

Н. И. МАКУНИНА, Т. В. МАЛЬЦЕВА, Е. Г. ЗИБЗЕЕВ

ВЫСОТНАЯ ПОЯСНОСТЬ ЮЖНОГО МАКРОСКЛОНА ХРЕБТА АКАДЕМИКА ОБРУЧЕВА (ЗАПАДНЫЙ САЯН)

Дан анализ структуры высотной поясности растительности западной части южного макросклона хр. Академика Обручева. Для каждого пояса уточнены высотные границы, выявлены и охарактеризованы основные типы сообществ, описана структура растительного покрова. Представлены материалы по сравнительной характеристике активных видов основных типов сообществ.

An analysis is made of the structure of altitudinal zonation of the vegetation for the western part of the southern macroslope of the Academician Obruchev Range. For each zone, the altitudinal limits were refined, the main types of plant communities revealed and characterized, and the structure of vegetation cover described. The data for a comparative description of the active kinds of the main types of communities are presented.

Хребет Академика Обручева высотой 2500–2700 м над ур. моря занимает обширное пространство между реками Бий-Хем и Каа-Хем (рис. 1). Это глыбовое поднятие с выровненными вершинными поверхностями, осложненными внутренними депрессиями. На западе оно включает ряд мелких сильно расчлененных хребтов альпийского типа — Оттуг-Тайга, Таскыл, Тумат-Тайга, разделенных узкими долинами рек. Вершины центральной и восточной частей характеризуются широкими, плоскими, часто заболоченными водоразделами [1].

Расположение хребта в центре материка обуславливает континентальность климата. Большая часть осадков обеспечивается северо-западным переносом, в результате чего значительно много влаги остается на наветренных склонах Саян и северном макросклоне хр. Академика Обручева. Скатываясь по южному макросклону хребта и адиабатически нагреваясь, воздух оказывает иссушающее воздействие на его подножие, в результате нижние части гор получают небольшое количество осадков. Климатические наблюдения велись на метеостанции Сарег-Сеп (706 м над ур. моря), находящейся в степном поясе хребта. По данным средняя температура января составляет -34°C , июля $17,6^{\circ}\text{C}$, годовая сумма температур выше 10°C — 1695°C , годовое количество осадков — 367 мм.

Общий спектр поясов растительности хребта описан как восточнотувинский тип ранее [2], хотя его характеристика дана довольно схематично и отражает лишь самые общие закономерности сложения растительного покрова этого района. Из всех типов растительности наиболее детально рассмотрены леса [3]. Цель нашей работы заключалась в уточнении высотных границ поясов южного макросклона хр. Академика Обручева, характеристике основных типов растительных сообществ, а также в анализе структуры растительности каждого пояса.

Основой для работы послужили 162 геоботанических описания, выполненных для ключевого участка, расположенного в западной части хребта вдоль долины р. Копту (см. рис. 1). Для уточнения границ поясов через каждые 100 м были выделены серии полигонов, отображающих все разнообра-

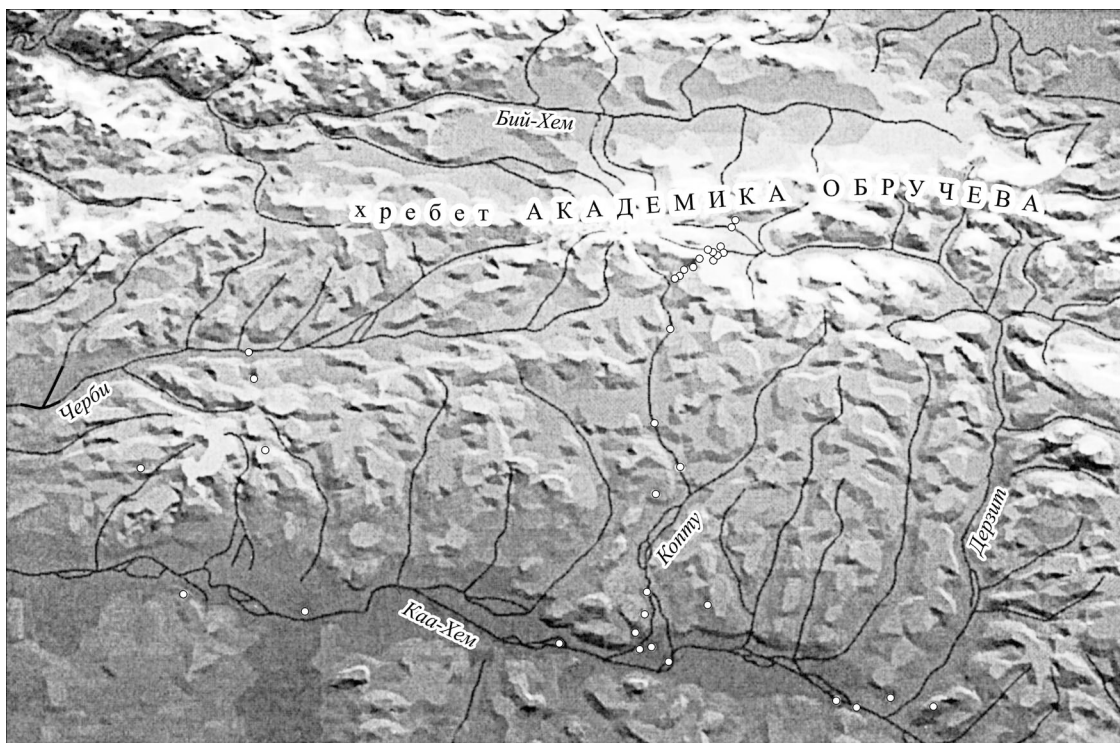


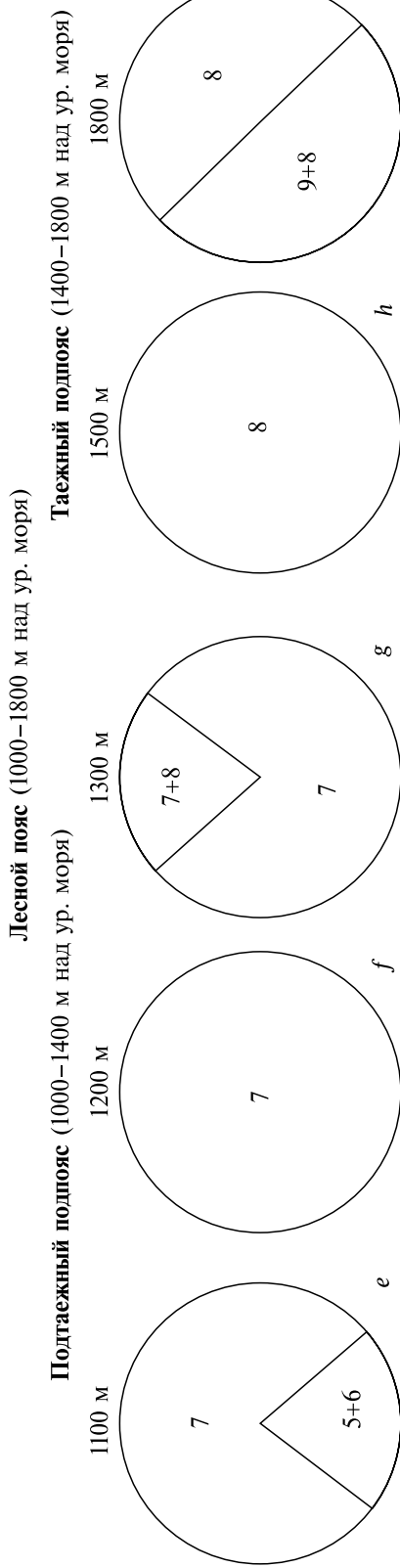
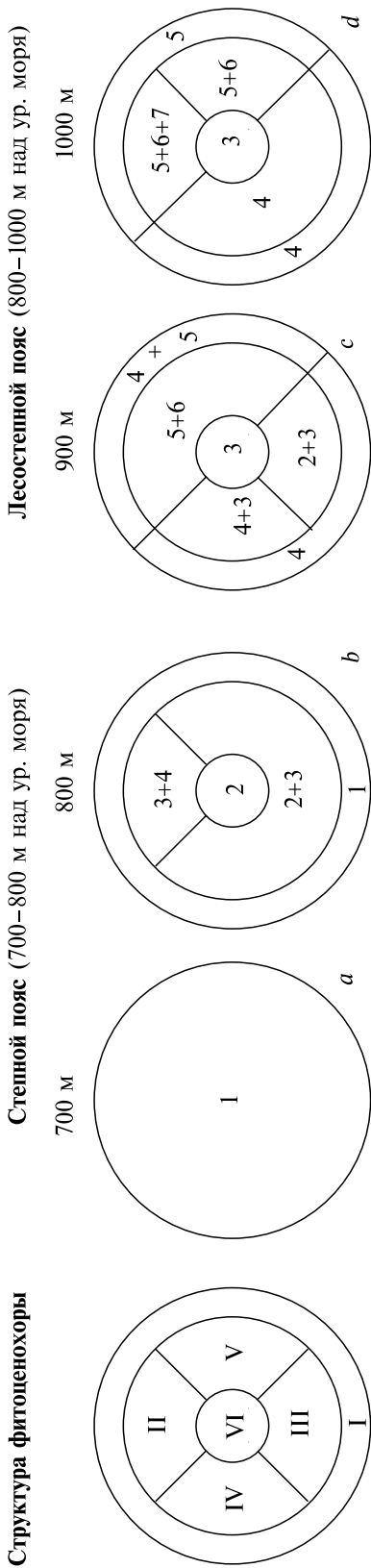
Рис. 1. Орографическая схема западной части хр. Академика Обручева (показаны точки геоботанических описаний).

зие растительных сообществ. Структура растительности каждого пояса показана в виде серии фитоценозов (рис. 2). Для флористической характеристики основных типов сообществ, оценки их сходства и отличия создана таблица активных видов — доминирующих и содоминирующих с классом постоянства встречаемости 5–4. Экологические группы выделены по отношению к увлажнению, кроме того для высокогорных сообществ учитывался фактор теплообеспеченности.

Хребет Академика Обручева вытянут в субширотном направлении, западная часть его южного макросклона граничит со степными ландшафтами Центрально-Тувинской котловины, центральная и восточная — с лесными массивами Каа-Хемского нагорья. Таким образом, наиболее полно высотнопоясная колонка, описанная как восточнотувинский тип поясности [2], выражена лишь в западной части, где и выбран ключевой участок.

Степной пояс (см. рис. 2, *a, b*). Этот пояс подразделяется на две части — выровненную нижнюю, приуроченную к педименту, и верхнюю, характеризующуюся расчлененным рельефом. На выровненных пологих шлейфах в его нижней части (см. рис. 2, *a*) безраздельно господствуют мелкодерновинные степи, близкие по составу и структуре к котловинным мелкодерновинным степям. В верхней части пояса степной ландшафт приобретает черты лесостепи, поскольку незначительные площади, приуроченные к ложбинам и вогнутым северным склонам, заняты луговыми степями и небольшими остепненными лиственничными перелесками. Фоновыми же сообществами здесь являются крупно- и мелкодерновинные степи, занимающие как склоны световых экспозиций, так и относительно выровненные участки.

Лесостепной пояс (см. рис. 2, *c, d*). Он приурочен к нижней части хребта, отличается расчлененным рельефом и образует неширокую полосу на выс. 800–1000 м над ур. моря. С увеличением высоты меняется спектр слагающих его сообществ. Типичная картина лесостепи представлена в нижней части лесостепного пояса (см. рис. 2, *c*). Плакорные местообитания здесь занимают луговые степи; по тенивым склонам распространены остепненные березово-лиственничные и лиственничные леса и остепненные луга. Для крутых склонов световых экспозиций характерны крупнодерновинные степи и мелкодерновинные степи, занимающие в настоящее время большие площади. В верхней части пояса на выровненных участках наряду с луговыми степями встречаются остепненные луга и небольшие массивы остепненных лесов. Крупнодерновинные степи отеснены на крутые южные склоны. Самые холодные местообитания на северных склонах (ложбины, вогнутые участки склонов) занимают подтаежные леса.



Высокогорный пояс (1800–2200 м над ур. моря)

1900 м

2100 м

Рис. 2. Структура растительного покрова высокогорных поясов южного макросклона хр. Академика Обручева.

I — педимент; склоны: II — северный, III — южный, IV — западный, V — восточный; VI — вершина. Типы сообществ: 1 — мелколиственные степи степного пояса; 2 — мелколиственные степи лесостепного пояса; 3 — крупнодерновинные степи лесостепного пояса; 4 — луговые степи лесостепного пояса; 5 — остепненные луга лесостепного пояса; 6 — листовенные, березово-лиственничные остепненные леса; 7 — подтаежные листовенные, березово-лиственничные леса; 8 — листовенно-кедровые и кедровые таежные леса с брусничным и зеленомошным покровом; 9 — кедрово-лиственничные лиственничные леса верхней части таежного пояса; 10 — ерничково-кедровые редколесья; 11 — мохово-ерничковые и мохово-лиственнично-ерничковые тундры; 12 — лиственничные и травяно-лиственничные тундры; 13 — высокоотравье; 14 — альпийские луга; 15 — каменистые россыпи.

a–k — см. в тексте.

Активные виды основных типов сообществ южного макросклона хр. Академика Обручева

Виды растений	Экологические группы		Основные типы сообществ													
	<i>a</i>	<i>b</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Степные																
<i>Stipa krylovii</i>		К	D													
<i>Kochia prostrata</i>		К	C													
<i>Goniolimon speciosum</i>		К	A													
<i>Cleistogenes squarrosa</i>		К	C	+												
<i>Agropyron cristatum</i>		К	C	+												
<i>Ephedra monosperma</i>		К	A	+												
<i>Heteropappus altaicus</i>		К	C	+	+											
<i>Artemisia frigida</i>		К	D	D	C											
<i>Potentilla acaulis</i>		К	D	D	C											
<i>Koeleria cristata</i>		К	D	D	C											
<i>Carex duriuscula</i>		К	C	A	A											
<i>Veronica incana</i>		К	C	A	A											
<i>Dianthus versicolor</i>		МК	A	A	+	+										
<i>Caragana pygmaea</i>		МК	D	D	D	C										
<i>Poa botryoides</i>		МК	D	D	D	D										
<i>Potentilla bifurca</i>		МК	C	A	A	A										
<i>Festuca valesiaca</i>		МК	C	D	C	+										
Лесостепные																
<i>Thymus serpyllum</i>		КП		D												
<i>Artemisia commutata</i>		МК		A												
<i>Pulsatilla turczaninovii</i>		МКП		C	C											
<i>Kitagawia baicalensis</i>		МКП		A	+											
<i>Orostachys spinosa</i>		КП		A	+											
<i>Spiraea hypericifolia</i>		МК		+	C											
<i>Peucedanum vaginatum</i>		МК			A	+										
<i>Artemisia glauca</i>		МК		+	C	+										
<i>Coluria geoides</i>		КМП		D	C	A										
<i>Helictotrichon schellianum</i>		КМ		+	C	+										
<i>Stipa capillata</i>		МК		A	D	D										
<i>Aster alpinus</i>		КМ		A	A	A	+									+
<i>Helictotrichon desertotum</i>		МК		C	D	C	A									
<i>Carex pediformis</i>		КМ		D	D	D	D									
<i>Galium verum</i>		МК		C	C	C	A	+								
<i>Schizonepeta multifida</i>		МК		C	C	C	A	+								
<i>Phlomis tuberosa</i>		КМ		A	C	C	C	C								
<i>Phleum phleoides</i>		КМ			C	D	D	A								
<i>Stipa pennata</i>		КМ			C	D	+									
<i>Galatella angustissima</i>		МК			+	A										
<i>Lychnis sibirica</i>		МК			+	A										
<i>Tephrosieris integrifolia</i>		КМ			+	A	A									
<i>Pulsatilla patens</i>		КМ			+	D	D	+								
<i>Iris ruthenica</i>		КМ			+	C	C	D								
<i>Artemisia tanacetifolia</i>		КМ				C	C	C								
<i>Bromopsis pumPELLIANA</i>		КМ				A	C	C								
<i>Polygala comosa</i>		КМ				A	A									
<i>Trommsdorffia maculata</i>		КМ				A	C									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Fragaria viridis</i>		KM				C	C	+								
<i>Thalictrum petaloideum</i>		KM				A	A	+								
<i>Allium strictum</i>		KM				A	A	+								
<i>Dracocephalum ruyschianum</i>		KM				+	C	A								
<i>Achillea asiatica</i>		KM				+	C	C								
<i>Calamagrostis epigeios</i>		KM				+	C	C								
<i>Cotoneaster melanocarpus</i>		KM				+	+	C	+							
<i>Galium boreale</i>		M				+	C	C	+							
<i>Thalictrum foetidum</i>		KM				+	A	A								
<i>Helictotrichon pubescens</i>		KM				+	C	+								
<i>Veratrum nigrum</i>		KM				+	A	+								
<i>Myosotis imitata</i>		KM				+	A									
<i>Silene repens</i>		KM					A									
<i>Potentilla tericholica</i>		KM					C									
<i>Poa angustifolia</i>		KM					C									
<i>Veronica krylovii</i>		KM					A									
<i>Ranunculus polyanthemus</i>		KM					A	+								
<i>Sanguisorba officinalis</i>		M					C	+								
<i>Hieracium umbellatum</i>		M					A	A								
<i>Geranium pseudosibiricum</i>		M					C	C								
<i>Adenophora lamarckii</i>		KM					A	A								
<i>Dianthus superbus</i>		M					A	A								A
<i>Vicia cracca</i>		M					A	A	+							
<i>Rhytidium rugosum</i>		M						A	+							
<i>Elymus gmelinii</i>		M						C								
<i>Elymus mutabilis</i>		M						C								
<i>Carex amgunensis</i>		M						C								
Подгаежные																
<i>Rosa acicularis</i>		M				+	C	C	A	+						
<i>Spiraea media</i>		M				+	C	C	A	+						
<i>Lupinaster pentaphyllus</i>		M					C	C	C							
<i>Lilium pilosiusculum</i>		M					A	A	C							
<i>Poa sibirica</i>		M					+	C	C	A	+				C	+
<i>Lathyrus humilis</i>		M					+	C	C	+						
<i>Betula pendula</i>		M						D	D	+						
<i>Spiraea chamaedrifolia</i>		M						A	A	+						
<i>Carex macroura</i>		M						D	D							
<i>Rubus saxatilis</i>		M						C	D							
<i>Calamagrostis pavlovii</i>		M						C	C							
<i>Paeonia anomala</i>		M						C	A							
<i>Cimicifuga foetida</i>		M						A	A							
<i>Aegopodium alpestre</i>		M							A							
Лесные																
<i>Larix sibirica</i>		M							D	D	C	D				
<i>Pinus sibirica</i>		M								D	D	C	C			
<i>Ptilium crista-castrensis</i>		ГМ								C	D	C				
<i>Linnaea borealis</i>		ГМ								A	+	+				
<i>Viola biflora</i>		ГМ								A	+	+			+	
<i>Solidago dahurica</i>		M								C	+	+				+
<i>Pyrola incarnata</i>		M								C	C	+				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Maianthemum bifolium</i>		М							С	С	+					
<i>Picea obovata</i>		ГМ							С	С						
<i>Stellaria bungeana</i>		ГМ							А	А					+	
Таежные																
<i>Rhododendron dauricum</i>		М								А	А					
<i>Ledum palustre</i>		МГ								С	С					
<i>Vaccinium uliginosum</i>		МГ								С	С					
<i>Aulacomnium palustre</i>		МГ								С	С					+
<i>Lonicera altaica</i>		М								С	С	+			+	
<i>Carex ijinii</i>		ГМ								С	С					
<i>Bergenia crassifolia</i>		ГМ								Д	Д	С				
Лесные активные в высокогорьях																
<i>Calamagrostis langsдорфii</i>		ГМ							А	С	С				С	А
<i>Chamaenerion angustifolium</i>		М							А	А	А				А	А
<i>Cerastium pauciflorum</i>		ГМ							С	А	+				А	+
<i>Ceranium albiflorum</i>		ГМ							С	+	+				Д	С
<i>Calamagrostis obtusata</i>		М							Д	+	+				+	А
<i>Veratrum lobelianum</i>		ГМ							+	+	+				Д	+
<i>Trollius asiaticus</i>		ГМ							С						С	А
<i>Parmica impatiens</i>		М							+						А	С
<i>Heracleum dissectum</i>		М							А	+					А	
<i>Aconitum septentrionale</i>		ГМ							С	+					Д	
<i>Cirsium heterophyllum</i>		ГМ							+						А	
<i>Aconitum volubile</i>		М							А						С	
<i>Bupleurum longifolium</i>		М							+							С
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		М							Д	Д	Д	С	С	+		
<i>Juniperus sibirica</i>	МТ	М								+	+	А	А		+	А
<i>Pleurozium schreberi</i>	МТ	МГ							+	Д	С	А	А		+	С
<i>Polytrichum commune</i>	МТ	МГ								Д	Д	Д	Д		+	+
<i>Hylocomium splendens</i>	МТ	МГ								С	С	Д	Д			
<i>Polytrichum juniperinum</i>	МТ	МГ								+	+	С	С			
Высокогорные																
<i>Cladonia rangiferina</i>	ГК	МК									С	С	С	С		
<i>Cladonia stellaris</i>	ГК	МК									Д	Д	Д	Д		
<i>Flavocetraria cucullata</i>	К	МК									С	С	А	С		
<i>Cladonia arbuscula</i>	МТ	КМ									С	С	А	С		
<i>Cetraria islandica</i>	ГК	КМ									С	С	С	+		
<i>Spiraea alpina</i>	ГК	М									А	А	А		С	+
<i>Polytrichum strictum</i>	МТ	МГ									+	С	С			
<i>Aulacomnium turgidum</i>	МТ	МГ									+	А	А			
<i>Betula rotundifolia</i>	ГК	ГМ									С	Д	Д	+	Д	Д
<i>Festuca sphagnicola</i>	К	КМ									+	С	+	Д	+	Д
<i>Festuca altaica</i>	МТ	М									+	+	+		+	С
<i>Aquilegia glandulosa</i>	К	ГМ									+	+	+		+	С
<i>Viola altaica</i>	К	ГМ										+	+			Д
<i>Gentiana prandiflora</i>	К	М										+	+			С
<i>Carex ensifolia</i>	ГК	М										А	А		С	С
<i>Salix glauca</i>	ГК	М									+	А	А		+	С
<i>Bistorta major</i>	МТ	ГМ									+		А	А	С	С

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Carex aterrima</i>	МТ	ГМ											А		А	
<i>Alectoria ochroleuca</i>	К	МК												Д		
<i>Hierochloe alpina</i>	К	КМ												С		
<i>Carex ledebouriana</i>	ГК	М												С		
<i>Sajanella monstrosa</i>	ГК	М												А		
<i>Dryas oxyodonta</i>	К	КМ												А		
<i>Gentiana algida</i>	К	КМ												А		
<i>Minuartia arctica</i>	К	М												А		
<i>Crepis chrysantha</i>	К	КМ												А		
<i>Campanula dasyantha</i>	К	КМ												А		
<i>Silene chamarensis</i>	К	КМ												А		
<i>Patrinia sibirica</i>	ГК	МК												А		
<i>Luzula sibirica</i>	МТ	М									+			А	+	А
<i>Rumex alpestris</i>	МТ	М													С	
<i>Pedicularis compacta</i>	ГК	М									+	+			А	+
<i>Tephrosieris praticola</i>	ГК	М													А	А
<i>Bistorta vivipara</i>	ГК	ГМ									+			А	С	Д
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	ГК	М										+	+		+	С
<i>Callianthemum sajanense</i>	ГК	М													+	С
<i>Schulzia crinita</i>	К	М														Д
<i>Dracocephalum grandiflorum</i>	ГК	М														Д
<i>Agrostis trinii</i>	МТ	М														С
<i>Trisetum alpestre</i>	ГК	М														С
<i>Antennaria dioica</i>	ГК	МК														С
<i>Poa alpigena</i>	МТ	М														С
<i>Rubus arcticus</i>	МТ	ГМ														А
Виды азональных сообществ разных поясов																
<i>Alchemilla vulgaris</i>		ГМ													С	С
<i>Pentaphylloides fruticosa</i>		МГ													Д	С
<i>Deschampsia cespitosa</i>		ГМ													Д	+
<i>Carex cespitosa</i>		МГ													А	

Примечание. Основные типы сообществ: 1 — мелкодерновинные степи степного пояса; 2 — мелкодерновинные степи лесостепного пояса; 3 — крупнодерновинные степи лесостепного пояса; 4 — луговые степи лесостепного пояса; 5 — остепненные луга лесостепного пояса; 6 — лиственничные, березово-лиственничные остепненные леса; 7 — подтаежные лиственничные, березово-лиственничные и смешанные леса; 8 — лиственнично-кедровые и кедровые таежные леса с брусничным и зеленомошным покровом; 9 — кедрово-лиственничные лишайниковые леса верхней части таежного леса; 10 — кедровые редколесья; 11 — мохово-ерниковые и мохово-лишайниково-ерниковые тундры; 12 — лишайниковые и травяно-лишайниковые тундры; 13 — высокотравье; 14 — альпинотипные луга. Д — класс постоянства IV–V, проективное покрытие (ПП) вида >5%; С — класс постоянства IV–V, ПП вида 2–5%; А — класс постоянства IV–V, ПП вида 1%; + класс постоянства III. Экологическая группа а: МТ — микротермы, ГК — гемикриофиты, К — криофиты; экологическая группа б: К — ксерофиты, КП — ксеропетрофиты, МК — мезоксерофиты, МКП — мезоксерофиты-петрофиты, КМ — ксеромезофиты, М — мезофиты, ГМ — гигромезофиты, МГ — мезогигрофиты.

Основные сообщества степного и лесостепного поясов (см. таблицу)

Мелкодерновинные степи нижней части степного пояса являются наиболее ксерофитными сообществами. В роли доминантов здесь выступают *Stipa krylovii*, *Koeleria cristata*, *Poa botryoides*, *Potentilla acaulis*, *Artemisia frigida*, а к постоянным содоминантам относятся *Cleistogenes squarrosa* и *Agropyron cristatum*.

В верхней части степного пояса и нижней — лесостепного мелкодерновинные степи отличаются от аналогичных степей педимента. Иногда это пастбищный вариант крупнодерновинных степей, о

чем свидетельствуют постоянно встречающиеся в травостое этих сообществ крупнодерновинные злаки — остатки исходных сообществ. К местообитаниям с близким к поверхности залеганием камней приурочены первичные мелкодерновинные степи, отличающиеся от вторичных значительным участием петрофитного разнотравья — *Thymus serpyllum* s. l., *Kitagawia baicalensis*, *Stevenia cheiranthoides*. Облик мелкодерновинных степей определяют доминирующие мелкодерновинные злаки (*Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Poa botriodes*), образующие верхний подъярус высотой 20–25 см и полукустарнички (*Artemisia frigida*, *Potentilla acaulis*, *Coluria geodes*, *Thymus serpyllum* s. l.), создающие нижний подъярус высотой 5–10 см.

Крупнодерновинные степи широко распространены в верхней части степного пояса на склонах разных экспозиций и в нижней лесостепного по склонам световых экспозиций. Значительно меньшие площади они занимают в верхней части лесостепного пояса. Крупнодерновинные степи характеризуются равномерным травостоем со средней высотой 65–70 см и проективным покрытием 70–80 %. Доминирующие крупнодерновинные злаки *Helictotrichon desertorum* s. l., *Stipa capillata*, *Stipa pennata* образуют верхний подъярус (70–80 см), средний подъярус (25–30 см) сложен *Carex pediformis*, *Koeleria cristata*, *Poa botryoides* с постоянным участием петрофита *Pulsatilla turczaninowii*. Нижний подъярус (5–10 см) составляют *Coluria geoides*, *Artemisia frigida*, *Potentilla acaulis*.

Луговые степи занимают пологие склоны световых экспозиций и наряду с остепненными лугами и остепненными лесами являются фоновыми сообществами лесостепного пояса. Травостой здесь равномерный, проективное покрытие 85–90 %. Верхний подъярус высотой 60–70 см сформирован крупнодерновинными злаками (*Helictotrichon desertorum* s. l., *Stipa capillata*, *S. pennata*) и лугово-степным разнотравьем (*Phlomis tuberosa*, *A. tanacetifolia*, *Gallium verum*), постоянно встречаются единичные экземпляры *Caragana pygmaea*. Средний, основной подъярус высотой 30–35 см четко отделяется от первого. Его образуют лугово-степное разнотравье (*Iris ruthenica*, *Pulsatilla patens*), злаки (*Poa botryoides*, *Phleum phleoides*) и *Carex pediformis*. Разреженный нижний подъярус высотой 8–12 см состоит из *Fragaria viridis* и *Schizonepeta multifida*.

Остепненные луга в нижней части лесостепного пояса приурочены к тенистым склонам, где они встречаются по опушкам и лесным полянам. В верхней части лесостепного пояса они распространены шире и кроме тенистых склонов наряду с луговыми степями занимают пологие склоны световых экспозиций. Травостой остепненных лугов густой, равномерный, среднее проективное покрытие 90–95 %. Верхний подъярус высотой до 100 см сложен корневищными и рыхлокустовыми злаками (*Calamagrostis epigeios*, *Helictotrichon pubescens*), лугово-степным, луговым и лугово-лесным разнотравьем (*Artemisia tanacetifolia*, *Geranium pseudosibiricum*, *Lilium pilosiusculum*, *Phlomis tuberosa*, *Sanguisorba officinalis*, *Trommsdorffia maculata*). Во втором, основном подъярусе высотой 40–50 см доминирует лугово-степное разнотравье (*Gallium verum*, *Iris ruthenica*, *Pulsatilla patens*, *Schizonepeta multifida*) и *Carex pediformis*.

Лиственничные, березово-лиственничные остепненные леса занимают склоны тенистых экспозиций. Древесный ярус сомкнутостью 0,4–0,5 образован лиственницей, к которой нередко примешивается береза (*Betula pendula*). Иногда развит кустарниковый ярус, сложенный *Cotoneaster melanocarpus*, *Spiraea media*, *Rosa acicularis* с суммарным проективным покрытием от 5 до 40 %.

Травостой с проективным покрытием 60 % и средней высотой 40 см сложен видами разных эколого-фитоценологических групп: лугово-лесными и лесными злаками (*Bromopsis pumelliana*, *Elymus gmelinii*, *E. mutabilis*, *Calamagrostis pavlovii*), осоками (*Carex macroura*, *C. amgunensis*), разнотравьем (*Rubus saxatilis*, *Cimicifuga foetida*, *Geranium pseudosibiricum*, *Lathyrus humilis*, *Lilium pilosiusculum*, *Paeonia anomala*) при заметном участии лугово-степных видов (*Artemisia tanacetifolia*, *Iris ruthenica*, *Phlomis tuberosa*). Моховой ярус развит фрагментарно, в нем преобладает *Rhytidium rugosum*.

Лесной пояс. На южном макросклоне хр. Академика Обручева он подразделяется на два подпояса: нижний — подтаежный, с господством лиственничных лесов с травянистым покровом и верхний — таежный, где фоновые сообщества представлены брусничными и зеленомошными лиственнично-кедровыми и кедровыми лесами. Между ними находится переходная полоса с подтаежными лесами по световым склонам и таежными — по тенистым. Широко распространены горелые леса, занимающие в лесном поясе огромные площади. Доминирующие позиции в них на протяжении всего лесного пояса занимают виды, разрастающиеся после пожаров (*Chamaerion angustifolium*, *Calamagrostis langsdorffii*), в результате чего стираются отличия между подтаежными и таежными лесами.

Подтаежный подпояс. Обширные пространства на выс. от 1000 до 1400 м над ур. моря заняты лиственничными и березово-лиственничными лесами с травянистым покровом. В нижней части подпояса на крутых южных склонах встречаются небольшие участки остепненных лесов и лугов (см. рис. 2, е). С увеличением высоты появляются брусничные и зеленомошные таежные леса — сначала в виде небольших вкраплений в самых холодных местообитаниях на северных склонах (см. рис. 2, г), затем их участие в сложении растительного покрова подпояса существенно возрастает.

Первые участки подтаежных лиственничных и березово-лиственничных лесов появляются в верхней части лесостепного пояса, где они приурочены к шлейфам северных склонов и склонам ложбин. Выше эти леса преобладают на склонах всех экспозиций. Древостой сформирован лиственницей, реже березой. В верхней части подпояса отмечаются кедр и ель. Общая сомкнутость крон составляет 0,4–0,5. Подлесок образован единичными кустами *Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa acicularis*, *Spiraea chamaedrifolia*, *S. media*. Травостой равномерный, проективное покрытие 60 %. Разреженный верхний подъярус (60 см) сложен злаками (*Calamagrostis obtusata*, *C. pavlovii*, *Poa sibirica*) и высоким разнотравьем (*Cimicifuga foetida*, *Heracleum dissectum*, *Polemonium coeruleum*). Основная масса травостоя сосредоточена в среднем подъярусе высотой 30 см, сложенном *Carex macroura*, *Lathyrus humilis*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Cerastium pauciflorum*. В нижнем подъярусе высотой 12–15 см содоминируют *Maianthemum bifolium*, *Viola uniflora*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Pyrola incarnata*. В мохово-лишайниковом ярусе, проективное покрытие которого варьирует от 3 до 20 %, преобладает *Pleurozium schreberi*.

Таяжный подпояс (см. рис. 2, *h, i*). Он занимает среднегорную ступень на выс. 1400–1800 м над ур. моря. Растительность здесь представлена лиственнично-кедровыми и кедровыми таяжными лесами с брусничным и зеленомошным покровом. В его верхней части заметно участие лишайниковых лиственничных лесов (см. рис. 2, *i*).

Древостой лиственнично-кедровых и кедровых лесов с брусничным и зеленомошным покровом сформирован кедром с примесью лиственницы, реже ели. Общая сомкнутость крон составляет 0,5–0,6, подлесок сомкнутостью 5–40 % сложен тремя-четырьмя видами. Постоянно встречаются *Ledum palustre*, *Lonicera altaica*, *Vaccinium uliginosum*, реже *Rhododendron dauricum*, *Juniperus sibirica*.

Для таяжных лесов характерно небольшое разнообразие травяных растений и кустарничков — в среднем 12 видов на 100 м². В роли доминантов выступают *Vaccinium vitis-idaea*, *Calamagrostis langsdorfii*, обычны *Carex iljinii*, *Cerastium pauciflorum*, *Poa sibirica*, *Pyrola incarnata*, *Stellaria bungeana*. В местах с близким залеганием камней отмечают пятна бадана. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса варьирует от 30 до 70 %. Мхи составляют 70–100 %, среди них преобладают *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Ptilium crista-castrensis*, *Aulacomnium palustre*.

Кедрово-лиственничные лишайниковые леса распространены в верхней части лесного пояса, где приурочены к световым склонам и занимают местообитания с близким залеганием камней. В них обычны высокогорные виды: в кустарниковом ярусе постоянны *Betula rotundifolia*, *Spiraea alpina*, а среди таяжного травостоя появляются *Aquilegia glandulosa*, *Luzula sibirica*, *Viola altaica*. В мохово-лишайниковом ярусе доминируют лишайники *Cladonia stellaris*, *C. rangiferina*, *Cetraria islandica*, *Flavocetraria cucullata*.

Высокогорный пояс. Верхняя граница леса в исследуемой части высокогорий хр. Академика Обручева в зависимости от экспозиции и крутизны склонов проходит на выс. 1750–1800 м над ур. моря. Выше этих отметок формируется обширная полоса ерничково-кедровых редколесий в сочетании с различными вариантами ерничковых тундр, которые в верхней части высокогорного пояса (2000–2200 м над ур. моря) сменяются лишайниковыми и травяно-лишайниковыми тундрами. Склоны, прилегающие к вершинам гор, и сами вершины заняты каменистыми россыпями.

В нижней части высокогорного пояса (1800–2000 м над ур. моря) фон образуют мохово-ерничковые и мохово-лишайниково-ерничковые тундры, занимая выположенные водоразделы и пологие склоны всех экспозиций. В них четко выделяются кустарниковый, травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы. Основу кустарникового яруса со средним проективным покрытием 60–80 % формирует *Betula rotundifolia*, к которой в небольшом обилии примешиваются *Salix glauca*, *Juniperus sibirica*, *Lonicera altaica*. В травяно-кустарничковом ярусе (среднее проективное покрытие 15–20 %) доминируют *Vaccinium vitis-idaea*, постоянно встречаются *Festuca sphagnicola*, *Carex ensifolia*, *Bistorta major*, *Rubus arcticus*. Мохово-лишайниковый ярус почти полностью покрывает почву. В нем содоминируют мхи — *Polytrichum commune*, *P. juniperinum*, *P. strictum*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens* и лишайники — *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*, *Flavocetraria cucullata*.

Ерничково-кедровые редколесья занимают вогнутые участки склонов световых экспозиций в нижней части высокогорного пояса. Сомкнутость древесного яруса в них редко превышает 0,2. По флористическому составу они мало отличаются от описанных ерничковых тундр. В кустарниковом ярусе преобладает *Betula rotundifolia* с проективным покрытием от 5 до 80 %. Покрытие травяно-кустарничкового яруса не превышает 10–15 %. В мохово-лишайниковом ярусе (проективное покрытие 50–100 %) преобладают лишайники, а мхи образуют отдельные куртины.

На хр. Академика Обручева высокотравье приурочено к долинам рек и ручьев, к ложбинам стока нижней части высокогорного пояса. По долинам рек высокотравные ценозы спускаются в лесной пояс и характеризуются высоким проективным покрытием травяного яруса (90–95 %), отсутствием подъярусов и преобладанием в травостое крупного разнотравья — *Aconitum septentrionale*, *Cirsium*

heterophyllum, *Geranium albiflorum*, *Veratrum lobellianum*. Из злаков постоянны *Calamagrostis langsdorffii*, *Poa sibirica* и *Deschampsia cespitosa*, из осок — *Carex cespitosa*. Средняя высота травостоя 100–130 см. Иногда выражен кустарниковый ярус, сложенный *Betula rotundifolia*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Spiraea alpina*, высота которого не превышает высоты травяного яруса.

Альпинотипные луга в основном располагаются в нижней части высокогорного пояса. Больших массивов они не образуют и приурочены к хорошо дренированным местообитаниям, где в зимнее время скапливается большое количество снега. Чаще всего это небольшие открытые участки на пологих склонах среди ерниковых тундр. Участки подобных лугов, обогащенных лугово-лесными видами, встречаются в верхней части таежного пояса. С высотой из травостоя выпадают лесные виды и возрастает активность горнотундровых видов.

Среди достаточно равномерного травяного яруса кустарники *Betula rotundifolia*, *Pentaphylloides fruticosa* образуют отдельные пятна. В травостое со средним покрытием 70 % четко выражены три подъяруса: верхний разреженный (80 см) состоит из *Aquilegia glandulosa*, *Bistorta major*, *Festuca altaica*; в среднем (30–40 см) содоминируют высокогорные злаки (*Anthoxanthum alpinum*, *Agrostis trinii*, *Festuca sphagnicola*) и разнотравье (*Dracocephalum grandiflorum*, *Schultzia crinita*); в нижнем (10–15 см) преобладают *Antennaria dioica*, *Viola altaica*.

В растительном покрове верхней части высокогорного пояса (2000–2200 м над ур. моря) (см. рис. 2, *k*) доминируют лишайниковые и травяно-лишайниковые тундры, в нижней их небольшие фрагменты встречаются на выпуклых каменистых плоских вершинах. Общее проективное покрытие от 50 до 90 %. Господствуют кустистые лишайники *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*, *Flavocetraria cuculata*, на каменистых участках увеличивается участие *Alectoria ochroleuca*. Разреженный травяно-кустарниковый ярус с проективным покрытием 5–20 % и средней высотой 10–15 см сложен отдельными экземплярами *Festuca sphagnicola*, *Hierochloa alpina*, *Carex ledebouriana*, *Campanula dasyantha*, *Gentiana algida*, *Minuartia arctica*, *Silene chamarensis*.

Таким образом, южный макросклон хребта представляет вариант восточнотувинского типа пояса [2] и относится к ее семигумидной континентальной группе [4], характерной для большинства хребтов, окружающих степные котловины Алтае-Саянской горной области. Их педименты покрыты степями, выше расположен лесостепной пояс, образующий неширокую полосу. Основную часть территории занимает лесной пояс, который подразделяется на две части: нижнюю — подтаежную, сложенную травяными лесами, и верхнюю — таежную. Выше границы леса находится высокогорный пояс, в растительном покрове которого преобладают тундры.

Структуру растительного покрова горных территорий удобно представлять в виде абстрактных фитоценозов, где указаны преобладающие растительные сообщества основных элементов рельефа — склонов разных экспозиций, вершин и педиментов [5]. Внутри каждого пояса южного макросклона хребта можно выделить центральный тип фитоценоза с определенным спектром растительных сообществ. Фитоценозы могут быть гомогенными или гетерогенными. Гомогенными являются фитоценозы степного (см. рис. 2, *a*), лесного (см. *f*, *h*) и верхней части высокогорного пояса (*k*). Гетерогенной структурой растительного покрова характеризуются пояса и подпояса, лежащие между ними — лесостепной пояс (см. рис. 2, *c*) и нижняя часть высокогорного (*j*).

Гетерогенность растительного покрова свидетельствует о том, что на этой высоте определяющие климатические факторы достигают критических пороговых значений. Так, на высоте лесостепного пояса это значения влагообеспеченности, необходимые для развития лесной растительности, а выше верхней границы лесной растительности — теплообеспеченности, исключающей наличие сомкнутых лесов. В этих условиях различия микроклиматов разных склонов обуславливают существование различных типов сообществ. Фитоценозы переходных полос не имеют «своих» типов растительных сообществ, и на склонах разных экспозиций сосуществуют сообщества нижележащего и вышележащего поясов (см. рис. 2, *b*, *d*, *e*, *g*).

Флористическое сходство и различие основных типов сообществ адекватно отражают спектр их активных видов, который характеризует растительность только этого региона. Активные виды сообществ, занимающих в поясе плакорные местообитания, практически не выходят за рамки его флористического ядра (см. таблицу). В степном поясе это мелководновинные степи степного пояса (1), в лесостепном — луговые степи (4), в подтаежном — лиственничные и березово-лиственничные подтаежные леса (7), в таежном — лиственнично-кедровые и кедровые таежные леса с брусничным и зеленомошным покровом (8), в верхней части высокогорного пояса — лишайниковые и травяно-лишайниковые тундры (12).

Сообщества, существование которых связано с экологическими условиями, отличающимися от плакорных, имеют «свои» активные виды или кроме видов своего пояса среди активных — виды других поясов. «Свои» активные виды включают крупнодерновинные (3), мелководновинные (2) сте-

пи и остепненные луга (5). Как второй вариант нами рассматриваются остепненные леса (6), кедрово-лиственничные лишайниковые леса (9), ерничково-кедровые редколесья (10), высокотравье (13) и альпинотипные луга (14). В остепненных лесах (6) среди активных представлены как лесостепные, так и подтаежные виды; ядро активных видов ерничково-лиственничных редколесий (10) сложено как лесными, так и высокогорными видами; в составе высокотравных сообществ (13) и альпинотипных лугов (14) активное участие принимают высокотравные виды, активные также и в лесном поясе.

Синузиальный спектр в разных поясах заметно различается. В степном поясе абсолютно доминируют травянистые виды, в строении растительного покрова лесостепного пояса заметную роль играют кустарники и деревья, занимающие доминирующие позиции в подтаежном поясе. В таежных лесах эдификаторную роль играют две синузии — древесная и моховая. Первая господствует на протяжении всего лесного пояса, а вторая, представленная в таежном, практически не изменившись в составе, доминирует в основных сообществах нижней части высокогорного пояса. В этой части самым активным видом является кустарник *Betula rotundifolia*, встречающийся во всех типах растительных сообществ. С ним вместе в нижнем ярусе доминируют мхи.

По мере возрастания высоты и нарастания экстремальности условий ведущая роль в формировании растительного покрова переходит к лишайникам, абсолютно доминирующим в верхней части высокогорного пояса. На меньших высотах синузия лишайников лучше выражена в каменистых местообитаниях. В этих условиях лишайники доминируют в составе мохово-лишайникового яруса ерничковых тундр и в кедрово-лиственничных лесах верхней части лесного пояса.

Для высокогорных сообществ хр. Академика Обручева доминирование травяной синузии нехарактерно, исключение составляют неплакорные сообщества его нижней части. Здесь в долинах рек и по водотокам на гидроморфных почвах развиваются высокотравья, а в местах с глубоким снежным покровом и хорошим дренажем — альпинотипные луга.

Таким образом, высотно-поясная колонка западной части южного макросклона хр. Академика Обручева представляет восточнотувинский тип высотной поясности, относящийся к семигумидной континентальной группе типов. Подножие хребта расположено на выс. 700–800 м над ур. моря и занято степной растительностью, для нижней части хребта (800–1000 м) характерны лесостепные ландшафты. Основная площадь южного макросклона приходится на лесной пояс, приуроченный к среднегорной ступени (1000–1800 м), подразделяющейся на пояса — подтаежный (1000–1400 м) и таежный (1400–1800 м).

Верхняя граница леса проходит на высоте около 1800 м над ур. моря. Высокогорный пояс подразделяется на две части — нижнюю (1800–2000 м), где господствуют мохово-ерничковые тундры, и верхнюю (2000–2200 м), фоновую, растительность которой представляют лишайниковые тундры.

Каждый пояс характеризуется «своим» набором основных типов растительных сообществ. Переходные полосы «своих» сообществ не имеют, на разных склонах представлены сообщества нижележащего и вышележащего поясов.

При характеристике флористических особенностей основных типов сообществ поясов использованы их активные виды. В плакорных сообществах они практически не выходят за рамки флористического ядра пояса, в неплакорных они представлены видами разных поясов. Поскольку для каждой группы типов поясности характерен близкий спектр как поясов, так и растительных сообществ, спектр активных видов дает возможность для их сравнения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (04–04–48357).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зяцькова Л. К. Структурная геоморфология Алтае-Саянской горной области. — Новосибирск: Наука, 1977.
2. Куминова А. В. Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. — Новосибирск: Наука, 1985.
3. Чередникова Ю. С., Ильинская С. А., Новосельцева И. Ф. Типы лесов гор Южной Сибири. — Новосибирск: Наука, 1980.
4. Станикович К. В. Растительность гор СССР. — Душанбе, 1973.
5. Горная лесостепь Восточного Хангая. — М.: Наука, 1985.

Центральный сибирский ботанический сад
СО РАН, Новосибирск

Поступила в редакцию
6 марта 2006 г.