

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 (биогеоценологических) 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 radicum* (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.

**Верхоанский 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 гофма. 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 *Racomitrium 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, Заенисейский 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 увлажнения 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.
-