

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЭКОЛОГИЯ

№ 3

ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК

1985

УДК 581.524.43

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В БОРЕАЛЬНЫХ ВЫСОКОГОРЬЯХ

П. Л. Горчаковский, В. Б. Куваев

Обосновывается концепция тесной связи высотной дифференциации растительного покрова с зональным положением той или иной горной страны или группы горных стран. Охарактеризованы закономерности поясности растительности в бореальных высокогорьях с особым вниманием к характеристике пояса холодных гольцовых пустынь.

Идеи о зональном и поясном распределении растительности, почв и животного мира были впервые сформулированы Гумбольдтом (Humboldt, 1817), а затем развиты в трудах В. В. Докучаева (1899), Л. С. Берга (1947, 1952) и других исследователей. Первоначально поясное распределение компонентов живой природы в горах квалифицировалось как «вертикальная зональность». При этом подчеркивалось сходство или по меньшей мере аналогия между «вертикальными» и «горизонтальными» зонами. Позднее, по мере накопления фактов, стало очевидно, что полной аналогии между элементами вертикальной и горизонтальной дифференциации растительного покрова не существует, в связи с чем по отношению к вертикальному распределению растительности в горах стал преимущественно употребляться термин «поясность». Впрочем, некоторые исследователи и в настоящее время не отказались от термина «вертикальная зональность».

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАСЧЛЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОР НА ВЫСОТНЫЕ ПОЯСА

Необходимо подчеркнуть, что с самого начала формирования и развития представлений о вертикальной зональности в понятие «пояс» или «вертикальная зона» вкладывалось ландшафтное и экологическое содержание. Независимо от научной специализации исследователей, все они, географы, ботаники и климатологи, характеризовали пояс не одним каким-либо признаком (скажем, флора или растительность), а совокупностью взаимосвязанных компонентов природной среды (почва, климат, растительный и животный мир), т. е. рассматривали это понятие с экологических (биогеоэкологических) позиций.

Научные представления о поясности растительности развивались в значительной мере на материалах изучения Альп в Центральной Европе. Именно здесь выработались и впервые вошли в употребление та-

кие термины, как «субальпийский» и «альпийский» пояс (Christ, 1879; Brockmann-Jerosch, 1929; Schröter, 1926). В настоящее время в Альпах принято различать высотные пояса: холмистый, предгорный (субмонтанный), горный (монтанный), субальпийский, альпийский и нивальный («La vegetation et la faune des Alpes», 1970).

Исследователи, посещавшие другие горные районы Земного шара, вполне естественно пытались сравнить выявленные ими закономерности высотного распределения растительности с классической колонкой поясности в Альпах и на первых порах пользовались «альпийской» номенклатурой поясов. Термины «субальпийский» и «альпийский» пояс стали употребляться для характеристики высокогорной растительности столь не схожих с Альпами горных стран, как вулканические вершины Японии, высокогорья тропической Африки и Южной Америки.

Однако по мере накопления знаний о горной растительности разных районов Земного шара выявилась неприложимость «альпийского трафарета» ко многим горным массивам, находящимся за пределами Центральной Европы. В своей исключительно важной и интересной статье А. И. Толмачев (1948) убедительно показал, что следует различать по меньшей мере шесть основных типов высокогорных ландшафтов:

1) альпийский, свойственный в типичном виде Альпам, Кавказу, Алтаю (отчасти), центральному и восточному Тянь-Шаню (особенно северным его цепям) и горам восточной окраины Центральной Азии;

2) гольцовый (горно-тундровый), связанный с горными вершинами Сибири и Дальнего Востока;

3) нагорно-ксерофитный, свойственный югу Средней Азии, Афганистану, Ирану, Малой Азии, Армянскому нагорью, Северо-Западной Африке, югу Испании, Сицилии и Балканскому полуострову;

4) páрамо, выраженный в горах Южной Америки (северная часть) и Экваториальной Африки;

5) высокогорно-степной;

6) высокогорно-пустынный (два последних характерны для районов нагорной Азии с резко континентальным климатом, например, Памир, Тибет).

В последующих работах была показана не только известная аналогия между высотными поясами и зональными подразделениями растительности на равнинах, но вскрыта зависимость поясности растительности от зонального положения той или иной горной страны или ее части (Станюкович, 1973; Горчаковский, 1965, 1975).

Исходя из этих представлений можно утверждать, что характер растительности верхних уровней той или иной горной страны во многом зависит от ее положения в системе горизонтальной зональности, а также от высоты гор. Каждой ландшафтной зоне (бореальной, неморальной, субтропической, тропической, аридной и т. п.) присущ свой спектр высотных поясов растительности. Классический «альпийский» тип поясности представлен лишь в неморальной (широколиственно-лесной) зоне. Термины «альпийский пояс», «субальпийский пояс» и другие пригодны для характеристики растительности и экосистем Альп и некоторых других гор со сходными экологическими условиями (например, гумидная часть Кавказа), но совершенно неприложимы к растительности и экосистемам Африки, Южной Америки, бореальной и аридной зон Евразии.

В бореальной (хвойно-лесной, таежной) зоне прослеживается иная, отличающаяся от Альп, колонка высотной поясности, и здесь в высокогорьях развиты подгольцовый, горнотундровый пояса и пояс холодных гольцовых пустынь (Горчаковский, 1975). По комплексу климатических, почвенных, флористических и фитоценологических критериев высокогорные растительные пояса бореальной зоны резко отличны от высокогор-

ных поясов неморальной зоны, поэтому к ним неприложима «альпийская» номенклатура.

О РАЗНЫХ ПОДХОДАХ К ВЫДЕЛЕНИЮ И НОМЕНКЛАТУРЕ ВЫСОТНЫХ ПОЯСОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Несмотря на значительный прогресс в накоплении знаний о высокогорных экосистемах и их растительном компоненте, некоторые исследователи продолжают применять «альпийский трафарет» поясности к горным странам, ландшафты которых резко отличаются от альпийских, или пользуются «безликой» терминологией поясов, лишенной какого-либо ландшафтного, биогеографического или ботанико-географического содержания. При выделении границ поясов признакам геоморфологическим и морфометрическим иногда придается большее значение, чем биохорологическим.

В связи с этим заслуживает внимания статья П. Плесника (Plesnik, 1977), который подчеркивает, что вертикальная дифференциация растительности тесно связана со структурой ландшафтов. Однако он считает, что номенклатура поясов растительности не должна совпадать с номенклатурой ландшафтных поясов. По его мнению, вертикальные пояса должны отражать общие закономерности распределения растительности на Земле и характеризоваться терминами, вытекающими из особенностей растительности (например, пояса жестколистных, хвойных, смешанных летне-зеленых лесов). Тем не менее, поскольку растительность является ведущим компонентом экосистем и слагаемых ими ландшафтов, на практике во многих случаях пояса растительности совпадают с ландшафтными поясами.

Безликие наименования поясов (нижний, средний, верхний) или наименования, основанные на признаках рельефа (холмистый пояс, предгорный пояс и т. п.), не могут удовлетворить биогеографа и эколога. Примером могут служить выделяемые Л. Хамет-Ахти (1976) верхний, средний и нижний оробореальные высотные пояса. Точно так же неудачны попытки некоторых авторов (Hamet-Ahti, 1979) разработать единую терминологию для вертикального разграничения растительности северного и южного полушария. Как справедливо отмечает Е. М. Лавренко (1964), типология поясности растительности в горах должна быть увязана с общими ботанико-географическими закономерностями Земли, в частности с разделением материков на крупные ботанико-географические единицы районирования — доминионы, области и провинции, а в ряде случаев зоны и подзоны растительности.

Сравнительно недавно в роли апологета устаревших представлений о поясности растительности в горах выступил Л. И. Малышев (1977). Не приводя каких-либо убедительных доводов и игнорируя накопленные научные данные, он предлагает в горах Северной Азии выделять «классические» альпийский и субальпийский пояса, а пояс холодных гольцовых пустынь не выделять совсем, а объединять с альпийскими, так как от ниже расположенного пояса он отличается лишь «негативными признаками» и в нем отсутствуют особые виды цветковых растений. Такие утверждения не выдерживают серьезной критики. Прежде всего необходимо напомнить, что в бореальных высокогорьях Северной Азии нет растительных сообществ, характерных для альпийского пояса Центральной Европы — низкотравных альпийских лугов («ковры», «цветники»); вместо них здесь распространены горные тундры. Горно-тундровый пояс отличается от альпийского по ряду существенных признаков, как это было показано в работах одного из авторов этой статьи (Горчаковский, 1975). Что касается статуса пояса холодных гольцовых пустынь, то этот вопрос заслуживает более подробного обсуждения.

ОСОБЕННОСТИ ПОЯСА ХОЛОДНЫХ ГОЛЬЦОВЫХ ПУСТЫНЬ

Пояс холодных гольцовых пустынь обычно занимает самые высокие уровни гор в бореальных высокогорьях. Условия среды здесь крайне суровы. Зимой часты ураганные ветры с сильными метелями. Ветры не только оказывают иссушающее и коррадирующее действие на растения; с ними связана малоснежность, а на значительных площадях бесснежность местообитаний, так как выпадающий снег сносится, частью даже не достигая поверхности земли, в расположенные ниже пояса. Хотя во многих случаях этот пояс, занимая более высокое положение на профиле, наиболее богат зимними осадками, на основных пространствах он имеет наименьшую мощность снежного покрова. Другая особенность — крайне резкие перепады температур и влажности, в том числе на протяжении суток, что характеризует климат этого пояса как более континентальный по сравнению с нижележащими поясами. Все это обуславливает перевес физического выветривания над химическим и биологическим, господство каменных россыпей и осыпей.

Для пояса холодных гольцовых пустынь характерен сильно сокращенный сезон роста (30—70 дней). Однако фотосинтез лишайников, произрастающих на каменных глыбах, осуществляется при температурах, близких к 0°. Существенно также и то, что территория этого пояса находится в облаках иногда в течение многих дней без перерыва.

Рассмотрим прежде всего флористические особенности пояса холодных гольцовых пустынь. Встречающиеся здесь виды растений мы подразделяем на три категории: 1) свойственные только данному поясу; 2) имеющие в данном поясе максимум высотной приуроченности, но заходящие в нижележащие пояса; 3) заходящие из нижележащих поясов, где находится их максимум высотной приуроченности. Далее в тексте для пояса холодных гольцовых пустынь приводятся только виды 1-й и 2-й категорий. Принадлежность видов к определенным элементам флоры указывается сокращенно: А — арктический, Ал — альпийский, ААл — арктоальпийский, АлА — альпийско-арктический (распространенный преимущественно в Арктике, а в более южных высокогорьях редкий или представленный только в северных горах), ГАМ — гипоарктомонтанный, ГАА — гипоаркто-арктический.

Кольский полуостров — Хибины. Пояс холодных гольцовых пустынь (Серебряков, Куваев, 1951; Мишкин, 1953) выражен выше (850) 900—1100 м над ур. м. Для него наиболее характерны *Huperzia selago* ssp. *arctica* (А), *Deschampsia alpina* (А), *Poa arctica* (АлА), *Luzula arcuata* (ГАА), *L. confusa* (ААл), *Salix herbacea* (ААл), *S. polaris* (ААл), *Silene acaulis* (ААл), *Oxygraphis vulgaris* (ААл), *Ranunculus pygmaeus* (АлА), *R. sulphureus* (А), *Cardamine bellidifolia* (ААл), *Saxifraga oppositifolia* (ААл), *S. rivularis* (А), *Cassiope hypnoides* (А).

Из перечисленных видов шесть относятся к арктическому элементу флоры. *Luzula arcuata* — вид, переходный между собственно арктическими и гипоарктическими. Остальные виды — несомненные арктоальпийцы. Характерны растения европейской Арктики — *Luzula arcuata*, *Oxygraphis vulgaris*, *Salix herbacea* (последняя встречается также на востоке американской Арктики).

Приполярный Урал. Это часть Уральской горной страны с исключительно сильным развитием ландшафта холодных гольцовых пустынь (Горчаковский, 1975; Куваев, 1969). С другими горными системами удобно сопоставить участок от р. Болбан-ю до истоков Хулги. Граница между горнотундровым поясом и поясом холодных гольцовых пустынь довольно извилиста, но в среднем она проходит на высоте 810 м над ур. м. Из сосудистых растений здесь отмечены *Huperzia selago* ssp. *arctica* (А), *Luzula confusa* (ААл), *L. nivalis* (А), *Salix nummularis*

ria (ААл), *S. polaris* (ААл), *S. reptans* (А), *Oxygraphis glacialis* (ААл), *Ranunculus pygmaeus* (АлА), *Cardamine bellidifolia* (ААл), *Parrya nudicaulis* (АлА), *Saxifraga rivularis* (А), *Sieversia glacialis* (АлА), *Potentilla emarginata* (А), *Cassiope hypnoides* (А), *C. tetragona* (А), изредка заходит в высокогорья бореальной зоны), *Pedicularis lanata* var. *dasyantha* (*P. dasyantha*, А), *Nardosmia gmelinii* (ААл), *Senecio atripurpureus* (А), *Crepis chrysantha* (АлА). В приведенном списке 9 собственно арктических видов, 4 — альпийско-арктических, 5 — арктоальпийских. Налицо возрастание доли участия арктических видов при перемещении из области океанического климата (Кольский полуостров) в более континентальную область Урала.

Путорана. Высшие уровни высокогорий в Путоране исследованы недостаточно. Пояс холодных гольцовых пустынь располагается здесь выше (1100) 1200—1300 м над ур. м. (Куваев, 1976; Водопьянова, Крогулевич, 1974; «Флора Путорана», 1976). С ним наиболее связаны *Deschampsia brevifolia* (А), *Poa arctica* (АлА), *Poa paucispicula* (А), *Festuca brachyphylla* (ААл), *Carex macrogyna* (ААл), *Luzula confusa* (ААл), *L. tundricola* (А), *Papaver radicalum* (А), *Cardamine bellidifolia* (ААл), *Parrya nudicaulis* (АлА), *Saxifraga caespitosa* (АлА), *S. rivularis* (А), *Potentilla uniflora* (А), *Sieversia glacialis* (АлА), *Pedicularis hirsuta* (А), *Senecio resedifolius* (ААл), *Saussurea tilesii* (А), *Taraxacum arcticum* (А), *Stellaria fischeriana* (АлА), *Ranunculus sulphureus* (А). Из 20 перечисленных видов половина — арктические, четверть — альпийско-арктические и четверть — арктоальпийские.

Верхоянский хребет. В поясе холодных гольцовых пустынь Верхоянья (Куваев, 1979; Юрцев, 1968) насчитывается 16 видов, из которых два приводятся по данным для горного узла Сунтар-Хаята (Юрцев, 1968); *Hypersia selago* ssp. *arctica* (А), *Festuca auriculata* (ААл), *Carex misandra* (АлА), *C. rupestris* (ААл), *Juncus biglumis* (АлА), *Luzula confusa* (ААл), *Lloydia serotina* (ААл), *Ranunculus sulphureus* (А), *Cardamine bellidifolia* (ААл), *Potentilla elegans* (ААл), *P. uniflora* (А), *Sieversia glacialis* (АлА), *Lagotis minor* (А), *Pedicularis oederi* (ААл), *Taraxacum arcticum* (А). Условно в данную группу видов включается *Senecio resedifolius* (ААл), в равной степени характерный как для пояса холодных гольцовых пустынь, так и для пояса горных тундр. Некоторые виды, в западном секторе Субарктики выступающие как горнотундровые (*Festuca auriculata*, *Carex misandra*, *C. rupestris*, *Lloydia serotina*, *Lagotis minor*, *Pedicularis oederi*, *Senecio resedifolius*), здесь более связаны с поясом холодных гольцовых пустынь. Отсюда возрастание роли арктоальпийского элемента: собственно арктоальпийцев здесь насчитывается восемь видов, альпийско-арктических — три; арктический элемент становится подчиненным (5 видов). Среди них есть растения Восточной Сибири и сибирской (преимущественно) Субарктики и Арктики (*Festuca auriculata*, *Potentilla elegans*, *P. uniflora*).

Горы Дальнего Востока. На Дальнем Востоке пояс холодных гольцовых пустынь развит сильно и этот ландшафт далеко заходит на юг (Шлотгауэр, 1978; Катенина, 1976; Полежаева и др., 1976; Харкевич, Буч, 1976; Баландин, 1978). Несмотря на разницу во флоре континентальных и приморских высокогорий Дальнего Востока, мы пока вынуждены принимать их за единое целое, поэтому предлагаемый список неоднороден. Он включает 21 вид: *Dryopteris fragrans* (ААл), *Selaginella sibirica* (ГАМ), *Hypersia selago* ssp. *arctica* (А), *Calamagrostis arctica* (Ал), *Poa kolymensis* (А), *Festuca brachyphylla* (АлА), *Carex rupestris* (ААл), *Luzula confusa* (ААл), *Salix berberifolia* ssp. *kamtschatica* (Ал), *S. phlebophylla* (ААл), *Silene stenophylla* (ААл), *Draba stenopetala* (А), *Saxifraga bronchialis* ssp. *junstonii* (ААл), *Potentilla elegans* (ААл), *P. uniflora* (А), *Oxytropis tschuktschorum* (АлА), *Cassiope ericoides*

(ААл), *Eritrichium ochotense* (Ал), *Pedicularis adamsii* (А), *P. lanata* (АлА), *Artemisia furcata* (ААл). Роль арктического элемента здесь снижена; строго арктических видов всего пять. Перевес получают виды более южного арктоальпийского элемента и виды альпийские (точнее, в данном случае гольцовые). Имеется три вида, промежуточных между последними элементами. По типам ареалов флора выделяется высокой численностью американо-азиатских видов (*Dryopteris fragans*, *Selaginella sibirica*, *Calamagrostis arctica*, *Salix phlebophylla*, *Draba stenopetala*, *Potentilla uniflora*, *Oxytropis tshuktschorum*, *Artemisia furcata*) и значительным участием дальневосточных эндемиков (*Poa kolymensis*, *Salix berberifolia* ssp. *kamtscharica*, *Eritrichium ochotense*).

Как видно, видовой состав флоры пояса холодных гольцовых пустынь на разных долготах не остается постоянным. Почти всем секторам Субарктики свойственны в этом поясе шесть видов и подвидов: *Huperzia selago* ssp. *arctica*, *Luzula confusa*, *Ranunculus sulphureus*, *Cardamine bellidifolia*, *Saxifraga rivularis* s. l., *Sieversia glacialis*. Различия видового состава обусловлены отчасти присутствием растений эндемичных или связанных с определенными долготами. Если для холодных гольцовых пустынь Хибин характерны виды, тяготеющие к Атлантическому бассейну и западу Арктического бассейна (*Salix herbacea*, *Oxygraphis vulgaris* и т. п.), то в Верхоянье появляются притихоокеанские и вообще более восточные виды — *Potentilla elegans*, *P. uniflora*, *Festuca auriculata* и др. Кроме того, наблюдается переход видов из одной высотно-ценотической группы в другую из-за смены условий на разных долготах. Так, *Cassiope tetragona* на севере Приполярного Урала — гольцово-пустынный вид, но к западу и востоку от Урала — в Хибинах, Путоране, Западном Верхоянье становится типичным горнотундровым; *Juncus biglumis*, *Lloydia serotina*, *Pedicularis oederi* и т. п. — на западе типично горнотундровые виды, к востоку резко смещаются вверх по профилю и становятся обитателями холодных гольцовых пустынь.

Итак, флористические особенности пояса холодных гольцовых пустынь, если рассматривать их на примере сосудистых растений, определяются: 1) присутствием нескольких видов, встречающихся почти исключительно в этом поясе на протяжении практически всей евразийской Субарктики; 2) присутствием ряда характерных для этого пояса видов в том или ином секторе Субарктики; 3) повсеместным наличием группы видов, связанных преимущественно с этим поясом или имеющих в нем наибольшее распространение и максимум высотной приуроченности (в состав группы входят виды, могущие в других горных системах Субарктики занимать более низкое положение на профиле).

Значительно большую роль в формировании растительного покрова пояса холодных гольцовых пустынь играют споровые растения — лишайники и мхи. Из лишайников преобладают эпилитные (*Rhizocarpon geographicum* и т. п.), но особенно характерны эндолитные с талломом, проникающим внутрь камня (некоторые виды *Aspicilia*, *Verrucaria* и др.). Многочисленны также листоватые эпилитические лишайники, преимущественно из сем. *Umbilicariaceae*. Многие встречающиеся здесь виды прикрепляются к камням лишь небольшой частью слоевища с помощью гоффа. Из прикрепляющихся ризоидами листоватых лишайников распространены мелколистоватые, обычно плотно срастающиеся с поверхностью камня (*Parmelia centrifuga*, *P. stygia* и др.). Для кустистых лишайников характерны виды, образующие густые полушаровидные дерновинки (*Sphaerophorus fragilis*, *Stereocaulon vesuvianum* и т. п.).

Среди мхов особенно обильны виды, образующие полушаровидные плотные подушечки на поверхностях скал и камней — *Andreaea rupestris* s. l., *Grimmia* spp. Обычны заполняющие глубокие расщелины среди глыб подушки *Chandonanthus setiformis*, а также пышные лепешко-

видные подушки *Rhacomitrium lanuginosum* на мелкокаменистых участках с сочащимися водами. В целом для пояса холодных гольцовых пустынь характерно преобладание эпилитических мохообразных, образующих подушки.

В отличие от пояса горных тундр, где растительный покров сплошной или почти сплошной, в поясе холодных гольцовых пустынь растительность развита лишь фрагментарно. Конкурентные отношения между растениями выражены лишь в слабой степени. На первое место выступает борьба растений с неблагоприятными условиями среды. Фитоценозы с выработавшимся составом и структурой, развитой надземной и подземной ярусностью отсутствуют. Преобладают лабильные растительные группировки, относящиеся к ранним этапам сингенеза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Границы поясов в горах — это те критические высотные уровни, где под влиянием постепенно изменяющихся с высотой различных параметров условий среды (в основном климатических факторов) происходит более или менее резкое качественное изменение экосистем (биогеоценозов) и их ведущего компонента — растительности. Эти границы подвержены флуктуациям прежде всего на фоне меняющихся климатических условий.

Так, например, в Хибинах верхний предел лесов в голоцене неоднократно то поднимался, то опускался, о чем свидетельствуют находки древесных стволов и подзолистых почв среди горных тундр, а также наличие солифлюкционных террас и каменных россыпей в лесном поясе. Последнее существенное поднятие лесов в горы завершилось 800—900 лет назад, когда лес достигал уровня 520—550 м (современный его предел 400 м); затем условия ухудшились, граница опустилась до 270—300 м, а около 200 лет назад в связи с улучшением климата стала вновь подниматься (Рябцева, 1970). Реликтовые нагорные террасы, находящиеся теперь в горнолесном поясе, но сформировавшиеся прежде под влиянием солифлюкции и морозного выветривания в поясе горных тундр, в условиях более сурового климата, когда верхний предел лесов был снижен, встречаются и на Урале.

Колебания верхней границы леса, а следовательно, и границ между подгольцовым и горнотундровым поясами хорошо прослежены на Урале на основе дендрохронологических данных (Горчаковский, Шиятов, 1985).

Характер высотной поясности растительности в той или иной горной стране зависит прежде всего от ее зонального положения, высоты и массивности гор. Системы высотной поясности не могут быть универсальными, они должны разрабатываться применительно к крупным территориальным подразделениям растительного покрова не на основе формальных критериев (геоморфологических, флористических и т. п.), а с учетом всего комплекса признаков, на экологической основе. Абсолютизация «альпийского трафарета» поясности, как и применение безликой терминологии поясов (нижний, средний, верхний), не соответствуют современному уровню представлений о закономерностях распределения растительного покрова, требованиям науки и практики. Следует отдать предпочтение системам поясности, разработанным для крупных ботанико-географических регионов с учетом состава, структуры и сезонной ритмики растительности. Наименования поясам следует давать по признакам преобладающих экосистем (биогеоценозов) и их ведущих компонентов — растительных сообществ.

В соответствии с концепцией тесной связи поясности растительности с зональным положением той или иной горной системы в горах бореальной зоны СССР следует выделять такие пояса растительности: подгольцовый, горнотундровый и пояс холодных гольцовых пустынь.

Подгольцовый пояс. Для него характерны более или менее разреженные низкорослые леса — мелколесья и криволесья в сочетании с мезофильными лугами.

Горнотундровый пояс. Располагается выше предыдущего. В нем преобладают горные тундры (каменистые, лишайниковые, кустарничково-моховые, кустарничково-моховые и травяно-моховые) в сочетании с участками околоснежных криофильных лугов.

Пояс холодных гольцовых пустынь. Выражен на самых высоких вершинах гор с наиболее суровым климатом. Сезон роста очень короткий, растительность разреженная с преобладанием сообществ эпилитных лишайников и некоторых мхов. Цветковые растения и папоротники встречаются лишь единично в расщелинах скал. В этом поясе есть характерные виды лишайников, мхов, некоторые преимущественно связанные с ним виды цветковых растений.

Установление различий вертикальной дифференциации растительного покрова в разных по зональному положению горных странах — одно из существенных достижений геоботаники, экологии растений и биогеографии последнего времени, способствующее углубленному изучению высокогорий в сравнительном плане.

Институт экологии растений и животных
УНЦ АН СССР
Всесоюзный институт лекарственных
и ароматических растений

Поступила в редакцию
15 февраля 1985 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Баландин С. А. Сухие щебнистые горные тундры Чукотки. — Бот. ж., 1978, 63, № 4, с. 603—612; № 5, с. 712—721.
- Берг Л. С. Географические зоны Советского Союза. М.: Географгиз, 1947, ч. 1, 397 с.; 1952, ч. 2, 510 с.
- Водопьянова Н. С., Крогулевич Р. Е. Гольцовая флора окрестностей озера Богатырь (плато Путорана, Заенсейский север). — Бот. ж., 1974, 59, № 6, с. 883—894.
- Горчаковский П. Л. О соотношении между горизонтальной зональностью и вертикальной поясностью растительного покрова на примере Урала и прилегающих равнин. — В кн.: География и динамика растительного покрова. Свердловск: Уральский филиал АН СССР, 1965, с. 3—32.
- Горчаковский П. Л. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975, 284 с.
- Горчаковский П. Л., Шиятов С. Г. Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях. М.: Наука, 1985, 208 с.
- Докучаев В. В. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны. К учению о зонах природы. Спб, 1899.
- Катенин А. Е. К флоре окрестностей горы Ледяной (центральная часть Корякского нагорья). — Бот. ж., 1976, 61, № 8, с. 1110—1114.
- Куваев В. Б. Высотное распределение растений на Приполярном Урале. — В кн.: Новые данные о флоре и растительности Урала. Свердловск: Уральский филиал АН СССР, 1969, с. 158—200.
- Куваев В. Б. Очерк растительности южной части гор Путорана. — Труды Лимнолог. ин-та СО АН СССР, Новосибирск, 1976, т. 22 (42).
- Куваев В. Б. Особенности высотного распределения растений в условиях резко континентального климата (на примере Западного Верхоянья). — В кн.: Экосистемные подходы в биогеографии. Л.: Наука, 1979.
- Малышев Л. И. Критерии подразделения растительного покрова и особенности поясности в горах Северной Азии. — Бот. ж., 1977, 62, № 10, с. 1393—1403.
- Мишкин Б. А. Флора Хибинских гор, ее анализ и история. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1953, 114 с.
- Полежаев А. Н., Хохряков А. П., Беркутенко А. Н. К флоре Беринговского района Магаданской обл. — Бот. ж., 1976, 61, № 8, с. 1103—1110.
- Рябцева К. М. Динамика оледенения Хибин в голоцене в связи с ритмами увлажненности северного полушария. — В кн.: Вопросы географии. Сборник 79, М., 1970, с. 105—120.
- Станюкович К. В. Растительность гор СССР (Ботанико-географический очерк). Душанбе: Дониш, 1973, 412 с.

- Толмачев А. И. Основные пути формирования растительности высокогорных ландшафтов Северного полушария. — Бот. ж., 1948, 33, № 2, с. 161—180.
- Флора Путорана. Новосибирск: Наука, 1976, 245 с.
- Хамет-Аhti Л. Биотические подразделения бореальной зоны. — В кн.: Геоботаническое картографирование. Л.: Наука, 1976, с. 51—58.
- Харкевич С. С., Буч Т. Г. Сосудистые растения северной Корякии. — Бот. ж., 1976, 61, № 8, с. 1089—1102.
- Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята. Л.: Наука, 1968, 236 с.
- Brockmann-Jerosch H. Baumgrenze und Klimacharakter. — Ber./Schweiz., Bot. Ges., 1919, H. 26, 255 S.
- Christ H. Das Pflanzenleben der Schweiz. Basel, 1879.
- Hamet-Ahti L. The dangers of using the timberline as the «zero line» in comparative studies on altitudinal vegetation zones. — Phytocoenologia, 1979, 6, p. 49—54.
- Humboldt A. De distributione geographica plantarum, secundum coeli temperiem et altitudinem montium. Prolegomena: Paris, 1817, 64 p.
- La vegetation et la faune des Alpes. 2. Les etages de vegetation dans les Alpes. — Rev. alp., 1970, 76, № 452, p. 96—100.
- Plesnik P. Vertical differentiation of vegetation in central Europe and its terminological problems from the world-wide standpoint. — Acta fac. rerum. natur. Univ. Comen, Geogr., 1977, № 15, p. 15—47.
- Schröter C. Das Pflanzenleben der Alpen. Eine Schilderung der Hochgebirgsflora. 2 Aufl. Zurich: Verlag von Albert Raustein, 1926, 1288 S.
-