

Ареалогическая структура флористического разнообразия Кодаро-Каларского оробиома

Spatial distribution structure of the floristic diversity of the Kodar-Kalar orobiome

Бочарников М. В.

Bocharnikov M. V.

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия. E-mail: maxim-msu-bg@mail.ru

M. V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Реферат. В работе дана оценка пространственной организации флористического разнообразия Кодаро-Каларского оробиома через ареалогическую структуру высотно-поясных комплексов ценофлор. Использование высотных поясов и подпоясов растительности как ключевых структурных компонентов растительного покрова горных территорий в качестве опорных единиц анализа оробиома с учетом его высотно-поясной дифференциации, нашедшей выражение в географических вариантах оробиома, позволило на основе соотношения географических элементов флоры сосудистых растений выявить важнейшие черты географии его флористического разнообразия.

Ключевые слова. Ареал, оробиом, Северное Забайкалье, флористическое разнообразие, ценофлора.

Summary. The floristic diversity patterns of the Kodar-Kalar orobiome are discussed in this paper through the species spatial distribution structure on the basis of the altitudinal complexes of coenoflora. The structural components of mountain vegetation cover (altitudinal belts and sub-belts) are considered as the key units for the analysis of orobiome. The most important features of the geography of orobiome and its geographic variants floristic diversity are identified by species spatial distribution types.

Key words. Coenoflora, floristic diversity, Northern Transbaikalia, orobiome, spatial distribution.

Введение

Методологической основой исследования является биомная концепция оценки биоразнообразия, в соответствии с которой современная структура растительного покрова как базового компонента природных экосистем формируется в процессе адаптивного развития к эколого-географическим факторам (прежде всего, биоклиматическим показателям), находя выражение в преобладании определенных жизненных форм и их доминировании в фоновых сообществах. В условиях горных территорий эколого-географические закономерности формирования разнообразия биоты связаны с высотным градиентом и его интегральным выражением в структуре высотной поясности (Огуреева, Бочарников, 2017). Полные высотные спектры растительности как результат длительного эволюционного развития в трехмерной системе биогеографических координат (зональность, секторность и высотная дифференциация) характеризуются сопряжением связей между поясами в пределах спектра, что обуславливает их использование в качестве опорных единиц региональной оценки географии биоразнообразия и его картографирования (карта «Биомы России», 2018).

Флористический компонент ботанического разнообразия биомов выступает в качестве одного из ключевых показателей, характеризующих его региональную специфику. Выявленные связи дифференциации видового состава с высотным градиентом в горах (Куваев, Воропанов, 2005; Куваев, 2006), его сопряжение со структурой высотных поясов (Малышев, Пешкова, 1984) позволяют рассматривать флористическое разнообразие дифференцированно по поясам, что делает возможным проведение сравнительно-географического анализа разнообразия биоты гор в соответствии с биомными принципами

Показатели абсолютного богатства каждой ареалогической группы и процентного соотношения в пределах высотно-поясных комплексов ценофлор послужили основой их сравнительно-географического анализа. Для всего оробิโอма и его географических вариантов дано сравнение ареалогической структуры комплексов ценофлор, соответствующих выделенным подпоясам на основе анализа преобладающих и специфических групп видов (по доли видов каждой из групп в общем флористическом разнообразии комплекса).

Результаты и обсуждение

Общее флористическое разнообразие Кодаро-Каларского оробิโอма определено в 1200 видов и подвидов сосудистых растений в составе шести выделенных высотно-поясных комплексов ценофлор (Бочарников, 2018). Положение оробิโอма в бореальной области определяет ведущую роль в видовом составе видов четырех групп: голарктической, евроазиатской, североазиатской и южносибирской, на которые приходится почти 2/3 флористического разнообразия оробิโอма (табл.). Преобладающими по численности являются голарктические виды с обширным циркумбореальным распространением. К ним относится около 1/4 всего видового разнообразия оробิโอма. Вклад голарктических видов в разнообразие каждого высотно-поясного комплекса примерно одинаков (максимальная доля – в кедровостланиковом подгольцовом комплексе, минимальная – в гольцовом). По абсолютному богатству голарктических видов выделяются горнотаежные комплексы (более 200 видов). Большая часть данных видов относится к бореальным и связана с ценофлорами горнотаежного пояса, и только менее 20 % является высокогорными, характеризующими связи высокогорий Станового нагорья с Арктикой (*Saxifraga nivalis* L., *Draba alpina* L., *Sibbaldia procumbens* L.) и гипоарктическим ботанико-географическим поясом (*Botrychium boreale* Milde, *Polemonium acutiflorum* Willd. ex Roem. et Schult.). Преобладание видов с широким распространением характеризует принадлежность растительного покрова оробิโอма к типам поясности бореального класса (Огуреева, 1991).

Второй по количеству видов является евроазиатская группа (13 % от общего числа видов оробิโอма), причем разница в доли данной группы между комплексами ценофлор более существенна. Наибольший вклад в разнообразие они вносят в горнотаежные комплексы (155 видов), среди которых более половины не характерны для растительного покрова высокогорий, являясь по своей эколого-ценотической приуроченности таежными (*Padus avium* Miller, *Cystopteris sudetica* A. Br. Et Milde, *Trisetum sibiricum* Rupr.), степными и лесостепными (*Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *Veronica incana* L., *Scorzonera austriaca* Willd., *Iris humilis* Georgi). Наименьшая доля евроазиатских видов отмечается для гольцового комплекса.

Третьей по численности в оробииоме является североазиатская группа видов. Ее роль в высокогорных комплексах выше по сравнению с горнотаежными. Около 25 монтанных и арктоальпийских видов связаны с высокогорьями, произрастая по всей высотной амплитуде, занимаемой подгольцовым, горнотундровым и гольцовым поясами (*Dryas punctata* Juz., *Minuartia arctica* (Steven ex Ser.) Graebner), либо только в самой верхней части спектра (*Potentilla elegans* Cham. et Schlecht., *Acomastylis glacialis* (Adams) A. Khokhr.).

Близкие значения разнообразия имеет группа южносибирских видов. Она отражает флористические связи растительного покрова Северного Забайкалья и гор Южной Сибири, которые прослеживаются во всех высотно-поясных комплексах. В каждом из них доля видов составляет около 10–12 %. Южносибирские виды по своей эколого-ценотической роли и высотной приуроченности разнородны. Это монтанные виды, входящие в состав разных комплексов (*Bergenia crassifolia* (L.) Tritsch, *Thymus altaicus* Klokov et Shost.), виды, связанные с ценофлорами горнотаежных комплексов (*Viola mauritii* Turpl., *Saussurea controversa* DC.), высокогорные виды, произрастающие в сообществах подгольцового, горнотундрового и гольцового поясов (*Rhodiola quadrifida* (Pallas) Fischer et Meyer, *Veronica densiflora* Ledeb.). Около 40 южносибирских видов являются степными и лесостепными (*Astragalus austrosibiricus* Schischkin, *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth, *Smelowskia alba* (Pallas) Regel и др.), произрастающими, преимущественно, в нижнем подпоясе горнотаежного пояса.

Виды остальных ареалогических групп имеют относительно небольшое участие (табл.). Их доля существенно варьирует не только в зависимости от высотно-поясного комплекса, но также в соответствии с региональными особенностями формирования флористического разнообразия.

Таблица

Ареалогическая структура флористического разнообразия высотно-поясных комплексов ценофлор Кодаро-Каларского оробиома и его географических вариантов (виды и подвиды сосудистых растений)

Ареалогические группы видов	Флористическое разнообразие высотно-поясных комплексов							% от общего числа видов оробиома
	Число видов						Оробиом	
	Высотно-поясные комплексы ценофлор							
	I	II	III		IV			
III.1			III.2	IV.1	IV.2			
Американо-азиатская	5	54	57		59		86	7
			53	48	54	44		
Восточноазиатская	7	34	35		63		79	7
			35	29	46	54		
Евроазиатская	4	34	60		155		158	13
			48	60	112	143		
Евросибирская	0	4	14		55		55	5
			9	14	42	52		
Голарктическая	17	122	180		259		304	26
			157	170	224	220		
Маньчжуро-даурская	0	2	7		29		29	2
			5	7	19	28		
Общеазиатская	0	9	14		32		35	3
			11	14	20	28		
Охотская	0	1	9		19		19	2
			4	9	17	19		
Североазиатская	16	80	97		118		145	12
			90	86	102	79		
Северо-восточно-азиатская	4	20	24		28		38	3
			22	18	27	22		
Центрально-азиатская	4	14	14		21		32	3
			14	10	6	18		
Прибайкальско-зabayкальская	11	41	43		49		75	6
			40	32	26	39		
Южносибирская	11	55	66		106		130	11
			61	56	78	91		
Всего	79	470	620		993		1185	100
			549	553	773	837		

Примечание: высотно-поясные комплексы ценофлор: I – гольцовый; II – горнотундровый; III – подгольцовый (III.1 – кедровостланиковый; III.2 – редколесный); IV – горнотаежный (IV.1 – лиственничных лесов; IV.2 – лиственнично-сосновых лесов).

На основе географических вариантов оробиома дана оценка региональной специфики его ботанического разнообразия через ареалогическую структуру флоры высотно-поясных комплексов. На Северобайкальский вариант приходится более 90 % видового разнообразия оробиома (около 1120 видов), ¼ которого специфична для него. Это связано с повышенной долей южносибирских видов, участвующих в составе комплексов горнотаежного пояса, в нижнем подпоясе которого произрастают сообщества Урало-Южносибирской фратрии классов формаций (Сочава, 1980). Важную роль в увеличении видового богатства играет проникновение степных элементов (*Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel. *Stipa capillata* L., *Achnatherum sibiricum* (L.) Keng ex Tzvelev), формирующих фрагменты реликтовых степей, которые локально встречаются в низкогорьях хребтов западнее долины реки Витим (Виппер, 1963). Преобладающая роль в структуре видового разнообразия сохраняется за голарктическими видами. В целом, ареалогическая структура видового состава комплексов ценофлор географического варианта

сходна со всем оробиомом как для общего флористического разнообразия, так и для разнообразия каждого высотно-поясного комплекса.

Патомский вариант имеет относительно небольшое флористическое разнообразие (около 630 видов), составляющее около половины всего видового богатства оробиома. Флористическая специфика варианта выражена относительно слабо, в основном, за счет некоторых реликтовых видов неморального третичного комплекса, встречающихся в темнохвойных низкогорных лесах на севере нагорья (*Botrychium multifidum* (S. G. Gmelin) Rupr., *Aconitum volubile* Pall. ex Koelle). Специфика ареалогической структуры флористического разнообразия заключается в увеличении доли видов, имеющих евро-сибирское, евроазиатское и голарктическое распространение, а также в слабо выраженном эндемизме. Положение в северной части в системе нагорий Северного Забайкалья обуславливает снижение доли южносибирских и центрально-азиатских видов, преимущественно горностепных и высокогорных. Все эти черты с позиций флористического разнообразия характеризуют специфику растительного покрова Патомского нагорья (Русяева, 1979).

Кодаро-Каларский вариант по уровню видового разнообразия превосходит Патомский (всего около 720 видов). Специфичными для варианта являются 30 видов, многие из которых арктоальпийские элементы. В структуре флористического разнообразия по сравнению со всем оробиомом отмечается увеличение роли американо-азиатских видов, ряд которых входит в состав высотно-поясных комплексов ценофлор только данного варианта (*Gentiana glauca* Pall., *Oxytropis nigrescens* (Pallas) Fischer), а также североазиатских и голарктических видов. Флористический состав варианта отражает усиление связей с восточноазиатскими центрами формирования флоры, а также важную роль арктоальпийских и гипарктомонтанных элементов азиатского и американо-азиатского распространения в связи с развитием растительного покрова высокогорий хребтов Кодар, Калар, Удокан, занимающих значительную площадь (около $\frac{3}{4}$ всей области развития географического варианта).

Заключение

Проведенный сравнительный анализ ареалогической структуры флористического разнообразия высотно-поясных комплексов ценофлор Кодаро-Каларского оробиома показал важность использованных критериев оценки (видовой состав, соотношение типов географического распространения видов) для характеристики региональной специфики растительного покрова оробиома. Различия в ареалогической структуре флоры комплексов для разных географических вариантов оробиома относительно невелики. Вместе с этим они характеризуют важные эколого-географические особенности формирования биоты оробиома, пространственная организация которого находит через них свое выражение. Небольшое увеличение доли видов с тем или иным типом распространения отражает более тесные связи растительного покрова с крупнейшими центрами видообразования, характеризует специфику структуры высотно-поясных спектров растительности в рамках единой группы типов поясности и высотных пределов распространения поясов в соответствии с факторами их формирования.

Благодарности. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 17-77-10142).

ЛИТЕРАТУРА

- Бочарников М. В.** Региональные черты в географии флористического разнообразия Станового нагорья // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – Барнаул, 2018. – Т. 17. – С. 21–25.
- Виннер Б. П.** Взаимоотношения леса и степи в юго-западной части Бурятской АССР // Материалы по изучению лесов Сибири и Дальнего Востока: Труды Института леса и древесины СО АН СССР. – Красноярск, 1963. – С. 293–317.
- Гаращенко А. В.** Флора и растительность Верхнекарской котловины (Северное Забайкалье). – Новосибирск: ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1993. – 280 с.
- Карта «Биомы России»** в серии карт природы для высшей школы. 2018. М. 1: 7 500 000. Издание 2-е переработанное и дополненное / Г. Н. Огуреева, Н. Б. Леонова, Л. Г. Емельянова и др. – М.: Всемирный фонд дикой природы, 2018.

Куваев В. Б. Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение ее видов. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 568 с.

Куваев В. Б., Воропанов В. Ю. Высотное распределение сосудистых растений в бассейне реки Большая Боотанкага (западная часть гор Бырранга, Таймыр) // Бот. журн., 2005. – Т. 90, № 5. – С. 633–653.

Малышев Л. И., Пешикова Г. А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). – Новосибирск: Наука, 1984. – 264 с.

Огуреева Г. Н. Ботанико-географическое районирование СССР. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 78 с.

Огуреева Г. Н., Бочарников М. В. Оробиомы как базовые единицы региональной оценки биоразнообразия горных территорий // Экосистемы: экология и динамика, 2017. – Т. 1, № 2. – С. 52–81.

Куминова А. В. Растительный покров Алтая. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. – 450 с.

Положий А. В., Крапивкина Э. Д. Географический анализ флоры черневой тайги Кузнецкого Алатау // Известия Сибирского отделения АН СССР. Сер. биол. наук., 1971. – Вып. 1, № 5. – С. 21–30.

Седельников В. П. Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. – Новосибирск: Наука, 1988. – 222 с.

Сочава В. Б. Географические аспекты сибирской тайги. – Новосибирск: Наука, 1980. – 256 с.

Русяева Г. Г. Краткий очерк растительности центральной части Байкало-Патомского нагорья // Флора и растительность высокогорий. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 110–117.

Толмачев А. И. Автохтонное ядро арктической флоры и ее связи с высокогорными флорами Северной и Центральной Азии // Проблемы ботаники. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – Вып. 6. – С. 55–65.

Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории высокогорных ландшафтов северо-востока Сибири. – Л.: Наука, 1968. – 235 с.

Bocharnikov M. V., Ogureeva G. N., Jargalsaikhan L. Regional features of the altitudinal gradients in Northern Transbaikalia vegetation cover // Geography, environment, sustainability, 2018. – Vol. 11, № 4. – P. 67–84.