) Ermakov 2000 (см. табл. 1, синтаксон № 5).

Диагностический вид: *Athyrium distentifolium* (dom.).

Ассоциация объединяет монодоминантные сообщества, образованные *Athyrium distentifolium*. На Кузнецком Алатау эти сообщества формируются в диапазоне высот 1000–1400 м. Их местообитания приурочены к северным и северо-восточным склонам крутизной 5–25°. Площадь папоротниковых зарослей варьирует от 50 до 150 м<sup>2</sup>, наиболее крупные достигают 300 м<sup>2</sup>. Часто сообщества ассоциации *Saussureo-Athyrietum distentifolii* встречаются среди курумов и выходов материнских пород.

Общее проективное покрытие составляет 75–95 %. Сообщества маловидовые, средняя видовая насыщенность – 15 видов на 100 м<sup>2</sup>. Вертикальная структура одноярусная. Травостой (80–100 см) однородный, образован *Athyrium distentifolium*. С высоким постоянством, но малым обилием встречаются *Bistorta major*, *Erythronium sibiricum*, *Geranium albiflorum*, *Saussurea latifolia*, *Solidago dahurica*, *Veratrum lobelianum* и *Viola biflora*. Как и для сообществ субальпийского высокотравья, для зарослей *Athyrium distentifolium* характерна синузидия ранневесенних эфемероидов (*Anemonoides altaica*, *Corydalis bracteata*, *Erythronium sibiricum*). Почва покрыта неразложившимися фрагментами вай прошлых лет. Мохово-лишайниковый ярус не выражен.









ассоциации или варианта, но флористический состав указывает на принадлежность этих фитоценозов к союзу *Aconito pascoi*–*Geranium albiflori*.

Союз *Trollio asiaticae*–*Crepidion sibiricae* объединяет субальпийские луга, высокотравья, а также субальпийские ерники, формирующиеся в условиях периодически или постоянно повышенного увлажнения. С высоким постоянством, а часто и обилием в составе травостоя принимают участие виды, предпочитающие местообитания с повышенным увлажнением: *Allium schoenoprasum*, *Angelica decurrens*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Caltha palustris*, *Carex altaica*, *C. aterrima*, *Cardamine macrophylla*, *Myosotis palustris*, *Doronicum altaicum*, *Saxifraga nelsoniana*, *Veratrum lobelianum* и др.

Акц. *Doronicum altaici*–*Duschekietum fruticosae* Lashchinsky 2015 (см. табл. 1, синтаксон № 8).

Диагностические виды: *Cardamine macrophylla*, *Doronicum altaicum*, *Dryopteris dilatata*, *Duschekia fruticosa* (dom.).

Ассоциация объединяет ольховники субальпийского пояса с высоким постоянством высоко-травных видов: *Aconitum septentrionale*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Cirsium heterophyllum*, *Heracleum dissectum*, *Saussurea latifolia*, *Veratrum lobelianum*. Сообщества приурочены к нижней трети субальпийского пояса (1000–1250 м), занимают местообитания с повышенным или избыточным увлажнением.

Средняя видовая насыщенность – 22 вида на 100 м<sup>2</sup>. Кустарниковый ярус (4–5 м) образован *Duschekia fruticosa* с проективным покрытием 80–90 %. Высоким постоянством отмечена *Sorbus sibirica*, также единично встречаются *Lonicera caerulea*, *Ribes atropurpureum* и *Rubus idaeus*.

Травяной ярус имеет проективное покрытие 80–90 %, представлен двумя подъярусами. Первый (80–120 см) сложен *Aconitum septentrionale*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Cirsium heterophyllum*, *Heracleum dissectum*, *Poa sibirica*, *Saussurea latifolia*, *Senecio nemorensis*, *Veratrum lobelianum*. Второй подъярус (35–50 см) разрежен, образован *Caltha palustris*, *Doronicum altaicum* и *Trollius asiaticus*. Мохово-лишайниковый ярус отсутствует.

Акц. *Doronicum altaici*–*Veratretum lobeliani* Zibzeev et Basargin ass. nov. hoc loco (см. табл. 1, синтаксон № 9; табл. 2, оп. 28–35; номенклатурный тип (holotypus) – оп. 30: Республика Хакасия, Орджоникидзевский р-н, верховье р. Сарала, склон северо-западной экспозиции крутизной 5°, 1272 м, 54°40'47" с.ш., 88°38'41" в.д., 07.07.2007 г. Автор описания Е.Г. Зибзеев).

Диагностические виды: *Carex aterrima*, *Doronicum altaicum*, *Swertia obtusa*, *Viola biflora*.

Ассоциация объединяет субальпийские луга с доминированием видов, произрастающих преимущественно в местах с избыточным увлажнением: *Carex aterrima*, *Doronicum altaicum*, *Swertia obtusa* и др. Эти сообщества встречаются на всем протяжении Кузнецкого Алатау, приурочены к верхней части субальпийского пояса (1200–1400 м), где занимают склоны крутизной 2–8°.

Общее проективное покрытие составляет 95–100 %. Средняя видовая насыщенность – 25 видов на 100 м<sup>2</sup>. Вертикальная структура сообществ одноярусная, хотя нередко в их составе участвуют единичные кустарники *Betula rotundifolia* и *Salix glauca*. Травостой представлен двумя подъярусами. Первый (70–100(120) см) образован видами высокотравья: *Aconitum septentrionale*, *Bupleurum longifolium*, *Pleurospermum uralense*, *Poa sibirica*, *Saussurea latifolia*, *Stemmacantha carthamoides*, *Veratrum lobelianum*. Во втором подъярусе (40–60 см) отмечены: *Aquilegia glandulosa*, *Bistorta major*, *Caltha palustris*, *Doronicum altaicum*, *Euphorbia lutescens*, *Geranium albiflorum*, *Trollius asiaticus*. Эти сообщества развиваются в условиях периодически или постоянного избыточно-проточного увлажнения. В связи с этим в их составе постоянно присутствуют, а нередко и доминируют: *Allium microdictyon*, *Caltha palustris*, *Carex altaica*, *C. aterrima*, *Doronicum altaicum*, *Saxifraga nelsoniana*, *Swertia obtusa*. Отличительной особенностью данных сообществ также является постоянное присутствие альпийских и арктоальпийских видов: *Aquilegia glandulosa*, *Doronicum altaicum*, *Primula pallasii*, *Salix glauca*, *Swertia obtusa*, *Valeriana capitata*. Мохово-лишайниковый ярус не выражен.

Акц. *Veratro*–*Caricetum altaici* Latchinsky et Gorschkova 1995 (см. табл. 1, синтаксон № 10).

Диагностические виды: *Allium schoenoprasum*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Caltha palustris*, *Carex altaica*, *Veratrum lobelianum*.

Ассоциация объединяет сообщества сырых разнотравных лугов, основу их травостоя составляют виды, предпочитающие местообитания с повышенным увлажнением, кроме диагностических видов ассоциации, это *Angelica decurrens*, *Cardamine macrophylla*, *Doronicum altaicum*, *Swertia obtusa* и др. Сообщества ассоциации встречаются на протяжении всего субальпийского пояса по берегам рек, ручьев, переувлажненным пологим склонам (2–5°).

Общее проективное покрытие варьирует от 60 до 99 %. Средняя видовая насыщенность – 23 видов на 100 м<sup>2</sup>. Травостой представлен двумя подъярусами. Первый (150–180 см) образован высокотравными видами: *Bupleurum longifolium*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Cirsium heterophyllum*, *Pleurospermum uralense*, *Veratrum lobelianum* и др. Второй подъярус (30–50 см) сложен *Allium schoeno-*

*prasum*, *Caltha palustris*, *Carex altaica*, *Doronicum altaicum*, *Swertia obtusa*. Почва часто покрыта тонкой подстилкой, образованной из неразложившихся остатков побегов и листьев злаков и осок. Мохово-лишайниковый ярус не выражен.

Асс. *Saussureo latifoliae–Salicetum glaucae* Корюк 2001 (см. табл. 1, синтаксон № 11).

Диагностические виды: *Betula rotundifolia*, *Bistorta vivipara*, *Salix glauca*, *Saussurea latifolia*.

Ассоциация объединяет кустарниковые сообщества, образованные *Betula rotundifolia* и *Salix glauca*, высокое постоянство в составе сообщества имеют виды субальпийского и лесного высокоотравья (Корюк, 2001). На территории исследования они распространены в средней и верхней частях субальпийского пояса, в диапазоне высот от 1200 до 1450 м. Сообщества ассоциации занимают выровненные или вогнутые участки пологих склонов, вдоль ручьев и временных водотоков, создающих постоянное повышенное увлажнение.

Общее проективное покрытие составляет 90–100 %. Средняя видовая насыщенность – 24 видов на 100 м<sup>2</sup>. Сообщества имеют трехъярусную вертикальную структуру. Кустарниковый ярус (100–160 см) сформирован *Betula rotundifolia* и *Salix glauca*, составляющими 60–90 % проективного покрытия. Травяной ярус представлен двумя подъярусами. Первый (90–120 см) разрежен, его образуют *Calamagrostis langsdorffii*, *Chamaenerion angustifolium*, *Pleurospermum uralense*, *Poa sibirica*, *Saussurea latifolia*, *Veratrum lobelianum*. Второй (30–60 см) представлен *Allium microdictyon*, *Aquilegia glandulosa*, *Bistorta major*, *Vupleurum longifolium*, *Carex aterrima*, *Deschampsia cespitosa*, *Geranium albiflorum*, *Myosotis palustris*, *Rumex alpestris*, *Trollius altaicus*. Постоянными для этих сообществ являются виды, характерные для мест с избыточным увлажнением: *Caltha palustris*, *Carex altaica*, *Doronicum altaicum*, *Veratrum lobelianum*. Мохово-лишайниковый ярус разрежен, среди мхов отмечены *Aulacomnium palustre*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*. Лишайники отмечены единично (*Cladonia phyllophora*, *C. pocillum* и *C. pyxidata*).

Порядок *Schulzio crinitae–Aquilegetalia glandulosae* представлен субальпийскими лугами, основу ценофлоры которых составляют высокогорные и арктовысокогорные виды: *Anthoxanthum alpinum*, *Aquilegia glandulosa*, *Deschampsia altaica*, *Dracocephalum grandiflorum*, *Phleum alpinum*, *Schulzia crinita*, *Swertia obtusa*, *Viola altaica*. Как правило, сообщества формируются на границе субальпийского и горно-тундрового поясов, где образуют единый комплекс с моховыми и мохово-травяными ерниками. В отличие от сообществ порядка

*Trollio–Crepidetalia sibiricae* для *Schulzio crinitae–Aquilegetalia glandulosae* характерно незначительное участие или полное отсутствие высокотравных видов. Для высокогорий Кузнецкого Алатау в составе этого порядка описана одна ассоциация, относящаяся к союзу *Schulzio crinitae–Aquilegion glandulosae* Ermakov et al. 2000.

Асс. *Aquilegio glandulosae–Phleetum alpini* Zibzeev et Basargin ass. nov. hoc loco (см. табл. 1, синтаксон № 12; табл. 2, оп. 1–9; номенклатурный тип (holotypus) – оп. 8: Республика Хакасия, Орджоникидзевский р-н, верховье р. Сарала, склон северной экспозиции крутизной 2°, 1294 м, 54°04'05" с.ш., 89°10'18" в.д., 16.07.2007 г. Автор описания Е.Г. Зибзеев).

Диагностические виды: *Anthoxanthum alpinum*, *Aquilegia glandulosa*, *Deschampsia cespitosa*, *Phleum alpinum*, *Viola altaica*.

Ассоциация объединяет разнотравно-водосборные субальпийские луга, распространенные на границе субальпийского и горно-тундрового поясов в диапазоне высот от 1200 до 1450 м. Эти сообщества занимают склоны восточной, южной и юго-восточной экспозиций крутизной 2–8°. Местобитания характеризуются повышенным увлажнением, в первой половине вегетационного периода (середина–конец июня) возможен подток талых вод за счет расположенных выше летующих снежников.

Общее проективное покрытие составляет 95–100 %. Средняя видовая насыщенность – 20 видов на 100 м<sup>2</sup>. Травостой представлен тремя подъярусами. Субальпийское и альпийское разнотравье *Aquilegia glandulosa*, *Bistorta major*, *Deschampsia cespitosa*, *Rumex alpestris*, *Solidago dahurica* формируют первый подъярус (60–90 см) с проективным покрытием 55–70 %. Основу второго подъяруса (20–40 см) с покрытием 40–50 % образуют высокогорные злаки и разнотравье *Anthoxanthum alpinum*, *Carex aterrima*, *C. altaica*, *Omalotheca norvegica*, *Phleum alpinum*, *Schulzia crinita*, *Swertia obtusa*. В третьем подъярусе (10–15 см) господствуют в основном типичные высокогорные виды: *Gentiana grandiflora*, *Luzula sibirica*, *Sibbaldia procumbens*, *Viola altaica*. Кустарниковый ярус не выражен, отмечены одиночные кусты *Lonicera altaica*. От похожих сообществ ассоциации *Aquilegio glandulosae–Anthoxanthetum odorati* Krasnoborov ex Ermakov 2000, описанных в высокогорьях западной части Восточного Саяна, эти фитоценозы отличаются густым травостоем, в состав которого входит комплекс гигрофитов и гемигигрофитов (*Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Carex altaica*, *Deschampsia cespitosa*, *Luzula sibirica*, *Pedicularis alboblabiata*, *Phleum alpinum*), а также отсутствием мохово-лишайникового яруса.

Высокое ценогическое разнообразие растительности субальпийского пояса Кузнецкого Алатау, а также пространственная неоднородность растительного покрова связаны со сложной экологической организацией. Важными факторами, влияющими на формирование растительного покрова высокогорий, являются количество почвенной влаги и дренажные свойства почвы.

Исходя из проведенного экологического анализа выделенных синтаксонов, можно построить ряд растительности от сообществ, развивающихся на автоморфных почвах, к сообществам, приуроченным к полугидроморфным и гидромофным почвам. Выявленные закономерности подтверждаются результатами ДСА-ординации (рис. 2).

Наиболее информативной оказалась ординация по первым двум осям, соответствующим таким факторам среды, как увлажнение, термика, а также приуроченность вида к определенной поясно-зональной группе.

На оси 1 ДСА-ординации левую и центральную части занимают сообщества, формирующиеся

в условиях повышенного или избыточного увлажнения на гидромофных и полугидроморфных почвах. В правой части расположены фитоценозы, развивающиеся преимущественно в условиях умеренного увлажнения на автоморфных почвах. Подобное распределение сообществ соответствует концепции высших единиц класса *Mulgedio-Aconitetea*. Гигрофильные и мезогигрофильные сообщества союзов *Trollio asiaticae-Crepidion sibiricae* и *Schulzio crinitae-Aquilegion glandulosae* сосредоточены в левой части, в ценофлоре этих сообществ значительная доля принадлежит видам, предпочитающим местообитания с повышенным увлажнением (*Caltha palustris*, *Carex altaica*, *C. canescens*, *Schulzia crinita*, *Swertia obtusa* и др.). Отличительной особенностью сообществ союза *Schulzio crinitae-Aquilegion glandulosae* является значительное участие психрофитов, тогда как в сообществах союза *Trollio asiaticae-Crepidion sibiricae* – микротермных мезогигрофитов и гигрофитов.

Сообщества союза *Aconito pascoi-Geranion albiflori*, развивающиеся в мезофильных услови-

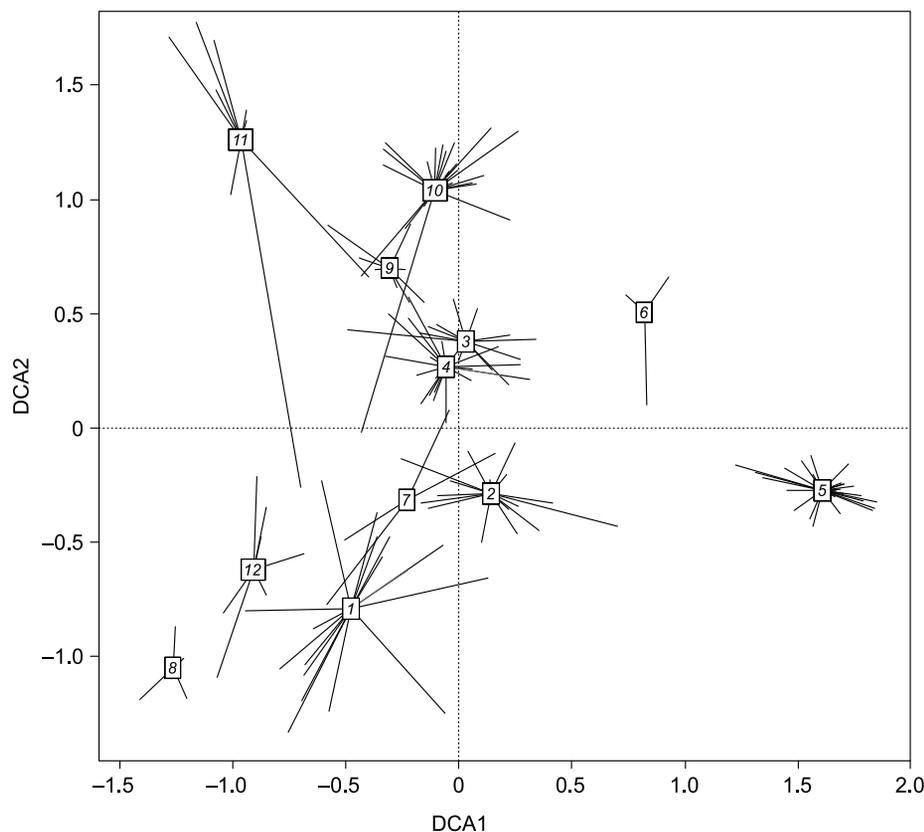


Рис. 2. ДСА-ординация геоботанических описаний растительности класса *Mulgedio-Aconitetea* субальпийского пояса Кузнецкого Алатау:

1 – асс. *Doronico altaici-Betuletum tortuosae*, 2 – субасс. *Cirsio heterophylli-Stemmacantheum carthamoidis betuletosum tortuosae*, 3, 4 – асс. *Erytronio sibirici-Stemmacantheum carthamoidis* (3 – субасс. *E.s.-S.c. typicum*, 4 – субасс. *E.s.-S.c. ranunculetosum propinqui*), 5 – асс. *Saussureo-Athyrietum distentifolii*, 6 – асс. *Oreopterietum limbospermatidis*, 7 – сообщество *Saussurea frolowii*, 8 – асс. *Doronico altaici-Duschekietum fruticosae*, 9 – асс. *Doronico altaici-Veratretum lobeliani*, 10 – асс. *Veratro-Caricetum altaici*, 11 – асс. *Saussureo latifoliae-Salicetum glaucae*, 12 – асс. *Aquilegio glandulosae-Phleetum alpini*.

ях на автоморфных почвах тяготеют к центральной и правой частям оси. В ценофлоре этих сообществ преобладают микротермные мезофиты

(*Bupleurum longifolium*, *Cerastium pauciflorum*, *Lilium pilosiusculum*, *Thalictrum minus*, *Viola biflora* и др.).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На территории исследования класс *Mulgedio-Aconitetea* представлен высокотравными сообществами, субальпийскими лугами, зарослями кустарников (*Betula rotundifolia*, *Duschekia fruticosa*, *Salix glauca*) и криволесьями (*Betula tortuosa*). В результате классификации растительности выявлено одно сообщество, две субассоциации и десять ассоциаций, относящихся к трем союзам и двум порядкам. Среди них одна субассоциация (*Erytronio sibirici-Stemmacantheum carthamoidis ranunculetosum propinqui*) и три ассоциации (*Erytronio sibirici-Stemmacantheum carthamoidis*, *Doronicolobeliai-Veratretum lobeliani*, *Aquilegio glandulosae-Phlegetum alpini*) описаны впервые.

Сообщества порядка *Trollio-Crepidetalia sibiricae* на территории исследования обладают наибольшим разнообразием. Эти фитоценозы являются преобладающим элементом высокогорной растительности исследуемой территории, именно

они определяют внешний облик субальпийского пояса. Основу травостоя этих сообществ формирует комплекс микротермных видов субальпийского и лесного высокотравья.

Сообщества порядка *Schulzio crinitae-Aquilegietalia glandulosae* представлены одной ассоциацией (*Aquilegio glandulosae-Anthoxantheum odorati*) и относятся к гемипсихрофильным лугам, приуроченным к верхней части субальпийского пояса, что нашло отражение в их структуре и видовом составе. В ценофлоре этих сообществ высока доля альпийских и арктоальпийских видов.

Работа выполнена в рамках государственного задания Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (номер гос. регистрации: АААА-А17-117012610052-2) и при частичной финансовой поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований (№ 17-04-00076).

## ЛИТЕРАТУРА

- Алтае-Саянская горная область / под ред. С.А. Стрелкова, В.В. Вдовина. М., 1969. 412 с.
- Зибзеев Е.Г. Березовые криволесья высокогорий Кузнецкого Алатау // Бот. журн. 2006. Т. 91, № 6. С. 892–903.
- Зибзеев Е.Г. Сообщества союза *Trollio asiatica-Crepidion sibiricae* субальпийского пояса центральной части хребта Крыжина (Восточный Саян) // Вестн. НГУ. 2010. Т. 8, вып. 3. С. 174–183.
- Зибзеев Е.Г., Басаргин Е.А. Классификация и ценотическая характеристика некоторых высокогорных сообществ гумидных высокогорий Западного Саяна // Вестн. НГУ. 2012. Т. 10, вып. 2. С. 41–47.
- Зибзеев Е.Г., Басаргин Е.А., Недовесова Т.А. Разнообразие и эколого-ценотические особенности березовых криволесий с *Betula tortuosa* Ledeb. в Алтае-Саянской горной области // Растительность России. СПб., 2015. № 26. С. 38–54.
- Ильиных Н.И. Почвы Кузнецкого Алатау (в пределах Красноярского края) / Н.И. Ильиных. Красноярск, 1970. 168 с.
- Камелин Р.В. Флористический анализ естественной флоры горной Средней Азии / Р.В. Камелин. Л., 1973. 355 с.
- Королюк А.Ю. Растительность // Флора и растительность Катунского заповедника. Новосибирск, 2001. С. 12–141.
- Крапивкина Э.Д. Неморальные реликты во флоре черневой тайги Горной Шории / Э.Д. Крапивкина: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Томск, 2007. 40 с.
- Куминова А.В. Растительный покров Алтая / А.В. Куминова. Новосибирск, 1960. 450 с.
- Куминова А.В., Маскаев Ю.М. Геоботаническое районирование // Растительный покров Хакасии. Новосибирск, 1976. С. 309–396.
- Лапшина Е.Д. К синтаксономии болотной растительности заповедника “Кузнецкий Алатау” // Биоценотические исследования в заповеднике “Кузнецкий Алатау”. Новосибирск, 1996. С. 78–96.
- Лацинский Н.Н. Папоротниковые поляны высокогорий Кузнецкого Алатау // Бот. журн. 2001. № 6. С. 83–90.
- Лацинский Н.Н. Редкие кустарниковые сообщества лесного пояса заповедника “Кузнецкий Алатау” // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. 2015. № 1 (29). С. 56–67.
- Лацинский Н.Н., Горшкова Л.А. Заметки по синтаксономии субальпийских лугов заповедника “Кузнецкий Алатау” // Биоценотические исследования в заповеднике “Кузнецкий Алатау”. Новосибирск, 1995. С. 35–41.
- Мальшев Л.И. Высокогорная флора Восточного Саяна / Л.И. Мальшев. М.; Л., 1965. 367 с.
- Мальшев Л.И. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье) / Л.И. Мальшев, Г.А. Пешкова. Новосибирск, 1984. 265 с.
- Определитель лишайников России. СПб., 1996. Вып. 6. 203 с.
- Определитель лишайников России. СПб., 1998. Вып. 7. 166 с.
- Писаренко О.Ю. Бриофлористическая характеристика субальпийских лугов заповедника “Кузнец-

- кий Алатау” // Биоценологические исследования в заповеднике “Кузнецкий Алатау”. Новосибирск, 1996. С. 61–66.
- Растительный** покров Хакасии. Новосибирск, 1976. 423 с.
- Рельеф** Алтае-Саянской горной области / Г.А. Чернов, В.В. Вдовин, П.А. Окишев и др. Новосибирск, 1988. 206 с.
- Седельников В.П.** Структура и генетические связи высокогорной флоры Кузнецкого Алатау // Бот. журн. 1977а. Т. 62, № 5. С. 544–653.
- Седельников В.П.** Субальпийские луга Кузнецкого Алатау // Вопросы изучения и освоения флоры и растительности высокогорий. Новосибирск, 1977б. С. 99–100.
- Седельников В.П.** Флора и растительность высокогорий Кузнецкого Алатау / В.П. Седельников. Новосибирск, 1979. 168 с.
- Седельников В.П.** Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области / В.П. Седельников. Новосибирск, 1988. 223 с.
- Черепанов С.К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. СПб., 1995. 992 с.
- Ermakov N., Shaulo D., Maltseva T.** The class *Mulgedio-Aconitetea* in Siberia // Phytocoenologia. 2000. V. 30 (2). P. 145–192.
- Hennekens S.M.** TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data / S.M. Hennekens. User's guide University of Lancaster. 1996. 59 p.
- Oksanen J., Blanchet F.G., Friendly M., Kindt R., Legendre P., McGlenn D., Minchin P.R., O'Hara R.B., Simpson G.L., Solymos P., Stevens M.H., Szoecs E.** Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4-2. Date 2017-01-17. <http://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>.
- Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P.** International Code of Phytosociological Nomenclature. 3 ed. // J. Vegetation Science. 2000. V. 11 (5). P. 739–768.
- Westhoff V., Maarel E. van der.** The Braun-Blanquet Approach // Handbook of vegetation Sciences. 1973. V. 5. P. 617–726.