

# ВИДОВОЕ БОГАТСТВО МОХОВО-ЛИШАЙНИКОВЫХ ГРУППИРОВОК АЛЬПИЙСКИХ НИЗКОТРАВНЫХ ЛУГОВ И ЛИШАЙНИКОВЫХ ПУСТОШЕЙ ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Т. В. Акатова, Н. Б. Ескин.

Низкотравные плотнодернинные луга и лишайниковые пустоши являются обычным и широко распространенным типом растительности в альпийском поясе Большого Кавказа. Они характеризуются высоким флористическим сходством, общностью происхождения и занимают однотипные местообитания (Шифферс, 1953). В районе исследований сообщества альпийских низкотравных лугов и лишайниковых пустошей распространены в пределах высот 2200–2500 м н.у.м., где занимают малоснежные выпуклые склоны различной крутизны (1–30°) и экспозиции, а также гребни хребтов и платообразные поверхности. Сообщества развиваются на мало- и средне-мощных альпийских горно-луговых сильно скелетных почвах, а также на примитивных щелнистых почвах (Алтухов, Горчарук, 1965; Гришина и др., 1987). Согласно флористической классификации, эти сообщества объединяются в ассоциацию *Pediculari chroorrhynchae – Eritrichietum caucasicum* Minaeva, 1987 (Онипченко и др., 1987).

По нашим данным общее проективное покрытие фитоценозов альпийских низкотравных лугов и лишайниковых пустошей варьирует от 70 до 100% и в значительной мере определяется степенью каменистости субстрата, которая изменяется от 0 до 30%. Сообщества характеризуются относительно высоким видовым богатством сосудистых растений. Оно варьирует от 31 до 84 видов на площади 400 м<sup>2</sup> и от 15,7 до 55,1 вида на участках площадью 16 м<sup>2</sup>. Среди сосудистых растений доминируют преимущественно три вида: *Festuca ovina*, *Carex tristis* и *Carex huetiana*.

Характерной особенностью данного типа сообществ является значительное участие в их составе мохово-лишайниковых группировок, проективное покрытие которых составляет 10–70%. Несмотря на существенную роль в формировании альпийских луговых фитоценозов, мхи и лишайники не часто становятся объектом специального анализа. Как правило, сведения по споровым растениям ограничиваются флористическими списками (Новрузов, Онипченко, 1985; Игнатова и др., 1990; Онипченко, Игнатова, 1996; Криворотов, 1997; Акатова, 1997; Ескин, 1997).

Изучением лугов с учетом мохово-лишайникового покрова на Западном Кавказе занималась экспедиция под руководством Н. П. Введенского. Стационарные исследования проводились на высокогорных лугах массива Большой Бамбак (Кавказский заповедник). По материалам описаний шести площадок, заложенных в фитоценозах альпийских низкотравных лугов и пустошей, число видов мхов на 100 м<sup>2</sup> варьирует от 2 до 12, лишайников

– от 1 до 5 (Введенский, 1939). Данные по видовому составу мохово-лишайниковых группировок альпийских лугов и пустошей Северного Кавказа содержатся также в монографии Е. В. Шифферс (1953). Более подробно биогеоценозы лишайниковых пустошей Западного Кавказа в течение многих лет изучались в Тебердинском заповеднике на стационаре «Малая Хатипара». В опубликованных результатах достаточно детально характеризуются видовой состав, особенности экологии, фитоценотическая роль споровых растений (Состав и структура биогеоценозов альпийских пустошей, 1986; Онищенко, 1987). Однако, полученные в процессе указанных работ данные, являются результатом исследований, проводимых на ограниченной территории на небольшом числе пробных площадей, что не позволяет охарактеризовать варьирование значений изучаемых параметров, в частности видового богатства, а также встречаемости видов, входящих в состав мохово-лишайниковых группировок. Целью нашей работы явилось определение видового богатства мохово-лишайниковых группировок альпийских низкотравных лугов и лишайниковых пустошей и встречаемости формирующих их видов мхов и лишайников.

Исследования были проведены в пределах Кавказского заповедника на шести высокогорных массивах, два из которых являются необособленными (г. Тыбга, г. Абаго, бас. р. Белой) (7 участков) и четыре изолированы от других высокогорных хребтов и массивов участками верхнегорных и среднегорных лесов (г. Пшекиш, хр. Армянский, бас. р. Белая; г. Кут и г. Малая Чура, бас. р. Шахе) (8 участков). Непосредственными объектами исследований явились 15 участков альпийских низкотравных лугов и лишайниковых пустошей площадью по 25 м<sup>2</sup>. На каждом из них с 25 площадок по 0,1 м<sup>2</sup> были отобраны пробы мхов и лишайников. Общее количество проб – 375. В результате обработки фактического материала были определены видовой состав мхов и лишайников, а также значения ряда параметров:

1) Локальная встречаемость вида ( $r$ ) – средняя встречаемость вида на площадках размером 0,1 м<sup>2</sup> (только на участках, где данный вид был встречен).

2) Региональная встречаемость вида ( $R$ ) – доля участков площадью 25 м<sup>2</sup>, на которых был встречен вид, от общего числа обследованных участков.

3) Видовое богатство группировок мхов и лишайников на участках 0,1 м<sup>2</sup> –  $S_{0,1}$  и 25 м<sup>2</sup> –  $S_{25}$ .

4) Видовая неполночленность группировок, которая анализировалась с использованием критерия  $BD (S_{25} / S_{0,1})$  (Акатов, 1995; 1999).

Названия видов мхов даны по М. С. Игнатову, О. М. Афониной (1992). Определение некоторых образцов мхов проводили в моховом гербарии Главного ботанического сада (г. Москва). Названия видов лишайников да-

ны по «Определителю лишайников СССР» (1971; 1974; 1975; 1977; 1978) и «Определителю лишайников России» (1998) с учетом современных изменений номенклатуры (Santesson, 1993). Видовая принадлежность образцов лишайников уточнялась в Отделе споровых растений Ботанического института им. Комарова (г. С.-Петербург). Авторы выражают благодарность д.б.н. М. С. Игнатову, Е. А. Игнатовой, к.б.н. Урбанавичюс Г. П., к.б.н. Урбанавичене И. Н., сотрудникам отдела споровых растений БИН РАН за помощь в определении мхов и лишайников.

Результаты исследований приведены в таблицах 1 – 4.

Распределение видов мохово-лишайниковых группировок альпийских низкотравных лугов и лишайниковых пустошей по классам локальной и региональной встречаемости представлено в таблице 1. Из нее следует, что распределение видов мхов и лишайников имеет сходный характер. Подавляющее большинство видов, зарегистрированных в описаниях, являются редкими для данного типа сообществ. Лишь незначительное число видов характеризуется высокой частотой встречаемости.

Таблица 1. Распределение видов мхов и лишайников по классам встречаемости

Группы видов	Классы встречаемости, %				
	1–20	21–40	41–60	61–80	81–100
региональная встречаемость					
мхи	28	9	6	6	4
лишайники	32	5	4	3	5
локальная встречаемость					
мхи	32	14	3	3	1
лишайники	33	7	3	4	2

Общее число видов мхов, зарегистрированных на обследованных участках, составило 53 вида (46 видов листостебельных мхов и 7 видов печеночников). В связи с тем, что большинство видов печеночных мхов встречались на площадках в крайне малых количествах в виде незначительных фрагментов среди других видов мхов или в толще неразложившейся массы дернины, точное определение их видовой принадлежности представляло большие затруднения. В этой связи они учитывались лишь при определении видового богатства, но были исключены из анализа встречаемости видов, хотя многие из них имеют средние значения локальной и региональной встречаемости, а *Ptilidium ciliare* (L.) Hampe характеризуется довольно высокими значениями этих показателей ( $r = 52,4\%$ ;  $R = 67\%$ ).

Листостебельные мхи, отмеченные на площадках, относятся к 38 родам и 21 семейству. Семейства, представленные наибольшим числом видов, следующие: *Polytrichaceae* (5 видов), *Dicranaceae* (5), *Mniaceae* (5), *Bryaceae*

## (4) (таблица 2).

Таблица 2. Список видов листостебельных мхов альпийских низкотравных лугов и лишайниковых пустошей Кавказского заповедника

Название вида	R	r
<i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb.	100	83,0
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	93	74,3
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	93	63,9
<i>Dicranum spadiceum</i> Zett.	87	63,8
<i>Pleurozium schreberi</i> Mitt.	73	50,2
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	73	24,0
<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) Fleisch.	67	41,5
<i>Dicranum bonjeanii</i> De Not.	67	32,8
<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske	67	23,0
<i>Bryum capillare</i> Hedw.	53	25,1
<i>Entodon concinnus</i> (De Not.) Par.	53	24,3
<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	47	18,4
<i>Rhodobryum roseum</i> (Hedw.) Limpr.	47	13,7
<i>Campylopus chrisophyllum</i> (Brid.) J.Lange	40	18,7
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	33	17,8
<i>Pohlia</i> sp.	33	8,0
<i>Campylopus schimperi</i> Milde	33	8,0
<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	27	36,8
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp. in B.S.G.	27	34,7
<i>Polytrichum piliferum</i> Hedw.	27	19,3
<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	20	34,7
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	20	22,8
<i>Cirriphyllum cirrosum</i> (Schwaegr. in Schultes) Grout	20	8,0
<i>Brachythecium</i> sp.	20	5,3
<i>Mnium marginatum</i> (Dicks.) Beauw.	13	30,0
<i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) Beauw.	13	24,0
<i>Campiothecium lutescens</i> (Hedw.) Schimp. in B.S.G.	13	12,0
<i>Pteriginandrum filiforme</i> Hedw.	13	8,0
<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Aongstr.	13	8,0
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	13	6,0
<i>Mnium spinosum</i> (Voitl) Schwaegr.	13	4,0
<i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T.Kop.	13	4,0
<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwaegr.	7	32,0
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web. et Mohr.	7	16,0
<i>Polytrichastrum alpinum</i> (Hedw.) G.L.Sm.	7	12,0
<i>Tortula ruralis</i> (Hedw.) Gaertn. et al.	7	12,0
<i>Dicranum muehlenbeckii</i> Bruch et Schimp. in B.S.G.	7	8,0
<i>Grimmia</i> sp.	7	8,0
<i>Tortula</i> sp.	7	4,0
<i>Pogonatum urnigerum</i> (Hedw.) Beauw.	7	4,0
<i>Trachycistis ussuriense</i> (Maack et Regel in Regel) T.Kop.	7	4,0
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.Kop.	7	4,0
<i>Ctenidium procerrimum</i> (Mol.) Lindb.	7	4,0
<i>Heterocladium heteropterum</i> Schimp. in B.S.G.	7	4,0

<i>Racomitrium canescens</i> (Hedw.) Brid.	7	4,0
<i>Amblystegium</i> sp.	7	4,0

Из наиболее распространенных видов с высокой локальной и региональной встречаемостью отметим следующие: *Rhytidium rugosum* (R – 100%, r – 83%), *Polytrichum commune* (93%, 74,3%), *Hypnum cupressiforme* (93%, 63,9%), *Dicranum spadiceum* (87%, 63,8%), *Pleurozium schreberi* (73%, 50,2%). Это виды, имеющие широкий географический ареал, встречающиеся в различных ландшафтных зонах. В районе исследований многие из них произрастают в различных типах местообитаний на разных высотных уровнях. Лишь *Polytrichum commune* встречается только в высокогорной зоне. Некоторые из них (*Rhytidium rugosum*, *Dicranum spadiceum*, *Pleurozium schreberi*) составляют основную долю проективного покрытия мхов в большинстве описанных фитоценозов.

Видов, имеющих средние значения локальной и региональной встречаемости, сравнительно немного. Большинство из них достаточно широко представлены в других типах местообитаний в разных высотных поясах. В пределах описанных площадок они имеют низкое или среднее обилие. Многие приурочены к участкам с разреженным травяным покровом или к щелнистым местообитаниям (*Bryum capillare*, *Tortella tortuosa*, *Ceratodon purpureus* и др.), другие, напротив, встречаются в условиях высокого задернения или среди других видов мхов (*Abietinella abietina*, *Sanionia uncinata*, *Entodon concinnus*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Rhodobryum roseum* и др.).

Виды с низкой локальной и низкой или средней региональной встречаемостью составляют наибольшую часть зарегистрированных видов. Это растения с разной экологией и различным географическим распространением: *Pogonatum urnigerum*, *Mnium spinosum*, *Racomitrium canescens*, *Rhysomnium punctatum*, *Trachycistis ussuriense* и др.

У некоторых видов наблюдается существенное различие между локальной и региональной встречаемостью (низкие значения R): *Aulacomnium palustre* (R – 7%, r – 32,0%), *Mnium marginatum* (13%, 30,0%). По-видимому, произрастание этих видов в пределах площадок вызвано особенностями микроместообитаний конкретных участков.

В составе мохово-лишайниковых группировок описанных фитоценозов было отмечено также 49 видов лишайников, относящихся к 17 родам и 8 семействам, из которых наиболее представленными являются *Cladoniaceae* (17 видов), *Parmeliaceae* (14), *Peltigeraceae* (8) (таблица 3).

Так же как и мхи, лишайники могут быть подразделены на группы в зависимости от значений показателей локальной и региональной встречаемости и их соотношения.

Группа видов с высокой локальной и региональной встречаемостью образована шестью представителями эпигейных лишайников: *Cetraria*

*islandica*, *C. ericetorum*, *Cladonia subrangiformis*, *Cl. arbuscula*, *Cl. rangiferina*, *Thamnolia vermicularis*. Данные мезофиты (последний – психрофит) обладают кустистым талломом, достигающим зачастую весьма крупных размеров, сравнимых с размерами сосудистых растений лишайниковых пустошей. По нашему мнению, именно это свойство обуславливает высокую встречаемость упомянутых лишайников, поскольку позволяет им произрастать в условиях низкотравья – в типичных местообитаниях альпийских пустошей.

Вторую группу видов, имеющих средние показатели локальной и региональной встречаемости, составляют 6 эпигейных видов и 1 эпифит (поселяется на кустарничках и мхе); *Cetraria aculeata*, *Cetraria muricata*, *Cladonia furcata*, *Cl. foliacea*, *Cl. rangiformis*, *Flavocetraria nivalis* и *Hypohymnia physodes*. Мезофиты и криофиты, – они развивают слоевище меньших размеров, нежели представители предыдущей группы.

Следующие 20 видов лишайников обладают весьма низкими показателями R и r, и относятся к различным экологическим группам. Половина из них – листоватые (роды *Parmelia*, *Peltigera*), 7 – кустистые (род *Cladonia*) и 3 – накипные (роды *Blastenia*, *Caloplaca*).

Последнюю группу составляют лишайники, показатели региональной и локальной встречаемости которых диспропорциональны. Для 12 видов лишайников R значительно превышает r. Это *Cladonia pyxidata*, *Cl. borealis*, *Cl. uncialis*, *Peltigera rufescens*, *Caloplaca ferruginea* и др. Обратная ситуация (R существенно ниже r) наблюдается только у трех видов (*Cetrelia alaskana*, *Dactylina madreporiformis* и *Pseudevernia furfuracea*).

Низкая или диспропорциональная встречаемость всех приведенных выше видов лишайников предварительно может быть объяснена нами, во-первых, редкостью подходящих микроместообитаний, а во-вторых, случайностью нахождения отдельных видов (например – типичного эпифита *Pseudevernia furfuracea*) в составе растительных сообществ низкотравных альпийских лугов.

Таблица 3. Список видов лишайников альпийских низкотравных лугов и лишайниковых пустошей Кавказского заповедника.

Название видов	R	r
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	100	98,1
<i>Cladonia subrangiformis</i> Sandst.	100	95,5
<i>Cetraria ericetorum</i> Opiz.	100	67,9
<i>Cladonia arbuscula</i> (Wallr.) Flot.	93,4	70,8
<i>Cl. pyxidata</i> (L.) Hoffm.	85,8	31,4
<i>Cl. rangiferina</i> (L.) Weber ex F. H. Wigg.	79,2	66,2
<i>Thamnolia vermicularis</i> (Sw.) Schaer	79,2	76,2
<i>Flavocetraria cucullata</i> (Beiiardi) Carnefelt & Thell	72,6	47,5
<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrad.	66,0	43,2

<i>Cl. borealis</i> S. Stenroos	59,4	14,2
<i>Cl. gracilis</i> (L.) Willd.	59,4	7,1
<i>Cl. uncialis</i> (L.) Weber ex F. H. Wigg.	52,8	27,4
<i>Flavocetraria nivalis</i> (L.) Carnefeldt & Thell	46,2	44,0
<i>Cetraria muricata</i> (Ach.) Eckfeldt.	39,6	39,0
<i>Peltigera rufescens</i> (Weiss) Humb.	39,6	10,0
<i>Cetraria aculeata</i> (Schreb.) Fr.	33,0	18,4
<i>Hypohymnia physodes</i> (L.) Nyl.	26,4	19,0
<i>Caloplaca ferruginea</i> (Huds.) Th. Fr.	26,4	10,0
<i>Cladonia rangiformis</i> Hoffm.	19,8	27,3
<i>Cl. foliacea</i> (Huds.) Willd.	19,8	24,0
<i>Xanthoparmelia somloensis</i> (Gyeln.) Hale et W. Culb.	19,8	17,7
<i>Peltigera malacea</i> (Ach.) Funck.	19,8	9,3
<i>P. leucophebia</i> (Nyl.) Gyeln.	19,8	6,7
<i>Megaspora verrucosa</i> (Ach.) Hafellner ex Wirth.	19,8	6,7
<i>Cladonia cervicornis</i> (Ach.) Flot.	19,8	5,3
<i>Lecanora epibryon</i> (Ach.) Ach.	19,8	5,3
<i>Cetrelia alascana</i> (W. Culb. & C. Culb.)	13,2	39,0
<i>Physconia muscigena</i> (Ach.) Poelt	13,2	10,0
<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.	13,2	10,0
<i>Peltigera neckeri</i> Hepp ex Mull.	13,2	8,0
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	13,2	6,0
<i>Dactylina madreporiformis</i> (Ach.) Tuck.	6,6	36,0
<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf.	6,6	20,0
<i>Cladonia pityrea</i> (Flk.) Fr.	6,6	8,0
<i>Peltigera degenii</i> Gyeln.	6,6	8,0
<i>Blastenia leucoraea</i> (Ach.) Th. Fr.	6,6	4,0
<i>Caloplaca cerina</i> (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr.	6,6	4,0
<i>C. jungermanniae</i> (Vahl.) Th. Fr.	6,6	4,0
<i>Cladonia carneola</i> (Fr.) Fr.	6,6	4,0
<i>Cl. coniocraea</i> (Florke) Spreng.	6,6	4,0
<i>Cl. fimbriata</i> (L.) Fr.	6,6	4,0
<i>Cl. floerkiana</i> (Fr.) Florke	6,6	4,0
<i>Cl. macilenta</i> Hoffm.	6,6	4,0
<i>Hypohymnia vittata</i> (Ach.) Parr.	6,6	4,0
<i>Peltigera aphthosa</i> (L.) Willd.	6,6	4,0
<i>P. didactyla</i> (With.) Laundon	6,6	4,0
<i>P. polydactyla</i> (Neck.) Hoffm.	6,6	4,0
<i>Stereocaulon tomentosum</i> Fr.	6,6	4,0

Согласно таблице 4, видовое богатство мохово-лишайниковых группировок описанных участков составляет от 12 до 27 видов мхов на 25 м<sup>2</sup> (от 1 до 12 на 0,1 м<sup>2</sup>) и от 8 до 28 видов лишайников на 25 м<sup>2</sup> (от 1 до 18 на 0,1 м<sup>2</sup>), и мало зависит от особенностей местообитаний (высоты над уровнем моря, крутизны и экспозиции склона). Общее богатство споровых растений варьирует от 22 до 51 вида на 25 м<sup>2</sup>, что сопоставимо с видовым богатством сосудистых растений примерно на такой же площади (15–55 видов). Между видовым богатством моховых и лишайниковых группировок наблюда-

ется слабая, статистически не значимая положительная зависимость ( $r = 0,255$ ).

Таблица 4. Характеристика мохово-лишайниковых группировок альпийских лугов и лишайниковых пустошей.

№	Название массива или хребта	Высота н.у.м. (м)	Эксп. склона	Крути- зна	Мхи			Лишайники		
					$S_{25}$	$S_{0,1}$	BD	$S_{25}$	$S_{0,1}$	BD
1	г. Абаго	2200	С-З	20°	17	5,24	3,24	12	6,40	1,87
2	г. Абаго	2200	С	10°	27	5,88,	4,59	23	10,16	2,26
3	г. Абаго	2200	З	30°	16	3,88	4,12	16	9,58	1,67
4	г. Абаго	2200	В	–	20	4,48	4,46	20	9,64	2,07
5	г. Тыбга	2180	С	15°	21	9,24	2,27	10	3,60	2,78
6	г. Тыбга	2250	Ю-В	10°	12	3,96	3,03	25	7,96	3,14
7	г. Тыбга	2200	В	10°	13	6,28	2,07	14	6,24	2,24
Средние для необособленных массивов					18	5,57	3,23	14,28	7,65	2,31
8	г. Кут	2116	Ю-З	15°	12	3,75	3,20	13	3,10	4,19
9	хр. Армянский	2016	З	6°	23	8,68	2,65	10	4,28	2,34
10	хр. Армянский	2021	З	6°	19	8,92	2,13	17	5,68	2,99
11	г. Кут	2093	Ю-В	22°	14	4,00	3,50	8	3,00	2,67
12	г. М. Чура	2005	З	8°	14	6,29	2,23	11	4,30	2,56
13	г. М. Чура	2060	З	13°	19	6,64	2,86	12	5,32	2,25
14	хр. Пшекиш	2100	В	–	14	4,32	3,24	21	7,75	2,71
15	хр. Пшекиш	2100	В	–	25	6,80	3,68	26	8,80	2,95
Средние для обособленных массивов					17,5	5,57	2,94	14,75	5,81	2,83

Обозначения: № – номер участка (контура);  $S_{25}$ ,  $S_{0,1}$ , BD – в тексте.

Сравнение средних значений показателей видового богатства ( $S_{0,1}$ ,  $S_{25}$ ) и степени полночленности (BD) группировок как мхов, так и лишайников для обособленных и необособленных массивов с использованием t-критерия свидетельствует об отсутствии статистически значимых различий между ними. Это говорит о малой чувствительности видового разнообразия их группировок к островному эффекту. Полученные результаты согласуются с выводами R. S. Tangney et al. (1990), исследовавших зависимость числа видов мхов от площади и изолированности островов озера Манапур в Новой Зеландии. Низкая чувствительность мохово-лишайниковых группировок к островному эффекту может быть связана с произрастанием большинства видов в других типах высокогорных и горно-лесных сообществ, а также со способом их распространения путем переноса спор.

Работа выполнена при финансовой поддержке Глобального экологического фонда, грант В.2.5.42.

## ЛИТЕРАТУРА

- Акатов В. В. Анализ степени флористической неполноценности фитоценозов как способ тестирования островного эффекта // Ботан. журн. 1995. Т. 80. № 4. С. 49–64.
- Акатов В. В. Островной эффект как фактор формирования высокогорных фитоценозов Западного Кавказа. Майкоп. 1999. 114 с.
- Акатова Т. В. К флоре мхов высокогорных лугов Западного Кавказа // Мат. региональной научно-практ. конф. «Биосфера и человек». Майкоп. 1997. С. 5–7.
- Алтухов М. Д., Горчарук Л. Г. Высокогорный почвенно-геоботанический профиль горы Мраморной на Северо-Западном Кавказе // Тр. Кавказского госзаповедника. Краснодар, 1965. Вып. 8. С. 15–25.
- Введенский Н. П. Растительность пастбищного массива горы Большой Бамбак и ее кормовое значение // Тр. Кавказского госзаповедника. Вып. 2. 1939. С. 163–287.
- Гришина Л. А., Макаров М. И. Почвы альпийских пустошей // Биогеоценозы альпийских пустошей. М., Наука, 1987. С. 9–19.
- Ескин Н. Б. Лишайники высокогорных лугов и пустошей Кавказского заповедника // Материалы второй научн.-практ. конф. МГТИ. Майкоп, 1997. С. 111–112.
- Игнатов М. С., Афонина О. М. Список мхов территории бывшего СССР. // *Arctoa*. 1992 Т. 1. Vol. 1–85.
- Игнатова Е. А., Ваня Й., Воробьева Ф. М. Бриофлора Тебердинского заповедника // Труды Теберд. госзаповедника. Т. 12. Ставрополь, 1990.
- Криворотов С. Б. Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья (флористический и экологический анализ). Краснодар: Изд-во КубГАУ, 1997. 208 с.
- Новрузов В. С., Онипченко В. Г. К лишенофлоре горно-лугового пояса Тебердинского государственного заповедника // Бот. журн., 1985. Т. 70, № 6. С. 799–802.
- Онипченко В. Г. Состав, структура и продуктивность фитоценозов // Биогеоценозы альпийских пустошей. М., Наука. 1987. С. 19–27.
- Онипченко В. Г., Минаева Т. Ю., Работнова М. В. К синтаксономии альпийских сообществ Тебердинского заповедника. Деп. в ВИНТИ, 1675-В87. М., 1987. 32 с.
- Онипченко В. Г., Игнатова Е. А. Новые виды сосудистых растений и мохообразных для флоры Тебердинского заповедника // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1996. Т. 101, вып. 5. С. 92–98.
- Определитель лишайников СССР. М., 1971; 1974; 1975; 1977; 1978. Т. т. 1–5.
- Определитель лишайников России. С.-П.: 1998. Т. 7. 166 с.

Состав и структура биогеоценозов альпийских пустошей / Л. А. Гришина, В. Г. Онищенко, М. И. Макарова и др. М.: Изд-во МГУ, 1986. 88 с.

Шифферс Е. В. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М. –Л., 1953. 400 с.

Santesson R. The lichen and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. Lund, 1993. 240 p.

Tangney R. S., Wilson J., Mark A. F. Bryophyte island biogeography: a study in Lake Manapouri, New Zealand // Oikos. 1990. Vol. 59. P. 21–26.