

## ЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СООБЩЕСТВ С *DUSCHEKIA FRUTICOSA* ВЫСОКОГОРИЙ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

Е.Г. Зибзеев, Т.А. Недовесова

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,  
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: egzibzeev@gmail.com

Представлены результаты классификации и эколого-ценотического анализа высокогорных ольховников Алтае-Саянской горной области по методу Браун-Бланке. На исследованной территории они представлены четырьмя ассоциациями, три из которых (*Doronicum altaici-Duschekietum fruticosae*, *Bergenia crassifoli-Duschekietum fruticosae*, *Athyrium distentifoliae-Duschekietum fruticosae*) отнесены к союзу *Trollio asiaticae-Crepidion sibiricae* порядка *Trollio-Crepidetalia sibiricae*, класса *Mulgedio-Aconitetea* и одна (*Carici iljinii-Duschekietum fruticosae*) – к классу *Loiseleurio-Vaccinietea* – к союзу *Empetro-Betulion rotundifoliae* порядка *Betuletalia rotundifoliae*.

**Ключевые слова:** *Duschekia fruticosa*, ольховники, классификация, Алтае-Саянская горная область.

## COENOTIC DIVERSITY OF THE COMMUNITIES WITH *DUSCHEKIA FRUTICOSA* IN THE ALTAI-SAYAN MOUNTAIN SYSTEM

E.G. Zibzeev, T.A. Nedovesova

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,  
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: egzibzeev@gmail.com

Classification and ecologo-coenotic analysis results of alders of the Altai-Sayan Mts. is presented according to the Braun-Blanquet approach. Communities belong to four associations, three of them (*Doronicum altaici-Duschekietum fruticosae*, *Bergenia crassifoli-Duschekietum fruticosae* and *Athyrium distentifoliae-Duschekietum fruticosae*) is included in the class *Mulgedio-Aconitetea* (alliance *Trollio asiaticae-Crepidion sibiricae*, order *Trollio-Crepidetalia sibiricae*) and association *Carici iljinii-Duschekietum fruticosae* is included in the class *Loiseleurio-Vaccinietea* (alliance *Empetro-Betulion rotundifoliae*, order *Betuletalia rotundifoliae*).

**Key words:** *Duschekia fruticosa*, alders, classification, Altai-Sayan mountain system.

### ВВЕДЕНИЕ

*Duschekia fruticosa* (ольховник кустарниковый) – широко распространенный на территории Восточной Европы, Сибири и Дальнего Востока вид. Южная часть ареала охватывает Северо-Восточную Монголию, Северный Китай, Корею; на востоке – острова Японского архипелага, а также бореальную часть Северной Америки (Флора Сибири, 1992; Коропачинский, Встовская, 2002). На всем протяжении своего ареала он образует монодоминантные сообщества.

На территории Алтае-Саянской горной области основное распространение ольховников связано с горно-таежным поясом (рис. 1). *Duschekia fruticosa* входит в состав подлеска черневых и кедровых среднегорно-таежных лесов, образованных *Pinus sibirica*, *Abies sibirica* и *Piceae obovata*, по берегам рек участвует в формировании зарослей долинных кустарников (Куминова, 1960; Крылов, Речан, 1967; Коропачинский, Встовская, 2002). Как элемент высокогорной растительности ольховни-

ки приурочены к субальпийскому поясу, наиболее часто встречаются на территории Северного Алтая, Кузнецкого Алатау, Западного и Восточного Саяна (Красноборов, 1971, 1976; Куминова, Маскаев, 1976; Седельников, 1979, 1988; Зибзеев, Черникова, 2006; Лащинский, 2015). Ольховник образует монодоминантные сообщества по опушкам пихтовых лесов вблизи верхней границы леса, а также по карам, зарастающим каменистым курумам верхней и средней частей субальпийского пояса, предпочитая местообитания с повышенным уровнем снегового покрова зимой и увлажнением летом (Седельников, 1988; Зибзеев, Черникова, 2006; Лащинский, 2015).

Несмотря на свое широкое распространение на территории гумидных и семигумидных высокогорий Алтае-Саянской горной области, ольховники остаются одним из наименее изученных явлений. В литературе представлен лишь разрозненный материал по экологии, структуре и разнообразию

ольховников (Красноборов, 1971, 1976; Седельников, 1979, 1988; Зибзеев, Черникова, 2006; Ermakov et al., 2000; Лащинский, 2015).

В результате наших исследований высокогорной растительности Западного и Восточного Саяна, а также Кузнецкого Алатау появились новые данные о ценоотическом разнообразии и экологических особенностях сообществ, образованных *Duschekia fruticosa*.

**Цель настоящей работы** – провести классификацию высокогорных сообществ с доминированием *Duschekia fruticosa* методом Браун-Бланке, дать детальную эколого-ценоотическую характеристику выделенных синтаксонов.

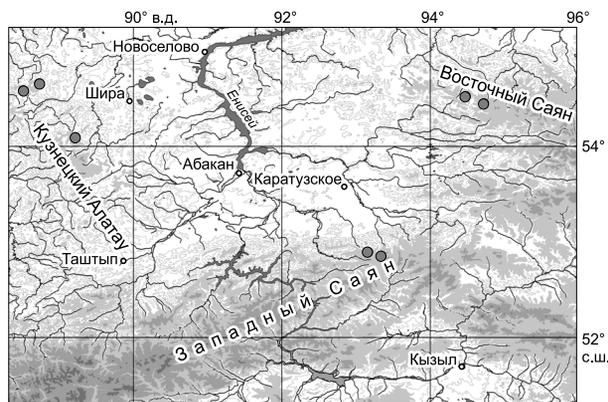


Рис. 1. Район исследований.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исходным материалом для анализа послужили 35 геоботанических описаний, выполненных авторами в различные полевые сезоны с 2004 по 2014 г. в высокогорьях Кузнецкого Алатау, Восточного и Западного Саяна, также в анализ включены описания Н.Н. Лащинского (2015).

Данные по проективному покрытию видов представлены 8-балльной шкалой: г – единично встреченные, + – до 1 %, 1 – 1–5 %, 2 – 6–12 %, 3 – 13–25 %, 4 – 26–50 %, 5 – 51–75 %, 6 – 76–100 %. Постоянство видов оценивалось по 5-балльной шкале: I – 1–20 %, II – 21–40 %, III – 41–60 %, IV – 61–80 %, V – 81–100 %.

Классификация растительных сообществ выполнена методом Браун-Бланке (Westhoff, van der

Maarel, 1973). Сортировка геоботанических описаний проведена на основе использования метода автоматической классификации Twinspan (Hill, 1979) в пакете обработки фитосоциологических данных JUICE 7.0 (Tichý, 2002). Номенклатура синтаксономических единиц выполнена в соответствии с “Кодексом фитосоциологической номенклатуры” (Weber et al., 2000). Флористическая однородность выделенных ассоциаций также проанализирована методом кластерного анализа (Ward’s method) с использованием программы STATISTICA 8.

Видовой состав приводится в соответствии со сводками С.К. Черепанова (1995), М.С. Игнатова, О.М. Афонинной (1992) и М. Andreev et al. (1996).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Продромус синтаксонов с *Duschekia fruticosa*

Класс *Mulgedio–Aconitetea* Hadac et Klika in Klika et Hadac 1944

Порядок *Trollio–Crepidetalia sibiricae* Guinochet ex Chytrý et al. 1993

Союз *Trollio asiaticaе–Crepidion sibiricae* Guinochet ex Chytrý et al. 1993

Асс. *Doronicum altaici–Duschekietum fruticosae* Lashchinsky 2015

Асс. *Bergenia crassifoli–Duschekietum fruticosae* ass. nov. hoc loco

Асс. *Athyrio distentifoliae–Duschekietum fruticosae* Ermakov et al. 2000

Класс *Loiseleurio–Vaccinietea* Eggler ex Schubert 1960

Порядок *Betuletalia rotundifoliae* Mirkin et al. ex Chytrý Peřout et Anenkhonov 1993

Союз *Empetro–Betulion rotundifoliae* Zhitlukhina et Onishchenko 1987

Асс. *Carici iljinii–Duschekietum fruticosae* ass. nov. hoc loco

### Характеристика синтаксонов

Ольховники субальпийского пояса с выраженным травяным ярусом, образованным высокотравными (*Aconitum sajanense*, *A. septentrionale*, *Vupleurum longifolium*, *Cirsium helenioides*, *C. heterophyllum*, *Heracleum dissectum*, *Saussurea latifolia*, *Senecio nemorensis*, *Veratrum lobelianum*) и луговыми (*Aquilegia glandulosa*, *Carex aterrima*, *Doronicum altaicum*, *Pedicularis incarnata*, *Trollius asiaticus*) видами, отнесены нами к союзу *Trollio asiaticaе–Crepidion sibiricae* порядка *Trollio–Crepidetalia sibiricae* класса *Mulgedio–Aconitetea*. Союз *Trollio asiaticaе–Crepidion sibiricae* объединяет луговые, высокотравные и травяно-кустарниковые сообщества, произрастающие в условиях периодически или постоянно повышенного увлажнения. Об этом свидетельствует высокое постоянство в составе их ценофлор гигрофитов и гигро-мезовитов (*Angelica decurrens*, *Aquilegia glandulosa*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Macropodium nivale*, *Veratrum lobelianum*).

Асс. *Doronico altaici–Duschekietum fruticosae* Lashchinsky 2015 (см. таблицу, оп. 1–5).

Диагностические виды: *Poa sibirica*, *Aconitum septentrionale*, *Dryopteris dilatata*, *Heracleum dissectum*, *Cirsium helenioides*, *Ribes atropurpureum*, *Athyrium filix-femina*.

Состав и структура. Ассоциация *Doronico altaici–Duschekietum fruticosae* объединяет сообщества с высоким постоянством, а часто и доминированием в травянистом ярусе видов лесного высокотравья *Aconitum septentrionale*, *Cirsium helenioides*, *Heracleum dissectum*, *Saussurea latifolia*, *Veratrum lobelianum*, а также *Calamagrostis langsdorffii* и *Poa sibirica*.

Общее проективное покрытие 80–100 %. Средняя видовая насыщенность составляет 22 вида на 100 м<sup>2</sup>. Вертикальная структура двухъярусная. Кустарниковый ярус 4–6 м высотой и сомкнутостью 0.8–0.9 образован *Duschekia fruticosa*. Под пологом ольхи с высоким постоянством, но незначительным проективным покрытием встречаются *Lonicera altaica* и *Ribes atropurpureum* (высота 1–1.5 м). Среди зарослей ольхи единичны особи *Abies sibirica* высотой 15–16 м.

Травяной ярус 1–1.5 м высотой, с проективным покрытием 30–45 % образован *Aconitum septentrionale*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Cirsium helenioides*, *Heracleum dissectum*, *Poa sibirica*, *Saussurea latifolia*, *Senecio nemorensis*, *Veratrum lobelianum*, а также крупными папоротниками *Athyrium distentifolium*, *A. filix-femina* и *Dryopteris dilatata*.

Мохово-лишайниковый ярус не выражен.

Экология и распространение. Сообщества ассоциации *Doronico altaici–Duschekietum fruticosae* были описаны Н.Н. Лашинским (2015)

на Кузнецком Алатау в районе горы Мал. Каным в верхней части лесного и нижней части субальпийского пояса на высотах 1120–1220 м над ур. м. Ольховник формирует узкие полосы (длиной 100–250 м и шириной 60–80 м) вдоль северных, северо-восточных и восточных каменистых склонов крутизной 3–8°. Местообитания характеризуются постоянным или периодически повышенным увлажнением.

Асс. *Athyrio distentifoliae–Duschekietum fruticosae* Ermakov et al. 2000 (см. таблицу, оп. 6–14; рис. 2).

Диагностические виды: *Duschekia fruticosa*, *Polytrichum longisetum*, *Athyrium distentifolium*, *Dicranum scoparium*, *Paraleucobryum longifolium*, *Viola altaica*, *Cirsium heterophyllum*, *Plagiothecium denticulatum*, *Calamagrostis langsdorffii*.

Синонимика. По видовому составу сообщества *Athyrio distentifoliae–Duschekietum fruticosae* близки с ранее описанными ольховниками *пазноплевно-кочедыжниковой* ассоциации на территории Восточного Саяна (Красноборов, 1971).

Состав и структура. Ассоциация *Athyrio distentifoliae–Duschekietum fruticosae* объединяет ольховники с доминированием в травяном ярусе *Athyrium distentifolium*. Средняя видовая насыщенность – 24 вида на 100 м<sup>2</sup>, вертикальная структура трехъярусная. Кустарниковый ярус высотой 4–6 м образован *Duschekia fruticosa*. Единично встречаются *Abies sibirica* и *Pinus sibirica*. Травяной ярус представлен двумя-тремя подъярусами, верхний – 120–140 см высотой и проективным покрытием до 20 % сформирован *Calamagrostis langsdorffii*, *Cirsium heterophyllum*, *Poa sibirica*, *Veratrum lobelianum*.



Рис. 2. Фрагмент сообщества асс. *Athyrio distentifoliae–Duschekietum fruticosae*.





Синтаксоны	Doronic albaici-Duschetium fruticosae										Bergenia crassifolia-Duschetium fruticosae										Carici iljinii-Duschetium fruticosae										Встречаемость									
	1219	1215	1138	1123	1128	1534	1508	1534	1534	1508	1511	1532	1530	1530	1534	1585	1583	1642	1643	1509	1580	1583	1604	1600	1586	1590	1660	1664	1665	1638	1650	1670	1675	1641	1666	1673				
Абсолютная высота, м	5	8	0	3	0	90	90	90	90	95	97	10	11	10	30	45	5	10	15	30	45	5	10	15	30	45	5	10	15	30	45	5	10	15	30	45	5	10	15	30
Экспозиция склона	СВ	СВ	-	СВ	-	ЮЮВ	ЮЮВ	ЮЮВ	ЮЮВ	ЮЮВ	ЮЮВ	ЮЮВ	ЮЮВ	ЮЮВ	ЮЮВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ		
Крутизна склона, град.	5	8	0	3	0	90	90	90	90	95	97	10	11	10	30	45	5	10	15	30	45	5	10	15	30	45	5	10	15	30	45	5	10	15	30	45	5	10	15	30
Проективное покрытие, %:																																								
общее	90	90	90	90	90	90	90	90	90	95	95	100	100	100	100	95	75	100	100	100	90	80	95	95	70	70	60	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
деревья	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	10	-	1	-	+	2	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
кустарники	80	80	80	80	80	75	65	75	70	75	70	65	65	75	75	-	80	80	80	55	60	75	70	55	70	55	70	55	80	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	
кустарнички и травы	85	90	80	85	80	55	70	70	65	75	40	55	95	95	40	45	40	60	65	60	55	40	45	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
мхи	-	-	-	-	-	30	30	35	35	3	1	40	1	3	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	5	5	10	10	10	12	90	90	90	90	95	90	96	96	96	96
лишайники	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	15	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Число видов	21	18	26	19	25	32	26	21	24	24	18	26	21	22	32	33	31	25	34	34	34	34	31	33	34	30	27	31	30	27	25	20	25	22	18	23	23			
Номер описания:																																								
в базе Turboveg	70	68	72	69	71	3	2	1	4	5	6	7	9	8	59	58	41	40	44	62	63	61	60	64	65	65	51	52	53	42	46	48	50	45	47	49	49	49		
табличный	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	30	31	32	33	34	35	35	35	35		
<i>Caltha palustris</i>	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	2	2	1	+	1	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Saussurea latifolia</i>	1	+	+	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Pedicularis incarnata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Stemmacantha carthamoides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Betula tortuosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Primula pallasii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Delphinium elatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Senecio nemorensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Bupleurum longifolium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Betula rotundifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Rhododendron aureum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Salix glauca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Cladonia stellaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Festuca sphagnicola</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Cladonia sulphurina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Schulzia crinita</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Cetraria islandica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Д. в. союза *Empetro-Betulion rotundifoliae*, порядка *Betuletalia rotundifoliae*, класса *Loiseleurio-Vaccinieta*



Синтаксоны	Doronico altaici-Duschetkietum fruticosae										Athyrio distentifoliae-Duschetkietum fruticosae										Bergeno crassifoli-Duschetkietum fruticosae										Carici iljinii-Duschetkietum fruticosae										Встречаемость
	1219	1215	1138	1123	1128	1534	1508	1534	1559	1511	1532	1530	1530	1534	1585	1583	1604	1600	1590	1590	1660	1664	1665	1638	1650	1670	1675	1641	1666	1673											
Абсолютная высота, м	5	8	0	3	0	90	90	90	90	95	97	95	90	100	100	100	95	75	100	100	100	90	80	95	95	70	70	60	80	70	100	100	100	100	100	100					
Экспозиция склона	СВ	СВ	-	СВ	-	ЮОВ	ЮОВ	ЮОВ	ЮОВ	ЮОВ	ЮОВ	ЮОВ	ЮОВ	ЮОВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ												
Крутизна склона, град.	5	8	0	3	0	25	12	15	10	11	10	30	45	5	20	15	35	30	35	5	3	20	15	4	1	1	40	42	40	20	3	22	25	25	15	30					
Проективное покрытие, %:																																									
общее	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	95	75	100	100	100	90	80	95	95	70	70	60	80	70	100	100	100	100	100	100	100	100					
деревья	-	-	+	+	+	1	-	-	-	-	-	10	-	1	-	+	2	-	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	-	+	1	-	-	1	-	-	-				
кустарники	80	80	80	90	80	75	65	75	70	75	70	65	65	75	75	-	80	80	80	55	60	75	70	55	70	45	45	55	80	85	75	85	80	85	80	85	80				
кустарнички и травы	85	90	80	85	80	55	70	70	65	75	40	55	95	95	40	45	40	60	65	60	55	40	45	30	30	35	35	40	40	40	10	10	15	15	10	15	10	15			
мхи	-	-	-	-	-	30	30	35	35	3	1	40	1	3	1	1	2	1	3	1	1	1	1	5	5	10	10	10	10	12	90	90	70	95	90	96	96	96			
лишайники	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	15	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	1	-	1	1			
Число видов	21	18	26	19	25	32	26	21	24	24	18	26	21	22	32	33	31	25	34	34	34	34	31	33	34	30	27	31	30	27	25	20	25	22	18	23	23				
Номер описания:																																									
в базе Turboveg	70	68	72	69	71	3	2	1	4	5	6	7	9	8	59	58	41	40	44	62	63	61	60	64	65	51	52	53	42	46	48	50	45	47	49	49	49				
табличный	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	30	31	32	33	34	35	35	35				
<i>Peltigera arthosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Cladonia amaurogaster</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Cladonia cornuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Abietinella abietina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			

Примечание. Кроме того, с низким классом постоянства отмечены: *Anemonastrum narcissiflorum* 22: +; *Betula humilis* 29: +; *Salicaria hastata* 5: +; *Salicaria obtusata* 3: +; *Callianthemum sajanense* 29: +; *Cladonia deformis* 10: 1; *C. macrophylla* 29: +; *C. pleurota* 10: 1; *Deschampsia cespitosa* 14: +; *Gentiana grandiflora* 14: +; *Hieracium dubizkii* 26: +; *Melanella olivacea* 6: +; *Parmeliopsis species* 9: 1; *Pedicularis verticillata* 13: +; *Pleuridium subulatum* 23: 1; *Polytrichastrum alpinum* 14: 1; *Pyrola rotundifolia* 6: +; *Rhizomatopteris montana* 24: +; *Rhodiola rosea* 17: +; *Rubus idaeus* 3: +; *Salix saposhnikovii* 24: 1; *S. vestita* 15: 1; *Sanicula species* 27: 1; *Sanionia imcinata* 33: 1; *Sibbaldia procumbens* 14: +; *Stellaria palustris* 20: 1.

Локализация описаний. Кемеровская область, Междуреченский р-н, заповедник "Кузнецкий Алагу", восточный макросклон системы горы Мал. Каным: 1 - 54°23'13,7" с.ш., 88°47'18,9" в.д.; 2 - 54°24'45,9" с.ш., 88°50'32,0" в.д.; 3 - 54°23'12,7" с.ш., 88°47'15,3" в.д.; 4 - 54°24'47,0" с.ш., 88°50'34,6" в.д.; 5 - 54°24'08,5" с.ш., 88°49'14,9" в.д.; Красноярский край, Курагинский край, Курагинский р-н, хр. Крыжина, верховье р. Верхний Китар: 6 - 53°35'40,3" с.ш., 95°15'51,2" в.д.; 7 - 53°35'40,3" с.ш., 95°15'50,4" в.д.; 8 - 53°35'40,6" с.ш., 95°15'50,5" в.д.; 9 - 53°35'40,7" с.ш., 95°15'52,0" в.д.; 10 - 53°35'40,5" с.ш., 95°15'53,2" в.д.; 11 - 53°35'41,0" с.ш., 95°15'53,7" в.д.; 12 - 53°35'24,0" с.ш., 95°15'36,0" в.д.; 13 - 53°35'24,0" с.ш., 95°15'36,0" в.д.; 14 - 53°35'24,0" с.ш., 95°15'36,0" в.д.; Красноярский край, Ермаковский р-н, хр. Ойский: 15, 16 - 52°28'12,0" с.ш., 93°08'24,0" в.д.; 20-25 - 52°28'12,0" с.ш., 93°08'24,0" в.д.; 30 - 52°28'27,5" с.ш., 93°09'08,1" в.д.; 31 - 52°28'27,1" с.ш., 93°09'08,2" в.д.; 32 - 52°28'27,2" с.ш., 93°09'08,1" в.д.; 33 - 52°28'27,6" с.ш., 93°09'08,0" в.д.; 34 - 52°28'27,2" с.ш., 93°09'08,2" в.д.; 35 - 52°28'27,2" в.д.; Красноярский край, Ермаковский р-н, природный парк "Ергаки": хр. Урзун-Арта: 17 - 52°25'54,6" с.ш., 94°02'39,2" в.д.; 18 - 52°25'55,0" с.ш., 94°02'39,2" в.д.; 19 - 52°28'18,1" в.д.; 20 - 52°28'17,0" в.д.; 26 - 52°28'17,7" с.ш., 93°12'17,3" в.д.; хр. Кулумыс: 27 - 52°30'55,9" с.ш., 93°08'04,2" в.д.; 28 - 52°30'55,9" с.ш., 93°08'04,1" в.д.; хр. Кургушинский: 29 - 52°25'55,1" с.ш., 94°02'37,4" в.д.

Авторы описаний: 1-5 - Н.Н. Лашинский; 6-11, 15-18, 20-25; 30-35 - Е.Г. Зибзеев; 12-14 - Е.А. Басаргин; 19, 26-29 - Т.А. Недовесова.

В формировании нижнего подъяруса (80–100 см высотой) кроме *Athyrium distentifolium* с высоким постоянством, но низким проективным покрытием принимают участие *Doronicum altaicum*, *Geranium albiflorum* и *Trollius asiaticus*. В некоторых сообществах отдельный подъярус высотой 30–50 см и проективным покрытием до 15 % может образовывать *Allium microdictyon*.

Отличительной чертой сообществ ассоциации *Athyrio distentifoliae–Duschekietum fruticosae* является наличие мохового яруса, занимающего от 3 до 40 % от площади ценоза. В синузиде доминируют представители зеленых мхов: *Dicranum scoparium* и *Paraleucobryum longifolium*. Лишайники не образуют сомкнутого яруса, единично встречаются *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*, *C. chlorophaea*, *C. pyxidata*, *Vulpicidia pinastri*.

Экология и распространение. Ассоциация *Athyrio distentifoliae–Duschekietum fruticosae* была описана на территории гумидного сектора Северо-Восточного Алтая (Ermakov et al., 2000). Представленные в работе данные, полученные при проведении геоботанических исследований высокогорной растительности Восточного и Западного Саяна, позволили существенно расширить представления об ареале этой ассоциации. Фитоценозы формируются в местах выхода крупнообломочного материала северных, южных и юго-восточных склонов. На Алтае высотный диапазон распространения 1800–1850 м, на Восточном и Западном Саяне – 1500–1600 м. Увлажнение, как правило, умеренное. В начале вегетационного сезона (конец мая–середина июня) – повышенное, создающееся за счет временных водотоков, небольших ручьев, берущих свое начало от выше расположенных снежников или подтока подземных вод.

Асс. *Bergenia crassifoli–Duschekietum fruticosae* ass. nov. hoc loco (см. таблицу, оп. 15–25; номенклатурный тип (holotypus) – оп. 16: Красноярский край, Ермаковский р-н, хр. Ойский, склон северо-восточной экспозиции 15°, 1583 м – 52°28'12" с.ш., 93°08'24.0" в.д., 12.07.2004, автор – Е.Г. Зибзеев).

Диагностические виды: *Aconitum sajanense*, *Anemonoides altaica*, *Bergenia crassifolia* (dom.), *Cardamine macrophylla*, *Cortusa altaica*, *Dryopteris filix-mas*, *Duschekia fruticosa*, *Lilium pilosiusculum*, *Macropodium nivale*, *Rumex alpestris*, *Saxifraga nelsoniana*, *Valeriana capitata*.

Состав и структура. Ассоциация объединяет разнотравные и разнотравно-бадановые ольховники. В травяном ярусе в большинстве описанных сообществ доминирует *Bergenia crassifolia*, часто значительное проективное покрытие имеет *Aconitum sajanense*, *Geranium albiflorum* и *Veratrum lobelianum*.

Средняя видовая насыщенность сообществ ассоциации *Bergenia crassifoli–Duschekietum fruticosae* составляет 32 вида на 100 м<sup>2</sup>. Вертикальная структура трехъярусная. Кустарниковый ярус высотой 4–6 м и сомкнутостью крон 0.5–0.7 образован *Duschekia fruticosa*. Под пологом ольхи с высоким постоянством встречаются *Betula rotundifolia*, *Lonicera altaica*, *Rhododendron aureum* и *Salix glauca*. Древесный ярус не выражен. Часто в периферических частях сообщества можно встретить отдельные особи *Abies sibirica* и *Pinus sibirica* высотой 10–12 м.

Проективное покрытие травостоя 30–60 %. Травяной ярус представлен двумя-тремя подъярусами. Верхний подъярус 100–120 см высотой образован высокотравными видами *Aconitum sajanense*, *Lilium pilosiusculum*, *Saussurea latifolia*, *Veratrum lobelianum*. В среднем подъярусе (40–60 см высотой) отмечены *Aquilegia glandulosa*, *Bistorta major*, *Cardamine macrophylla*, *Dryopteris filix-mas*, *Geranium albiflorum*, *Rumex alpestris*, *Saxifraga nelsoniana*, *Trollius asiaticus*, *Valeriana capitata* и др. Нижний подъярус 20–35 см высотой образован *Bergenia crassifolia* (проективное покрытие 3–20 %), также высокое постоянство имеют *Allium microdictyon*, *Anemonoides altaica*, *Cortusa altaica* и *Solidago dahurica*. Из кустарничков с высоким постоянством встречается *Vaccinium myrtillus*.

В некоторых сообществах выражен моховой ярус, занимающий от 1 до 5 % описываемой площади ценоза. В моховой синузиде преобладают *Hypnum splendens*, *Pleurozium schreberi* и *P. juniperinum*.

Экология и распространение. Наиболее часто эти сообщества встречаются на Ойском и Арадановском хребтах Западного Саяна, по склонам северной и северо-западной экспозиций в высотном диапазоне 1500–1650 м. Сообщества формируются на зарастающих выходах коренных пород, курумах. Местообитания характеризуются повышенным увлажнением за счет подтока подземных вод или небольших ручьев, берущих начало от расположенных выше снежников.

Класс *Loiseleurio–Vaccinietae* объединяет альпийские и арктоальпийские кустарничковые и кустарниковые сообщества Евразии и Северной Америки. Кустарниковые тундры Алтае-Саянской горной области, а также горных районов Монголии включены в порядок *Betuletalia rotundifoliae*. По последним сводкам (Ermakov, 2012), порядок представлен одним союзом *Empetro–Betulion rotundifoliae* Zhitluchina et Onishchenko ex Chytrý, Peřout et Anenkhonov 1993 (син. *Betulion rotundifoliae* Mirkin et al. 1985), объединяющим высокогорные кустарниковые тундры гор Южной Сибири и Северной Монголии.

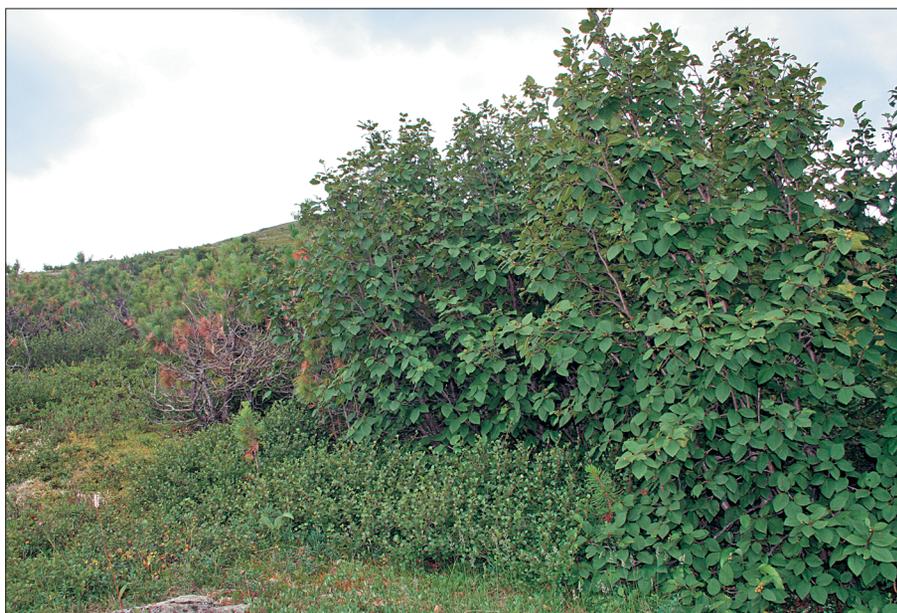


Рис. 3. Фрагмент сообщества асс. *Carici iljinii–Duschekietum fruticosae*.

Асс. *Carici iljinii–Duschekietum fruticosae* ass. nov. hoc loco (см. таблицу, оп. 26–35; номенклатурный тип (holotypus) – оп. 31: Красноярский край, Ермаковский р-н, хр. Ойский, склон северной экспозиции 22°, 1670 м – 52°47'42" с.ш., 93°15'22" в.д., 27.07.2010, автор – Е.Г. Зибзеев; рис. 3).

Диагностические виды: *Duschekia fruticosa*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum*, *Vaccinium uliginosum*, *Anthoxanthum alpinum*, *Trientalis europaea*, *Carex iljinii*, *Cladonia rangiferina*, *Aulacomnium palustre*.

Синонимика. По видовому составу сообщества *Carici iljinii–Duschekietum fruticosae* близки с ранее описанными В.П. Седелниковым (1988) ольховниками в составе *ольховой* формации.

Состав и структура. Ассоциация *Carici iljinii–Duschekietum fruticosae* объединяет кустарничково-моховые ольховники с высоким постоянством эрикоидных кустарничков (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* и *V. uliginosum*) и выраженным лишайниково-моховым ярусом. Общее проективное покрытие 60–100 %. Средняя видовая насыщенность составляет 25 видов на 100 м<sup>2</sup>. Вертикальная структура трехъярусная. Кустарниковый ярус представлен двумя подъярусами: верхний (3–5 м высотой и сомкнутостью крон 0.4–0.6) образован *Duschekia fruticosa*, редко встречаются единичные особи *Sorbus sibirica*, *Betula rotundifolia*, *Lonicera altaica*, *Rhododendron aureum* и *Salix glauca*, формирующие второй подъярус высотой 1–1.5 м с проективным покрытием 5–15 %. Травяно-кустарничковый ярус занимает от 25 до 40 % площади ценоза. Он представлен двумя подъярусами. Травяной подъярус 25–40 см высотой образован *Anthoxanthum alpinum*, *Bistorta major*, *Carex iljinii*, *Festuca sphagnicola*. В от-

личие от вышеописанных сообществ, в представленной ассоциации отсутствуют высокотравные виды, характерные для класса *Mulgedio–Aconitetea* (за исключением единично встречающихся *Cirsium heterophyllum* и *Calamagrostis langsdorffii*). Эрикоидные кустарнички (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* и *V. uliginosum*) образуют подъярус высотой 10–15 см и проективным покрытием 5–15 %.

Лишайниково-моховой ярус занимает от 10 до 96 %, образован представителями зеленых мхов *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum*, *P. commune*. Представленность в сообществах мохового яруса зависит от площади, занятой каменистыми выходами и россыпями обломочного материала. Из представителей лишайнофлоры встречаются *Cetraria islandica*, *Cladonia coccifera*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*, *C. sulphurina*.

Экология и распространение. Сообщества ассоциации *Carici iljinii–Duschekietum fruticosae* широко представлены на территории Западного и Восточного Саяна в диапазоне высот 1490–1670 м. Большинство описанных нами сообществ приурочены к крутым каменистым склонам (15–42°) различной экспозиции. Сообщества малоконтурные, *Duschekia fruticosa* образует небольшие заросли площадью от 50 до 150 м<sup>2</sup>. Местобитания характеризуются умеренным увлажнением в основном за счет осадков.

Флористические связи между анализируемыми сообществами, а также обособленность и целостность выделенных ассоциаций демонстрирует дендрологический анализ (рис. 4). Все анализируемые ассоциации представлены основными четырьмя ветвями дендрограммы, соответствующими выделенным нами ассоциациям.

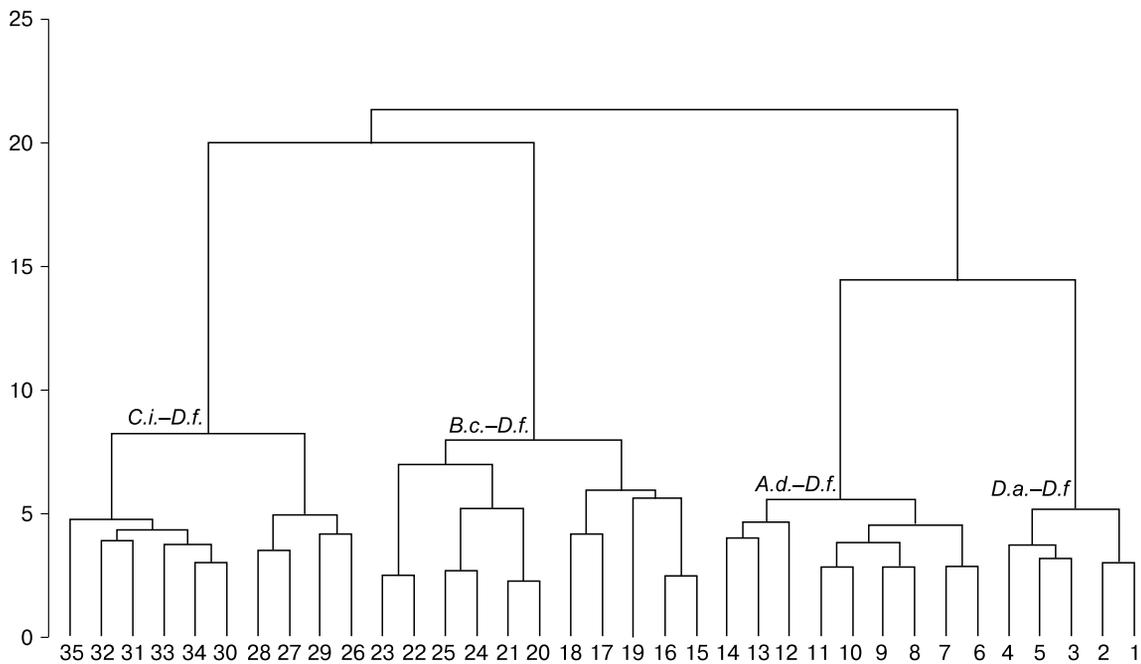


Рис. 4. Дендрограмма описаний (1–35) высокогорных ольховников Алтае-Саянской горной области.

Результаты кластерного анализа показали наибольшие различия между двумя группами ассоциаций *Carici iljinii-Duschekietum fruticosae*–*Bergenio crassifoli-Duschekietum fruticosae* и *Athyrio distentifoliae-Duschekietum fruticosae-Doronicum altaici-Duschekietum fruticosae*. Каждая представленная группа характеризуется наибольшими флористическими связями. В частности, сообщества ассоциаций *Carici iljinii-Duschekietum fruticosae* и *Bergenio crassifoli-Duschekietum fruticosae* объединяет высокое постоянство в составе сообществ мхов *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *P. juniperinum* и кустарников *Betula rotundifolia*, *Lonicera altaica*, *Rhododendron aureum*. Вторая группа *Athyrio distentifoliae-Duschekietum fruticosae-Doronicum altaici-Duschekietum fruticosae* демонстрирует более тесные флористические связи за счет комплекса высокогорно-луговых видов (*Athyrium distentifolium*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Doronicum altaicum* и др.).

Наиболее показательны дифференцирующие виды ассоциаций. Обособление ассоциации *Carici iljinii-Duschekietum fruticosae* связано с высоким постоянством в составе ценофлоры лесных видов *Carex iljinii*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*, а также *Anthoxanthum alpinum*. Большую группу составляют мхи и лишайники, это: *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum commune*, *Cladonia coccifera*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*, *C. sulphurina*. Сообщества ассоциации *Bergenio crassifoli-Duschekietum fruticosae* характеризуются высокой неоднородностью ценологических групп. В частности, диагностическая группа ассоциации образована видами, широко представ-

ленными как в составе лесного разнотравья, так и в составе субальпийского высокогорья и лугов. Гетерогенность видового состава ассоциации связана с рядом факторов. Во-первых, приуроченность сообществ к высотной полосе субальпийских лугов и высокогорья обуславливает высокое постоянство в составе ценофлоры высокогорных и луговых видов (*Aconitum sajanense*, *Anemonoides altaica*, *Bistorta major*, *Geranium albiflorum*, *Lilium pilosiusculum*, *Milium effusum*, *Rumex alpestris*, *Trollius asiaticus*). Во-вторых, выходы коренных пород предоставляют место для произрастания *Bergenia crassifolia*. В-третьих, постоянное подпочвенное увлажнение обеспечивает условия для произрастания гигромезофитов, таких как *Cardamine macrophylla*, *Cortusa altaica*, *Macropodium nivale*.

Во второй группе обособление ассоциации *Athyrio distentifoliae-Duschekietum fruticosae* связано с высоким постоянством *Athyrium distentifolium*, *Cirsium heterophyllum*, *Viola altaica*, а также мхов *Dicranum scoparium*, *Paraleucobryum longifolium*, *Plagiothecium denticulatum*, *Polytrichum longisetum*. Дифференцирующую группу *Doronicum altaici-Duschekietum fruticosae* образуют лесные и высокогорные виды *Aconitum septentrionale*, *Athyrium filix-femina*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Cirsium helenioides*, *Dryopteris dilatata*, *Heracleum dissectum*, *Ribes atropurpureum*, *Saussurea latifolia*. На наш взгляд, это является следствием приуроченности представленных сообществ к нижней части субальпийского пояса, где они находятся в непосредственной близости к лесному поясу, а также в окружении сообществ субальпийского высокогорья.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сообщества, образованные *Duschekia fruticosa*, – характерный элемент высокогорного пояса гумидного и семигумидного секторов Алтае-Саянской горной области. В условиях высокогорий *Duschekia fruticosa* имеет два ценологических оптимума: один – в пределах субальпийского пояса, другой – в нижней части горно-тундрового. В обоих случаях ольховник предпочитает местообитания с выходами коренных пород, россыпями крупнообломочного материала и повышенным увлажнением. В условиях горно-тундрового пояса дополнительным фактором является защищенность сообществ от основной розы ветров.

Каждая представленная ассоциация обладает своим уникальным комплексом видов, имеющих высокое постоянство, а периодически и проективное покрытие. Видов, представленных во всех ассоциациях (в пределах одного класса), мало. Для сообществ *Mulgedio–Aconitetea* – это *Doronicum altaicum*, *Poa sibirica*, *Solidago dahurica*, *Trollius asiaticus* и *Veratrum lobelianum*.

Отнесение ольховников ассоциаций *Doronicum altaici–Duschekietum fruticosae*, *Bergenio crassifolii–Duschekietum fruticosae* и *Athyrio distentifoliae–*

*Duschekietum fruticosae* к классу *Mulgedio–Aconitetea* связано с высоким постоянством, а часто и доминированием высокотравных и луговых видов (*Aconitum septentrionale*, *Athyrium distentifolium*, *Caltha palustris*, *Cirsium helenioides*, *C. heterophyllum*, *Doronicum altaicum*, *Geranium albiflorum*, *Heracleum dissectum*, *Saussurea latifolia*, *Senecio nemorensis*, *Solidago dahurica*, *Veratrum lobelianum*, *Viola biflora*), входящих в состав диагностической группы порядка *Trollio asiaticae–Crepidion sibiricae*.

Отсутствие высокотравных и луговых видов, высокое постоянство эрикоидных кустарничков (*Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*) и высокогорных кустарников (*Rhododendron aureum*, *Salix glauca*) позволили нам отнести ассоциацию *Carici iljinii–Duschekietum fruticosae* к союзу *Empetro–Betulion rotundifoliae* порядка *Betuletalia rotundifoliae* класса *Loiseleurio–Vaccinietea*.

Исследования выполнены при финансовой поддержке в рамках программы № VI.52.1. “Научные основы структурно-динамической организации биоразнообразия Северной Азии и его ресурсного потенциала: современное состояние и прогноз развития” и гранта РФФИ, проект № 17-04-00076.

## ЛИТЕРАТУРА

- Ермаков Н.Б. Продромус высших единиц растительности России // Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа, 2012. С. 377–483.
- Зибзеев Е.Г., Черникова Т.С. Эколого-фитоценологическая характеристика высокогорных сообществ восточной части Ойского хребта (Западный Саян) // Растительность России. 2006. № 9. С. 3–19.
- Игнатов М.С., Афонина О.М. Список мхов территории бывшего СССР // Arctoa. 1992. Т. 1, № 1–2. С. 1–85.
- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск, 2002. 707 с.
- Красноборов И.М. Высокогорная растительность западной части Восточного Саяна // Растительность правобережья Енисея. Южная часть Красноярского края. Новосибирск, 1971. С. 136–171.
- Красноборов И.М. Высокогорная флора Западного Саяна. Новосибирск, 1976. 380 с.
- Крылов А.Г., Речан С.П. Типы кедровых и лиственничных лесов горного Алтая. М., 1967. 224 с.
- Куминова А.В. Растительный покров Алтая. Новосибирск, 1960. 450 с.
- Куминова А.В., Маскаев Ю.М. Геоботаническое районирование // Растительный покров Хакасии. Новосибирск, 1976. С. 309–367.
- Лашинский Н.Н. Редкие кустарниковые сообщества лесного пояса заповедника “Кузнецкий Алатау” // Вестн. ТГУ. Сер. Биология. 2015. № 1 (29). С. 56–67.
- Седельников В.П. Флора и растительность высокогорий Кузнецкого Алатау. Новосибирск, 1979. 168 с.
- Седельников В.П. Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. Новосибирск, 1988. 223 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.
- Флора Сибири. *Salicaceae – Amaranthaceae* / Сост. М.Н. Ломоносова, Н.М. Большаков, И.М. Красноборов и др. Новосибирск, 1992. Т. 5. 312 с.
- Andreev M., Kotlov Yu., Makarova I. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of the Russian Arctic // Bryologist. 1996. No. 99. P. 137–169.
- Ermakov N., Shaulo D., Maltseva T. The class *Mulgedio–Aconitetea* in Siberia // Phytocoenologia. 2000. V. 30, No. 2. P. 145–192.
- Hill M.O. DECORANA and TWINSpan for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs, in FORTRAN 77. Huntington, 1979. 58 p.
- Tichý L. JUICE, software for vegetation classification // J. Veg. Sci. 2002. V. 13. P. 451–453.
- Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. International Code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. // J. Veg. Sci. 2000. V. 11, No. 5. P. 739–768.
- Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach // Handbook of vegetation sciences. V. 5. Ordination and classification of communities. The Hague, 1973. P. 617–726.