

Широтная зональность.

Широтная зональность — закономерное изменение физико-географических процессов, компонентов и комплексов геосистем от экватора к полюсам.

Первичная причина зональности — неравномерное распределение солнечной энергии по широте вследствие шарообразной формы Земли и изменения угла падения солнечных лучей на земную поверхность. Кроме того, широтная зональность зависит и от расстояния до Солнца, а масса Земли влияет на способность удерживать атмосферу, которая служит трансформатором и перераспределителем энергии.

Большое значение имеет наклон оси к плоскости эклиптики, от этого зависит неравномерность поступления солнечного тепла по сезонам, а суточное вращение планеты обуславливает отклонение воздушных масс. Результатом различия в распределении лучистой энергии Солнца является зональный радиационный баланс земной поверхности. Неравномерность поступления тепла влияет на расположение воздушных масс, влагооборот и циркуляцию атмосферы.

Зональность выражается не только в среднегодовом количестве тепла и влаги, но и во внутригодовых изменениях. Климатическая зональность отражается на стоке и гидрологическом режиме, образовании коры выветривания, заболачивания. Большое влияние оказывает на органический мир, специфические формы рельефа. Однородный состав и большая подвижность воздуха сглаживают зональные различия с высотой.

В каждом полушарии выделяют по 7 циркуляционных зон.

Природная зóна (греч. zone — пояс), физико-географическая зона — часть географического пояса с однородными климатическими условиями.

Природные зоны берут своё название от растительности, присущей им, и других географических особенностей. Зоны закономерно сменяются от экватора к полюсам и от океанов вглубь континентов; имеют близкие условия температур и увлажнения, определяющие однородные почвы, растительность, животный мир и другие компоненты природной среды. Природные зоны — одна из ступеней физико-географического районирования.

Под широтной географической зональностью подразумевают закономерное изменение физико-географических процессов, компонентов и комплексов от экватора к полюсам. Явление географической зональности

было сформулировано в конце 19 века В.В.Докучаевым. Им было создано учение о зонах природы, в котором зональность трактовалась как мировой закон. В.В.Докучаевым была высказана мысль о том, что каждая природная зона представляет собой закономерный природный комплекс, в котором живая и неживая природа тесно связаны и взаимообусловлены. На основе этого положения В.В. Докучаевым была создана первая классификация природных зон, которая впоследствии углублена и конкретизирована Л.С.Бергом. Дальнейшие исследования русских географов позволили сформулировать в 60-ые годы нашего века периодический закон географической зональности, который в географии играет ту же роль, что и периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева в химии.

Периодический закон географической зональности, гласит, что общие свойства, которыми обладают географические зоны одного и того же типа периодически повторяются в различных географических поясах.

Периодический закон географической зональности опирается на учет трех тесно взаимосвязанных факторов:

- годового радиационного баланса,
- годовой суммы осадков,
- радиационного индекса сухости.

Годовой радиационный баланс —это разница между количеством тепла, поглощаемого поверхностью и количеством тепла, отдаваемого ею:

$$R = (I_0 \sin \alpha + D) (1 - A) - E,$$

где $I_0 \sin \alpha$ - прямая солнечная радиация, D - рассеянная солнечная радиация, A - альбедо поверхности, E - эффективное излучение.

Годовая сумма осадков (i) определяется как сумма месячных осадков за год.

Радиационный индекс сухости (K) представляет собой отношение радиационного баланса к годовой сумме осадков, умноженной на скрытую теплоту испарения (L).

$$K = R/Lxi$$

Радиационный индекс сухости отражает отношение "полезного запаса" радиационного тепла к количеству тепла, которое нужно затратить, чтобы испарить все атмосферные осадки в данном месте. Одно и то же значение K повторяется в зонах, относящихся к разным

географическим поясам, но имеющим близкие характеристики обеспеченности влагой. При этом величина K определяет тип ландшафтной зоны, а величина R - конкретный характер и облик зоны. Например, K больше 3 указывает на тип пустынных ландшафтов, но в зависимости от величины R т.е. от количества тепла, облик пустыни меняется: при $R = 0-50$ ккал/см² год - это пустыня умеренного климата, при $R = 50-75$ ккал-см² год пустыня субтропическая и при R больше 75 ккал-см² год - пустыня тропическая.

Если значений K близки к 1, это значит, что между теплом и влагой существует соразмерность: осадков выпадает столько, сколько может испариться. Такие условия обеспечивают биокомпонентам бесперебойность процессов испарения и транспирации, хорошие условия аэрации почв и грунтов, и создают условия максимально возможной при данной теплообеспеченности продуктивности ландшафтов.

Отклонения значений K в обе стороны создает диспропорции: при недостатке влаги (K больше 1) нарушается бесперебойное течение процессов испарения и транспирации, при избытке (K меньше 1) ухудшаются условия аэрации, и то и другое сказывается на биокомпонентах отрицательно. При фиксированных условиях увлажнения продуктивность растет по мере увеличения радиационного баланса.

Таким образом, периодический закон географической зональности устанавливает характерную черту зональности - периодичность и определяет ориентировочные количественные показатели для проведения границ ландшафтных зон.

Для уточнения положения границ ландшафтных зон принимают во внимание соотношения R и Lx_i из уравнения теплового баланса:

$$R = Lx_i + P$$

где Lx_i - расход тепла на испарение, P - расход тепла на турбулентные обмен между подстилающей поверхностью и атмосферой.

Отношение R/Lx_i определяют положение ландшафтных границ: соотношение 1:6 соответствует южной границе зоны тундры, соотношение 2:3 фиксирует в умеренном поясе границу лесостепи и степи, 1:1 - степи и полупустыни, 2:1 - полупустыни и пустыни.

Тундра – это безлесный зонобиом с узким слоем жизни, господством экосистем, в который ведущую роль играют жизненные формы мхов, лишайников, стелющихся или низкорослых кустарников, включая находящиеся с ними в функциональной связи животные организмы. Тундры занимают самое северное положение на материках и островах Северного полушария. В южных полярных широтах формируются аналоги тундр, но

там из-за сложных очертаний материков и разного их широтного положения тундры не формируют единой зоны и находятся преимущественно на островах (аналоги тундр). Севернее тундр располагаются лишь полярные пустыни. Их принадлежность к биомам оспаривается из-за крайней недоразвитости. Южнее тундр идет подзона (зоноэктон) лесотундр. Южная граница тундры проходит по июльской изотерме +10 °C и годовой 00C.

В разных субарктических секторах южную границу тундры формируют разные породы. В Скандинавском секторе – береза бородавчатая, на севере Восточной Европы – ель европейская, в Западной Сибири – лиственница сибирская, а в остальной части Сибири и Д.Востока – лиственница Даурская или Гмелина, на Камчатке – береза Эртмана, а в Америке – ель Мериана.

Климат тундр суров: низкие температуры, короткий вегетационный период, продолжительная зима, малое количество осадков (100–400 мм./год), сильные ветры, маломощный ледяной снеговой покров. Среди внешних факторов следует отметить: полярный день и ночь, требующих особых адаптаций организмов, высокая доля ультрафиолетовой радиации.

Почвы тундр формируются в условиях вечной мерзлоты. Зональный тип почв – тундровые глеевые, образование которых связано с переувлажнением почвенного слоя из-за слабой испаряемости, невозможности глубокой фильтрации при мерзлоте, слабой аэрацией и закисными процессами. Эти почвы слабо насыщены органикой, маломощны, малопродуктивны, так как мерзлота летом протаивает всего на 30-150 см. Встречаются и примитивные полигональные грунты, формирующиеся в условиях снежной коррозии. При избыточном застойном увлажнении в замкнутых понижениях происходит накопление торфа и формируются гидроморфные торфяно-болотные почвы, очень распространенные в тундрах. Пестроту почвенного покрова усиливает также засоление приморской полосы.

^ Рельеф тундры равнинный, но геоморфологическое разнообразие создают останцовые горы, проявления термокарста, дающие просадки при неравномерном протаивании мерзлоты, а также мерзлотное вспучивание. Плоские понижения летом заполняются водой, поэтому в тундре всегда много мелководных озер, хотя встречаются и крупные озера тектонического происхождения.

Адаптации растений (особенности флоры)

1. Отсутствие однолетников (кроме некоторых сорных растений - мокрица), господствуют многолетники
2. Из цветковых растений господствуют мелкие кустарнички:
 - а) вечнозеленые: к моменту таяния снегов у них готова система органов ассимиляции (брусника, куропаточья трава);
 - б) летнезеленые: к моменту таяния снегов имеют систему ветвей, хотя и без листьев (карликовые березы, ивы).
3. Ксероморфоз листьев: кожистые, плоские или узкие верескового типа из-за физиологической сухости, недостатка воды и азота.
4. Почти нет растений с клубнями, луковицами, корневищами (геофитов). Если есть, то расположены неглубоко и на непромерзающих склонах речных долин.
5. Формы растений:
 - а) шпалерные – тянутся по поверхности почвы, поднимая вверх листья (ива полярная, сетчатая);
 - б) растения-подушки (крупка, камнеломка);
 - в) карликовые формы имеют многие виды, которые в обычных условиях достигают больших размеров (ива пушистая -20 см).
6. Корни растений сосредоточены в поверхностных горизонтах, что связано с низкой температурой почвы и постоянным движением грунтов.
7. Высокая морозоустойчивость. Цветущая ложечная трава выдерживает -460°C , тогда как физиологический стресс наступает при -500°C .
8. Безлесье, так как между испарением воды и поступлением ее в корни деревьев существует разрыв зимой и весной (испарение сильнее на непокрытых снегом растениях, а поступления воды почти нет).
9. Сроки цветения различных видов растений сближены, так как у них короткий вегетационный период (цветут почти виды сразу).
10. Цветки яркие, с неглубоким расположением нектарников, открытым венчиком, опыляются часто двукрылыми, шмелями (бобовые). Цветки существуют недолго: морошка 2 суток, так как шансов на опыление насекомыми мало (ветры, заморозки).

11. Доминирует вегетативное размножение, реже цветки опыляются ветром и насекомыми.

12. Долголетие тундровых растений позволяет «дождаться» благоприятного сезона для генеративного размножения. Ива арктическая живет 200 лет, багульник 100 лет, береза карликовая 80 лет.

13. Каротинизация листьев (желтоватый оттенок), так как необходимо отражение избытка ультрафиолетовой радиации.

Слой жизни, объединяющий в сообществе все подземные и надземные ярусы в тундре очень узкий – до 1 м.

Зонобиом хвойных лесов

а) Общая характеристика. Леса – это экосистемы с господством древесной жизненной формы. Во внетропическую группу попадают леса умеренного пояса. Экологически они неравноценны. Выделяются хвойные (таежные) леса, растущие при холодно-умеренном климате - это бореальные леса, а также летнезеленые леса, растущие в условиях типично умеренного климата с коротким морозным периодом – это широколиственные леса. Обе экологические группы лесов относятся к разным зонобиомам. Между хвойными и широколиственными лесами располагается зоноэктон смешанных лесов, где содоминируют как хвойные, так и широколиственные породы.

Бореальные леса земного шара в отечественной литературе называют таежными. Они занимают обширные пространства С. Америки и Евразии с холодно-умеренным климатом, подзолистыми почвами и абсолютным господством хвойных древесных пород.

Происхождение биоты бореальных лесов связано с неогеновыми поясами (кайнозойская эра) темнохвойными лесами гор Азии и Сибири. В позднем плиоцене при похолодании эти поясные леса спустились на равнины и быстро заняли обширные пространства Сибири и части Русской равнины, где из-за большей континентальности климата сократилась роль широколиственных пород.

2. В Западной Европе немалую роль сыграли также хвойные доледниковые леса, распространившиеся в плейстоцене (межледниковье) на востоке вместе с широколиственными породами.

Следует также отметить, что в голоцене (четвертичный период) происходила миграция северной границы тайги: она сдвигалась к северу или к югу иногда на 300 км, а в горах – вверх и вниз на 150-200 м. Относительная

молодость умеренно-лесной зоны сказалась на его флоре. Она относительно бедна. Так в СНГ, занимая до 51% территории, она включает 14,5% видов от общей численности флоры.

Климат. Хорошо выражен морозный период, иногда с очень низкими температурами, разной степенью континентальности климата и широким диапазоном сумм годовых осадков (400-900 мм\год), особенность климата – прохладное лето. Термические условия в пределах зонобиома меняются с юга на север: становится холоднее, снижается испаряемость. В том же направлении меняется и соотношение темнохвойных (ель, кедр, пихта) и светлохвойных (сосна, лиственница) пород: роль светлохвойных к югу нарастает. Отсюда принятое в отечественной геоботанике деление хвойных лесов на северную, среднюю и южную тайгу.

Структура биома. В бореальных лесах господствуют деревья, кустарники, многолетние травы, папоротники, мхи, лишайники. На деревья приходится около 20%, на кустарники 37% видов. Господство древесной жизненной формы меняет как облик, так и экологию зонобиома.

Экологические особенности

1. Многоярусность лесных сообществ.
2. Подавление верхними ярусами нижних.
3. Расширение слоя жизни до 25 м и более (тундра 25-150 см).
4. Усложнение консорций (совокупность видов, связанных с одним деревом эдификатором) в экосистемах.
5. Усложнение горизонтальной структуры экосистем.
6. Резкое возрастание фитомассы (по сравнению с лесотундрой) – до 150 т/га, причем, 60% фитомассы законсервировано в одревесневших тканях.
7. Возможность гнездования и устройства лежек на деревьях, на земле и под землей.
8. Лесная экосистема создает свой микроклимат (фитоклимат), поглощает 80% солнечной радиации, вместе с тем, отражение солнечной радиации (альбедо) заметно меньше, чем в тундре (10-12%).
9. Усложнены обменные биохимические процессы. Например, аккумуляция и движение кальция происходит в результате ассимиляции, вымывания. Лес представляет собой сложную функционально целостную

экосистему, объединенную пищевыми цепями и круговоротом вещества и энергии.

в) Состав биоты. Состав биоты существенно варьирует от континента к континенту и от региона к региону. Лесообразующие породы реагируют на сумму температур, континентальность климата и на другие показатели, характеризующие биом.

В С. Америке бореальные леса формируют ели: американская, ситхинская; пихты: бальзамическая, белая, Дугласа; сосны: желтая, Веймутова, Банка; можжевельник: болотный и виргинский; кипарис аляскинский, туя, тсуга, секвойя.

В Европе основные лесообразующие породы: ель и лиственница европейские, тис, пихта белая, можжевельник, сосны: обыкновенная, черная и др. Европейские хвойные леса не принято называть тайгой, за исключением корельских и печорских, сложенных кроме европейских и таежными породами. Всюду характерна примесь мелколиственных пород – березы и осины.

В Сибири главные лесообразующие породы: лиственница сибирская и Гмелина (Даурская), ель сибирская, сосна обыкновенная и кедровая, кедр и пихта сибирские. Леса из этих пород принято называть тайгой, в которой важную роль играют также можжевельники и кедровый стланик. В примеси есть также березы и осины.

На Д.Востоке кроме лесообразующих пород (лиственниц Гмелина и камчатской), растет пихта Курильская, ель Саянская, кедровый стланик, березы.

Всюду в бореальных лесах важную роль играют многочисленные кустарники: лещина, бересклет, крушина, малина и др. ОТ характера биотопа зависит и участие в экосистемах трав, мхов и лишайников. При снижении температуры растет доля лишайников в напочвенном покрове, при росте температур обильнее в нижнем ярусе представлены травы и кустарники, возрастает и примесь широколиственных пород; при заболачивании возрастает роль сфагновых мхов и т.д. Все это создает усложненную фитоценоотическую картину конкретных биомов бореального леса.

Зонобиом широколиственных лесов

а) Общая характеристика. Широколиственные леса распространены в Европе до Урала, на Д.Востоке, в США и на юго-востоке Канады. Имеются они также в Гималаях, на Балканах, в Альпах, на Кавказе и в Турции. В СНГ

они занимают лишь 5% лесопокрытой площади. Эти леса сопряжены с районами океанического и умеренно-континентального климата: теплое, влажное лето, не очень холодная относительно непродолжительная зима, отсутствие сильных морозов, достаточно высокий уровень осадков. Структурно леса значительно сложнее бореальных.

Разные широколиственные породы неодинаково реагируют на экологические факторы. Дуб черешчатый, например, обитает в относительно широком диапазоне показателей влажности почв (не выносит заболачивания) и их механического состава (не выносит песков). Другие породы более прихотливы: рябина не выносит переувлажненных почв, а черная ольха – сухих и т.д.

Особенности структуры широколиственных лесов

Они многоярусны: в наших дубравах насчитывается до 8, в дубравах США – до 12 ярусов.

Богаты и травостой этих лесов, хотя в северо-американских широколиственных лесах травостой бывает несколько подавлен верхними ярусами.

Древесный ярус выше, чем в бореальных лесах и достигает 30 м и более.

Мхи встречаются редко, лишайников не. Набор жизненных форм вообще иной, чем в бореальных лесах.

Леса отличаются большой активностью обменных процессов, так на одном дереве взрослого дуба насчитывается до 25 тыс. листьев. Не меньше листьев и на других широколиственных деревьях. Поэтому очень высоки темпы ассимиляции и накопления органики. Суммарная ассимиляция древесного яруса исчисляется более чем 20 т/год, а прирост древесины – 10 т/год. Максимальная продуктивность деревьев отмечается в возрасте 35-40 лет, но остается высокой до 80 лет.

Почвы. Некоторое уменьшение осадков, по сравнению с предыдущим зонобиомом и листовая подстилка снижают или вовсе устраняют промывной режим почв, поэтому подзолы сменяются серыми лесными почвами.

Региональные особенности

1. В Западной Европе основными лесообразующими видами являются: бук, каштан, дуб (пушистый, скальный), граб, клен (25 видов), шелковица, вяз, ясен и др.

2. В Восточной Европе растут: дуб черешчатый, липа, граб, бук, ясень, черная и серая ольха, вяз, клены.

3. На Дальнем Востоке – дуб монгольский, клен, ясень маньчжурский, вяз приморский, маньчжурский орех и др.

4. В Северной Америке – много видов дуба (алый, каштановый), вяза, клена, тюльпанное дерево, несколько видов ореха и др.

На границе с другими зонобиомами в широколиственных лесах появляются бореальные, степные или субтропические виды.

Биом пустынь

Общая характеристика. Пустыни – это экосистемы, функционирующие в условиях аридного климата. В СНГ они занимают 2,4 млн. км² в основном в Азии.

Обширные территории с обостренным дефицитом воды появились в кайнозое и все адаптации организмов к аридному климату продолжались десятки лет. Таким образом, пустыни не всегда создает человек.

Современное опустынивание: а) естественное – под влиянием современных климатических факторов; б) антропогенное – в результате рубки леса в саванне и перевыпаса скота.

Демутация или распустынивание – это возврат от антропогенных пустынь к прежнему состоянию ландшафта при закреплении песков.

Климат. В субтропических пустынях температура летом – до +25-35°C, а зимой – до -5-15°C. В тропических пустынях температура летом достигает +35°C, при этом песок нагревается до 90°C, а зимой возможны заморозки. Осадки в тропических пустынях возможны в виде тумана или с муссонным режимом, когда есть влажный сезон.

Адаптации растений пустыни

1. Ксероморфоз: мелкие сухие листья – колючки у суккулентов (кактус), сухие и обезвоженные ткани у склерофитов (верблюжья колючка).

2. Восковые налеты на стеблях и листьях.

3. Эфемеры (1 летние) и эфемероиды (многолетние) – растение с коротким периодом вегетации.

4. Корни растений или очень длинные стержневые (верблюжья колючка), или практически редуцированы (перекати поле).

5. Состояние диапаузы в особенно жаркий период.

Таким образом, биота пустынь – итог жесткого отбора организмов, адаптированных к условиям высоких температур.

а) Адаптации на уровне организмов: глубокие корневые системы, особая пигментация насекомых, выносливость к обезвоживанию, запасы жира, ночной образ жизни, быстрое передвижение и т.д.

б) Адаптации на уровне биоценозов: сжатость зоны жизни по вертикали, обилие жизненных форм, малоярусность и разреженность сообществ, медленная возобновляемость, низкая продуктивность фитомассы и уход ее части под землю, формирование подземных стадий животных и т.д.

Экологические типы пустынь

Пустыни расположены в разных тепловых поясах и делятся на следующие экологические типы.

1. Пустыни умеренного пояса с равномерным выпадением осадков в течение года – северные пустыни (Ср.Азия, Казахстан, С.Америка). Отличаются отсутствием влажного сезона, а поэтому особенно низкой продуктивностью экосистем (20-40 ц/га в год), обилием быстроногих (сайгаки, лошади Пржевальского) или мигрирующих животных. На глинистых грунтах преобладают полынные и солянковые сообщества, на щебнистых – солянковые, а в С. Америке – суккулентные, на песках – кустарники (саксаул). От пустынь умеренного пояса близок переход к зоноэотону полупустынь, а от них к зонобиому степей. Почвы – серо-бурые пустынные с засолением.

2. Субтропические пустыни (Памир, Тибет, С.Америка). Это южные пустыни со средиземноморской ритмикой климата: теплая зима (-50С) (влажный сезон) и жаркое, сухое лето (+350С). Отсюда сезонность ритма жизни, обилие эфемеров и эфемероидов, множество оседлых животных (грызуны), более высокая продуктивность экосистем (40-80 ц/га в год). На лессовых и глинистых почвах (сероземы, серо-бурые) господствуют эфемеры и эфемероиды (маки, луковичный мятлик, тюльпаны). На песках растет саксаул, эфемероиды, на засоленных – солянки, а в С. Америке – кактусы и опунции. Из животных фитофагов встречаются верблюды, грызуны, из хищников – тигры (в приречных лесах Азии), гиены, гепарды, шакалы. Много рептилий и хищных птиц.

Биом саванн

а) Общая характеристика. Саванна – это тропический зонобиом с господством травянистой (иногда суккулентной) жизненной формы, с участием в экосистемах деревьев (или кустарников) и с резко выраженной сезонной ритмикой развития. Как зонобиом саванны распространены в субэкваториальном поясе всех материков. Они как бы окаймляют вечнозеленые тропические леса с заветренной стороны. При разной степени участия деревьев в формировании сообществ, следует отметить, что саванны – это травянистый или кустарниковый тип экосистем и деревья в них играют подчиненную роль.

Климат. Климатические показатели в разных саваннах сильно колеблются, например, суммы осадков варьируют от 500 до 1500 мм/год (Амплитуды сезонных температур изменяются в пределах 15-32°C, а суточных – 25°C).

Для саванн характерен ксероморфоз трав и деревьев: иногда запасы влаги в тканях стволов, мощная корневая система, толстая кора деревьев, предохраняющая стволы от травяных пожаров сухой сезон.

Биомы саванн иногда трудно отличить от тропических листопадных лесов с одной стороны, и тропических пустынь – с другой. Состояние биомов зависит от многих обстоятельств:

1. От сезона года, так как во влажный сезон саванна похожа на тропическое редколесье, а в сухой – на пустыню.
2. От изменчивости метеорологических показателей в разные годы.
3. От типа саванн. Это стабильный признак, связанный с серией переходов от тропических лесов к пустыням. Различают влажные, сухие и колючие саванны:

Влажные саванны – это зеленые в сезон дождей высокотравья с редкостойными невысокими деревьями. Под этими саваннами развиты мощные и плодородные красные почвы (латеритного ряда). Высота деревьев здесь может достигать 5 м. Бывают, также затопляемые саванны, где почвы солоноватые.

Сухие саванны – это крупнозлаковые сообщества с групповым ярусом мезофитных листопадных деревьев высотой до 1,5 м. Почвы здесь красно-бурые.

Колючие саванны – более аридные. Это разреженные склероморфные травостой с примесью низкорослых колючих деревьев и кустарников (или суккулентов) на серо-коричневых почвах.

Таким образом, по нарастающей сухости меняются: ярусное строение саванн, высота деревьев и травостоев. Все эти особенности объясняют обилие экотонов – переходных состояний экосистем.

Биомы субтропических лесов. Согласно классификации Г.Вальтера, субтропические леса и кустарники объединяют два самостоятельных зонобиом: жестколистные леса и кустарники со средиземноморским климатом и вечнозеленые лиственные леса с муссонным климатом. Их объединяет лишь наличие зимней вегетации и вечнозеленых растений.

Климат

1. Средиземноморским принято называть субтропический климат с влажной, теплой (обычно вегетационной зимой) и жарким, сухим летом. Здесь дефицит воды и господствуют ксероморфные виды.

2. Муссонным называют климат, когда летом выпадает максимум осадков, которые приносят с океана муссоны, однако, и зимой сохраняется влага. Здесь дефицита влаги нет и растут вечнозеленые леса, кустарников мало. Однако, можно отметить некоторый дефицит тепла.

а) Средиземноморские леса. Зонобиом средиземноморских лесов и кустарников характеризуется растениями – доминантами, приспособленными к летней засухе (ксероморфоз, эфемеры, суккуленты). Флористическое богатство очень велико – более 6 тыс. видов растений, в том числе 400 видов деревьев и кустарников. Хвойные и лиственные породы растут в равных количествах. Среди деревьев – эдификаторов обычны вечнозеленые заросли (лавр, дуб пробковый, мирт, кипарис, лаванда, ель, пихта, кедр); леса и кустарники с опадающей листвой (бук, граб, инжир, виноград, фисташка).

б) Муссонные субтропические леса. В типичном виде зонобиом представлен в Китае, Японии, Ю.Кореи. Минимум-фактором является не влага, а тепло.

Флора. Господствуют многоярусные, сложного состава летнезеленые леса, но есть и вечнозеленые хвойные (туя). В верхнем ярусе – каштан, бук, ольха, дуб, клен, много бамбука и винограда.

Тропические и экваториальные леса занимают приэкваториальное положение на всех континентах кроме Европы и Антарктиды. Зона этих лесов ассиметрична. Тропические и экваториальные леса сопряжены территориями, получающими обильные осадки. Поэтому зона выражена с той стороны континентов, откуда воздушные массы приносят осадки. В Ю. Америке - с востока, в Африке – с запада, в Азии – с юга, в Австралии – с востока, со стороны Тихого океана.

Существуют два типа зообиома тропических лесов.

Вечнозеленые экваториальные и тропические леса с суточным ритмом увлажнения, которые называют гилеи (дебри, леса пояса туманов).

Тропические леса с опадающей листвой и сезонным ритмом развития. Их называют листопадными и полувечнозелеными, так как в пределах этого зообиома наблюдается относительно сухой сезон, когда деревья сбрасывают листву.

Леса занимают субэкваториальное положение, оба зообиома – тропические.

Генезис. По происхождению гилеи и сезонные тропические леса – это самые древние зообиомы на суше. Их исходные сообщества появились в условиях влажного тропического климата. С тех пор эти условия в экваториальном поясе мало изменились, лишь увеличилась сезонность и расширилась (за счет вечнозеленых) доля листопадных лесов.

Покрытосеменные, составляющие основу этих лесов появились еще в меловой период. Последующее изменение климата планеты, его охлаждение, привело к сужению этой зоны, обеднению ее флористического состава и обособлению зообиома сезонных тропических лесов. Несколько упростилась и структура экосистем тропического леса.

Климат. Климатические условия развития тропических лесов самые благоприятные для растений. В течение круглого года отмечаются высокие температуры, в гилеях – круглосуточное обильное увлажнение, в сезонных лесах – относительно сухой период, который не доходит до уровня водного дефицита. Годовые суммы осадков редко бывают ниже 1000 мм/год, обычно они варьируют в пределах 1500-4000 мм/год (максимально 12500мм). Количество дней с осадками достигает 250. Среднегодовая температура равна 25-26⁰С, а среднесуточный минимум температур в гилеях составляет 22-23⁰С, в листопадных лесах – 11-15⁰С.

В растительном покрове преобладают гидро- и гигрофиты.

1. Господствуют деревья. Так в Индонезии их более 2 тыс. видов, а в Амазонии на 1 га растет до 400 экз. деревьев, относящихся к 87 видам.

2. Деревья очень крупные. Средняя высота верхнего яруса достигает 40 м, а эвкалипты Австралии растут до 107 м. В новой Зеландии деревья рода агатис имеют высоту 75 м, а окружность ствола 23 м. Деревья растут быстро. Так гигантский бамбук о. Ява вырастает на 57 см. в день.

3. Для фиксации у высоких деревьев развиваются дисковидные корни или корни подпорки, растущие параллельно стволу из нижних побегов. Из-за высокой плотности деревья часто умирают «стоя».

4. Годичные кольца в гилеях отсутствуют, но в тропических листопадных лесах они образуются.

5. Фенологических фаз нет: на одном растении можно видеть бутоны, цветы, плоды, семена. Некоторые растения цветут и плодоносят без перерыва круглый год (опунции).

6. Сообщества в тропических лесах, особенно в гилеях, многоярусны – до 22 ярусов. Ограничивающим фактором является свет. Поскольку до земли доходит лишь 0,7% света, борьба за свет проявляется по-разному:

- лианы имеют длинные стебли до 300 м;
- эпифиты – селятся на коре деревьев ближе к свету;
- макрофилия – формирование крупных листьев, растущих даже на стволе, давая дополнительную поверхность для фотосинтеза;
- гетерофилия – разнолистность: верхние листья более мелкие и жесткие, чем средние;
- крона расположена очень высоко и ниже 35 м листьев почти нет, а травяной ярус отсутствует.

7. Высоко видовое разнообразие растений. Особенно много пальм: 2800 видов. Они имеют гибкие стволы, часто глубокие корни (кокосовая), есть морозоустойчивые виды (чилийская винная). Пальма полностью используется человеком (плоды, древесина, листья, волокна для одежды и веревок).

8. Растения испытывают недостаток азота, поэтому среди них много насекомоядных видов (травы-мухоловки), сапрофитов (мертвое дерево за несколько дней разлагается до трухи), паразитических видов (раффлезия паразитирует на корнях деревьев).

9. На берегах океанов, полупогруженные в соленую воду формируются мангры – заросли галофитных гигрофитов перевитые лианами, галерейные леса в долинах рек образуют тоннель, в котором течет река.

Высотная поясность, высотная зональность — закономерная смена природных условий и ландшафтов в горах по мере возрастания абсолютной высоты (высоты над уровнем моря).

Высотный пояс, высотная ландшафтная зона — единица высотно-зонального расчленения ландшафтов в горах. Высотный пояс образует полосу, сравнительно однородную по природным условиям, часто прерывистую

Высотная поясность объясняется изменением климата с высотой: на 1 км подъёма температура воздуха снижается в среднем на 6 °С, уменьшается давление воздуха, его запылённость, возрастает интенсивность солнечной радиации, до высоты 2—3 км увеличивается облачность и количество осадков.

По мере нарастания высоты происходит смена ландшафтных поясов, в некоторой степени аналогичная широтной зональности. Величина солнечной радиации увеличивается вместе с радиационным балансом поверхности. В результате температура воздуха снижается по мере роста высоты. Кроме того, происходит уменьшение количества осадков из-за барьерного эффекта.

Между широтными поясами и высотными зонами есть частичное сходство в климатических особенностях, размещении растительности и почв. Но многим поясам невозможно найти полные широтные аналоги.

Например, поясу горных тундр не свойственна полярная ночь, в отличие от аналогичного биома на равнине. Это определяет различие в ритмах гидроклиматических и почвенно-биологических процессов.

Каждой ландшафтной зоне свойственен свой тип высотной поясности, свой поясной ряд, характеризуемый числом поясов, их последовательностью и высотными границами. Полный спектр высотной поясности можно наблюдать в крупных горных массивах экваториальных и тропических широт (Анды, Гималаи).

Формирование типов высотной поясности горных систем определяют следующие факторы:

- Географическое положение горной системы. Количество высотных поясов в каждой горной системе и их высотное положение в

основных чертах определяются широтой места и положением по отношению к морям и океанам (континентальностью). По мере продвижения с севера на юг высотное положение природных поясов в горах и их набор постепенно увеличиваются. Самый нижний пояс в горной системе является продолжением той широтной зоны, которая расположена у подножия.

- Абсолютная высота горной системы. Чем выше поднимаются горы и чем ближе они расположены к экватору, тем большее количество высотных поясов они имеют.

- Рельеф. Рельеф горных систем (орографический рисунок, степень расчленённости и выравнинности) определяет распределение снежного покрова, условия увлажнения, сохранность или вынос продуктов выветривания, влияет на развитие почвенно-растительного покрова и тем самым определяет разнообразие природных комплексов в горах.

- Климат. С поднятием в горы меняются температура, увлажнение, солнечная радиация, направление и сила ветра, типы погоды. Климат определяет характер и распространение почв, растительности, животного мира и т. д., а следовательно, разнообразие природных комплексов.

- Экспозиция склонов. Она играет существенную роль в распределении тепла, влаги, ветровой деятельности, а следовательно, процессов выветривания и распределения почвенно-растительного покрова. На северных склонах каждой горной системы высотные пояса расположены обычно ниже, чем на южных склонах.

На положение, изменение границ и природный облик высотных поясов оказывает влияние и хозяйственная деятельность человека.

Отчётливее всего различаются две группы типов высотной поясности: приморская и континентальная. Для *приморской* группы характерно преобладание горно-лесных типов ландшафта в низко- и среднегорьях и наличие безлесного пояса (альпийского в широком смысле слова) в высокогорьях. Для *континентальной* группы высотных поясов характерны безлесные ландшафты, обычно с последовательной сменой от пустынных в подножиях и предгорьях к горно-степным и горно-луговым в среднем и верхнем этажах гор.

При более детальном расчленении в пределах этих групп выделяется несколько типов спектров высотной поясности, выдержанных в обширных меридиональных полосах. В каждой из этих полос общими являются не только климатические условия, но и история природы, прежде всего общность или связь очагов формирования флор и фаун.

Примеры типов высотной поясности

Прибрежно-атлантический тип представляют горы Западного Кавказа. Самым нижним является горно-лесной пояс с подпоясами широколиственных и хвойных лесов. Выше идёт альпийский (в широком смысле) пояс с подпоясами субальпийского криволесья и высокотравных лугов, собственно альпийских низкотравных лугов и нивальным.

Примером урало-тяньшаньского типа высотной поясности служат горы Средней Азии со сменой поясов от пустынь в подножиях к горным степям на склонах, местами с переходами к горным лесам, лугам и высокогорным пустыням, выше которых также простирается нивальный пояс.

Высотные пояса

Нивальный пояс

Название происходит от лат. *nivalis* — снежный, холодный. Пояс вечных снегов и ледников, самая верхняя из высотных зон в горах. Нивальный пояс располагается выше снеговой линии, которая в тропической зоне и пустынных регионах достигает 6500 м (Анды, Центральная Азия) и закономерно снижается к северу и югу, достигая уровня Мирового океана в Антарктиде и Арктике. Снизу граничит с альпийским (в узком смысле) поясом.

Свободные от снега небольшие пространства испытывают усиленное морозное выветривание, что обуславливает наличие грубообломочной коры выветривания (камни, щебень). На ней селятся водоросли, накипные лишайники, единичные цветковые травы. Заходят в нивальные пояса некоторые насекомые, птицы, единичные виды грызунов и хищников.

Нивальный пояс иногда рассматривают как часть альпийского.

Горно-тундровый пояс

Расположен между нивальным (выше) и горно-лесным или альпийским (ниже) поясами. Климатические условия характеризуются продолжительной суровой зимой и коротким холодным летом. Среднемесячные температуры ниже +8°. Обычны сильные ветры, перевевающие снежный покров зимой и иссушающие поверхность почвы летом. Нередко глубокое промерзание грунтов. Растительность мохово-лишайниковая и аркто-альпийская кустарничковая.

В относительно тёплых регионах замещается альпийским и субальпийским поясами.

Альпийский пояс

В широком понимании — высокогорная область выше границы леса и криволесий.

В понимании ботаников — типичный для умеренного и субтропического поясов пояс субальпийских и альпийских лугов и стелющихся кустарников, перемежающихся с каменными осыпями. Снизу граничит с субальпийским поясом, сверху — с нивальным или горно-тундровым.

В Альпах и Андах граница альпийского пояса находится на высоте 2200 м, на Восточном Кавказе — 2800 м, на Тянь-Шане — 3000 м, а в Гималаях — выше 3600 м.

В качестве синонима может употребляться термин горно-луговой пояс.

Субальпийский пояс

Зона, в которой субальпийские луга перемежаются с редколесьями. Сочетает в себе как открытые ландшафты, так и парковые леса и криволесья. Сверху граничит с альпийским поясом, снизу — с горно-лесным (во влажных регионах) или степной частью пустынно-степного (в засушливых регионах).

В качестве синонима может употребляться термин горно-луговой пояс.

Субальпийский пояс нередко рассматривается как часть альпийского или горно-лесного.

Горно-лесной пояс

Представляет собой сочетание различных лесных сообществ. Наиболее влажный из всех горных поясов. Снизу граничит с пустынно-степным поясом, сверху — с субальпийским или горно-тундровым.

Пустынно-степной пояс

Пояс с сухим климатом и господством пустынных и степных растительных формаций. Распространены в пустынных, полупустынных и степных зонах тропиков, субтропиков и умеренного пояса, отчасти в зонах саванн и редколесий субэкваториальных поясов.

В умеренном и субтропическом поясах горные степи развиваются при 350—500 мм осадков в год, горные полупустыни — при 250—350 мм, горные пустыни — при суммах осадков менее 250 мм в год. В тропическом или субэкваториальном климате эти величины будут на 100—200 мм больше. Эти величины на 50—100 мм превышают величины для равнинных районов соответствующих биомов и климатических зон.

В пределах пустынно-степных поясов смена ландшафтов по мере увеличения высоты происходит следующим образом:

горно-пустынные,

горно-полупустынные,

горно-степные.

В засушливых регионах граничит сверху с субальпийским поясом, в более влажных — с горно-лесным. Однако, если горы поднимаются выше пояса максимума осадков, к которому приурочен пояс горных лесов, пустынно-степной пояс будет находиться выше него.