

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА» (СПбГУТ)

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОГЕОГРАФИЯ»
Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
Разработчик: доцент, к.б.н. Фертикова Е.П.

Санкт-Петербург
2017

Лекция 1. Биogeография как наука.

• Биogeография – наука о географических закономерностях органического мира Земли. Она изучает распределение растительного покрова и животного населения в различных частях Земного шара в зависимости от естественно-исторических, географических, экологических и антропогенных факторов. Она устанавливает области распространения видов, изучает особенности их размещения в пределах ареала, занимается флористическим, фаунистическим, ботанико-географическим, зоогеографическим и комплексным биогеографическим районированием суши и океана.

Биogeография относится к числу наук о биосфере. В её состав входят ботаническая география, зоогеография, география растений, география животных, география грибов, география микроорганизмов. Она относится к пограничным наукам, так как находится на стыке географии и биологии. Из географических наук большое значение для биогеографии имеют климатология, геоморфология, гидрология, почвоведение, ландшафтоведение (наука о природно-территориальных комплексах), из биологических – экология (наука о взаимоотношении организмов и среды) и биоценология (наука о сообществах организмов). Для установления причин современного распространения организмов важны такие науки, как историческая геология и палеонтология.

Подходы к решению проблем биогеографии:

- флористико-фаунистический (инвентаризация флоры и фауны)
- региональный (подразделение на регионы)
- каузальный – причинный (влияние экологии и истории)

Методы биогеографии:

- сравнительно-географический
- картографический

Биogeография может быть разделена на:

- биогеографию материков
- биогеографию островов
- биогеографию океанов
- биогеографию внутренних водоемов

Краткий очерк истории

1. До начала XVI в. Отрывочные сведения, без обобщений.

2. XVI–XVIII вв. Период бурного развития систематики растений и животных, период накопления материалов по флоре и фауне

С расширением связей между странами происходит обмен диковинными животными и растениями. Становится известным большое количество видов растений и животных. Возникают ботанические сады (в 1525 г. – в Падуе, в 1544 г. – в Пизе и т. д.), изображения растений, создаются гербарии, пополняются зверинцы, многие из которых преобразуются в зоологические сады.

В середине XVIII в. Карл Линней создает систему природы (1735), тем самым закладывает основы научной систематики живых организмов. Он обосновал систему соподчиненных номенклатурных категорий (класс, семейство, порядок, род, вид), ввел двойные названия растений и животных – бинарную номенклатуру с родовым и видовым названием, описал около 1500 новых видов растений и множества животных. Эта система позволила ботаникам и зоологам разобраться в массе накопленного материала.

3. Конец XVIII – середина XIX вв. *Период создания ботанико-географических и зоогеографических работ при господствующей теории катастроф.*

- Основные разделы биогеографии начали оформляться в конце 18 – в первой половине 19 вв. благодаря многочисленным экспедиционным исследованиям флоры и фауны различных частей Земного шара: Экваториальной Африки, Южной Америки, Азии, Европы.

Ботанико-географические и зоогеографические наблюдения проводились одними и теми же путешественниками.

Конец XVIII–середина XIX в. – *период господства теории катастроф*, доведенной до абсурда известным французским ученым Жоржем Кювье (1769–1832),

В конце XVIII в. были опубликованы труды французского ученого Ж. Бюффона (1707–1788) – многотомная «Естественная история», «История Земли» и др., в которых он обобщил все имевшиеся к тому времени сведения о географическом распространении животных и растений. Он сыграл выдающуюся роль в истории эволюционизма, науки о развитии органического мира.

В 1777 г. появился труд немецкого ученого Эбергардта Циммермана, в котором он обсуждал вопрос о существовании отдельных для каждого вида животных. В XVIII в. участвовали экспедиции, изучавшие природу России. Среди ученых, внесших значительный вклад в изучение природы России, следует отметить Гмелина, Стеллера, Палласа, Ивана Ивановича Лепехина, Крашенинникова. И. Г. Гмелин первым обосновал разделение Сибири на Западную и Восточную.

В 1792 г. появилась книга немецкого ученого К. Вильденова (1765–1812) «Основы травоведения», в которой автор попытался объяснить причины современного

распространения растений. Его ученик – Александр Гумбольдт (14.09.1769 – 06.05.1859), стал основоположником биогеографии.

- После работ А. Гумбольдта ботанико-географические и зоогеографические исследования стали развиваться бурными темпами.

Крупнейшим ученым этого периода были Карл Максимович Бэр (1792–1876) – основатель эмбриологии, имеющий труды в различных научных областях, в том числе по ботанике и зоологии, один из учредителей Русского географического общества. Профессора Московского университета Карл Францевич Рулье (1814–1858) можно назвать основателем экологии. Его ученик Николай Алексеевич Северцов (1827–1885) создал первую экологическую монографию «Периодические явления в жизни зверей, птиц и гад Воронежской губернии» (1855), в которой привел множество данных о влиянии факторов среды на размещение животных и о животном мире разных ландшафтов.

- **4. Вторая половина XIX в. Бурное развитие ботанической географии, зоогеографии, экологических исследований и возникновение биоценологии на основе теории эволюции Чарльза Дарвина**

Теория Чарльза Дарвина о происхождении видов путем естественного отбора была опубликована в 1859 г. Вторая половина XIX в. характеризуется быстрым развитием ботанической географии и зоогеографии. Большое значение имели труды И. Г. Борщова. В 1865 г. был опубликован его труд «Материалы для ботанической географии Арало-Каспийского края», в котором он рассматривал связь растительности с климатом и почвами.

- Появились и другие значительные работы. Такие как: «Растительность Земного шара согласно климатическому ее распределению» А. Гризебаха (1872), «Экологическая география растений» Евгения Варминга (1896), первый учебник по ботанической географии А. Н. Бекетова (1896), «География растений на физиологической основе» А. Шимпера (1898). Немецкий ботаник А. Энглер (1879, 1882 и др.) развивал исторический принцип в ботанической географии: многие особенности распространения растений объяснимы

Зоогеография тоже не стояла на месте. Одновременно с Дарвиным и независимо от него к идеям эволюции пришел Уоллес А. Р. (автор термина «дарвинизм»). Он опубликовал несколько книг: в 1860 г. – «Зоологическая география Малайского архипелага», в 1876 – «Географическое распространение животных», в 1880 – «Островная жизнь».

Гексли Т. (друг Ч. Дарвина) в 1868 г. предложил ввести эволюционный принцип в зоогеографическое районирование. Он считал, что система фаунистического разделения суши должна отражать расположение основных центров развития классов животных, в

частности млекопитающих. Академик П. П. Сушкин (1868–1928) разработал картину эволюции фаун Сибири и Центральной Азии. П. П. Семенов Тянь-Шанский (1827–1914) разработал схему биогеографических подразделений Палеарктики вплоть до провинций. В этот период возникла наука о сообществах организмов – биоценология. Автор термина «биоценоз» К. Мебиус (1877).

5. Начало–середина XX в. Период разработки учения о растительных сообществах, дальнейшее развитие экологического и исторического направлений ботанической географии и зоогеографии, флористики и фаунистики

- Характеристика растительного и животного мира различных областей.
- Первые попытки общебиогеографических сводов.
- Развитие теоретической географии в трудах В. Докучаева (зоны природы) и Л. С. Берга (учение о географических ландшафтах).

В зоогеографии работы В. Г. Гепнера (Общая зоология, 1936), Н. А. Бобринского (География животных, 1951) и А. А. Зенкевича (Фауна и биологическая продуктивность моря, 1947–1951).

Появляются ботанико-географические работы:

Вульф Е. В. «Историческая география растений», 1936.

Ильинский А. П. «Растительность Земного шара», 1937.

Алехин В. В. «География растений», 1938.

Таким образом, в этот период делались попытки параллельной разработки ботанико-географических и зоогеографических проблем.

6. С 60-х годов XX в. Развитие биогеографии как единой науки и продолжение развития ботанической географии и зоогеографии.

Сукачев В. Н. «История растительности СССР во время плейстоцена» (1938)

Вальтер Г. «Растительность Земного шара» в трех томах (1968, 1974, 1975).

Дарлингтон Ф. «Зоогеография», 1966.

Создаются книги по биогеографии – А. Г. Воронова, П. Д. Ярошенко, П. П. Второва и Н. Н. Дроздова, Ж. Лемме и мн. Др.

В течение XX интенсивно развивается биогеографическое картографирование (первоначально, как ботанико-географическое направление, начиная с 60-х годов и зоогеографическое), выделившееся в самостоятельную область биогеографии. Здесь следует назвать академиков Сочава В. Б. и Лавренко Е. М.

В настоящее время широко используются ГИС-технологии.

Лекция 2. Основные понятия биогеографии

Фауна, флора, растительный покров, животное население, биота, биотоп, биоценоз, сообщество, фитоценоз, зооценоз, биогеоценоз, экосистема, популяция, синузия,

- **Зональность.** Характернейшей структурной особенностью географической оболочки является ее зональное строение. Закон зональности был сформулирован в начале XIX в. А. Гумбольдом и разработан в конце XIX в. на почвенной основе для территории России В. В. Докучаевым. В 70-х годах XX в. А. А. Григорьев и М. И. Будыко разработали радиационные основы формирования зональности.

- Основной причиной зональности является форма Земли и различный наклон солнечных лучей к земной поверхности. В силу зонального распределения лучистой энергии – зональны температуры, явления облачности и испарения, барический рельеф системы ветров, соленость морской воды, степень насыщенности газами, климаты, процессы выветривания и почвообразования, растительность, животный мир, характер гидрографической сети и т. д.

"Зональность – это мировой закон" – сказал Докучаев, "но природа – не математика" и деление Земного шара на зоны схематично. Дело в том, что суша распределена неравномерно, солнечная энергия воспринимается земной поверхностью не пассивно, а возбуждает ряд процессов, которые путем обратного влияния сильно искажают нормальное ее распределение, – поэтому зональная структура нередко отклоняется от идеальной схемы, искажается или вовсе затушевывается дополнительными влияниями.

- Главными климатическими факторами являются радиационный баланс и общая циркуляция атмосферы. Степень разнообразия природы внутри различных географических поясов изменяется закономерно по широтам, главным образом в зависимости от степени разнообразия основных климатических показателей – количества и соотношения тепла и влаги. Как правило, зоны занимают значительные площади и обладают вытянутыми очертаниями. Географической зональности подчинены климатические, гидрологические, геохимические, геоморфологические, почвенные и биогеографические процессы. В разных частях географической оболочки зональность проявляется неодинаково. В горах действие географической зональности затушевано влиянием рельефа, но всегда сказывается в структуре высотной поясности.

Широтные географические пояса – циркумполярные, т. е. кольцевые относительно полюсов, части географической оболочки, выделяемые на основании относительной однородности основных черт климата, зависящих от формы и движения Земли. Главными климатическими факторами являются радиационный баланс и общая циркуляция

атмосферы. Степень разнообразия природы внутри различных широтных географических поясов изменяется закономерно по широтам, главным образом в зависимости от степени разнообразия основных климатических показателей – количества и соотношения тепла и влаги. Большинство широтных географических поясов делится на несколько географических зон, обладающих различными растительностью, почвами, водами и т. д. Выделяются следующие широтные географические пояса: экваториальный, 2 субэкваториальных, 2 тропических, 2 субтропических, 2 умеренных, 2 субполярных (или субарктические и субантарктический) и 2 полярных (или арктический и антарктический).

Природные зоны – основные, качественно различные подразделения географической оболочки, закономерно сменяющие друг друга в определенном порядке внутри географических поясов, главным образом, в зависимости, от количества тепла и влаги. Как правило, зоны занимают значительные площади и обладают вытянутыми очертаниями. Характер растительного покрова зон особенно ярко выражает все важнейшие особенности их природы, поэтому по его общему характеру можно в значительной степени судить об основных особенностях строения, динамики и развития географических зон. Наличие горных поднятий осложняет систему географических зон высотной поясностью. Выделяются зоны растительности, почвенные зоны, зоогеографические, ландшафтные и т.д.

Азональная растительность (от греческого **α** - частица отрицания) - растительность, нигде не образующая самостоятельной зоны, но встречающаяся в любой зоне, например, заливные луга. На характер азональной растительности влияют условия соответствующей географической зоны. Так, заливные луга степной зоны присутствием ряда степных растений отличаются от одноименных и близких по составу лугов лесной зоны.

Азональные почвы, незональные – переходные образования между горными породами и собственно почвами, в которых горная порода еще мало изменена почвообразованием (т. е. неразвитые почвы) или почвообразовательный процесс прерывается геологическим (например, смыв, отложение аллювия), что обуславливает отсутствие в этих почвах зональных свойств. В настоящее время доказано, что азональные почвы имеют ряд зональных черт, поэтому выделение их в новейших классификациях почв не производится (Краткая географическая энциклопедия. М. 1960.Т. 1).

Интразональность, интразональные явления – распространение каких-либо явлений природы (почв, растительности, ландшафтов) в виде отдельных участков, образующих закономерные вкрапления внутри одной зоны или пересекающих несколько смежных зон. Например: сфагновые болота в тайге и в тундре, солончаки в пустынях и степях.

Интразональность – частный случай азональности.

Интразональная растительность (от латинского **intra** - внутри) - растительность, которая нигде не образует самостоятельной зоны, а встречается лишь включениями в некоторых растительных зонах (в отличие от азональной растительности, встречающейся во всех зонах). Например, сфагновые болота в тундровой и лесной зонах, солончаковая растительность, тугаи и т. п. Интразональная растительность несет на себе определенный отпечаток соответствующей зоны (например, в лесной зоне сфагновые болота нередко облесены, а в тундровой они безлесны и т. д.).

Интразональные почвы – почвы, развивающиеся но в специфических условиях, обуславливающих их отличие от зональных почв. Это – почвы солонцовые, образующиеся в условиях повышенного содержания в материнской породе растворимых солей; почвы болотные, образующиеся в условиях избыточной влажности, при участии грунтовых вод и при котловинном или низинном залегании почв; перегнойно-карбонатные почвы (рендзины), образующиеся в породах, богатых карбонатами. Интразональные почвы разбросаны по поверхности Земли пятнами или отдельными островами, в тех зонах, условия которых наиболее благоприятствуют их образованию. Например, для зоны черноземов интразональными являются лугово-черноземные почвы.

Экстразональная растительность (от латинского **extra** - вне и греческого **zone** - зона) – растительность, близкая к растительности какой-либо зоны, но произрастающая вне этой зоны. Экстразональная растительность развита в местах, где создаются местные особенности климата, почв и т. д., сходные с зональными условиями соседней зоны. например, байрачные широколиственные леса в степной зоне, сходные с дубравами с лесной зоне, или сосновые леса в степной зоне. Изучение экстразональной растительности важно для установления истории растительного покрова, так как часто она является реликтом прежней зональной растительности.

Региональность (меридиональная секторность, географические варианты) – изменения растительного (почвенного и т. д.) покрова в каждой подзоне при движении с запада на восток, а именно – изменения состава видов, наличие или отсутствие дифференциальных видов, изменение роли видов (усилением или уменьшением) в растительном покрове, различия в структуре и динамике покрова. Региональные изменения связаны с ростом континентальности климата к центру материка.

Высотная или вертикальная поясность – закономерная смена явлений с высотой в горах. Обусловлена в основном различной удаленностью разных слоев атмосферы от главного источника тепла – земного излучения. С высотой возрастает интенсивность солнечной радиации, но убывают температура (5-6° на 1 км) и давление, меняются условия конденсации. Увлажнение до определенной высоты возрастает, что приводит к

существованию т. н. пояса максимальных осадков, или "пояса облаков", выше этого уровня – убывает. С климатической высотной поясностью связана смена условий стока, типа почв, растительности, животного мира, некоторых черт рельефа. Количество вертикальных поясов и их характер зависят от того, в какой широтной зоне расположена горная система.

- Между широтными зонами и высотными поясами есть несомненное сходство, но есть и различия, ибо по вертикали климатические элементы меняются иными темпами, чем по горизонтали, и нередко в другом направлении. Например, убывание температур от экватора к полюсам и снизу вверх, но снизу вверх количество осадков увеличивается, световой режим изменяется и по напряженности и по составу света иначе, чем на равнинах при движении из низких широт в высокие, не происходит такого изменения длины дня и ночи, какое бывает при движении от экватора к полярным странам, вмешиваются климатические осложнения, связанные с рельефом (экспозиция, ветры, условия накопления грунтовых вод, дренаж, выветривание и пр.), – значит и почвообразование, и растительность, и животный мир приобретают особые черты, которые они не имеют в условиях горизонтальной зональности. Следовательно, вертикальные пояса – это не копии соответствующих (аналогичных) горизонтальных зон, а своеобразные их варианты. Впрочем, степень своеобразия колеблется в довольно значительных пределах. Если возвышенность расположена в лесной зоне и на ней по направлению снизу вверх имеются вертикальные пояса лесной и тундровой, то этот тундровый нагорный пояс будет очень похож на соседнюю с лесной зоной тундровую зону равнин, потому что горизонтальное расстояние между положениями равнинной и горной тундры ввиду соседства равнинных лесной и тундровых зон сравнительно невелико. Но, если, например, горный массив располагается своими подножиями в зоне степей или пустынь, тогда несмотря на достаточную высоту, в нем вертикальный пояс тундр чаще всего вовсе выпадает и пояс лесной сменяется кверху поясом горных лугов. Количество вертикальных поясов и их характер зависят от того, в какой широтной зоне расположена горная система. Например, Уральский хребет пересекает несколько широтных зон. Горные системы, расположенные на стыке нескольких зон (Кавказ, Алтай), имеют соответственно несколько спектров вертикальных поясов в разных своих частях. Пояс растительности – основная единица дифференциации растительного покрова в горах.

Лекция 3. Представление об ареале

Ареал – это площадь распространения по земной поверхности (суше или воде) какой-либо систематической единицы независимо от ее ранга (вида, рода или семейства) растительного или животного происхождения.

Понятия: *Местонахождение. Местообитание. Встречаемость. Массовость. Центры возникновения ареала.*

В центре ареала, где в целом условия обитания данного вида наиболее приближаются к оптимальным, он может произрастать при довольно разнообразных условиях, в частности, и на разных почвах. Наоборот, чем дальше от такой области, т. е. чем ближе к окраине ареала, тем реже осуществляется не только оптимальное сочетание факторов, но и не везде оно представлено минимумом условий, необходимого для нормального обитания вида.

- **Границы ареала** определяются многочисленными факторами или их совокупностью. Особое значение имеют температура, влажность, характер субстрата и др. Для водных животных существенную роль играют химизм воды, содержание кислорода, температура воды, давление и т. д. К числу наиболее ясных причин, задерживающих распространение видов, относятся *физические препятствия*, такие как горы, моря и т. д. Только в редких случаях, благодаря переносу семян посторонними агентами, растение получает возможность преодолеть их.

- К числу *экологических факторов*, определяющих границы ареала, в первую очередь, относятся *климатические причины*, ограничивающие распространение вида при его горизонтальном и вертикальном продвижении (такие, как недостаток суммы тепла зимой в период между временем прекращения вегетативных процессов и началом вегетации, недостаток влаги, продолжительность снегового покрова, промерзание почвы и т. д.). Границы ареала могут быть обусловлены и *почвенными причинами* (такими, как засоление почвы, ее щебнистость и др.), или *совокупностью* почвенных, климатических и географических причин.

- Границы ареалов определяются также *взаимоотношениями между видами*. Например, распространение кедровой сосны (сибирского кедра) тесно связано с ареалом кедровки. *Конкуренция* с другими видами может создать непреодолимые препятствия для дальнейшего продвижения вида.

- Во многих случаях границы ареала не могут быть объяснены ни одной из ныне действующих причин, так как формирование ареалов происходило под влиянием условий отдаленных эпох, часто иных геологических периодов.

Форма ареала зависит от сочетания биологических особенностей растений и физико-географических условий страны, причем последние играют доминирующую роль.

Размеры ареалов чрезвычайно различны в зависимости от совокупности ряда условий, в которых история вида играет важную роль. Число видов с очень обширным ареалом незначительно. Ни один из видов не распространен и не может распространиться по всему земному шару. Число видов с ограниченным ареалом значительно больше числа видов с обширным ареалом.

Лекция 4. Сплошные и дизъюнктивные ареалы. Основные типы ареалов. Картографирование ареалов.

- Ареал вида, или рода, или семейства, может занимать сплошную территорию или же его местонахождения находятся на двух или более разобщенных территориях. Если последние удалены друг от друга настолько, что нельзя допустить возможность заселения этих разобщенных территорий путем переноса семян ныне действующими естественными факторами такие ареалы называются *прерывистыми* или *дизъюнктивными* в отличие от *цельных* или *сплошных* ареалов, занимающих одну сплошную территорию.
- Критерием сплошного распространения является регулярная встречаемость вида на соответствующих его природе местообитаниях. В зависимости от степени обычности вида и его фитоценотической роли он может встречаться на всех подходящих для него участках в любом месте ареала, являющегося *сплошным*.
- *Прерывистым* является также распространение вида, для которого полностью отсутствуют подходящие местообитания между двумя частями его ареала на пространстве настолько большом, что вопрос о связях между обитающими по обе стороны от него популяциями данного вида должен быть безоговорочно решен отрицательно. К *прерывистым* относится и ареал такого вида, отсутствие которого на промежуточной между двумя заселенными им пространствами территории обусловлено не местными, а общеклиматическими причинами. Исключение из рассматриваемого правила является разграниченность островов водными пространствами. Если вид существует на целой серии островов, отделенных друг от друга хотя бы и значительным пространством моря, но вид этот встречается на каждом острове, обладающем необходимыми для его произрастания местообитаниями, распространение вида в рамках соответствующего архипелага рассматривается как сплошное.
- **Главные типы разъединения ареалов**
 1. *Арктическо-альпийское разъединение* характеризуется наличием видов, распространенных в Альпах и горах Средней и Южной Европы, а также в Арктической области Евразии и Америки.

2. **Северо-Южно-Американское разъединение** выражается в нахождении тождественных или родственно-близких видов, встречающихся в Северной и Южной Америке, но образующих не сплошной, а прерванный ареал.
3. **Астурийское разъединение** отмечено в отношении некоторых видов, распространенных в Ирландии, а затем в Юго-Западной Франции, Пиренеях, Астурии, Кантабрии и Португалии.
4. **Евразиатское разъединение** выражается в нахождении тождественных или родственных видов в Европе и в Азии, но имеющих разобщенные, а не сплошные ареалы, несмотря на территориальную связанность этих материков.
5. **Средиземноморские разъединения** очень многочисленны и разнообразны.
6. **Североатлантическое разъединение** выражается в наличии видов, распространенных в Северной Америке и Европе (включая и Британские острова), ареалы которых разобщены северной частью Атлантического океана.
7. **Южноатлантическое разъединение** – между Южной Америкой и Африкой, а также Мадагаскаром.
8. **Северотихоокеанское разъединение** выражается в наличии видов, встречающихся в настоящее время с одной стороны в Азии, преимущественно в восточной ее части (включая Сахалин и Японию), а в некоторых случаях и в Европе, с другой стороны, в Северной Америке, в главном образом в западной (атлантической) ее части.
9. **Южнотихоокеанское разъединение** – отвечает ареалам родов и видов общих Южной Америке, островам Тихого океана, Новой Зеландии и Австралии или же встречающихся в Новой Зеландии, но не растущих в Австралии.
10. **Тропические разъединения (азиатско-африканское, африканско-мадагаскарское, азиатско-мадагаскарское, африкано-американское, индо-малайское).**
11. **Гондванское разъединение.** Под этим разъединением понимается, в согласии с палеографическими данными, дизъюнкция ареалов, охватывающих Индию, Африку, Мадагаскар и Австралию.
12. **Австралийское разъединение.** В пределах самого материка Австралии имеются многочисленные и очень интересные случаи разъединения ареалов на восточные и западные участки, причем зоной разъединения является Центральная Австралия.
13. **Антарктическое разъединение** – выражается в разорванности ареалов видов и родов, связывающих Антарктический материк с южной частью Южной Америки, Новой Зеландией и Австралией, Южной Африкой и лежащими между ними островами: о. св. Георгия, Кергуелльские, Макариевы и др. Вполне понятно, что части этих ареалов,

расположенные на Антарктическом материке, представлены видами, найденными в ископаемом состоянии.

- **Основные типы ареалов**

- Различия в размерах широтной приуроченности положены в основу самой общей типизации ареалов и выделения **арктического, бореального и тропического** типов распространения. Широтное положение является одним из основных географических признаков и определяется прежде всего климатическими факторами, особенно термическими, прямо или косвенно влияющими на распространение большинства видов.

- Существенные различия между ареалами одной широтной принадлежности выявляются по градиенту **океан–суша**, особенно во внетропических широтах Северного полушария, в связи с отчетливо выраженным нарастанием континентальности на обширных пространствах Евразии и Северной Америки.

- **Космополитные и эндемичные ареалы.** Очень ограниченное количество видов распространено по всему или почти по всему земному шару. Это имеет место по отношению к видам, безразлично относящимся к условиям обитания, так называемым убиквистам. Такие виды называются *космополитами*.

- Под понятием *эндемичный ареал* понимается ареал систематической единицы, преимущественно вида, ограниченный в своем распространении какой-либо одной естественной областью или районом, естественно-исторические и физико-географические условия которой в достаточной степени отличаются от таковых в прилегающих областях и районах.

- **Викарные ареалы.** Под викарными или замещающими ареалами понимают ареалы, большей частью взаимно друг друга исключают, принадлежащие близким в родственном отношении и отличающимся лишь немногими, но характерными признаками, видам, связанным происхождением от одной основной формы. В основе происхождения викарных ареалов лежит процесс образования географических рас.

- Выделяется **пространственный викаризм**: горизонтальный и вертикальный. Первый имеет более частое распространение, так как второй может наблюдаться только в горах.

- **Реликтовые ареалы.** Под словом реликт понимают – "остаток", в отношении же растений – реликтовым видом считают такой, который представляет из себя остаток древней флоры или древнего рода, когда-то широко распространенного и находившегося в полной гармонии со своими условиями обитания, в настоящее же время ему большей частью не вполне соответствующими. Вследствие этого такие виды занимают

изолированное положение, не имея близких родственных видов и не будучи связанными с другими видами переходными формами, благодаря имевшему место вымиранию таковых.

- Необходимо различать реликтовые систематические единицы от реликтовых ареалов. Например, реликтовый ареал *Ginko biloba* соответствует его реликтовому характеру вида и рода. В то же время, например, *Loiseleria procumbens*, реликтовое растение занимает в настоящее время широкий, не реликтовый ареал. Имеются и противоположные примеры, когда виды, относящиеся к нереликтовым родам, находящиеся еще в стадии развития, занимают иногда изолированные, ограниченные ареалы. Реликтовый ареал является остатком некогда более обширного ареала, заселение которого происходило при ранее существовавших условиях, иных, чем существующие в данное время, для данного места.

- *Третичные реликты. Ледниковые реликты. Степные реликты.*

Картографирование ареалов

Правильное представление об ареале вида получается в результате нанесения его на **карту**. Только в картографическом отображении ареал легко доступен для изучения, а ареалы различных видов легко могут сопоставляться друг с другом.

Выбор **масштаба карты** связан с детализацией отображения ареала. Зависит он и от задач, преследуемых изучением ареалов. Если ставится задача отобразить общий характер ареалов широко распространенных видов, целесообразно использование мелкомасштабных карт (не крупнее 1 : 10 000 000). Если ставится задача более детально отобразить распространение видов в пределах более ограниченной территории, может быть выбран более крупный масштаб карты.

Приемы картографирования ареалов различны. Исходным для отображения ареала в любой форме является **точечный метод**. Каждое известное местонахождение вида наносится на бланковую карту в виде точки или небольшого кружка. Косвенно карта дает представление и о степени изученности распространения последнего.

Несомненным преимуществом точечного метода изображения ареалов является конкретность даваемых на карте указаний о распространении каждого вида. Карта ареала, составленная точечным методом на основе этикеток гербарных образцов различных Гербариев, с использованием достоверных литературных данных и полевых наблюдений исследователей, зафиксированных в полевых дневниках, – это свод фактов, но без какого-либо научного комментария.

Увеличению показательности картографического отображения ареалов, служит применение **контурного метода** в сочетании со штриховкой или сплошной заливкой краской обитаемого видом пространства на карте ареала. Используя контурный метод,

крайние пункты местонахождений вида, расположенные на границах области распространения, соединяются сплошной линией, создавая замкнутую форму ареала.

Разумеется при помощи контурного метода используются те же первичные данные, что и при изображении ареала точечным методом.

Показательность изображения ареала и точная документация фактической основы (отдельных известных местонахождений) достигается *сочетанием точечного и контурного* изображения ареалов.

Лекция 5. Тундровая зона

- **Тундровая зона**

Тундровая зона занимает северные безлесные пространства с холодным климатом, своеобразной растительностью, почвами и животным миром.

В тундровой зоне: отсутствуют деревья, зима длинная и суровая, лето короткое и холодное (ср. t° . $+10^{\circ}$), продолжительное солнечное сияние летом – высота солнца незначительная, но продолжительность велика, малое количество осадков (200–300 мм) – зимой мало снега, очень большая облачность и очень сильные ветры.

Вследствие неблагоприятного сочетания факторов тундровая почва очень холодна и обычно уже на небольшой глубине находится слой вечной мерзлоты. Мерзлота оказывает громадное влияние на почвенный слой, лежащий выше мерзлоты, так как, во-первых, почва при этом сильно охлаждается, а во-вторых, вода не может проникать вглубь, что ведет к заболачиванию местности.

В тундровой зоне господствует тундровый тип растительности. К его основным чертам относятся следующие: отсутствие древесного яруса, большая роль низкорослых мелкодревесных растений (от кустарников и стлаников до простратных (стелющихся) кустарничков и стланичков, обладающих медленным ростом, долговечностью, а во многих случаях – вечнозеленостью; широко распространены травянистые многолетники (корневищные, кочкообразующие, подушковидные). Велико значение мхов и лишайников.

Особенностью тундровой зоны является перфорированность растительного покрова – наличие пятен обнаженного грунта разного генезиса, причем степень обнаженности субстрата возрастает с юга на север. Большинство видов растений тундрового типа растительности характеризуется максимальной активностью роли в данной зоне, составляя арктический элемент флоры.

Тундровая зона разделена на 4 подзоны.

Подзона высокоарктических тундр выделяется только на части островов Северного Ледовитого океана. В связи со значительным по площади ледовым покровом на островах, растительный покров подзоны представлен фрагментарно. Широко распространены лишайниково-моховые и мохово-лишайниковые (с незначительным участием цветковых растений) сообщества, приуроченные к сильно щебнистым и каменистым почвам, часто они мало сомкнуты. Однако, в растительном покрове господствуют травяно-лишайниково-моховые пятнистые тундры. Болота (моховые с обилием злаков) не характерны.

Большинство произрастающих в данной подзоне видов широко в ней распространены, но некоторые из них не заходят далеко на восток, другие – на запад. Так, присутствие в сообществах *Deschampsia alpina* и *Cerastium arcticum*, *C. regelii* ssp. *caespitosa* на архипелагах Земля Франца Иосифа и Новая Земля позволяет выделить восточноевропейский географический вариант высокоарктических тундр. На архипелаге Северная Земля и островах Де-Лонга большая роль принадлежит таким видам, как *Ranunculus sabinii*, *Cerastium bialynickii*, *C. regelii* s. str., *Deschampsia brevifolia*. Растительность этих островов относится к сибирскому географическому варианту.

В подзоне арктических тундр большую роль начинают играть простратные кустарнички – виды pp. *Salix*, *Dryas*. Растительный покров представлен простратнокустарничково-травяно-лишайниково-моховыми, травяно-лишайниково-моховыми полигональными, пятнистыми тундрами. Характерны осоково-злаково-моховые болота.

Наличие *Salix nummularia*, как массового фонового растения на западе подзоны отделяет восточноевропейско-западносибирские (новоземельско-гыданские) тундры от более восточных.

В среднесибирских (таймырско-ленских) тундрах возрастает роль *Salix polaris*, *S. reptans*, кроме *Dryas octopetala* здесь характерны *D. punctata*, а также *Luzula confusa*, *L. nivalis*, *Cassiope tetragona*, *Saxifraga serpyllifolia* ssp. *glutinosa*,

В восточносибирских тундрах на первое место по значению выходит *Cassiope tetragona*, как и в Средней Сибири, заметную роль играют *Saxifraga serpyllifolia* ssp. *glutinosa*, *Luzula confusa*, *L. nivalis*, но исчезает *Dryas octopetala*, в приколымской части появляется *Carex lugens*.

Чукотские тундры выделяются распространением *Salix rotundifolia*, *S. phlebophylla*, *Dryas integrifolia*, *D. punctata*, *Saxifraga serpyllifolia*, *Luzula confusa*, *L. nivalis*, *Eriophorum triste*, *Carex lugens* (последняя распространена к востоку от р. Алазеи),

Растительный покров **подзоны северных гипоарктических тундр** образуют гемипростратнокустарничково-лишайниково-моховые, травяно-лишайниково-моховые бугорково-пятнистые, кочкарные, низкокустарниковые (*Salix* spp.) тундры, полигональные травяно-кустарничково-лишайниково-моховые болота.

Empetrum hermaphroditum относится к дифференцирующим видам восточноевропейских (колгуево-большеземельских) тундр.

В приуральско-западносибирских (югорско-гыданских) тундрах и далее на восток его замещает *E. Subholarticum*.

В среднесибирских (таймырских) тундрах особенно велика роль *Cassiope tetragon*.

Betula nana и *Dryas octopetala* исчезают в восточносибирских (яно-колымских) тундрах.

В чукотских тундрах появляется *Rhododendron camtschaticum*.

Наиболее разнообразен растительный покров в **подзоне южных гипоарктических тундр**, где распространены кустарниковые и кочкарные тундры а также болота– бугристые (в Европе) и полигональные травяно-кустарничково-лишайниково-моховые (в Азии).

В Европейской части России данная подзона имеет две широтные полосы (крупно- и мелкоерниковых тундр), сообщества которых выделяются с учетом формы роста *Betula nana*.

В восточнскандинавских (кольских) тундрах принимают участие *Betula nana*.

В восточноевропейско-западносибирских (канинско-енисейских) тундрах фоновыми становятся *Eriophorum vaginatum*, *Carex arctisibirica*. Есть бугристые кустарничково-мохово-лишайниковые и полигональные травяно-кустарничково-лишайниково-моховые болота

В среднесибирских тундрах в ерниковых вместе с *Betula nana* участвует *B. exilis*. Бугристых болот нет, есть только полигональные травяно-кустарничково-лишайниково-моховые.

В восточносибирских (лено-колымских) – ерниковые состоят только из *Betula exilis*. Характерны ольховниковые (*Alnus fruticosa*), кочкарные (*Eriophorum vaginatum*). Полигональные травяно-кустарничково-лишайниково-моховые болота

В чукотско-корякских тундрах в ивняках добавляется *Salix krylovii*. в кочкарных к *Eriophorum vaginatum* присоединяется *Carex lugens*. Болота в этой части подзоны травяные и мелкобугристые кустарниковые.

Фауна.

Крайне неравномерное распространение животных по территории и большие колебания численности особей по годам. Зимой тундра безжизненна.

Лекция 6. Бореальные хвойные леса

Бореальные хвойные леса

Таежная зона характеризуется господством в растительном покрове темнохвойных и светлохвойных лесов: еловых, пихтовых, кедровых, сосновых и лиственничных.

Темнохвойные леса

Темнохвойные леса широко распространены на территории России и составлены различными видами темнохвойных древесных пород, к числу которых относятся ели (*Picea abies*, *P. obovata*), пихты (*Abies sibirica*) и три кедровые сосны – *Pinus cembra*, *P. sibirica*, *P. pumila*.

Темнохвойные деревья – это древний элемент флоры, уже давно расселившийся в умеренных широтах Северного полушария. Темнохвойные леса имеют ландшафтное значение там, где климат умеренно холодный и одновременно достаточно влажный с ослабленной континентальностью..

Темнохвойные леса делятся на бореальные (таежные) и неморальные (южные – горные темнохвойные леса в горах южных лесных, степных и пустынных областей: в Карпатах, на Кавказе, в Тянь-Шане).

Лесам бореального типа сопутствует умеренно холодный и влажный климат. Почвы под ними подзолистые, в разной степени оподзоленные, часто оглеенные.

Климат в районах распространения горных неморальных темнохвойных лесов умеренно холодный, но более мягкий, чем в тайге. Почвы – бурые лесные, а на Тянь-Шане – перегнойно-карбонатные и коричневые.

Эдификаторами таежных темнохвойных лесов являются ель, сибирская пихта (*Abies sibirica*) и сибирский кедр (*Pinus sibirica*), а также кедровый стланик (*Pinus pumila*). Ель в Западной Сибири проникает на север дальше, чем пихта и кедр, но зато последние два вида поднимаются выше в горы.

Европейская ель на Кольском полуострове и в Карелии представлена особой расой – *Picea fennica*, переходной по некоторым признакам к сибирской ели. Сибирская ель (*Picea obovata*) на юго-востоке сменяется близким видом *Picea korainensis*, растущим преимущественно в долинах бассейна Амура, Уссури, в Корее и прилегающих районах северо-восточного Китая. Европейская и сибирская ели на Русской равнине в полосе совместного произрастания образуют переходные формы, широко распространенные на востоке Русской равнины.

На равнинах и плоскогорьях европейская и сибирская ели идут на север дальше пихты и кедра и по сравнению с названными древесными породами имеют более широкий

экологический ареал. Пихта участвует в сложении таежных темнохвойных лесов на богатых почвах и предъявляет при этом бóльшие требования к теплу и влаге.

Кедр (*Pinus sibirica*), распространен незначительно. На Урале и в горах Сибири кедр особенно характерен для верхней полосы лесного пояса, часто он произрастает на границе с горной тундрой и в горных условиях оказывается лучше приспособленным к суровости климата, чем ель, а в особенности пихта.

Сибирский кедр (*Pinus sibirica*), несмотря на свою приспособленность к горному рельефу и даже к условиям подгольцовой полосы, не выносит суровости и сухости резко континентального зимнего воздуха Восточной Сибири. В этой обстановке темнохвойные леса уступают свое место лиственничным. Лишь в подгольцовой полосе под защитой снежного покрова получает распространение своеобразная формация темнохвойного стланикового леса (*Pinus pumila*), генетически связанная в широкой исторической перспективе с горными прямоствольными кедровыми лесами.

На Алтае и на Урале сибирский кедр (*Pinus sibirica*) на границе с горными тундрами в редких случаях образует стланиковую форму (*Pinus sibirica* v. *humistrata*).

На Урале, а также в горах Сибири пихта встречается на границе с гольцами и местами даже среди горных тундр на высоте до 2000 м, где образует особые стланиковые формы. Между тем на равнинах ее северная граница проходит южнее северной границы ели. Таким образом, широтная зональность таежных темнохвойных пород не повторяется при их вертикальном размещении.

Равнинная темнохвойная тайга особенно типична в Европейской части России, где она отчетливо разделяется на подзональные типы и географические варианты.

В Западно-Сибирской низменности наблюдается строгая приуроченность темнохвойных лесов к речным долинам и приречным частям низменности. Темнохвойные леса сопровождают речные артерии полосой различной ширины. На водоразделах они встречаются преимущественно по холмам и гривам. Главной причиной такого распространения темнохвойных лесов на Западно-Сибирской низменности является плохая дренированность и заболоченность водоразделов. Наряду с этим здесь их развитию менее благоприятствует и климат – суровый и континентальный. Эти особенности климата больше соответствуют экологии кедра, который и распространен здесь шире, чем на Русской равнине.

На Средне-Сибирском плоскогорье темнохвойные леса избирают совершенно определенные местоположения: речные долины или небольшие возвышенности, где в силу температурных инверсий тепловой режим, как в приземном слое воздуха, так и в почве оказывается более благоприятным.

Особенности климата, в еще большей степени отвечающие требованиям темнохвойных лесов, на большом пространстве выражены во многих горных районах Сибири с более расчлененным рельефом. Горная темнохвойная тайга, в которой заметно повышается удельный вес пихты и кедра, занимает значительные площади.

Большинство древостоев под своим пологом создает особую экологическую среду: значительное затенение, более ровный ход суточных температур, замедленный теплооборот между почвой и нижним слоем воздуха. Для темнохвойных лесов типичны древостои из одной, двух или трех темнохвойных пород без существенной примеси других деревьев (особенно в средней тайге и в горнотаежных районах). Кроме того они, вне зависимости от влияния человека, образуют смешанные древостои с березами (северная тайга), лиственницами и сосной.

Другой характер имеет смешение темнохвойных пород с широколиственными деревьями в полосе контакта темнохвойных и широколиственных лесов. В этом случае сомкнутость древостоя обычно остается значительной, но освещение в лесу лучше, так как в смешанном древостое кроны образуют ажурный полог. Участие широколиственных пород происходит на более богатых почвах и в условиях умеренного климата, поэтому состав подлеска и травяной покров оказываются разнообразнее.

При формировании темнохвойных лесов на вырубках и пожарищах роль предшественника темнохвойных пород играет береза. Затем она оттесняется во второй ярус и постепенно заглушается совершенно.

Ярусное сложение темнохвойных лесов различно в зависимости от условий. На богатых оптимально увлажненных почвах, в наиболее умеренном климате, сообщества темнохвойных лесов состоят из 5 хорошо выраженных ярусов, разнообразных по видовому составу слагающих их компонентов. Наряду с этим обычны 3-х (древесный ярус, ярус травянисто-кустарничковый и мохово-лишайниковый) и даже 2-х ярусные темнохвойные леса, флористический состав которых очень беден. Низкая температура грунта в сочетании с повышенной влажностью, плохой аэрацией и кислотностью почв, способствуют развитию напочвенного мохового покрова. В некоторых сообществах зеленые мхи, особенно на севере, образуют сплошной покров.

Для таежной зоны характерны зеленомошные темнохвойные леса (*Hylocomium proliferum*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis* и др. видов). Другой тип – кустарничково-мелкотравные темнохвойные леса. Есть сфагновые и долгомошные темнохвойные леса.

Лиственничные леса

Леса с господством лиственниц занимают очень большую площадь.

Наиболее широко распространена даурская лиственница (*Larix dahurica*) – дерево восточносибирской тайги, родственное канадской таежной лиственнице (*Larix laricina*).

На втором месте по распространению стоит сибирская лиственница (*Larix sibirica*), свойственная горам Южной Сибири, южной тайге Средней Сибири, Западно-Сибирской низменности и Уралу. Она предъявляет значительно бóльшие требования к плодородию почв и гидро-термическому режиму грунтов, чем *Larix dahurica*. В горах (Алтай, Саяны) при более суровых и влажных климатических условиях она часто уступает место кедру, а на болотах в Западно-Сибирской низменности – сосне. *Larix sibirica* приспособляется к засушливости климата и карбонатности почв. На Дальнем Востоке встречаются свои виды лиственниц, которые частью близки к даурской, а частью входят в особую группу видов, генетически связанную с Тихоокеанской областью. Все виды лиственниц встречаются в различных типах местообитаний, при этом их экологическая дифференциация выражена более четко и определенно, чем морфологическая. Существенным фактом, ограничивающим распространение лиственницы, является ее слабая конкурентная способность. Лиственница может произрастать при кратком вегетационном периоде, быстрыми темпами используя тепло и влагу. Она выносит очень низкие зимние температуры. Наибольшая часть лиственничных лесов располагается в области с коэффициентом континентальности, превышающим 10. В условиях резко континентального климата лиственничные леса широко распространены в Лиственничные леса развиваются преимущественно на подзолистых и дерново-подзолистых почвах. На огромной площади лиственницы образуют чистые древостои без значительной примеси других пород. Слабая конкурентная способность и светолюбие ограничивают возможность развития лиственниц совместно с темнохвойными и широколиственными породами. Присутствие лиственницы в смешанных лесах и елово-лиственничные древостои характерны для северной тайги Западно-Сибирской низменности, чему способствует редкостойность этой тайги. Те же обстоятельства благоприятствуют сожительству лиственницы с темнохвойными на западе Средне-Сибирского плоскогорья. Развитию смешанных елово-лиственничных и широколиственно-лиственничных древостоев способствуют также рубки и пожары.

Более закономерным является сочетание в древостое лиственницы с кедром и в особенности с сосной. Кедрово-лиственничные и лиственнично-кедровые леса свойственны преимущественно Алтаю, Саянам, Туве и Западному Забайкалью.

Сосново-лиственничные леса распространены на значительной площади равнин и плоскогорий Центральной Сибири, Западной Сибири и на северо-востоке Русской равнины. В горах они не встречаются, так как там сосна выпадает из древостоя.

Основные массивы сосново-лиственничных лесов с сибирской лиственницей сосредоточены в южной тайге Средней Сибири, где при достаточно континентальном климате отсутствует значительной площади вечная мерзлота. Сосново-лиственничные леса с даурской лиственницей – это компонент растительного покрова средней тайги Восточной Сибири.

В отличие от темнохвойных деревьев, сосна и лиственница особо нуждаются в питательных веществах во вторую половину вегетационного периода. Они приспособлены к периодическим явлениям сухости, а также к крайним температурам.

Существенной особенностью лиственничных лесов является небольшая сомкнутость крон, что обуславливает обычно хорошую освещенность под пологом леса. В определенных условиях лиственница образует парковые насаждения.

В благоприятных условиях верхний ярус лиственницы достигает 30-35 м в высоту, а темпы его Лиственничные леса нередко характеризуются хорошо развитым подлеском. На равнинах и плоскогорьях подлесок обычно развит в северных лесах на заболоченных почвах. Он образован ерниками, багульником, голубикой, ольховником (*Alnus fruticosa*) и кустарниковыми ивами.

Разнообразен подлесок в горных лиственничных лесах.

Характерной особенностью структуры лиственничных лесов является то, что кустарники, при определенных условиях образующие мощный подлесок, в других условиях представлены низкорослыми формами, располагающимися в одном ярусе с травяным покровом и кустарничками.

Число видов трав и кустарничков в лиственничных лесах велико, но сравнительно немногие из них доминируют в покрове.

Напочвенный покров из мхов и лишайников развит повсеместно, но роль его меньше, чем в темнохвойных лесах. Типичные зеленомошные лиственничные леса по сравнению с травяными, травяно-кустарничковыми занимают меньшую площадь.

Сосновые леса

Будучи породой быстро растущей, светолюбивой, нетребовательной к теплу и влаге, сосна легко заселяет открытые пространства, часто образуя временные насаждения.

К почвенным условиям сосна мало требовательна и может расти и на очень сухих и на весьма влажных почвах. Сухость почвы она переносит лучше многих других древесных пород, но может произрастать и на болотах. Это объясняется большой пластичностью ее корневой системы. Глубокая стержнекорневая система сосны позволяет ей черпать влагу и питательные вещества с большой глубины и селиться на малоплодородных и сухих песках. Наряду с этим на Русской равнине и в Западно-

Сибирской низменности сосна лучше других древесных пород произрастает на торфяниках и торфяно-болотных почвах. В таких местообитаниях у нее развивается поверхностная корневая система, так как только при этих условиях корни могут быть обеспечены кислородом. В отношении минеральных веществ в почве сосна также очень мало требовательна и поэтому часто растет на почвах, бедных солями. Хорошо развивается она на известняках и меловых субстратах и растет также на голых гранитных склонах. Однако на богатых, суглинистых и супесчаных почвах она развивается лучше всего и образует на них наиболее полнодревесные насаждения.

Типичными местообитаниями сосняков являются пески или выходы коренных пород. Многие современные массивы сосновых лесов являются производными.

Травяной покров сосновых лесов сравнительно беден и представлен мало требовательными к богатству почвы видами. Наиболее распространенными и характерными видами в покрове сосняков таежной зоны являются кустарнички: вереск (*Calluna vulgaris*), черника (*Vaccinium myrtillus*), голубика (*Vaccinium uliginosum*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), вороника (*Empetrum nigrum*) и др.

Характерны для сухих сосняков лишайники, главным образом различные ягели (*Cladonia* spp.) и исландский мох (*Cetraria islandica*). Хорошо развит и моховый покров из зеленых блестящих мхов (*Hylocomium proliferum*, *Pleurozium schreberi*, виды *Polytrichum*). Из травянистых растений встречаются майник (*Maianthemum bifolium*), седмичник (*Trientalis europaea*) и др. В переходных к торфяным болотам сосняках господствуют сфагнум и болотные кустарнички: багульник (*Ledum palustre*), подбел (*Andromeda polifolia*), кассандра (*Chamaedaphne calyculata*), иногда клюква (*Oxycoccus quadripetalus*).

В Северной Америке на бедных почвах растет *Pinus banksiana*.

Северотаежные сосновые леса обычно низкорослы и редкостойны.

Среди средне и южнотаежных сосняков наиболее распространены сосняки-зеленомошные с покровом из гипновых мхов, с большим участием черники и брусники.

На песках развиваются лишайниковые сосняки, но с более сомкнутым и производительным древостоем, чем на севере. На низких участках с близким к поверхности залеганием грунтовых вод, так же как и на севере, встречаются сфагновые, а при меньшей степени заболачивания долгомошные сосняки.

Лишайниковые боры южных подзон отличаются присутствием и местами преобладанием в травяно-кустарничковых ярусах степных трав (*Festuca valesiaca*, *Stipa pennata*, *Koeleria gracilis*, *Thymus* spp., *Helichrysum arenarium*, *Pulsatilla patens* и др.). Особенно широко распространены остепненные сосняки в лесостепи и в степи Западной Сибири и Северного Казахстана.

Хвойные леса Западной Европы

Наиболее характерные породы Западной Европы – *Picea abies* и *Pinus sylvestris*, а также европейская лиственница (*Larix europaea*) и пихта (*Abies alba*), произрастающие в Альпах и на Карпатах. Пояс лиственничных лесов лежит в пределах 1200-2300 м. Это светлые леса, вследствие чего в них сильно развит травянистый покров. В Пиренеях леса из *Pinus uncinata*, в горах Южной Европы – из *Pinus nigra*; в Греции белая европейская пихта замещается другим видом – *Abies cephalonica*.

Хвойные леса Северной Америки

Хвойные леса занимают в Северной Америке очень большие территории: большую часть полуострова Лабрадор, значительную часть Аляски и широкую полосу, связывающую эти два полуострова. Вдоль берегов хвойные леса далеко продвигаются на юг: на западе вдоль тихоокеанского побережья до самой Центральной Америки, на востоке – по приатлантической прибрежной равнине до Мексиканского залива.

Здесь имеется очень большое разнообразие хвойных лесов, именно ряд особых родов (*Tsuga*, *Pseudotsuga*, *Sequoia*, *Thuja*), кроме того многочисленные виды сосны, а также ели, пихты, лиственницы, можжевельники и пр.

В более холодных частях Северной Америки хвойные распространены на равнинах, в более южных они переходят в горы, занимая определенный пояс.

Основным видом хвойных деревьев в Северной Америке является ель белая – *Picea glauca*. Она доминирует в лесах от Ньюфаундленда до Берингова пролива. На бедных почвах растет *Picea mariana*. На юго-востоке в Аппалачах распространена *Picea rubens*. Далеко на север идет также лиственница *Larix americana*. На севере Канады преобладающим хвойным деревом является сосна (*Pinus banksiana*), к которой присоединяются некоторые ели, бальзамическая пихта (*Abies balsamea*), лиственница и некоторые мелколиственные (береза, осина). На Аляске леса из *Picea sitchensis*, *Tsuga heterophylla* и *T. mertensiana*), аляскинского кипариса *Chamaecyparis nutkatensis*). В области Великих озер и р. Св. Лаврентия леса состоят главным образом из веймутовой сосны *Pinus strobus*, к которой присоединяются *Thuja occidentalis* и *Tsuga occidentalis*. Вдоль восточного побережья хвойные леса далеко спускаются к югу и, например, в штатах Вирджиния и Каролина леса состоят главным образом из сосны (*Pinus rigida*, *P. taeda*).

Животное население

Тайга, как и другие типы леса, имеет ряд признаков, определяющих характер животного населения, которое довольно бедно. В тайге, как и в других лесах, мало стадных наземных животных. Встречаются кабаны, зимой заходят северные олени, волки.

Среди хищных птиц особенно характерны ястребы с относительно короткими крыльями и длинным хвостом, что способствует их быстрому маневрированию между деревьями. В лесу относительно мало землероев. Многие растительноядные виды зимой питаются не травяно-кустарничковыми растениями, а веточными кормами, например, лось и заяц. Ряд видов, обитая на деревьях, кормится на земле. Это лесной конек, дрозды и ряд других птиц. Другие наоборот, гнездятся на поверхности земли, а кормятся преимущественно в кронах – тетеревиные (рябчик, глухарь, тетерев). В хвойных лесах большое значение имеют семенные корма, в частности семена хвойных пород, которыми кормятся белки, бурундуки, мышевидные грызуны. Большое значение имеют ягодных кормов, а также хвоя, древесина и веточные корма.

Лекция 7. Широколиственные леса. Мелколиственные леса.

Жестколистные леса и кустарники

Широколиственные леса

Широколиственные леса распространены в двух разобщенных частях континента: в западной (европейско-средиземноморской) и на Дальнем Востоке. В составе их дендрофлоры нет общих видов, но много общих родов и есть некоторые близкие виды: например, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Acer tataricum* – в Европе, *Tilia amurensis*, *Fraxinus manshurica*, *Acer ginnata* – в Приморье.

Наиболее общей зависимостью широколиственных лесов от климата является приуроченность их к влажным и умеренно влажным районам с ослабленной континентальностью. В умеренном климате Западной Европы широколиственные леса очень далеко идут на север, в то время как, в более континентальных условиях востока Русской равнины они занимают неширокую полосу и географически узко локализованы.

Широколиственные породы существенно отличаются друг от друга по своему отношению к тепловому режиму: наряду с термофильными видами (*Castanea sativa*), имеются и зимостойкие (*Tilia cordata*, *Quercus mongolica* и др.).

Широколиственные леса избегают очень выщелоченных почв и отсутствуют на олиготрофных болотах. На почвах, подстилаемых основными горными породами, богатыми солями, они выше поднимаются в горы, чем на склонах, сложенных кислыми кристаллическими породами.

Наиболее типичны для широколиственных лесов серые, темносерые и бурые лесные почвы с хорошо развитым и мощным профилем.

В горах климатический диапазон этих широколиственных лесов шире. В целом широколиственные леса приурочены к местам, обеспеченным влагою, но с различным режимом увлажнения и отношением осадков к испаряемости.

Структура широколиственных лесов

Ярус деревьев европейских широколиственных лесов состоит в первую очередь из бука (*Fagus*), граба (*Carpinus*), дуба (*Quercus*) и липы (*Tilia*). Многие широколиственные породы образуют монодоминантные древостои. Характерны также и сложные древостои, состоящие из нескольких ярусов и имеющие ряд древесных пород и кустарников в каждом ярусе.

Кустарники под пологом леса часто имеют короткий период цветения, сдвинутый на весну.

Многим сообществам широколиственных лесов свойственны **лианы**.

Многие биологические особенности **трав и кустарничков** выработались непосредственно под пологом листопадного леса в обстановке недостаточного освещения и одновременно относительного богатства почвы при всегда достаточной ее влажности.

Особую группу образуют растения с очень коротким периодом вегетации (**эфмероиды**), который приходится на небольшой промежуток времени весной, до появления на деревьях листьев. За месяц сменяется 2–3 аспекта эфмероидов. Эфмероиды особенно обильны в лесах на богатых почвах, в достаточной степени увлажненных. На сухих и бедных почвах их мало.

Особую группу травянистых растений во влажных широколиственных лесах составляют **осоки**. Они развиваются под тенистым пологом на почвах богатых перегноем, но без избыточного увлажнения. Иногда они являются доминантами травянистого покрова широколиственных лесов.

Злаки в мезофитных тенистых лесах представлены несколькими характерными видами, но преобладающего значения в травяном ярусе они не имеют и задернению поверхности почвы мало способствуют.

В более влажных широколиственных лесах развиваются в значительном количестве **папоротники**.

Для покрова пойменных лесов часто типично **мезофитное высокотравье**.

Совершенно иной **состав травяного покрова в светлых широколиственных лесах** с менее устойчивым увлажнением поверхности почвы. Он состоит из световых и нередко засухоустойчивых видов.

В тенистых широколиственных лесах, как правило, пятнами, не образуя сколько-нибудь сплошного покрытия, произрастают и **мхи**. На стволах, особенно бука, довольно разнообразны по видовому составу синузии **эпифитных лишайников**.

В сухих широколиственных лесах в лесостепи и степи встречаются пятнами свои виды напочвенных **мхов** уже явно ксерофитного типа, например, *Tortula ruralis* и др.

Формационные типы лесов

- Широколиственные леса делятся на два комплекса формаций: европейско-средиземноморский и восточноазиатский (см. таблицу).

Буковые леса. Из всех климатически обусловленных типов лесов Центральной Европы важнейшими являются буковые леса.

Буковые леса встречаются в местообитаниях, характеризующихся средним уровнем обеспеченности питательными веществами и водой. Они растут почти на всех лесных почвах, исключая подзолистые и очень сырые. Под их пологом способны расти только теневыносливые растения, поэтому здесь в напочвенном ярусе трав встречаются прежде всего те, что успевают завершить развитие вегетативных органов до полного распускания деревьями листьев.

В горах на каменисто-щебнистых, мергелистых и известковых почвах растут тиссово(*Taxus baccata*)-буковые леса.

В буковых и буково-пихтовых(*Abies alba*) горных лесах к лесообразующим породам присоединяется клен ложноплатановый (*Acer pseudoplatanus*), а в самых высоких участках – ель обыкновенная (*Picea abies*).

Дубово-грабовые леса. Более теплые местообитания равнин и склонов гор заняты дубово-грабовыми лесами при условии, что в почвах достаточно питательных веществ.

С буковыми лесами экологически и фитоценологически связан **граб обыкновенный** (*Carpinus betulus*) – дерево также теплолюбивое и требующее плодородной почвы.

Дубовые леса. Наиболее характерным представителем является черешчатый дуб (*Quercus robur*), проникающий на север в зону тайги, а на юго-востоке, образующий островные лески даже в подзоне южных степей. *Quercus robur* – это сравнительно зимостойкий и одновременно достаточно засухоустойчивый вид.

На Дальнем Востоке дуб представлен двумя морфологически и экологически отличными видами: *Quercus mongolica*, относительно засухоустойчивым и морозостойким, и *Quercus dentata* (зубчатый дуб), более теплолюбивым и тяготеющим к районам с морским климатом.

К ограниченной площади на Кавказе приурочен **каштан** (*Castanea sativa*).

В широколиственных лесах сравнительно обильно представлены **липы**. Наиболее широко распространенная в Европе *Tilia cordata* далеко идет на север и восток. Близкая к ней сибирская липа (*Tilia sibirica*) представлена только в хвойных лесах Алтая. Роль доминанта или субдоминанта сердцевидная липа (*Tilia cordata*) играет преимущественно в приволжских, а особенно приуральских широколиственных лесах. На Дальнем Востоке в некоторых ассоциациях хвойно-широколиственных и широколиственных лесов в качестве характерного содоминанта встречается амурская липа (*Tilia amurensis*) и липа Таке (*Tilia taqueti*).

В некоторых широколиственных лесах большую роль играют **ясени**. Наиболее широко распространен обыкновенный ясень (*Fraxinus excelsior*), компонент европейских широколиственных лесов, встречающийся также на Кавказе. На Дальнем Востоке распространен маньчжурский ясень (*Fraxinus manshurica*), наиболее обильно представленный в долинных лесах, а также на склонах с избыточно влажными почвами.

Древостои с господством **кленов** представляют редкое явление, более значительна роль некоторых видов этого рода в формировании подлеска и второго яруса.

В дубравах и смешанных лесах речных долин широко представлены **ильмы** (*Ulmus* spp.).

Пойменные леса. Периодически заливаемые глинистые аллювиальные почвы крупных речных пойм заняты пойменными лесами.

Такие местообитания исключительно богаты питательными веществами.

Дубово-вязовые пойменные леса в горных местностях сменяются **ольхово-ясеневыми**.

Богатые основаниями щебнистые пойменные почвы известковых гор покрыты **лесами из ольхи серой** (*Alnus incana*). Этому растению обычно сопутствуют ель и ясень.

По берегам ручьев и местам выхода ключей в горах, на сырых, богатых питательными веществами глеевых почвах развиваются **ясеневые** леса.

Мелколиственные леса

В южной части Западно-Сибирской низменности темнохвойные леса сменяются лиственными из березы и осины.

В Западной и Средней Сибири первичные **березняки** представляют собой зональное явление, замещающая подзону хвойно-широколиственных и зону широколиственных лесов к востоку от Урала. На юге подзона осиново-березовых лесов (подтайга) постепенно переходит в лесостепь, леса распадаются на более мелкие массивы.

В подзоне подтайги под **березовыми** и **осиновыми** лесами развиваются сильнооподзоленные почвы, южнее – лугово-черноземные и оподзоленные черноземные. Лесостепные и степные колки часто приурочены к солодам.

Основными лесообразующими породами лесов являются *Betula verrucosa* и *Populus tremula*, а по заболоченным местам – *Betula pubescens*.

В северной части подтайги в качестве примеси еще растут хвойные породы, а в травяном ярусе находят место лесные виды, в то время как на юге березовые леса редкостойны, паркового типа с хорошо развитым травяным покровом из лугово-степных и степных растений.

Жестколистные леса и кустарник

Жестколистные леса и кустарники встречаются в областях, где летом жарко, а зимы мягкие. Эталоном принято считать *Средиземноморье*. Растения начинают цвести с декабря по февраль, основное время цветения приходится на апрель, а в мае большинство растений уже отцветает; затем наступает долгий засушливый период, продолжающийся до сентября.

- Для всех областей, где дожди выпадают зимой, характерны желтоземы и красноземы. Окраска этих бедных силикатами почв обусловлена присутствием гидратов окиси железа.
- Флора Средиземноморья насчитывает свыше 10 000 видов, среди них очень много эндемиков – 38%. К характернейшим растениям Средиземноморья относятся оливка (*Olea europaea*), кипарис (*Cupressus sempervirens*), пиния (*Pinus pinea*), лавр (*Laurus nobilis*), вечнозеленые дубы (виды рода *Quercus*), инжир (*Ficus carica*), земляничное дерево (*Arbutus*), ерика древовидная (*Erica arborea*) и метельник прутьевидный (*Spartium junceum*). Облик местности определяют интродуцированные виды цитрусовых – лимоны, апельсины, мандарины. Хвойные деревья представлены здесь также весьма обильно. К их числу относится сосна черная (*Pinus nigra*) – самое невзыскательное из всех растущих в горах деревьев Средиземноморья. Прочнейшую древесину имеет кедр ливанский (*Cedrus libani*). В Северной Африке встречается кедр атласский (*C. atlantica*).
- **Леса из дуба каменного (*Quercus ilex*).** Дуб каменный растет по всему Средиземноморью на любых почвах.
- **Леса из пробкового дуба (*Quercus suber*).** Пробковый дуб встречается на кислых почвах только в богатых осадками западной и центральной частях Средиземноморской области.
- **Леса из алеппской сосны (*Pinus halepensis*).** Такие леса занимают большие площади на известковых почвах и вдоль берега моря.
- **Леса из приморской сосны (*Pinus pinaster*).** Растут в прибрежных районах западной части Средиземноморья на песках и кремнистых горных породах.

- **Леса из пинии (*Pinus pinea*).** Встречаются на мощных известковых и песчаных почвах в местообитаниях с ровным климатом.
- **Оливковые рощи (*Olea europaea*).** Оливковые рощи – превосходные местообитания для орхидных.
- **Рощи из рожкового дерева (*Ceratonia siliqua*).** Они играют особую роль в самых жарких и сухих районах Средиземноморья.
- **Маккия или маквис.** По всему Средиземноморью распространены *заросли преимущественно вечнозеленых кустарников и деревьев*, так называемый *маквис*. Несмотря на свою относительно небольшую высоту (не более 3 м), они часто непроходимы – это объясняется тем, что их густо переплетают лианы. Почти всегда – это вторичная растительность после лесов. Обычно маквис развит в прибрежных районах, но поднимается и в горы до уровня облаков на высоту более 1000 м. Основная область распространения – Западное Средиземноморье, где выпадает много осадков.
- Напоминающие маквис растительные сообщества, так называемые **псевдомаквис и шибляк**, развиваются в прилегающих к Средиземноморской области районах *Балканского полуострова*, однако в составе этих кустарниковых зарослей имеются многие летнезеленые древесные растений, например, скумпия (*Cotinus coggygria*) и держи-дерево (*Paliurus spina-christi*).
- **Гаррига.** Сухие маломощные каменистые почвы заняты *низкорослыми вечнозелеными кустарниками*. По-видимому, эти заросли есть определенная ступень деградации маквиса. В них встречается много корневищных, луковичных и образующих корни травянистых растений. Такие сообщества типичны для всей Средиземноморской области и представлены многочисленными вариантами. Разреженные заросли низкорослых кустарников во Франции называют **гарригой**, в Испании – **томиллярами**.
- **Фригана.** Для засушливых горных районов Малой Азии характерно не только очень жаркое и сухое лето, но и крайне холодная зима. В год здесь выпадает около 250 мм осадков. Вероятно, под влиянием частых заморозков и выпаса у многих растений выработалась своеобразная жизненная форма – сферических полукустарников. Они растут обычно среди голых камней.
- **Калифорнийские сообщества склерофилов**
- В Калифорнии, в области с зимним периодом дождей, тоже сформировались сообщества жестколистных растений. Но они занимают только узкую прибрежную полосу, ограниченную высокими горами.
- В северной части этой полосы растут леса из жестколистных дубов, на юге господствуют сообщества кустарников, так называемая **чапараль**.

- Флора Калифорнии очень богата. Большим количеством видов представлены земляничное дерево (*Arbutus*) и дубы (*Quercus*). 18 видов насчитывается в роде толокнянка (*Arctostaphylos*). Сосны и можжевельники встречаются только на песчаных и скалистых местообитаниях. Обильно представлены растения, относящиеся к родам, полностью отсутствующим в Европе.
- **Дубовые леса Калифорнии** в целом богаче видами, чем в Средиземноморье. Помимо 9-ти видов вечнозеленых дубов здесь растут еще 4 листопадных вида дуба, а также конский каштан калифорнийский (*Aesculus californica*), виды лещины (*Corylus*), церциса (*Cercis*) и клена (*Acer macrophyllum*).
- Сообщества кустарников, подобные маквису, в Калифорнии называют **чапарелем**. Деревья в его состав не входят, так как осадков здесь выпадает очень мало (около 500 мм в год).
- **Чилийская область жестколистных растений**
- Чилийские сообщества склерофильных растений резко отличаются от таковых Северного полушария. Они поднимаются на высоту до 1400 м. Температура здесь примерно на 3°C ниже, чем на тех же широтах в Калифорнии, – сказывается влияние холодного океанического течения (течение Гумбольта), омывающего побережье и увлажняющего воздух летом. Возникшие в третичном периоде Анды изолировали территорию, и в результате на очень ограниченной площади смогли развиваться присущие только этой области растения.
- **Растительность Капской области**
- Видовое богатство Капской области необычайно велико. Род *Erica* содержит более 600 видов,. Для флоры Капской области характерны семейства, представители которых встречаются только на ее территории или которые бесспорно обнаруживают здесь центры своего многообразия.
- Протеиновые, в первую очередь серебряное дерево (*Leucadendron argenteum*), играют в Капской области огромную роль. Дубов нет совсем, зато растет оливка бородавчатая (*Olea verrucosa*).
- Существование сообществ жестколистных растений, которые встречаются только на бедных и кислых почвах, здесь определяется климатом: влажный и теплый воздух с Индийского океана смешивается с воздухом, охлаждающимся на западе над Бенгальским течением. В результате на горных склонах постоянно образуются туманы и облака.
- В Капской области можно встретить также **сходные с маквисом** заросли вечнозеленых кустарников высотой 4 м. Они обычно образованы представителями

семейства протейных, над которыми возвышаются серебряные деревья высотой до 15 м. Такие заросли получили название **финбош**.

- **Австралийская область жестколистных растений**
- Области с зимним периодом дождей имеются и в Австралии.
- Доминируют деревья, среди которых много видов рода эвкалипт (*Eucalyptus marginata*) из семейства миртовых. Протейные образуют ярус кустарников.

Фауна.

Машкин В.И. Зоогеография. М., 2006. С. 222-239.

Лекция 8. Степная зона

Степная зона

Территория, простирающаяся от Венгрии до предгорьев Алтая и занятая в основном степной растительностью, рассматривается Е. М. Лавренко (1940) как **Евразийская степная область**. Степи юга Забайкалья и Монголии относятся к **Центральноазиатской пустынно-степной горной области**.

К степям относятся растительные сообщества, состоящие преимущественно из многолетних более или менее микротермных (морозоустойчивых) ксерофильных (засухоустойчивых) травянистых растений, большей частью дерновинных злаков. Господствуют виды из родов *Stipa*, *Festuca*, *Agropyron*, *Koeleria*, *Cleistogenes*, *Helictotrichon* и др. В разных экологических условиях формируются сообщества из некоторых дерновинных осок (*Carex humilis*, *C. pediformis*), луков (видов *Allium*), разнотравья (из родов *Crinitaria*, *Galatella*, *Tanacetum* и др.), полукустарничков (из родов *Artemisia*, *Thymus* и др.) и кустарников (из родов *Amygdalus*, *Caragana*, *Spiraea* и др.).

В пределах степной зоны выделяется три подзоны: северная с господством настоящих разнотравно-типчачково-ковыльных (или разнотравно-ковыльных) степей, **средняя** с господством типчачково-ковыльных сухих степей и **южная** с господством полынно-типчачково-ковыльных опустыненных степей.

В подзоне разнотравно-типчачково-ковыльных степей среди преобладающих узколистных дерновинных злаков в большом количестве присутствует разнотравье, в значительной мере еще мезофитное.

В подзоне типчачково-ковыльных степей среди преобладающих узколистных дерновинных злаков разнотравья значительно меньше; оно почти исключительно ксерофитного типа.

В пределах последней подзоны на солонцеватых каштановых почвах распространены полынно-типчаково-ковыльные степи, в составе которых появляется характерный полукустарничек – полынь.

Общим признаком климата степной области является его **бóльшая или меньшая континентальность**.

Общее количество осадков колеблется между 400 (375) мм и 250 мм.

Наибольшее их количество выпадает летом, когда инсоляция (а значит и испарение) наиболее сильна, а именно в июне или июне-июле. В то же время лето довольно жаркое (особенно на юге). средняя температура июля колеблется между 20 и 23,5°, а средние максимальные – 33,1 – 33,7°.

Зима в степной зоне более или менее холодная и продолжительная, с более или менее развитым снежным покровом.

В пределах степной области климатические условия меняются с севера на юг и с запада на восток. Количество осадков к югу сильно падает; также сильно падает и относительная влажность воздуха.

Восточная часть степной области отличается от западной значительно большей континентальностью, а именно меньшим количеством осадков, более низкой годовой температурой, более коротким вегетационным периодом, более холодной и продолжительной зимой, более быстрым переходом от холода к теплу при наступлении весны и т. д.

Зима на востоке степной области отличается малой облачностью и незначительным количеством осадков.

Вегетационный период на востоке степной области более короткий, чем на западе.

В восточной части в начале вегетационного периода должна наблюдаться большая разница между температурой более глубоких горизонтов почвы и температуры воздуха. Для растений с более глубокой системой почва может оказаться физиологически сухой.

Все эти данные свидетельствуют, что в пределах степной области должна наблюдаться смена растительности не только с севера на юг (смена подзон), но и с запада на восток (смена провинций).

Почвенный покров степной области далеко не однороден. Выделяются черноземы, **темнокаштановые, каштановые и светлокаштановые почвы**.

Приспособления растений к жизни в степной зоне

Сама **жизненная форма** дерновинных злаков, представители которых господствуют в степных травостоях, имеют, по-видимому, преимущество перед другими экобиоморфами в условиях неблагоприятного водоснабжения летом, низких температур в зимний период и

постоянного вытаптывания и стравливания дикими и домашними копытными животными; почки возобновления надежно укрыты многочисленными отмершими частями влагалищ листьев, основания дерновин значительно (до 5–9 см) углублены в почву. Плотные дерновины степных растений способствуют накоплению снега (влаги) и мелкозема, что улучшает условия водоснабжения.

Строение *подземных частей* степных злаков также имеет специфические черты. Большинство из них обладает мочковатой корневой системой со множеством мелких корней и корневых волосков, густо пронизывающих почвенную толщу и имеющих огромную сосущую поверхность.

Надземные органы дерновинных злаков имеют отчетливо выраженную склероморфную структуру: листья узкие, почти нитевидные, более или менее сложенные вдоль.

При наличии существенных индивидуальных признаков отдельных видов *водный режим* дерновинных злаков и других степных растений характеризуется некоторыми общими особенностями, свидетельствующими об их ксерофильности: высокая транспирация, малая обводненность листьев, высокая сосущая сила и т. д., но в отличие от пустынных видов они быстро реагируют на изменение условий влагообеспеченности. Степные растения способны выдержать очень сильное обезвоживание.

Большинство степных растений является *анемофилами* и имеет очень подвижный режим раскрытия цветков и режим пыления, обычно связанный с влажностью воздуха. Ветер почти постоянно наблюдающийся в степях, является основным агентом распространения семян и плодов.

Степные дерновинные злаки не образуют сплошного покрова.

Степной ценоз способен компенсировать неблагоприятные условия для возобновления редкими и нерегулярными вспышками в прорастании семян и сохранении ювенильных особей, что особенно важно для южных степей, испытывающих наибольший недостаток влаги.

Жизненные формы степных растений

Длительновегетирующие дерновинные злаки представлены многочисленными видами ковылей (*Stipa*), типчака (*Festuca*), овсеца (*Helictotrichon*), житняка (*Agropyron*), мятликов (*Poa*).

Степное разнотравье богато по составу видов.

Нередко в степных сообществах, особенно на легких и на каменистых почвах характерны *кустарники* более или менее мезофитного типа: спиреи (*Spiraea crenata*, *S. hypericifolia* и др.), степная вишня (*Cerasus fruticosus*), бобовник (*Amygdalus nana*), виды дерезы

(*Caragana frutex*, *C. balchaschensis*, *C. pygmae*, *C. microphylla* и др.), виды раkitника (*Cytisus ruthenicus*, *C. austriacus*), жимолость (*Lonicera tatarica*) и др.

Большинство этих кустарников обладает способностью к вегетативному размножению, что очень важно для них.

Кустарнички (*Ephedra distachya*, *Genista scythica* и некоторые другие) очень немногочисленны и приурочены преимущественно к обнажениям различных коренных пород.

В составе южных степей содоминирующую роль играют **полукустарнички**, главным образом, виды *Artemisia* из подрода *Seriphidium*.

В составе степей, особенно на юге, некоторую фитоценотическую роль играют **коротковегетирующие виды**: многолетники (**эфмероиды**) и озимые однолетники (**эфмеры**).

Присутствие этих видов характерно для причерноморско-казахстанских степей с весенне-осенним максимумом осадков. В степях Центральной Азии, где максимум выпадения осадков падает на летний период, имеется примесь летне-осенних однолетников, синюзия которых выражена только в отдельные годы.

Фауна.

Машкин В.И. Зоогеография. М., 2006. С. 241-248.

Лекция 9. Пустынная зона

Пустынная зона

Сахаро-Гобийская пустынная область занимает огромные пространства от атлантического побережья Сахары на западе до Алашаньской пустыни в Центральной Азии на востоке.

К пустынному типу растительности в пределах Сахаро-Гобийской пустынной области относятся сообщества ксерофильных и гиперксерофильных, микро- и мезотермных растений различных групп жизненных форм – полукустарничков, полукустарников, кустарничков, кустарников, полудеревьев, а также многолетних трав и однолетников.

Е. М. Лавренко делит Сахаро-Гобийскую область на три подобласти: Центральноазиатскую, Ирано-Туранскую и Сахаро-Аравийскую (Лавренко, 1962, 1965).

- Климатические условия С.-Г. п. о. характеризуются очень большой солнечной радиацией, крайне незначительным количеством осадков и очень жарким летом. В этой области ежегодно в течение всего вегетационного периода наблюдается резко выраженная засуха. Температурные условия самого жаркого месяца – июля – во всей С.-Г. п. о.

сходные; средняя месячная температура июля колеблется около 30° (25–35°). Однако в отношении распределения скудных осадков по сезонам года и особенно степени суровости зимнего периода в этой области наблюдается большое разнообразие. Эти различия в климате отдельных частей С.-Г. п. о. в значительной степени и определяют разделение С.-Г. п. о. на ботанико-географические подобласти и провинции, а также структуру растительных сообществ пустынь, их синузильное сложение.

Климат Центральной Азии резко континентальный, что выражается в больших колебаниях температуры в течение суток (амплитуда достигает 35°), сезона года (амплитуда до 90°), в очень малом количестве осадков (обычно меньше 100 мм в год), выпадающих на большей части пустынь Центральной Азии летом, в слабой облачности, в материковом типе давления – высоком зимой и низком летом.

Средняя температура самого холодного месяца – января в пустынях центральной Азии от –16° до –18°; а самого жаркого месяца – июля – от 20 до 32°. Абсолютный минимум от –40 до –43°; абсолютный максимум от 45 до 48°. Среднегодовая температура гобийских равнин положительная, от 3 до 13°, высокогорных пустынь Тибета ниже 0°.

Во внутренних частях пустынь Центральной Азии в течение года выпадает осадков менее 100 мм, а Такла-Макан, Лобнорская низменность, Алтынтаг, западный Цайдам, Бейшань, Гашуньская Гоби, Заалтайская Гоби и западный Алашань получают в год осадков еще меньше – 50 мм и ниже. Крайние части пустынных территорий – Западная Джунгария, Восточная Гоби, Ордос, а также южная и восточная части Тибета имеют больше 100 мм осадков в год (100–200).

По сезонам года осадки распределяются очень неравномерно. На большей части центральноазиатских пустынь, а особенно в их восточной половине, где в какой-то мере сказывается влияние муссонов, основная масса осадков выпадает в жаркие летние месяцы, главным образом в июле и в августе. Большинство этих летних дождей носит ливневый характер. В западной части центральноазиатских пустынь, куда еще проникают атлантические воздушные течения, осадки распределены или в течение года более или менее равномерно, как и в пустынях Казахстана (западная Джунгария), или выпадают преимущественно в весенние и отчасти зимние месяцы (западная Кашгария, юго-западный Тибет–Кашмир).

Солнечная радиация очень велика – солнечный день в году бывает 240–270. Однако несколько уменьшают радиацию частые пылевые туманы, число дней с последними в некоторые годы достигает 150.

Климат Ирано-Туранской подобласти по сравнению с Центральноазиатской подобластью характеризуется гораздо более мягкой зимой и весной, меньшей амплитудой колебания

температур в течение суток, отдельных сезонов и года, несколько большим количеством осадков, выпадающих преимущественно в холодную и прохладную часть года (зимой и весной) или не имеющих отчетливо выраженного максимума. Средние годовые температуры здесь выше 10° (13–16°), среднее годовое количество (сумма) осадков обычно 100–200, в немногих районах ниже 100 мм.

Средняя температура января на большей части Иранской климатической области держится около 0°. Средняя температура июля около 30° (от 28 до 32°). Осень теплая и сухая. Количество осадков несколько повышается к концу осени.

Почти вся Сахаро-Аравийская подобласть, от побережья Атлантического океана до долины р. Инда лежит в пределах пояса тропического воздуха, или пояса пассатов (Алисов, 1950; Алисов и др., 1954). Условия существования в пустынях этой подобласти чрезвычайно суровы.

Почвы в С.-Г. п. о. двух типов: бурые пустынные и серобурые.

Основным определяющим условием существования растительности пустынь С.-Г. п. о., как вообще всех пустынь, является недостаток влаги в связи с ничтожным количеством атмосферных осадков, а иногда и полным их отсутствием.

Вторым фактором, определяющим становление пустынных экоморф, является засоленность пустынных почв, развивающихся не только в гидроморфных условиях (на солончаках с близкими грунтовыми водами), но и в зональных условиях плакоров, где формируются так называемые автоморфные почвы.

Повсеместная засоленность пустынных почв объясняет наличие галофитности у большинства растений пустынь (более или менее значительная солевыносливость, суккулентность листьев, а иногда и стеблей и пр.).

Основная роль в растительном покрове пустынь С.-Г. п. о. принадлежит панэремейскому семейству *Chenopodiaceae* и отчасти также панэремейскому сем. *Zygophyllaceae*, а также средиземному сем. *Tamaricaceae*.

- Совершенно ясно, что роды, представленные в пустынях нескольких, ныне разобщенных континентов, принадлежат к древним элементам флоры С.-Г. п. о.

Родовой и внутривидовой эндемизм пустынь Центральной Азии сравнительно небогат.

Из этих родов *Iljinia* и *Sympegma* заходят в восточную часть Казахстана и Средней Азии, но встречаются там только спорадически.

Южноафриканская область пустынь

- В западной части Южной Африки расположена компактная группа аридных областей.

Наибольшую площадь, закрытую от дождей высокими горными хребтами южной окраины материка, занимает Карру. А к северу от р. Оранжевой до широты Южного тропика протянулась песчаная равнина Калахари. Карру исключительно богата суккулентами и другими внешне примечательными или экологически интересными цветковыми растениями. Для нее характерны два кратковременных периода дождей (зимний и летний), что создает благоприятные, но вместе с тем своеобразные условия для роста растений. В растительном покрове преобладают низкие кустарнички – представители многих видов семейства сложноцветных, а также видов рода мезембриантемум (*Mesembryanthemum*, семейство аизовых). Этот род содержит 300 видов, распространение которых почти полностью ограничено Южной Африкой. Встречаются виды *Lycium*, *Zygophyllum*, многочисленны виды ирисовых, лилейных и амарилисовых. Особенно характерны крупные алоэ (лилейные) – в Африке встречается свыше 100 видов этого рода.

- На крайнем западе Южной Африки, вдоль берега океана лежит пустыня Намиб, увлажняемая туманами. Она занимает полосу 100-километровой ширины. Большая часть ее покрыта дюнами без растительности. Туманы, образующиеся над холодным океаническим течением, перемещаются в ночное время в глубь материка в пределах прибрежной полосы шириной до 50 км. туманных дней около 200 в год. Они приносят за это время 40–50 мм осадков. Здесь высшие растения десятилетиями отсутствуют на больших территориях. Лишь на скалистых склонах, где влага туманов осаждается и стекает в трещины, растут многочисленные мелкие суккуленты из молочайных, лилейных и др. Камни и скалы покрыты лишайниками.

- Самое примечательное растение пустыни Намиб (представитель голосеменных) – вельвичия удивительная (*Welwitschia mirabilis*), которая встречается только в этой пустыне. Максимальный возраст вельвичии – 500–600 лет.

Чилийско-Перуанская субтропическая прибрежная пустыня

- Характерно образование обильных туманов, которые в значительной мере комплексируют почти полное отсутствие осадков. Туманы появляются из-за того, что прибрежные морские течения поднимают на поверхность океана холодные воды из глубины. Вблизи северного чилийского и южного перуанского побережий проходит течение Гумбольта (ил Перуанское океаническое течение).

- Протяженность этой южноамериканской пустыни почти 2500 км, но занимает она узкую прибрежную полосу, ширина которой, как правило, не превышает 100 км. На востоке она ограничена Андами.

- На полосу суши, непосредственно прилегающую к океану, воздействие, притом слабое, оказывают лишь ночные туманы. Здесь господствуют песчаные пустыни, не

имеющие какого-либо растительного покрова. Особенно характерны для такого ландшафта заселяющие перевеваемые песчаные дюны виды рода *Tillandsia* (семейство бромелиевых). Эти растения образуют куртины, не укореняющиеся, а свободно лежащие на песке. Потребность в воде покрывается исключительно за счет влаги, конденсирующейся из туманов в ночные часы. Для таких "туманных" растений характерны значительные потери воды при испарении и очень медленный рост.

Североамериканская пустыня Сонора

В пустыне Сонора бывает два дождливых периода: прохладный зимний период и летний период, проявляющийся в виде нескольких сильных ливневых дождей с грозами. К подобным условиям существования приспособились суккуленты, которые здесь представлены почти исключительно кактусами. Часто Сонору называют "кактусовой пустыней".

Кактусы сильно разветвлены, но их корневые системы расположены в почве на глубине всего нескольких сантиметров. Это позволяет им после дождей поглощать из верхних слоев почвы воду и запасать ее в стеблях. Во время засухи кончики корней отмирают и растения живут только за счет накопленных запасов влаги. Так, гигантский канделябровидный кактус *Carnegiea gigantea*, достигающий в высоту 10–12 м, способен накопить 2000–3000 л воды и существовать без пополнения запасов свыше года. Отдельные его экземпляры живут 150–200 лет. Вес такого растения может достигать 6–7 т, содержание воды составляет 85–91% общего веса.

Кактусы пустыни Сонора представлены большим числом видов: им свойственно и большое разнообразие форм. Наряду с высокими колоннообразными, встречаются шарообразные, валикоподобные и многочисленные виды опунций с четко разграниченными частями побегов.

Фауна.

Машкин В.И. Зоогеография. М., 2006. С. 248-257.

Лекция 10. Североамериканские прерии. Южноамериканская пампа. Саванны

Североамериканские прерии

"Прерия" занимает огромную площадь в средней части материка Северной Америки, простирающуюся от 54–56° с. ш. В области прерий температура понижается с севера на юг, а количество осадков уменьшается с востока на запад. На севере средняя температура января приближается к –20° и абсолютный минимум почти достигает –50°, то на юге

средняя температура всех месяцев не опускается ниже 0°, а сильные морозы бывают только при порывах холода.

- На границе с зоной лиственных лесов, проходящей примерно по 40 параллели, среднее годовое количество осадков составляет 800 мм (на севере 500 мм, на юге 1000 мм). В пределах настоящих прерий выпадает около 700 мм осадков, у границы с низкотравной прерией – 470, на Великих равнинах – 420 мм. В сухие годы сумма осадков может сократиться на 25%, а в годы катастрофической засухи (1934–1941) она была еще меньше. К западу местность повышается от 200–300 м н. ур. м. до 1000–2000 м у подножья Скалистых гор.
- В области прерии господствуют крупнодерновинные злаки. На востоке они достигают большой высоты, а на сухом западе остаются очень низкими.
- По высоте злаков североамериканские прерии делят на три основные зоны (с востока на запад): 1. высокотравную прерию, богатую разнотравьем; 2. смешанную (прерию рослых и низких злаков); 3. низкотравную прерию, или Великие равнины.
- Так как температура изменяется в направлении, перпендикулярном направлению уменьшения осадков, то есть с севера на юг, во всех трех выделенных зонах, если их пересечь с севера на юг, можно обнаружить различие во флористическом составе, связанное с изменением теплового режима. Таким образом, в высокозлаковой, или настоящей прерии выделяют: на севере – прерию с *Festuca scabrella* или прерию со *Stipa–Agropyron*, в средней – прерию с *Andropogon scoparius – A. gerardii*; на юге – область с другими весьма многочисленными теплолюбивыми видами злаков.
- В отличие от евразийских степей в североамериканских прериях растут тропические и субтропические злаки, например, некоторые виды бородача (*Andropogon*) и проса (*Panicum*), цветущие поздним летом.

Южноамериканская пампа

- Аналогом Евразийских степей и Североамериканских прерий в Южном полушарии в пределах умеренной зоны южнее 30° ю. ш. являются Южноамериканская пампа и туссоковые злаковники в провинции Отаго на острове Южный (Новая Зеландия). В климатическом отношении пампа отличается от степи и прерии более благоприятными температурными условиями, прежде всего отсутствием холодного зимнего периода, хотя нередко в некоторых местностях и бывают морозы. Пампа распространена преимущественно в провинции Буэнос-Айрес и лишь на севере и западе несколько выступает за ее границы. Рельеф пампы в основном равнинный, только небольшая ее часть вдоль Параны и Ла-Платы, волниста и пересечена многочисленными, параллельными между собой руслами рек. В остальном же территория представляет собой

либо очень слабо дренируемую, лежащую невысоко над уровнем моря равнину, либо местность с отметками не более 200 м, заключенную между двумя горными системами с редкими водотоками по окраине.

Для пампы, так же как для степи и прерии, типичны лессовые почвы. Лесс имеет вулканическое происхождение, состоит, особенно в тонких фракциях, преимущественно из вулканического стекла. Своеобразие пампы состоит и в том, что ее почвы на разной глубине подстилаются очень плотными, твердыми слоями извести ("тоска"), часто достигающими мощности в несколько метров. Генезис и возраст этих слоев неодинаков, часть их образовалась в межледниковые периоды, часть в послеледниковое время как известковые коры.

Глубокий климатический анализ позволяет утверждать, что наиболее влажные районы пампы характеризуются климатом, приблизительно соответствующим климату лесостепи, а более сухие – настоящим климатом степи. Количество осадков представляется сравнительно большим, однако следует учитывать, что летом осадки выпадают в виде сильных грозовых ливней вечером или ночью, поэтому величина инсоляции, а стало быть и испарения, остается по-прежнему высокой.

Почвы пампы не являются типичными черноземами. Из-за того, что зима здесь мягкая, разложение гумуса продолжается и в холодное время, поэтому его содержание в почве пампы ниже, чем в черноземе. Обогащение горизонта В глинными минералами – обычное явление. Значения рН колеблются от 5,5 до 6,0. Почвам свойственны способность сильно набухать, частые трещины усыхания и отчасти – благодаря развитию псевдооглеения – признаки лессивирования. Почвы называются североамериканскими почвоведомы по-разному: влажные почвы, "луговые почвы" и т. д.

В отличие от степей и прерий Северного полушария в пампе нет холодных зим. Лишь изредка в зимние месяцы бывают морозы. Благоприятный температурный режим сочетается со значительным количеством осадков: 500–1000 мм в год. Отсутствие деревьев в пампе обусловлено регулярно повторяющимися засушливыми периодами, а также наличием сильно уплотненных (глинистых) подпочвенных горизонтов.

Современная пампа – относительно плотно заселенный регион с развитым земледелием и животноводством. Первоначальный растительный покров едва ли где-нибудь сохранился. Его реконструкция представляет трудности, тем более, что заповедные территории здесь не были созданы. Ничтожные остатки более или менее естественной растительности можно найти лишь в полосе отчуждения железной дороги, по обе стороны автомобильных дорог за пределами огражденных пашен или пастбищ и по берегам водотоков.

- Существовавший ранее растительный покров северной пампы, где дождей выпадает много, представлял собой сообщества флористически богатых ковыльных степей. Преобладали злаки, достигавшие почти 1,5 м в высоту.

- Разнотравье в пампе выделяется менее резко, чем в луговых степях или в прерии.

- Пампа зимой имеет монотонную желтую окраску из-за многочисленных отмерших листьев злаков (в это время цветут лишь занесенные из Европы виды). Весной (в конце сентября – начале октября), когда распускаются молодые листья и появляются цветки весенних однолетников и геофитов (лилейных – *Anemone decapetala* var. *foliosa*, *Nothoscordum montevidensis* и касатиковых – *Sisyrinchium platense*, *S. laxum*, *Cypella herbertii*, *Alophia amoena*), пампа преобразуется. Полного развития растительность пампы достигает в ноябре и декабре, когда определяющими аспектом становятся виды *Stipa*. Из них только *Stipa ramosa* выбрасывает перистые ости. В январе и феврале наступает период относительного покоя. Хотя и в эти месяцы временами идут дожди, испарение при температуре, часто достигающей 30°, протекает столь интенсивно, что растения вянут и растительный покров снова принимает желтоватый оттенок. В разгар лета нередко случаются засухи, которые длятся несколько недель. В марте из-за множества серых метелок, поздноцветущего *Bothriochloa (Andropogon) lagurioides* пампа приобретает свежий серебристый тон, а затем, ближе к зиме, вновь постепенно желтеет. В южном направлении количество представителей *Panicaceae* сокращается, но возрастает число видов *Festuceae* и *Agrostideaceae*, типичных для умеренного пояса.

- Туссоковые злаки – это форма роста, встречающаяся только в Южном полушарии и в альпийском поясе тропических высоких гор. Они образуют мощные дерновины высотой более 1 м, в которых старые жесткие листья сохраняются после отмирания, между ними пробиваются живые вечнозеленые листья. Поэтому травостой из туссоковых злаков никогда не имеет цвета свежей зелени; лишь изредка после пожаров "туссок" приобретает зеленую окраску. Такая форма роста связана с вполне морским характером климата, в котором холодное время года мягкое и малоснежное, а заморозки бывают очень редко.

Саванна – тип тропической и субэкваториальной растительности, характеризующийся сочетанием травянистого покрова с отдельными деревьями, группами деревьев или кустарниковыми зарослями и распространенный между тропическими лесами и пустынями.

Коренные саванны развиты в условиях сухих тропиков, при годовом количестве осадков 250–500 мм, где лес в плакорных условиях не может произрастать.

Все растения саванн приспособлены к засухе: они имеют жесткие, сильно опушенные или редуцированные листья, иногда последние заменяются колючками, например, у акаций, у

многих деревьев толстая кора. Встречаются деревья, содержащие в стволах запасы воды (баобаб, бутылочное дерево и др.). Травостой обычно несплошной. Преобладают злаки, достигающие высоты 3–4 м, иногда 5 м.

Высокорослые злаки представлены большим числом видов, относящихся лишь к немногим родам. Самый высокий – от 2 до 5 м – ярус образуют виды родов *Hyparrtenia* и *Andropogon*. Они покрывают до 80% поверхности почвы. В ярус высотой 50-150 см входят виды, относящиеся к подсемейству просовых – *Panicum* и *Setaria*, а также виды родов *Chloris*, *Schizachyrium* и др. Имеются травянистые растения из других семейств, но их значение несущественно.

Преобладают красно-бурые и красные почвы. Встречаются также черные почвы сухих тропических саванн. Деревья саванн преимущественно низкорослые, нередко с сучковатым стволом, широко распространена зонтиковидная форма кроны (особенно у акаций).

Для годовичного цикла климата саванн характерно чередование дождливого и сухого сезонов. В зависимости от длительности сухого сезона (от 3–4 до 10 месяцев) различают саванну высокотравную, типичную и опустыненную.

В Африке саванны занимают примерно 40% площади. Известны они в Юго-Восточной Азии, Южной Америке и в Австралии.

Во влажной саванне (засуха длится 2,5 – 3 мес.) среди почти сомкнутого травяного покрова слоновой травы и бородачей возвышаются баобабы, зонтиковидные акации, мимозы и др.

В сухой саванне (засуха – 5–7,5 мес.) травяной покров не образует сплошной дернины и состоит из жестколистных дерновинных злаков и ксероморфного разнотравья, деревья редкие, в основном, листопадные.

В колючекустарниковой саванне (засуха 7– 10 мес.) дерновины злаков далеко отстоят друг от друга, в понижениях встречаются кустарники и небольшие группы деревьев-суккулентов.

Кампос – тип саванны, распространенный в Южной Америке, в основном, в центральной части Бразильского плато.

В области с количеством осадков более 1300 мм в год развивается облесенная саванна (**кампос-серрадос**), где в богатом видами растительном покрове доминирует древесно-кустарниковый ярус (главным образом, низкорослые формы вечнозеленых пород с корневой системой, достигающей постоянно влажного почвенного горизонта и др.). В травостое доминируют жестколистные дерновинные злаки (виды проса, бородача, аристиды).

Там, где осадков меньше, кампос представляют собой высокотравную саванну с незначительной долей участия деревьев и кустарников – *кампос–лимнос*.

Льянос – тип высокотравной саванны в северо-восточной части Южной Америки (на левобережье Ориноко). Преобладает густой травяной покров, преимущественно из злаков (гумай и др.), на фоне которого встречаются редкие деревья, в основном мавриكيةва пальма (*Mauritia flexuosa*).

Льяносы часто приравнивают к пампасам.

Животное население.

Обилие растительной пищи способствует существованию богатого животного населения, для которого характерно обилие крупных травоядных млекопитающих, в том числе антилоп, жирафов, буйволов, бегемотов, слонов, зебр и др., а также хищных (львы, гепарды и др.), много грызунов, бегающих птиц, пресмыкающихся и насекомых.

Лекция 11. Влажные тропические леса. Полувечнозеленые тропические леса. Влажные листопадные тропические леса. Сухие листопадные тропические леса.

Влажные тропические леса

- **Распространение влажных тропических лесов** в основном ограничено экваториальной климатической зоной, где они покрывают обширные территории – особенно в Южной Америке, Юго-Восточной Азии и Африке.
- Самая крупная из таких областей *в Южной Америке* – низменность бассейна Амазонки, огромный район, который еще Александр Гумбольдт назвал *гилеей*.
- *В Азии* влажный тропический лес простирается от Бирмы и Таиланда через Малайзию, Индонезию и Филиппины до северной Австралии. Меньшие области, занятые такими лесами, находятся на юго-западном побережье Индии, Шри Ланки, а также юге Вьетнама.
- *В Африке* сплошной регион влажных тропических лесов протянулся по прибрежным территориям от Гвинеи до устья Конго. Он охватывает почти весь бассейн этой реки, а более мелкие эксклавы встречаются на восточном побережье Мозамбика, на востоке Мадагаскара и на горных склонах Восточной Африки.

Климат. Характерны необычайно ровные на протяжении года температуры и обильные осадки, количество которых не меняется независимо от сезона. Однако нельзя сказать, что климат в тропических лесах крайне жаркий. *Абсолютные максимумы температур*

находятся между 33 и 36°C, в течение всего года среднемесячные температуры остаются почти неизменными – колеблются от 24 до 28° или меньше. Почти то же можно сказать об осадках. Их, как правило, выпадает больше 2000 мм в год, а в исключительных случаях – до 12 000 мм.

Единообразии климатических условий проявляется и в *неизменном чередовании дня и ночи*.

Освещенность в глубине леса относительно невелика, хотя неправильные и обычно не вполне сомкнувшиеся кроны высоких деревьев пропускают довольно много света к нижним ярусам. Многие растения влажного леса имеют листья с блестящей поверхностью, поэтому часть солнечного света попадает под кроны в виде отраженных лучей. Но до почвы все же доходит очень мало света.

Почвы. Процесс ферралитизации или латеризации (обогащение почвы полуторными окислами окислами железа и алюминия) типичен для большинства почв территорий, занятых влажными тропическими лесами. На первый взгляд поражает исключительная бедность этих почв питательными веществами.

Растительность влажного тропического леса

Строение и структура. Тропические леса – это сложнейшие растительные сообщества. Нередко их видовой состав очень разнообразен: на 1 га могут встретиться 50–100 видов деревьев. Но имеются и относительно бедные видами, "монотонные" влажные леса.

Господствующий компонент влажного тропического леса – *деревья* разного внешнего вида и разной высоты. Они составляют около 70% всех встречающихся здесь видов высших растений. Различают три яруса деревьев: верхний, средний и нижний, которые, правда, редко выражены четко. **Верхний ярус** представлен отдельными гигантскими деревьями Их высота, как правило, достигает 50–60 м, а кроны развиваются над кронами ниже расположенных ярусов. Кроны таких деревьев не смыкаются, во многих случаях эти деревья рассеяны в виде отдельных экземпляров. Напротив, кроны деревьев **среднего яруса**, имеющих высоту 20–30 м, обычно образуют сомкнутый покров. Из-за взаимовлияния соседних деревьев их кроны бывают не столь широкими, как у деревьев верхнего яруса. Степень развития **нижнего древесного яруса** зависит от освещенности. Его составляют деревья, достигающие высоты в среднем примерно 10 м.

Часто имеется **ярус кустарников и один–два яруса травянистых растений**, способных развиваться при минимальной освещенности.

По интенсивности и характеру роста деревья тропического леса можно разделить на **три группы**. **Первую** составляют виды, представители которых быстро растут, но недолго

живут. Эти светолюбивые виды прекращают свой рост примерно через 20 лет и уступают свое место другим видам.

Вторая группа охватывает виды, представители которых на ранних стадиях развития также растут быстро, но их рост в высоту продолжается дольше, и по его окончании они способны жить еще очень долго, вероятно не одно столетие.

Третья группа включает в себя представителей теневыносливых видов, растущих медленно и долгоживущих.

Для большинства деревьев характерны **прямые, колонообразные стволы**, которые часто, не ветвясь, поднимаются более, чем на 30-метровую высоту. У некоторых видов деревьев образуются **досковидные корни**, порой достигающие высоты до 8 м. Они придают деревьям большую устойчивость. Часто такие корни встречаются у представителей сем. *Moraceae* (тутовых), *Mimosaceae*, *Bignoniaceae*, *Bombacaceae* и др. Деревья с досковидными корнями чаще всего растут на сырых почвах. Для деревьев других видов, также растущих преимущественно в сырых местообитаниях, характерны **ходульные корни**.

Деревья верхних ярусов обычно имеют эллиптические или ланцетные **листья**, гладкие и плотные (типа листьев лавра), способные переносить в течение суток чередование сухих и влажных периодов времени. Листья нижнего яруса обычно более крупные, их пластинки имеют особые заострения, на которых собирается вода, а затем падает с них каплями.

Почки защищены очень слабо.

Особенность некоторых деревьев, прежде всего нижнего яруса, – **каулифлория**, то есть образование цветков на стволах и безлистных участках ветвей.

Учитывая постоянство климатических условий в течение года, периодичность здесь не выражена. Лес всегда одинаково зеленый.

В глубокой тени доминируют разные папоротники, плаунки и мхи.

Лианы. Свыше 90% всех видов лиан встречается только в тропиках. Большинство из них растет во влажных лесах.

Эпифиты – это растения, живущие на деревьях. Число их видов очень велико. Они обильно покрывают стволы и ветви деревьев, благодаря чему оказываются достаточно хорошо освещенными.

В отличие от пойменного леса болотистый, как правило, покрывает всю долину реки. Здесь происходит не отложение наносов, а, напротив, лишь равномерное вымывание, поэтому поверхность долины такой реки ровная.

Из-за необеспеченности местообитаний питательными веществами болотистые дождевые леса не столь пышны, как пойменные, а из-за недостатка воздуха в почве здесь часто

встречаются растения с воздушными и ходульными корнями. по этой же причине разложение органических веществ происходит медленно, что способствует образованию мощных торфоподобных слоев, чаще всего состоящих из более или менее разложившейся древесины.

Мангры

Там, где в тропиках морские берега защищены от огромных волн прибоя близлежащими островами или коралловыми рифами, или там, где в моря и океаны впадают реки, развиваются мангровые леса. Распространение мангровых лесов не ограничено лишь областями, где господствует климат тропических дождевых лесов; там, где этому благоприятствуют теплые морские течения, мангры развиваются севернее Северного и южнее Южного тропиков. В Северном полушарии они распространены до Бермудских островов и в Японии до 32° с. ш., а в южном – вдоль берегов Австралии и Новой Зеландии – даже до 38° ю. ш. Однако у берегов, омываемых холодными течениями, они не развиваются.

По видовому составу мангровые леса на берегах индийского океана и западных побережьях Тихого океана (восточные мангры) богаче мангров, встречающихся по берегам Атлантического океана и восточному побережью Тихого океана (западные мангры). Одних и тех видов в составе восточных и западных мангров нет, но есть общие роды. Число видов в образовании мангров обоих регионов также весьма различно (может быть 1 вид, может быть и 30).

Возможность существования мангровых растений в поясе приливов и отливов обусловлена не только солеустойчивостью этих видов, но у них выработались некоторые морфологические приспособления к жизни в экстремальных условиях. например, для мангровых растений характерно образование ходульных корней, коленчатых, "спаржевых", либо "ленточных". Это дыхательные корни. Другое приспособление – явления живорождения, или вивапории Оно присуще всем видам семейства *Rhizophoraceae* и роду *Avicennia*.

Полувечнозеленые влажные тропические леса

Полувечнозеленые влажные тропические леса близки по своей структуре к вечнозеленым, но отличаются несколько меньшим числом видов. Некоторые древесные породы образуют чистые древостой. В дождливое время года полувечнозеленый лес существенно не отличается от вечнозеленого и древостой в среднем не различается по высоте. Различия становятся заметными лишь в период засухи. В верхнем ярусе полувечнозеленого леса до

30% деревьев относится к числу листопадных видов, нижние же ярусы включают еще значительное количество вечнозеленых особей. Листья у деревьев преимущественно более мелкие. Молодые листья появляются за месяц до начала муссонных дождей, что связано с повышением температуры.

В полувечнозеленом лесу еще очень много лиан и эпифитов. Досковидные корни и каулифлория наблюдаются реже.

Влажные листопадные тропические леса (влажные муссонные леса)

В областях, где резко выделяются дождливый и сухой периоды и где дуют муссоны, распространены **влажные и сухие муссонные леса**.

- **Влажные листопадные тропические леса** зеленеют и в засушливое время года, поскольку листья опадают постепенно. Листья на деревьях появляются несколько раньше начала дождливого периода, поэтому леса стоят обнаженными лишь очень недолго. Когда деревья покрыты листвой, эти леса очень похожи на вечнозеленые или полулистопадные тропические леса, но они гораздо светлее. Видовой состав их гораздо беднее. Во влажных листопадных тропических лесах может быть хорошо развит ярус кустарников. Травянистый покров характеризуется сомкнутостью. Лианы и эпифиты еще довольно многочисленны. Большинство растений цветет в сухое время года.

- **Сухие листопадные тропические леса**

- Сухие листопадные тропические леса (или сухие муссонные, или саванновые) встречаются в Южной Америке и главным образом в Африке, где засушливый период длится 5–7 месяцев, годовое количество осадков составляет 700–1300 мм. Определение "сухой" очень точно характеризует внешний облик этих лесов в засушливое время года, когда они стоят обнаженными. Деревья в этих лесах достигают высоты 9–12 м; степень сомкнутости полога – 60–80%. Деревья трогаются в рост за месяц до начала летнего периода дождей; цветут они в это же время. Деревья стоят без листьев в течение более прохладного засушливого периода. Продолжительность пребывания деревьев в таком состоянии зависит от водного режима почв. В этих лесах развит подлесок, однако травяной покров почти не выражен.

Лекция 12. Высотная поясность

Высотная поясность

Высотная поясность определяется тем, что в горах изменение метеорологических величин с высотой создает быстрое изменение всего комплекса климатических условий.

Образуются лежащие одна над другой климатические зоны (или пояса) с соответствующим изменением растительности. Смена высотных климатических зон напоминает смену климатических зон в широтном направлении. Разница, однако, в том, что для изменений, которые в горизонтальном направлении происходят на протяжении тысяч километров, в горах нужно изменение высоты только на километры.

Типы растительности в горах сменяются в следующем порядке. Сначала идут лиственные леса. В сухих климатах они начинаются не от подножия гор, а с некоторой высоты, где температура падает, а осадки возрастают настолько, что становится возможным произрастание древесной растительности. Затем идут хвойные леса, кустарники, альпийская растительность из трав и стелющихся кустарников. За снеговой линией следует зона постоянного снега и льда. Верхняя граница леса в районах с сухим континентальным климатом поднимается выше, чем в районах с влажным океаническим климатом. На экваторе она достигает 3800 м, а в сухих районах субтропиков - выше 4500 м. От умеренных широт к полярным граница леса быстро снижается в связи с тем, что произрастание леса ограничено средней июльской температурой. Смена высотных климатических зон в горах за полярным кругом сводится к смене зоны тундры на зону постоянного мороза. Граница земледелия в горах близка к границе леса; в сухом континентальном климате она проходит значительно выше, чем в морском. В умеренных широтах эта граница порядка 1500 м. В тропиках и субтропиках полевые культуры выращивают до высот около 4000 м, а на Тибетском нагорье - выше 4600 м.

1. Высотная поясность объясняется изменением климата с высотой: на 1 км подъёма температура воздуха снижается в среднем на 6 градусов Цельсия, уменьшается давление воздуха, его запылённость, возрастает интенсивность солнечной радиации, до высоты 2-3 км увеличивается облачность и количество осадков.
2. На равнинах различают низкий (низменности) и высокий (возвышенности) ярусы. Граница между ними проходит на уровне 200 м.
3. В горах 3 яруса: низкие горы — до 1000 м; средние горы — до 2000 м; высокие горы — выше 2000 м.
4. Основной причиной высотной поясности является быстрое убывание температуры кверху (5-6° на 1 км), – гораздо более быстрое, чем в направлении от любой точки земной поверхности к полюсам. Падение температур с высотой одновременно вызывает ослабление испаряемости, повышение доли ультрафиолетовых лучей в солнечной радиации, ужесточении ветрового режима и т. п. 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.

Меняются условия конденсации. Увлажнение до определенной высоты возрастает, что приводит к существованию т. н. пояса максимальных осадков, или "пояса облаков", выше этого некоторого уровня – убывает. На климатические условия в горах влияет высота местности над уровнем моря, высота и направление горных хребтов, экспозиция склонов, направление преобладающих ветров, ширина долин, крутизна склонов. Воздушные течения могут задерживаться и отклоняться хребтами. В узких проходах между хребтами скорость воздушных течений меняется. В горах возникают местные системы циркуляции - горно-долинные и ледниковые ветры. Над склонами, по-разному экспонированными, создается различный режим температуры. Формы рельефа оказывают влияние на суточный ход температуры. Задерживая перенос масс холодного или теплого воздуха, горы создают резкие разделы в распределении температуры на больших географических пространствах. В связи с перетеканием воздушных течений через хребты на наветренных склонах гор увеличиваются облачность и осадки. На подветренных склонах возникают фены с повышением температуры и уменьшением влажности. Над горами возникают волновые возмущения воздушных течений и особые формы облаков. Над нагретыми склонами гор также увеличивается конвекция и, следовательно, облакообразование. Все это отражается в многолетнем режиме климата горных районов.

- Между широтными зонами и высотными поясами есть несомненное сходство, но есть и различия, ибо по вертикали климатические элементы меняются иными темпами, чем по горизонтали, и нередко в другом направлении. Например, наблюдается убывание температур от экватора к полюсам и снизу вверх, но при этом снизу вверх количество осадков увеличивается. Световой режим и по напряженности и по составу света изменяется иначе, чем на равнинах при движении из низких широт в высокие; не происходит такого изменения длины дня и ночи какое бывает при движении от экватора к полюсам. Большое влияние в горах принадлежит рельефу (экспозиция склонов, ветры, условия накопления грунтовых вод, дренаж, выветривание и пр.). Все эти факторы приводят к тому, что и почвообразование, и растительность, и животный мир приобретают особые черты, которые они не имеют в условиях широтной зональности.

5. Количество высотных поясов и их характер зависят от того, в какой широтной зоне расположена горная система. Например, Уральский хребет пересекает несколько широтных зон. Горные системы, расположенные на стыке нескольких зон (Кавказ, Алтай), имеют соответственно несколько спектров

вертикальных поясов в разных своих частях. По мере приближения к экватору возможное число поясов увеличивается.

Полный спектр климатических зон высотной поясности можно наблюдать в крупных горных массивах экваториальных и тропических широт (Анды, Гималаи).

Если возвышенность расположена в лесной зоне и имеет два вертикальных пояса – лесной и тундровый, то тундровый горный пояс будет очень похож на соседнюю тундровую зону, потому что расстояние между равнинной и горной тундрой сравнительно невелико. Но, если, например, горный массив располагается в зоне степей или пустынь, тогда, несмотря на достаточную высоту, в нем тундровый пояс чаще всего вовсе выпадает и пояс лесной сменяется кверху поясом горных лугов.

Таким образом, растительность в горах изменяется и снизу вверх (пояса и полосы внутри них), и по горизонтальной оси (экспозиционные различия), и по экологическим рядам. Этим объясняется пестрота горной растительности.

Примеры: поясные колонки на карте зон и типов поясности России....

Фауна.

Машкин В.И. Зоогеография. М., 2006. С. 257-273.

Флористическое и фаунистическое районирования суши являются научной основой охраны мировой флоры и фауны.

- В системе флористического и фаунистического районирования выделяют единицы различного ранга – царства, подцарства, области, подобласти, провинции, округа и участки. Имеется несколько флористических систем: Л. Дильса (1918), А. Энглера (1924), Р. Гуда (1946), А. И. Толмачева (1974). Остановимся на системе акад. А. Л. Тахтаджяна (1978).

- Флористическая система представляет собой иерархическую классификацию соподчиненных *хорионов* разного ранга. А. Л. Тахтаджян предложил учение о хорионах, методах и принципах их изучения и классификации называть *хориономией*, а ботаническую хориономию – *фитохориономией*. Любая классификация служит для хранения и поиска информации. Разграничение хорионов и установление их ранга должно быть таким, чтобы районирование могло наиболее эффективно выполнять эти функции.

- Высшей хориономической категорией является **царство**. Ранг царства применяется к хорионам, характеризующимся эндемичными таксонами высших категорий и максимальным своеобразием флоры в целом. Для царств характерны эндемичные семейства, подсемейства и трибы и очень высокий родовой и видовой эндемизм. Царства подразделяются на **области**, которые устанавливаются на основании наличия высокого

видового и родового эндемизма, а иногда также эндемичных таксонов более высокого ранга (до семейств и порядков включительно).

Области подразделяются на **провинции**. Провинция характеризуется более или менее значительной самобытностью состава флоры, связь которой (самобытности) с современными условиями улавливается отчетливо. Для провинций родовой эндемизм менее характерен, чем для областей, причем эндемичные роды, если они имеются, обычно монотипные или олиготипные. Характерен видовой эндемизм, но заметно менее высокий, чем в областях.

- **Основной принцип биотического районирования** (как флористического, так и фаунистического) заключается в том, что оно должно основываться на таксономическом и географическом изучении систематических единиц. Не только геоморфология и климат, не только почва и фауна, но и растительный покров сам по себе не может служить основой для флористического районирования.

Лекция 13. Флористическое районирование суши (царства, подцарства, области)

I. Голарктическое царство (Holarctis)

Границы: охватывает всю Европу, внетропическую Северную Африку, всю внетропическую Азию и почти всю Северную Америку. характеризуется наличием множества семейств и родов растений – либо встречающихся почти исключительно на этой территории, либо обнаруживающих на ней центры распространения.

Подразделяется на 3 подцарства: Бореальное, Древнесредиземноморское и Мадреанское, которые в свою очередь подразделяются на флористические области, соответствующие разным климатическим зонам и вместе с тем характеризующимся специфическими растительными сообществами.

A. Бореальное подцарство

I. Циркумбореальная область

- Во флоре Циркумбореальной области нет эндемичных семейств и число эндемичных родов сравнительно невелико, но имеется очень большое число эндемичных родов общих с Восточноазиатской областью.

2. Восточноазиатская область

Флора области чрезвычайно богата и своеобразна и насчитывает 14 эндемичных семейств и более 300 эндемичных родов, не говоря об огромном числе эндемичных видов. Эндемичны следующие семейства: *Ginkgoaceae*, *Cephalotaxaceae*, *Glaucidiaceae*,

Trochodendraceae, Tetracentraceae, Cercidiphyllaceae, Eupteleaceae, Eucommiaceae, Rhoipteleaceae, Bretschneideraceae, Davidiaceae, Toricelliaceae, Helwingiaceae, Trapellaceae
Восточноазиатская область – один из главных центров развития высших растений и один из центров сохранения древних форм.

3. Атлантическо-Североамериканская область

Флора области очень богата и отличается высоким эндемизмом. Здесь всего 1 эндемичное семейство *Leitneriaceae*, но не менее 100 эндемичных или почти эндемичных родов из семейств *Brassicaceae* (1:7), *Ericaceae* (5), *Apiaceae* (4), *Asteraceae* (4:12), *Liliaceae* (5:8) и др. Видовой эндемизм очень высокий. Среди эндемичных видов много третичных реликтов, сконцентрированных преимущественно в Аппалачах.

4. Область Скалистых гор

Имеется несколько десятков эндемичных или почти эндемичных родов цветковых растений. Очень высок видовой эндемизм.

В. Древнезредиземноморское подцарство

• 5. Макаронезийская область

• Более половины флоры области составляют средиземноморские виды. Эндемичных родов здесь сравнительно немного, причем более половины их приурочено к Канарским островам.

6. Средиземноморская область

Во флоре Средиземноморской области имеется только 1 эндемичное семейство *Aphyllantaceae*, но число эндемичных родов, вероятно, достигает 150, среди которых отсутствуют представители примитивных групп цветковых растений. Большинство эндемичных родов приходится на такие продвинутое семейства, как *Brassicaceae, Fabaceae, Apiaceae, Asteraceae* и *Poaceae*. Видовой эндемизм флоры достигает 50%.

7. Сахаро-Аравийская область

Флора Сахаро-Аравийской области небогата и насчитывает не более 1500 видов, но число эндемичных видов не менее 310, а число эндемичных родов невелико.

8. Ирано-Туранская область

Флора области характеризуется довольно высоким родовым эндемизмом и очень высоким видовым (вероятно, не менее 25%). Характерное для области семейство маревых (*Chenopodiaceae*), представленное несколькими эндемичными родами.

С. Мадреанское (Сонорское) подцарство

9. Мадреанская (Сонорская) область

Во флоре Мадреанской области есть ряд эндемичных семейств. Это говорит о том, что очень длительное время она развивалась изолировано.

II. Палеотропическое царство (*Palaeotropis*)

Охватывает тропики Старого Света, за исключением Австралии. В царство входят все тропические острова Тихого океана, за исключением немногих островов вдоль побережья Америки.

По занимаемой площади это царство стоит на втором месте, но по числу видов оно богатейшее среди всех флористических царств. Флора содержит около 40 эндемичных семейств,

A. Африканское подцарство

10. Гвинео-Конгалезская область

Флора этой области очень богатая – более 13 тыс. видов. Имеется несколько эндемичных семейств, несколько эндемичных родов и очень большое число эндемичных видов. Множество эндемиков встречается среди бамбуков (*Bambusa*).

11. Судано-Замбезийская область

В области 3 маленьких эндемичных семейства и сравнительно немного эндемичных родов, но число эндемичных видов велико.

12. Область Карру-Намиб

В северной части пустыни Намиб и в Юго-Западной Анголе есть замечательное эндемичное монотипное семейство *Welwitschiaceae*, относящееся к голосеменным растениям, реликт мезозойского возраста. Очень высок процент эндемичных видов.

13. Область островов Св. Елены и Вознесения

Несмотря на небольшие размеры этих 2-х вулканических островов их флора столь своеобразна, что обычно выделяется в самостоятельную область.

B. Мадагаскарское подцарство

14. Мадагаскарская область

- Флора области чрезвычайно своеобразна и характеризуется исключительно высоким эндемизмом: семейственным, родовым и видовым. В ее составе 9 эндемичных семейств. Эндемичных родов, вероятно, не менее 450. Из примерно 8500 видов сосудистых растений эндемичны более 80%.

По числу видов первое место во флоре области занимают *Orchidaceae* (более 900 видов).

C. Индо-Малезийское подцарство

15. Индийская область

Во флоре Индийской области отсутствуют эндемичные семейства, а число эндемичных родов не превышает 150. По сравнению с другими областями Индо-Малезийского подцарства Индийская область характеризуется полным отсутствием эндемичных родов примитивных семейств цветковых растений.

16. Индокитайская область

Эндемичные семейства отсутствуют, но имеется более 250 эндемичных родов. Число эндемичных видов чрезвычайно велико и в настоящее время не поддается даже приблизительному подсчету.

17. Малезийская область

В Малезийской области 2 эндемичных семейства, а число эндемичных родов, вероятно, приближается к 500. Из эндемичных родов, особо заслуживающих упоминания – 3: *Aromadendron* (3), *Rafflesia* (23) и *Dryobalanops* (9). Богатейшая флора Малезийской области, насчитывающая более 25 000 видов, характеризуется исключительно большим числом древних, примитивных форм цветковых растений.

18. Фиджийская область

В этой области 1 эндемичное семейство *Degeneriaceae* (о-ва Фиджи) и около 15 эндемичных родов, относящихся к 4 семействам. Наибольшая концентрация эндемичных родов и видов наблюдается на о-вах Фиджи.

Д. Полинезийское подцарство

19. Полинезийская область

Эндемичные роды немногочисленны.

20. Гавайская область

Гавайская область – самая изолированная из всех флористических областей Земли; вместе с тем по размерам своей территории это одна из самых небольших областей – охватывает только Гавайские о-ва и аттол Джонстона. Однако гавайская флора настолько своеобразна, что большинство авторов придают ей ранг области. Видовой эндемизм составляет более 97% (около 2700 видов).

Е. Новокаледонское подцарство

Новокаледонская флора отличается столь большим разнообразием, что безусловно заслуживает выделения в отдельное подцарство. В подцарстве лишь 1 область.

21. Новокаледонская область

Область характеризуется несколькими эндемичными семействами и более 130 эндемичными родами сосудистых растений. Ни одна другая территория на Земле сравнимого с Новой Каледонией размера не обладает столь большим числом эндемичных семейств и родов. В Новой Каледонии произрастает, вероятно, около 2700 видов, из которых примерно 2500, или более 90%, эндемичны для этой области. Ряд семейств, как *Proteaceae*, представлен исключительно эндемичными видами.

Лекция 14. Флористическое районирование суши (царства, подцарства, области) /продолжение

III. Неотропическое царство (*Neotropis*)

- Неотропическое царство занимает самую южную тропическую часть полуострова Флорида, низменности и побережья Мексики, всю Центральную Америку с Антильскими островами, бóльшую часть Южной Америки, за исключением южных ее частей, относящихся к Голарктическому царству, и ряд тропических островов, примыкающих к американскому континенту.

Отделение Южной Америки от Африки произошло достаточно давно, поэтому неотропическая флора в течение очень длительного времени развивалась самостоятельно и выработала около 25 эндемичных семейств и огромное множество эндемичных родов и видов.

22. Карибская область

Флора области очень богата. В ней 2 эндемичных семейства – *Picrodendraceae* (Вест-Индия) и *Plocospermataceae* (Мексика и Гватемала). Число эндемичных родов, вероятно, превышает 500, а число эндемичных видов очень велико.

23. Область Гвианского нагорья

Богатая флора области включает, вероятно, более 8000 видов, в том числе не менее 4000 эндемичных, причем эндемичные виды сосредоточены и в высокогорьях, где эндемизм достигает 90–95%. Около 100 эндемичных родов.

24. Амазонская область

Богатейшая флора Амазонской области содержит лишь 1 эндемичное семейство *Dialyoetalanthaceae*, но в ней по меньшей мере 500 эндемичных родов и не менее 3000 эндемичных видов.

26. Бразильская область

Эндемичные семейства отсутствуют, но имеется около 400 эндемичных родов, в том числе *Antonia* и *Diclidanthera*. Среди эндемичных видов наиболее замечательны *Araucaria angustifolia*, *A. araucana*.

26. Андийская область

В области 1 эндемичное семейство *Desjontainiaceae* (Чили и Перу) и, вероятно, несколько сот эндемичных родов.

Флора Андийской области относительно не очень богата, но она представляет исключительный интерес с точки зрения происхождения и путей миграции отдельных ее элементов.

V. Австралийское царство (*Australis*)

Флора Австралии, самого маленького и самого изолированного континента, очень самобытна и отличается высоким эндемизмом. Австралийское царство является центром развития некоторых семейств и многих родов. Наибольшую роль играют семейства *Poaceae*, *Fabaceae* (более 1000 видов), *Asteraceae*, *Orchidaceae*, *Liliaceae*, *Euphorbiaceae*, *Superaceae*, *Rutaceae*, *Myrtaceae* (более 1000 видов) и *Proteaceae*. Имеется около 570 эндемичных родов. Высокий эндемизм поддерживается давней географической изоляцией и островным положением отдаленного от других континента. Особенность флоры – обилие полиморфных родов. Исключительно большую роль в растительном покрове Австралии играют многочисленные виды рода *Acacia*, насчитывающий здесь почти 500 видов, (у большинства австралийских акаций в отличие от африканских нет колючек, и для многих из них характерны филлодии – разросшиеся листовые пластинки) и особенно *Eucalyptus*, насчитывающий более 525 видов.

28. Северо-восточноавстралийская область

В области 4 эндемичных семейства и более 200 эндемичных родов.

29. Юго-западноавстралийская область

- Во флоре области 4 эндемичных семейства и около 125 эндемичных родов.

30. Центральноавстралийская, или Эремейская, область

Флора области лишена эндемичных семейств, но содержит 85 эндемичных родов, из которых более половины относятся к 3 семействам: *Asteraceae* (20), *Chenopodiaceae* (15) и *Brassicaceae* (12). Видовой эндемизм очень высокий, вероятно, более 90%.

Лекция 15. Флористическое районирование суши (царства, подцарства, области) /продолжение

IV. Капское царство (*Capensis*)

- Капское царство – самое маленькое среди флористических царств Земли, но с исключительно своеобразной флорой.

27. Капская область

В Капскую область входит южная оконечность Африки.

Флора этой небольшой по размерам области необыкновенно богата (около 7000 видов) и насчитывает 7 эндемичных семейств. Более 280 родов имеет своим центром Капскую область, а более 210 из них (включая роды эндемичных семейств) эндемичны для всей области. Большинство эндемичных родов монотипные или олиготипные. Видовой эндемизм достигает 90%.

Для капской флоры очень характерны виды *Erica* (здесь вторичный центр его разнообразия: на этой небольшой территории встречается не менее 500–600 его видов., многочисленны *Proteaceae*, представленные видами рода *Protea* и целым рядом эндемичных родов, в том числе почти эндемичным родом *Leucadendron*, насчитывающий 80 видов, один из которых – серебряное дерево (*L. argenteum*) относится к числу наиболее характерных растений этой области (второй центр разнообразия протейных – Австралийское царство).

Некоторые роды семейства протейных (*Proteaceae*) свойственны только этому царству. Некоторые роды из других семейств представлены множеством встречающихся только здесь видов. Капская флора является неисчерпаемым источником декоративных растений, особенно луковичных и клубненосных однодольных, и ее яркой особенностью является обилие стеблевых суккулентов.

VI. Голантарктическое царство (*Holantarctis*)

По богатству флору царство значительно уступает Голарктическому. Тем не менее, оно обладает 10 небольшими монотипными и олиготипными эндемичными семействами и значительным числом эндемичных родов, многие из которых характеризуются очень разорванным ареалом.

31. Хуан-Фернандесская область

Во флоре области лишь одно, уже почти вымирающее эндемичное семейство *Lactoridaceae* и более 20 эндемичных родов. Около 70% флоры, насчитывающих 195 видов, являются эндемичными.

32. Чилийско-Патагонская область

- Во флоре области 7 эндемичных семейств и множество эндемичных и почти эндемичных родов, прикоченных в большинстве случаев к Чили. Очень много эндемичных видов. Подавляющее большинство эндемиков сосредоточено в Чили, где сохранилось наибольшее число древних голантарктических элементов. Лесная флора богата хвойными. Здесь встречается 9 видов, относящихся к 7 родам. Наиболее замечательным представителем хвойных является *Araucaria araucana*, которая имеет ограниченное распространение в Андах.

33. Область субантарктических островов

Флора области очень обеднена, но как показывают данные палеоботаники, в прошлом она была значительно богаче, и хвойные и нотофагусовые леса покрывали обширные пространства. Для области характерны 2 эндемичных монотипных рода.

34. Новозеландская область

Имеется около 45–50 эндемичных родов. Видовой эндемизм чрезвычайно высок. У папоротников в целом он составляет 40%, но у родов *Dicksonia* и *Ceathea* – примерно 75%. Исключительно высок видовой эндемизм во флоре хвойных – почти 100%. Среди них *Araucaria heterophylla*, *Podocarpus*, *Phyllocladus*, *Agatis* (дерево каури) и др. Во флоре цветковых, вероятно, не менее 80% эндемичных видов. Наиболее богаты эндемиками роды *Ranunculus*, *Clematis*, *Epilobium*, *Myosotis*, *Euphrasia*, *Senecio*, *Luzula*, *Carex*.

I. Царство Арктогея

Включает 1 область – **Голарктическую**. Она занимает всю северную внетропическую часть Земного шара. Фауна Голарктики относительно бедна и мало своеобразна. Значительное влияние на ее формирование оказал ледниковый период. Основными эндемичными группами позвоночных животных в Голарктике являются: среди млекопитающих – бобры, кроты, тушканчики; среди птиц – тетеривинные, чистиковые и отряд гагарообразных; среди рыб эндемичны почти 20 семейств – осетровые, лососевые, сиговые, хариусы, окуневые, щуковые, и др. Насчитывается по 6 семейств, свойственных только Евразии или только Северной Америке. Семейств млекопитающих, свойственных и Евразии, и Северной Америке, – 15: землеройки, кроты, медведи, куницы, собаки, кошки, белки, бобры, мыши, тушканчики, сеноставки, зайцы, свиньи, олени, полорогие. Имеется значительное количество видов, не говоря о родах, общих или близких Евразии и Северной Америке, что доказывает единство этой области.

- **1. Арктическая подобласть** занимает острова Северного Ледовитого океана и тундровую зону обоих континентов. Из млекопитающих характерны лемминги, песец, белый медведь, северный олень, мускусный овцебык (Гренландия, восток Северной Америки), калан. Из птиц – много родов чаек, куликов, чистики, гуси, некоторые роды уток, в том числе гага, белая и тундряная куропатки, а также пуночки и подорожники (из воробьиных). Пресмыкающиеся и земноводные почти отсутствуют.

- **2. Европейско-Сибирская подобласть** занимает почти всю Европу. Эндемичных таксонов мало. Характерны зубр, лось, русская выхухоль, бурундук, бобр, лесной лемминг, рысь, бурый медведь, горноста́й, ласка, куница, сони, летяга, хомяк, рыжие полевки, мышевки; из птиц – глухарь, тетерев, кедровка, совы-неясыти. Очень мало пресмыкающихся и земноводных.

- **3. Средиземноморская подобласть** Встречаются такие представители тропической фауны, как медоеды, гиены, антилопы, верблюды, мангусты, генетты, мелкие лисички фенеки, даманы; из птиц – страусы, горные куропатки, пустынные жаворонки. Из млекопитающих характерны слепыши, земляные крысы, хомяки рода мезокрицетус, разнообразные песчанки, муфлон, лань. Из птиц разнообразны славки, вьюрки, каменки.

Фауна пресмыкающихся богата: много сцинков, гекконов, агам, настоящих ящериц. Из змей характерны очковая и ряд гадюк, ужи, полозы, кобры. Из земноводных встречаются настоящие саламандры, тритоны, повитухи, жабы, лягушки, квакши, древесницы.

4. Центральнаяазиатская подобласть. Характерны яки, антилопы – сайгак, джейран и дзерен, из насекомоядных – пугорак (пегая землеройка), из грызунов – тонкопалый суслик, слепушонка, степные пеструшки, горные полевки, песчанки, хомячки, разнообразные тушканчики. Из зайцеобразных – сенокоски (пищухи). Из птиц характерны горные индейки (улары), горные выюрки, пустынная сойка, пустынная славка, грифы, кулик-сенокос, индийский гусь. Разнообразны ящерицы семейств гекконов и агамовых, обычны серый варан, песчаный удавчик, среднеазиатская кобра, гюрза, эфа, палласов щитомордник.

5. Восточноазиатская подобласть занимает восточную часть Азии. Из млекопитающих для подобласти характерны своеобразные древние и примитивные землеройки и кроты могоеры, безглазый ежи-гимнуры, большая и малая панды, красный волк, енотовидная собака, гималайский медведь, тигр, колючехвостые сони, цокоры, антилопа-горал; встречается несколько видов обезьян. Из птиц много родов и видов фазанов, даурский и японский журавли, различные зимородки, на юге – попугаи, из воробьиных – белоглазки, тимелии. Из пресмыкающихся много гекконов, встречаются вараны, китайский трионикс (мягкотелая черепаха), ящерицы долгохвостки, восточный щитомордник, куфии (копьеголовые змеи), китайский аллигатор. Из земноводных своеобразна гигантская саламандра, разнообразны лягушки и древесницы, эндемичны дальневосточный когтистый тритон и 2 вида скрытожаберников – китайский и японский.

6. Канадская подобласть близка к Европейско-Сибирской, но есть группы, отсутствующие в Евразии: из грызунов – полутушканчики, мышевидные лемминги, гоферы, древесные дикообразы, из копытных – снежная коза, из насекомоядных – крот кондилура, из хищных – полосатый скунс (вонючка), американский барсук, из куриных птиц эндемичны луговой и степной тетерева, воротничковый рябчик. Своеобразие придают такие панамериканские формы, как пума и колибри.

7. Сонорская подобласть. Характерны серая лисица, антилопа вилорог, американская пищуха, грызун аплодонтия, крот-звезднонос, из птиц – индейки, краксы, кондоры, колибри, тиранны, американские сорокопуть, танагры, из рептилий – несколько родов игуан, ящерицы-ядозубы, представители ямкоголовых – гремучники, из земноводных – семейство сиреновых.

Лекция 16. Фаунистическое районирование (царства, области, подобласти)

II. Царство Палеогейя включает 2 области: Эфиопскую и Индо-Малайскую. В этом царстве эндемичны отряды ящеров (панголинов), даманов, трубкозубов, хоботных (слонов), подотряд обезьян (лемуры, лори, долгопяты).

A. Эфиопская область.

Именно здесь находится центр разнообразия семейства полорогих, а ряд семейств эндемичен. **8. Конголезская (Западноафриканская) подобласть.**

Эндемичны и очень характерны шимпанзе и горилла, род лемурув маки, выдровая землеройка, 3 рода виверр, 5 родов грызунов, карликовый бегемот, окапи (из жираф), оленьки и др. Из птиц богато представлены попугаи, в том числе серый, имеются 2 рода птиц-носорогов, павлин и другие лесные формы. Эндемичен род тупорылых крокодилов.

9. Суданская (Восточноафриканской) подобласть.

Характерны огромные стада антилоп, жирафов, слонов, обильны носороги, бегемоты и страусы. Обильны крупные хищники, в том числе львы, леопарды и гепарды. Из птиц много куриных (турачей, цесарок), рябков, голубей, сизоворонковых, очень разнообразны воробьи, козодои, стрижи и т. д. Из рептилий характерны агама колонистов, африканская яичная змея.

10. Капская (Южноафриканская) подобласть.

Фауна характеризуется почти не выходящими за ее пределы долгоногами (грызуны похожие на кенгуру) и златокротами из млекопитающих. Из птиц обильны рябки и дрофы, из рептилий эндемичны глазчатая и шишковатая черепахи, капская и щитковая кобры, пучкобровая и карликовая гадюки, из амфибий – лягушки-поросята и шпорцевые лягушки.

11. Мадагаскарская подобласть.

Фауна своеобразна. Обезьян нет, лемуры представлены монотипным семейством руконожек и эндемичным семейством лемурид, включающим 35 видов. Из насекомоядных эндемично семейство щетинистых ежей (тенреков), из рукокрылых – монотипным семейством присосконогов. Из хищных имеются только виверровые. Из грызунов отсутствуют мышинные. Здесь находится центр разнообразия хамелеонов, сухопутные черепахи разных размеров – от 10 см до 130 см. Полностью отсутствуют агамы, вараны, ядовитые змеи.

B. Индо-Малайская область.

Из млекопитающих эндемичны семейства долгопятов, шерстокрылов и тупай. Из хищных характерны тигр и пантера. среди грызунов особенно многочисленны белки, летающие белки и дикообразы. Весьма обычны громадные рукокрылые (летучие собаки). Разнообразны приматы. Характерны павлины, фазаны, настоящие куры, яркие зимородки, щурки, нектарки, сравнительно малочисленны попугаи. Из пресмыкающихся много гекконов, варанов, агам, сцинков, змей-слепунов, удавов, черепах, крокодилов.

12. Индийская подобласть.

Эндемичны роды лори (полуобезьяны), медведь-губач, индийский носорог, мелкие сони, винторогая антилопа, четырехрогая антилопа, нильгау, такин, два рода панд, Много обезьян, разнообразны белки, весьма характерны малайский медведь, чепрачный тапир, индийский слон. Имеются различные фазаны, характерны ибисы, птицы-носороги, дятлы, питты, из воробьиных – ткачики, скворцы, синицы, крапивники. Многочисленны павлины. Из пресмыкающихся эндемичны крокодилы-гавиалы, имеются 3 рода черепах, несколько родов шипохвостых змей. Широко распространены очковые змеи.

13. Малайская подобласть.

Очень немногие роды распространены по всей подобласти. Это макаки, тупайи, пальмовые куницы, настоящие белки, дикообразы, свиньи, олени, оленьки и др. Распространение других родов ограничено одним или немногими островами, среди них имеются эндемичные для подобласти: орангутан, обезьяна-носач, суматранский полосатый заяц и др. Число родов птиц, распространенных по всей подобласти, также невелико.

14. Полинезийская подобласть.

В фауне преобладают странствующие формы: из млекопитающих – летучие собаки, из птиц – стрижи-саланганы, попугаи, голуби, нектарницы, из ящериц – гекконы и сцинки, из змей – тихоокеанские удавчики. На некоторых островах есть эндемики.

15. Гавайская подобласть

Ограничена Гавайскими островами. Преобладают эндемичные группы (например, птицы-цветочницы), странствующих форм мало.

Ш. Царство Неогей.

Входит 1 область **Неотропическая**. Она включает Южную Америку, Центральную Америку, острова Вест-Индии, Галапагос, Хуан-Фернандес, Огненную Землю и Фолклендские.

Фауна весьма разнообразна и чрезвычайно богата. Интересно наличие эндемичных семейств рукокрылых, в том числе вампиров, а также отсутствие летучих собак, широко распространенных в тропиках Старого Света. Многочисленны обезьяны. Неполнозубые

представлены 3 семействами – ленивцами, броненосцами и муравьедами. Очень разнообразны грызуны. Отряд мозолоногих представлен 2 эндемичными родами – это безгорбые верблюды гуанако и викунья. разнообразны хищные: ягуар, мелкие кошачьи (ягуарунди, оцелот и др.), гривистый волк, кустарниковая собака, еноты, в том числе своеобразные носухи, очковый медведь. Обычна здесь пума, широко распространенная и в Северной Америке и Патагонии. Из птиц эндемичны бескилевые нанду, древесные куры или краксы, туканы, танагры и др. Неотропическая область – центр разнообразия колибри (более 160 видов). Всего насчитывается 26 эндемичных семейств птиц. Здесь же центр происхождения и разнообразия игуановых (более 700 видов). Из змей обычны удавы из родов боа и кораллус, а также огромная анаконда. В отряде крокодиловых эндемичны 3 рода кайманов из семейства аллигаторов. Из пресноводных рыб эндемична двоякодышащая рыба. Эндемично монотипное семейство электрических угрей (единственный вид, длиной 1,5 м, может давать разряд до 650 вольт, живет в бассейне Амазонки).

16. Центральноамериканская подобласть.

Имеет много северных голарктических родов. Типичны: центральноамериканский тапир, горный тинаму (эндемичный род), игуана-василиск, ящерицы-хирот, земноводные – аксотоль и безлегочные саламандры, королевский кондор, эндемичные виды тиранновых и колибри.

17. Антильская подобласть.

Фауна сравнительно небогата. Здесь отсутствуют многие материковые группы животных. Имеются эндемичные колибри, кукушки, тиранновые. Эндемична игуана-носорог, кубинский крокодил, 4 рода змей.

18. Бразильская подобласть.

Самая представительная для Неотропиков в целом. Здесь из млекопитающих характерны животные тропических лесов. В наземном ярусе обитают гигантский броненосец, большой муравьед, капибара, равнинный тапир, кустарниковая собака, ягуар, в реках – ламантин. Из птиц очень характерны солнечные цапли, попугаи ара и амазоны, колибри, туканы, орлы-гарпии, краксы, каменные петушки, гоацины. Из пресмыкающихся характерны игуаны. Обильны удавы, в том числе эндемичная анаконда, длиной до 11 м. Из земноводных очень разнообразны древесницы.

19. Чилийская подобласть.

Характерны ламы (или безгорбые верблюды – вигонь, гуанако), пампасский олень, шиншилла, пума, очковый медведь. Из птиц – нанду, тинаму, кондоры (андский кондор – самая крупная в мире хищная птица, весом до 12 кг и размахом крыльев до 3 м).

Лекция 17. Фаунистическое районирование (царства, области, подобласти) /продолжение

IV. Царство Нотогея.

Фауна характеризуется древностью и бедностью. Характерными особенностями являются присутствие однопроходных (эндемичных для этого царства), господство сумчатых млекопитающих и почти полное отсутствие плацентарных, за исключением грызунов, рукокрылых и ластоногих.

А. Австралийская область характеризуется особой древностью и оригинальностью фауны млекопитающих: только здесь обитают самые примитивные яйцекладущие – утконос, ехидна и проехидна. Очень разнообразны сумчатые звери (13 эндемичных семейств).

Высшие млекопитающие, или плацентарные, представлены всего 2-мя отрядами: рукокрылыми и грызунами. Из 286 родов птиц, 95 – эндемичны.

20. Папуаская подобласть.

Эндемичны: род проехидна, 8 родов сумчатых (древесный кенгуру, лесной кенгуру, кустарниковый валлаби, кускус (11 видов), сумчатая летяга, перьехвостый поссум-пигмей, бандикуды (3 рода). Очень разнообразны летучие собаки, из которых 8 родов эндемичны.

21. Австралийская подобласть.

Характерно крайнее разнообразие сумчатых (13 семейств, 55 родов, 150 видов), их которых большинство эндемичны. Широко распространены сумчатые: муравьеды, куницы, барсуки, белки, сони, коала, вомбаты, волк и прыгающий кенгуру. Имеются эндемичные роды и виды грызунов. Эндемичны утконосы, из птиц – семейства эму, лирохвосты, кустарниковые птицы.

В. Антарктическая область.

Фауна отличается древностью, своеобразием и значительной обедненностью.

22. Новозеландская подобласть.

Млекопитающие до завоза многих видов из других областей были представлены эндемичным для подобласти подвидом полинезийской крысы и 2-мя видами летучих мышей, в том числе одним эндемичным (новозеландский футлярокрыл). Среди птиц имеются эндемичные семейства.

23. Южная подобласть.

Характеризуется обилием птиц субэндемичного отряда пингвинообразных.

Пингвины остаются в Антарктиде круглый год, устраивая гнездовые колонии на побережье. Эндемична белая ржанка (из куликов), которая поедает яйца пингвинов. У берегов Антарктиды, около островов и в полосе дрейфующих льдов обитает 5 видов настоящих тюленей, из которых теснее всего с сушей связан морской слон.

24. Патагонская подобласть.

В фауне представлены наиболее древние и примитивные группы сумчатых. Из птиц в этой подобласти субэндемичен отряд нандуобразных. Один из 2-х видов – нанду Дарвина – эндемик подобласти.

Лекция 18. Островные биотопы. Моря и океаны как среда жизни

Островные биоты

Острова Мирового океана различаются по происхождению, размерам, высоте над уровнем моря. По происхождению они делятся на океанические и материковые и характеризуются различными условиями для развития биоты. Способы доставки растений и животных на острова разнообразны: морскими и воздушными течениями, человеком и т. д. Успешность естественной доставки определяются многими особенностями самого расселяющегося вида и факторами, от него не зависящими. Скорость заселения островов невысока. Количество переносимых на остров организмов зависит от размеров острова, его близости к континенту и от его "ловчего угла". Помимо акклиматизации, виду приходится приспосабливаться к конкуренции со стороны видов, обитающих на острове. Заключительный этап колонизации – взаимное приспособление организмов к совместной жизни. Процесс видообразования протекает на островах, как правило, быстрее, чем на континентах.

- Одна из особенностей островных флор – большое число эндемиков, часто высокого таксономического ранга. Количество эндемиков и глубина эндемизма зависят от величины острова. Острова способствуют сохранению примитивных (архаичных) форм.
- Подчиняясь в своем распределении тем же закономерностям, что и сообщества континентов, островные сообщества значительно проще их по пространственной (вертикальной и горизонтальной) и функциональной структуре и беднее по видовому составу животных и растений. Катастрофическим при дефектности фауны и флоры многих островов оказывается завоз человеком (сознательный и бессознательный) новых видов на эти острова (коз, свиней, поссума и т. д.).

Моря и океаны как среда жизни

Свыше 70% поверхности Земного шара покрыто океанами и морями.

Один из существенных факторов, определяющих жизнь обитателей океанов, – **давление**, которое возрастает с глубиной и на максимальных глубинах Мирового океана (более 11 км) несколько превышает 1100 атм.

Температура вод Мирового океана – один из важнейших факторов распределения организмов. Зональность температурного режима так же характерна для Мирового океана, как и для суши, но в океане изменения температур от места к месту очень постепенны.

- Температура воды понижается с глубиной. В тропической зоне она равна глубине 150 м около 16°, на 300–10,1°, 1000 м – 4,5°, 2000 м – 2,3°, 3000 м – 1,8°. Глубже температура остается вообще неизменной, хотя местами может падать до 0° или несколько ниже.

В некоторых районах наблюдается подъем холодных вод на поверхность, так называемый **апвеллинг**, в связи с тем, что пассаты отгоняют от западных берегов континентов массы нагретой воды, способствуя возникновению экваториальных течений, что дает возможность выхода на поверхность холодным глубинным водам.

С низкими температурами приполярных вод связано образование на них **ледового покрова**. У некоторых обитателей этих областей, так называемых пагофилов, на ледяных полях проходит вся жизнь.

Для жизни обитателей океанов несомненно велико значение **солености вод**. Средняя соленость Мирового океана составляет 35‰.

- Из солей, растворенных в воде специфическое значение имеет углекислый кальций. Эта соль необходима при построении коралловых рифов, раковин моллюсков и т. д.

Содержание кислорода в воде океанов довольно однородно, хотя может падать с глубиной. В морях, глубинные воды которых лишены кислорода и обогащены углекислым газом или сероводородом, отсутствуют глубоководные виды рыб и беспозвоночных.

Движение воды является специфической особенностью океана. В океане имеется сложная система теплых и холодных течений. Движение воды в океанах проявляется также в возникновении волн.

Сила и состав света меняются по мере погружения в воды океана. Вода поглощает в большом количестве красные лучи спектра и относительно лучше пропускает сине-фиолетовые. В связи с этим зеленые и бурые водоросли, обитающие ближе к поверхности моря, сменяются на больших глубинах красными водорослями, окраска которых является дополнительной к сине-фиолетовым лучам, проникающим на эти глубины.

- Растительные организмы внутри толщи воды могут использовать примерно лишь половину видимой части солнечного света. Лишь тонкий слой воды оказывается освещенным настолько, что в нем происходит фотосинтез, а следовательно возникают первичные органические вещества. В то же время эта первичная продукция представляет собой единственный источник пищи для животных, обитающих в толще морской воды – от поверхности до глубин, куда не доходит солнечный свет.

Планктон

Понятие "планктон" введено в 1887 г гидробиологом Виктором Гензеном для обозначения всех живых существ, который свободно парят в толще воды и могут быть перемещены морскими течениями.

В его состав входят как животные (*зоопланктон*), так и растительные (*фитопланктон*) организмы. Критерии для подразделения их на разные группы в зависимости от размеров были выбраны произвольно.

Все организмы, которые можно различить в воде невооруженным глазом, принято считать *макропланктоном*. Помимо многих животных, таких, как медузы, мелкие рачки, сюда относят саргассовые водоросли (из отдела бурых водорослей), свободноплавающие у поверхности воды в Саргассовом море.

Формы, которые можно извлечь из воды, пропуская ее через планктонную сеть с мелкими просветами, и которые имеют размеры 20–500 мкм, называют *микробиопланктоном*. Эту группу нередко именуют также "сетевым" планктоном.

Под названием "*нанопланктон*" объединяют организмы, которые можно извлечь из пробы воды только с помощью центрифуги. Их размеры составляют 5–20 мкм.

И наконец, к группе *ультрапланктона* относят организмы, не превышающие 5 мкм.

Морской фитопланктон состоит из представителей немногих крупных систематических групп водорослей. Повсеместно в морях большую роль играют *кремнистые, или диатомовые, водоросли* (диатомеи), в прохладных и холодных морях они даже доминируют. Общее число видов диатомей Мирового океана оценивается в 11 000–14 000. Наряду с диатомовыми водорослями в морском фитопланктоне очень обильны *динофлагелляты, или динофитовые*. Эта группа водорослей очень богата формами, особенно в относительно теплых водах. Некоторые динофлагелляты обладают способностью к люминесценции и вызывают свечение моря.

Следующую группу планктонных растительных организмов представляют собой *кокколитофоровые водоросли* – мелкие подвижные организмы, большинство которых следует отнести к нанопланктону.

Представители других систематических групп водорослей в составе планктона играют подчиненную роль.

Так, **зеленые водоросли** представлены в морском планктоне лишь немногими видами, например *Halosphaera viridis*, а **сине-зеленые водоросли** – видами рода *Trichodesmium*. *T. erythraeum* может придавать интенсивную красную окраску воде в тропических морях.

Но разные районы Мирового океана различаются не только видовым составом планктона, но и **плотностью заселения** воды планктонными организмами.

При переходе от одного звена цепи к другому потери органических веществ иногда достигают 90% и только около 10% их сохраняется в переработанном виде в организме животного.