

# Экосистема

Выполнил ученик 11 «А» класса  
Скляднев Андрей

**Ни один живой организм в свободном состоянии на Земле не находится. Все организмы неразрывно и непрерывно связаны – прежде всего дыханием и питанием – с окружающей их материально-энергетической средой. Вне ее в природных условиях они существовать не могут.**

**В.И.Вернадский**

# Что такое экосистема

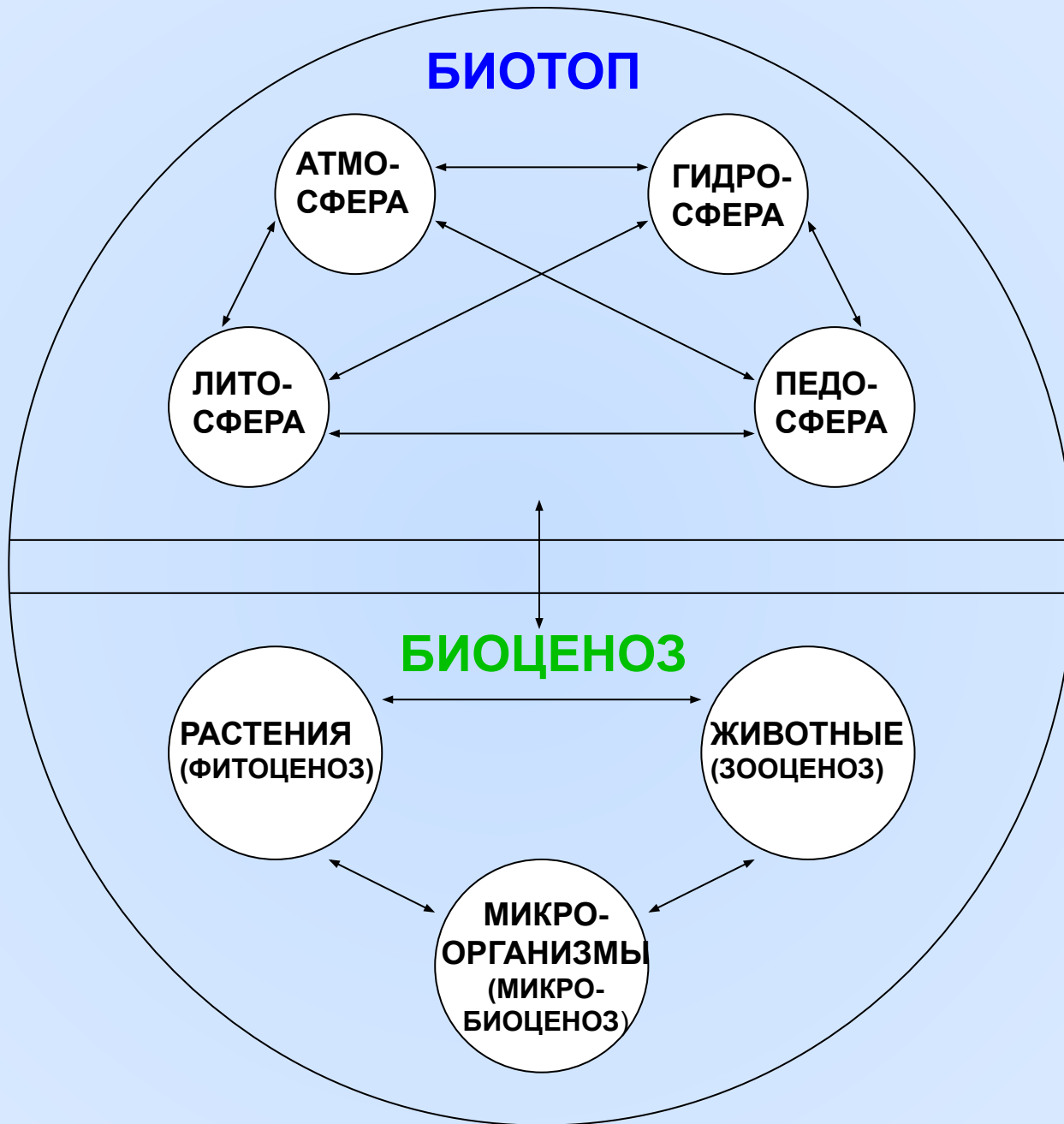
**Экосистема – это совокупность совместно обитающих организмов и условий их существования, находящихся в закономерной взаимосвязи друг с другом и образующих систему взаимообусловленных биотических и абиотических явлений и процессов.**

# ЭКОСИСТЕМА

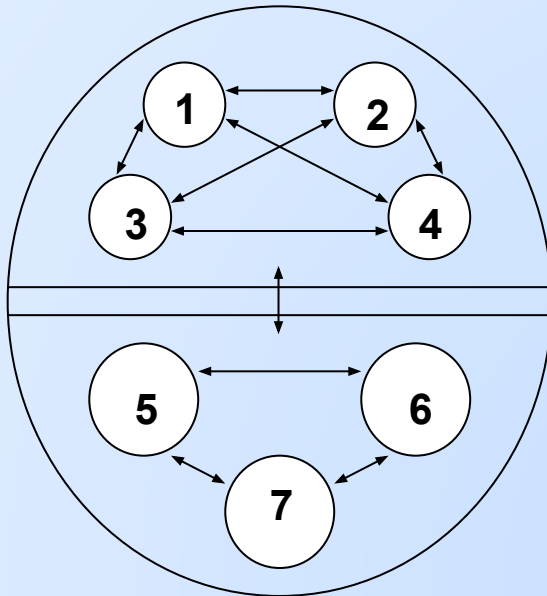
Термин «экосистема» ввел английский ботаник **Артур Джордж Тенсли (1871-1955)** . Он же отмечал, что экосистема является основной природной единицей, что для экосистемы характерен разного рода обмен веществ не только между организмами, но и между живыми и неживыми ее частями.



# СХЕМА ЭКОСИСТЕМЫ



## БИОТОП



## БИОЦЕНОЗ

- 1-Атмосфера
- 2-Гидросфера
- 3-Литосфера
- 4-Педосфера (почва)
- 5-Растения (фитоценоз)
- 6-Животные (зооценоз)
- 7-Микроорганизмы (микробиоценоз)

Верхний полукруг – **биотоп** – означает неживые абиотические компоненты:

- атмосфера
- гидросфера
- литосфера
- педосфера (почва).

Нижний полукруг – **биоценоз** – природное сообщество включает:

- растения (фитоценоз)
- животные (зооценоз)
- микроорганизмы (микробиоценоз).

Два больших полукруга и все круги меньших размеров соединены стрелками, означающими взаимосвязи между живыми и неживыми компонентами.

В биоценозах живые организмы теснейшим образом связаны не только друг с другом, но и с неживой природой. Эта связь выражается через вещество и энергию.

Поступление пищи, воды, кислорода в живые организмы – это потоки вещества из окружающей среды. Пища содержит энергию, необходимую для работы клеток и органов. Растения напрямую усваивают энергию солнечного света, запасают ее в химических связях органических соединений, а затем она перераспределяется через пищевые отношения в биоценозах.

Потоки вещества и энергии через живые организмы в процессах обмена веществ чрезвычайно велики. При такой большой интенсивности потоков веществ из неорганической природы в живые тела запасы необходимых для жизни соединений – **биогенных элементов** – давно были бы исчерпаны на Земле. Однако жизнь не прекращается, потому что биогенные элементы постоянно возвращаются в окружающую организмы среду. Происходит это в биоценозах, где в результате пищевых отношений между видами синтезированные растениями органические вещества разрушаются в конце концов вновь до таких соединений, которые могут быть снова использованы растениями.

Так возникает **биологический круговорот веществ**.



Экосистема может обеспечить круговорот веществ только в том случае, если включает необходимые для этого четыре составные части:


**запасы биогенных элементов;**

**продуценты;**

**консументы;**

**редуценты.**



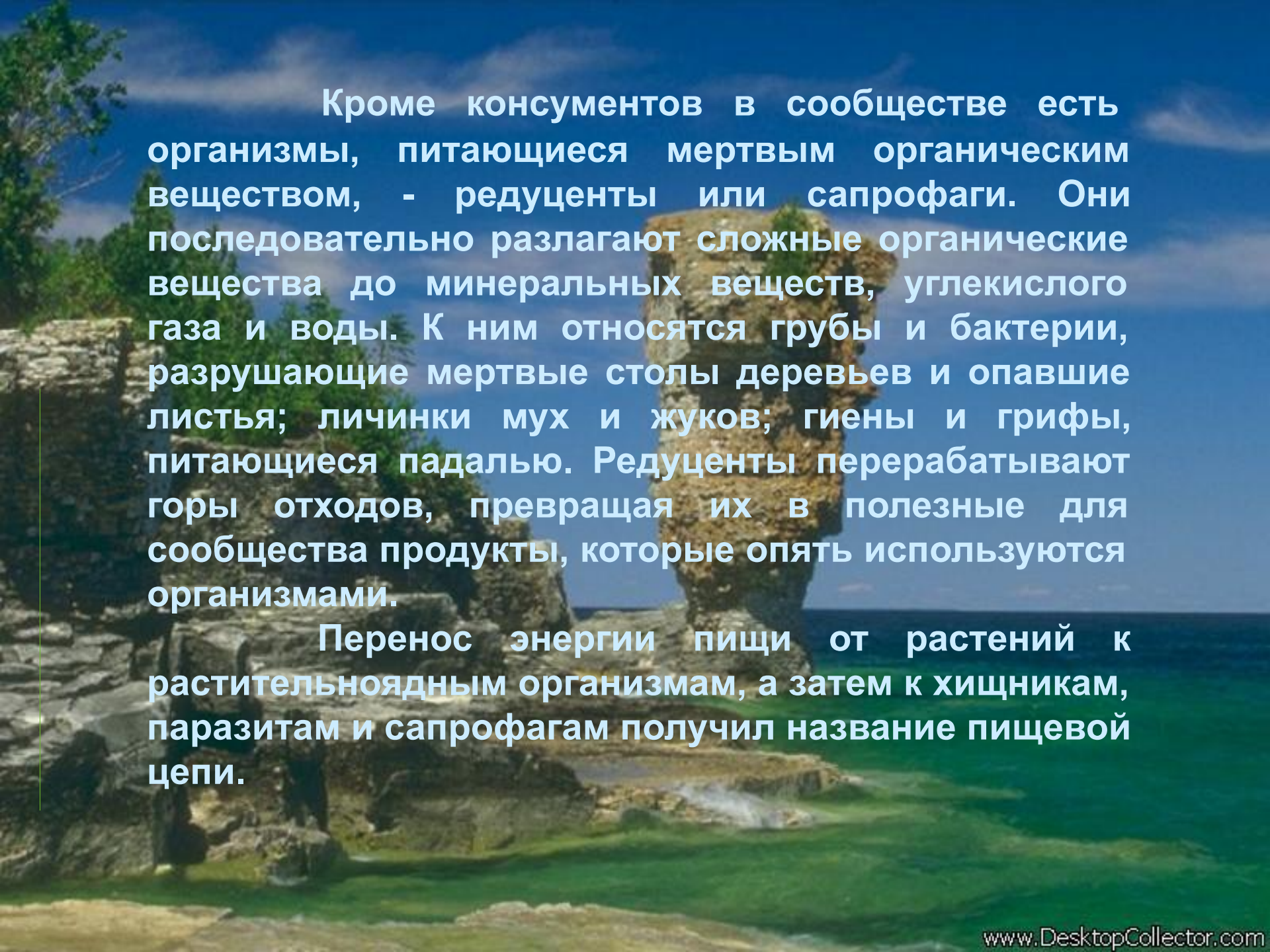


**Продуценты** – это зеленые растения и некоторые бактерии, создающие из биогенных элементов органические вещества, т.е. биологическую продукцию, используя потоки солнечной энергии.

Организмы, которые потребляют вещества и энергию, запасенную растениями (продуцентами), носят названием **Консументы** (потребители). Все растительноядные животные (фитофаги) – это консументы первого порядка. Существа (хищники или паразиты), которые питаются растительноядными животными и относятся к плотоядным, – консументы второго порядка. Консументы третьего порядка – это плотоядные, питающиеся плотоядными, например, ястреб, поймавший скворца; уж, проглотивший лягушку.





A scenic view of a rocky coastline. In the foreground, there are dark, jagged rocks. In the middle ground, a large, light-colored rock formation stands prominently in the sea. The background shows a clear blue sky with some light clouds and a greenish sea. The text is overlaid on the image in white, bold font.

Кроме консументов в сообществе есть организмы, питающиеся мертвым органическим веществом, - редуценты или сапрофаги. Они последовательно разлагают сложные органические вещества до минеральных веществ, углекислого газа и воды. К ним относятся грибы и бактерии, разрушающие мертвые стволы деревьев и опавшие листья; личинки мух и жуков; гиены и грифы, питающиеся падалью. Редуценты перерабатывают горы отходов, превращая их в полезные для сообщества продукты, которые опять используются организмами.

Перенос энергии пищи от растений к растительноядным организмам, а затем к хищникам, паразитам и сапрофагам получил название пищевой цепи.

# Виды взаимодействия

- **Конкуренция.** Организмы могут конкурировать между собой за жизненные ресурсы: воду, пищу, убежища, места кладки яиц и т.д. Конкуренция возникает в том случае, если различные организмы обладают сходными потребностями к условиям жизни, пище, пространству. Такие отношения возникают, например, между культурными растениями и сорняками. В результате конкуренции, наименее приспособленные организмы погибают.
- **Хищничество.** Хищничеством называют такие отношения, при которых особи одного вида поедают особей другого.

Например: осы, жуки, муравьи ----->  
растительоядных насекомых;  
муравьиный лев -----> муравьев.

Хищничество возможно между животными и растениями. Так, например, растение росянка является хищником по отношению к насекомым.

Хищники истребляют в природе наиболее ослабленных особей.



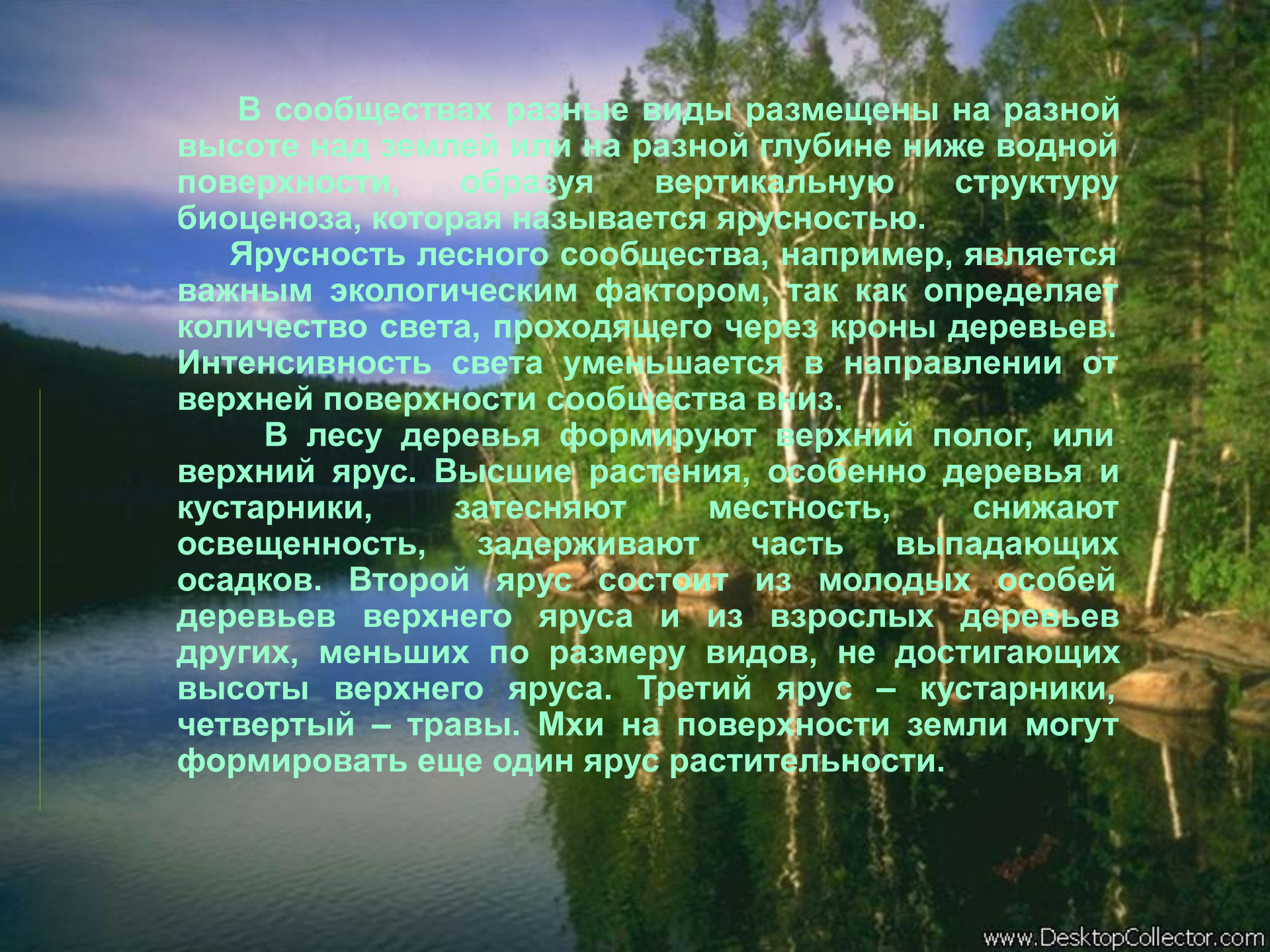
- Паразитизм.

Паразитизм - такая форма связи в популяциях, при которой паразит получает необходимые питательные вещества от организма хозяина, принося ему обычно вред, но не вызывая немедленной гибели. Смерть хозяина привела бы и к гибели паразита.

Паразитами могут быть грибы, животные, растения. Примерами растений-паразитов являются повилика и заразиха. Повилика почти полностью лишена способности к фотосинтезу, и все необходимые питательные вещества получает от хозяина.

- Симбиоз.

Симбиоз - это такая форма существования организмов, при которой каждый организм извлекает пользу из связи с другим организмом. Например, азотфиксирующие клубеньковые бактерии снабжают растения органическим азотом, получая сахар.



В сообществах разные виды размещены на разной высоте над землей или на разной глубине ниже водной поверхности, образуя вертикальную структуру биоценоза, которая называется ярусностью.

Ярусность лесного сообщества, например, является важным экологическим фактором, так как определяет количество света, проходящего через кроны деревьев. Интенсивность света уменьшается в направлении от верхней поверхности сообщества вниз.

В лесу деревья формируют верхний полог, или верхний ярус. Высшие растения, особенно деревья и кустарники, затесняют местность, снижают освещенность, задерживают часть выпадающих осадков. Второй ярус состоит из молодых особей деревьев верхнего яруса и из взрослых деревьев других, меньших по размеру видов, не достигающих высоты верхнего яруса. Третий ярус – кустарники, четвертый – травы. Мхи на поверхности земли могут формировать еще один ярус растительности.



# Разнообразие экосистем суши

Все живые организмы распределяются по поверхности Земли в соответствии с их потребностями к окружающей среде, прежде всего к температуре и влажности.

При этом на различных, порой достаточно удаленных друг от друга участках суши похожих климатических условиях встречаются сходные экосистемы.

Совокупность таких экосистем называют **БИОМОМ**.

Принято выделять следующие основные биомы:

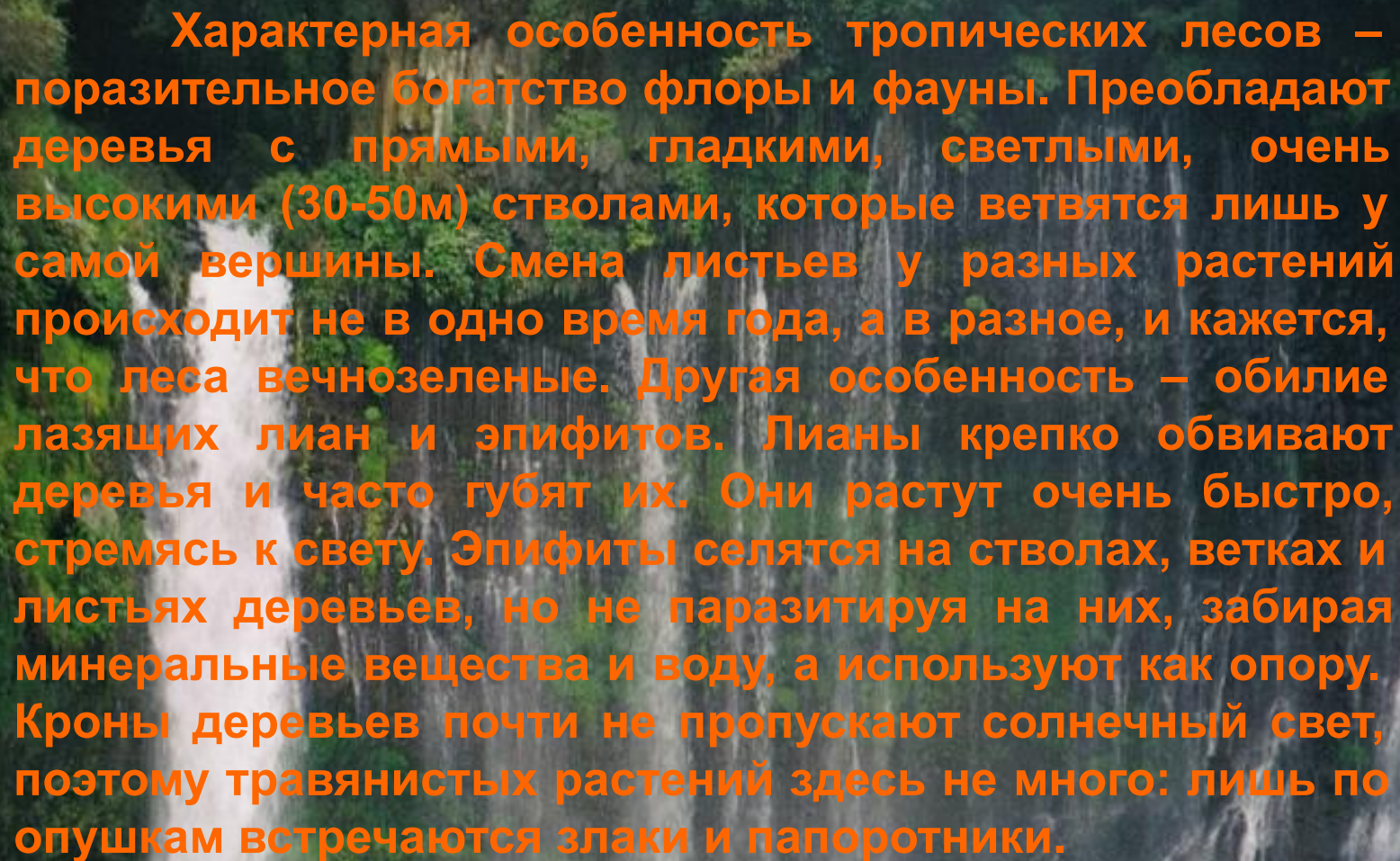
- влажные вечнозеленые тропические леса;
- сухие листопадные тропические леса, редколесья и кустарники;
- саванны;
- пустыни;
- степи и прерии;
- широколиственные леса умеренного пояса;
- субтропические жестколистые леса и кустарники;
- бореальные хвойные леса;
- болота;
- тундры.



## Влажные вечнозеленые тропические леса

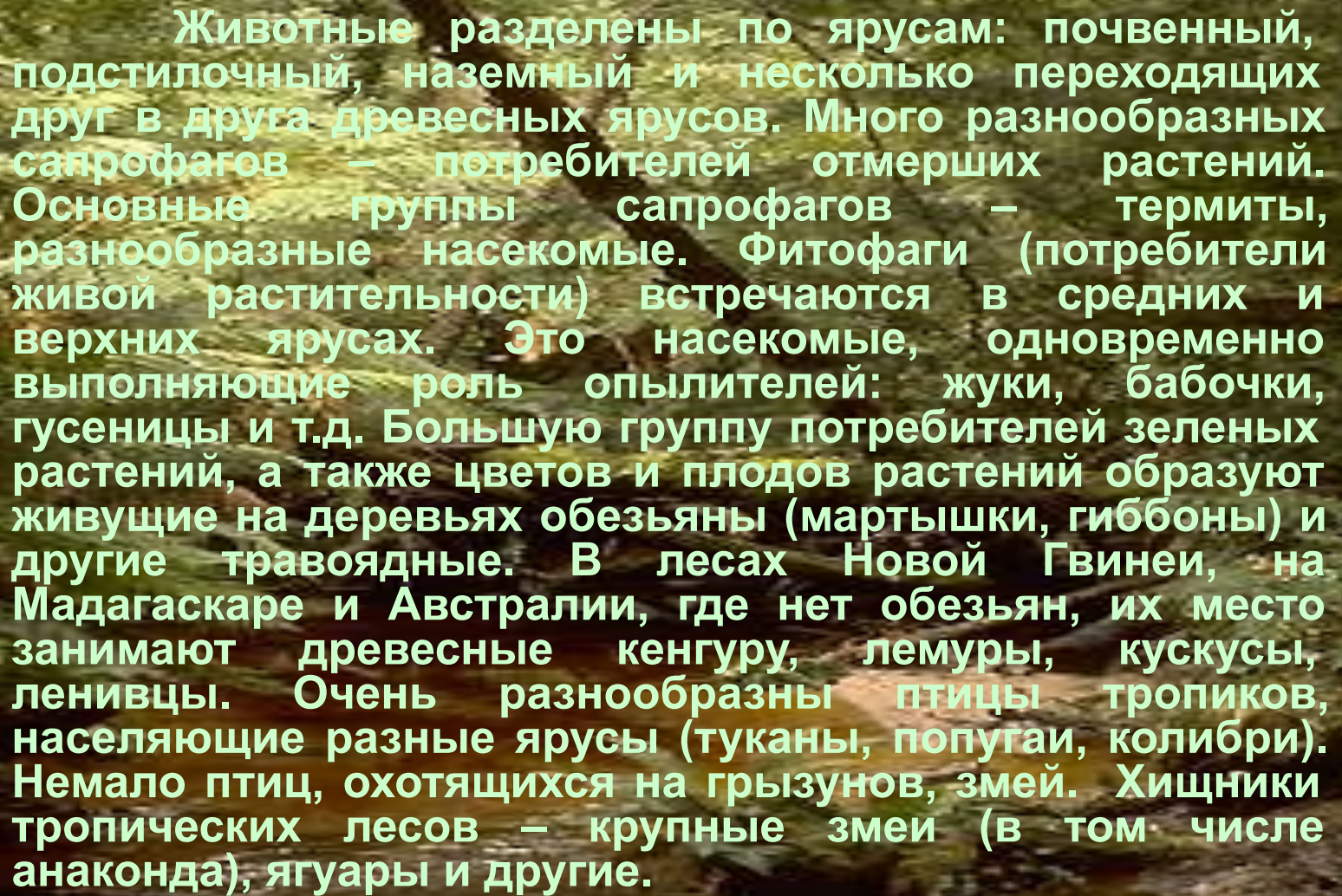
Во многих районах вблизи экватора ежегодно выпадает от 1500 до 12 000 мм осадков. Поэтому воздух здесь постоянно насыщен влагой, а температура не опускается ниже  $27^{\circ}\text{C}$ . Влажные вечнозеленые тропические леса распространены на севере Южной и в Центральной Америке, в Западной экваториальной Африке и Индо-Малайском регионе. В Америке их называют сельвой, в Африке – гилеями, а в Юго-Восточной Азии – джунглями.



A vibrant tropical forest scene featuring a large, multi-tiered waterfall cascading down a rocky cliff. The water is white and frothy as it falls, surrounded by dense, lush green vegetation. The background is filled with tall trees and thick foliage, creating a sense of a deep, untouched wilderness. The overall atmosphere is serene and majestic.

Характерная особенность тропических лесов – поразительное богатство флоры и фауны. Преобладают деревья с прямыми, гладкими, светлыми, очень высокими (30-50м) стволами, которые ветвятся лишь у самой вершины. Смена листьев у разных растений происходит не в одно время года, а в разное, и кажется, что леса вечнозеленые. Другая особенность – обилие лазающих лиан и эпифитов. Лианы крепко обвивают деревья и часто губят их. Они растут очень быстро, стремясь к свету. Эпифиты селятся на стволах, ветках и листьях деревьев, но не паразитируя на них, забирая минеральные вещества и воду, а используют как опору. Кроны деревьев почти не пропускают солнечный свет, поэтому травянистых растений здесь не много: лишь по опушкам встречаются злаки и папоротники.





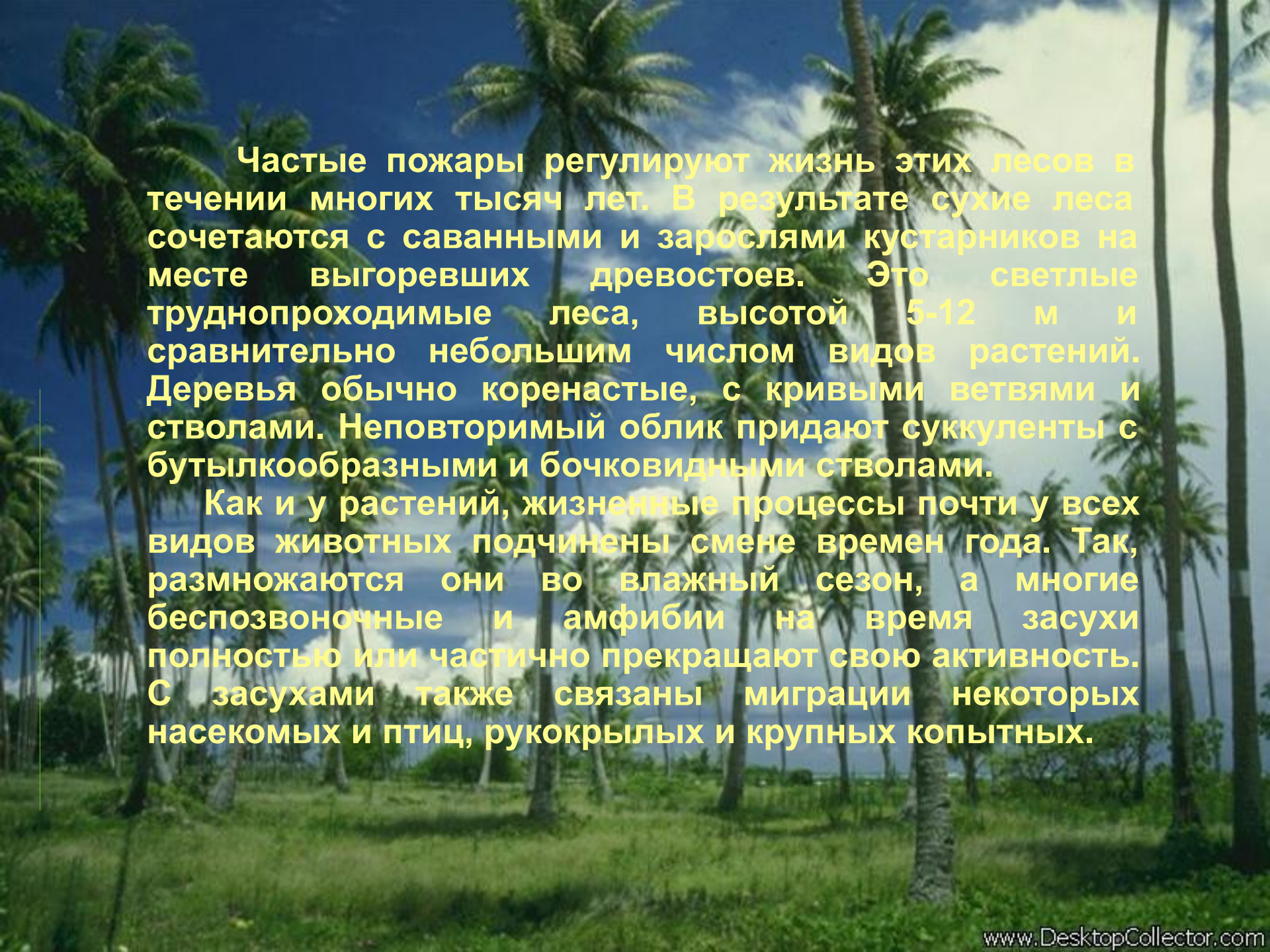
Животные разделены по ярусам: почвенный, подстилочный, наземный и несколько переходящих друг в друга древесных ярусов. Много разнообразных сапрофагов – потребителей отмерших растений. Основные группы сапрофагов – термиты, разнообразные насекомые. Фитофаги (потребители живой растительности) встречаются в средних и верхних ярусах. Это насекомые, одновременно выполняющие роль опылителей: жуки, бабочки, гусеницы и т.д. Большую группу потребителей зеленых растений, а также цветов и плодов растений образуют живущие на деревьях обезьяны (мартышки, гиббоны) и другие травоядные. В лесах Новой Гвинеи, на Мадагаскаре и Австралии, где нет обезьян, их место занимают древесные кенгуру, лемуры, кукусы, ленивцы. Очень разнообразны птицы тропиков, населяющие разные ярусы (туканы, попугаи, колибри). Немало птиц, охотящихся на грызунов, змей. Хищники тропических лесов – крупные змеи (в том числе анаконда), ягуары и другие.



# Сухие листопадные тропические леса, редколесья и кустарники

Сухие листопадные леса развиваются при годовой сумме осадков 800-1000 мм. Как правило, деревья невысоки (10-20 м, иногда до 20-22 м), у них пирамидные, или наоборот, сплюснутые кроны, корявые, извилистые стволы, ветвящиеся уже у земли. Почки древесных пород обычно хорошо защищены от засухи, а стволы часто имеют толстую кору. В восточной части тропической Африки встречается такой лес, называемый «миомбо». В его составе преобладают виды из семейства бобовых.





Частые пожары регулируют жизнь этих лесов в течении многих тысяч лет. В результате сухие леса сочетаются с саванными и зарослями кустарников на месте выгоревших древостоев. Это светлые труднопроходимые леса, высотой 5-12 м и сравнительно небольшим числом видов растений. Деревья обычно коренастые, с кривыми ветвями и стволами. Неповторимый облик придают суккуленты с бутылкообразными и бочковидными стволами.

Как и у растений, жизненные процессы почти у всех видов животных подчинены смене времен года. Так, размножаются они во влажный сезон, а многие беспозвоночные и амфибии на время засухи полностью или частично прекращают свою активность. С засухами также связаны миграции некоторых насекомых и птиц, рукокрылых и крупных копытных.



## Саванны

Травянистое сообщество тропиков главным образом образовано злаками с небольшой долей кустарников и деревьями, растущими поодиночке или группами, называют саванными. Они характерны для регионов с продолжительным сухим сезоном (Суданские саванны в Африке и серрадос в Центральной Бразилии), хотя есть саванны и в регионах с достаточно влажным тропическим климатом (Гвинея). Огромные площади занимают в Африке – классической стране саванн, а также распространены в Южной Америке, Азии и Австралии.

Злаки саванн (высотой до 3 м) приспособлены к жизни в засушливых условиях. Деревья, низкорослые, с извилистыми и изогнутыми стволами и ветвями и раскидистыми кронами, в форме зонтиков, имеют мощную корневую систему, превышающую наземную часть растений. Стволы часто защищены толстой корой.

Животные хорошо приспособлены к засухам: многие насекомые, амфибии, рептилии впадают в анабиоз. Птицы и крупные травоядные животные мигрируют в более влажные районы. Также в саваннах обитают слоны, зебры, страусы, антилопы, жирафы, носороги.

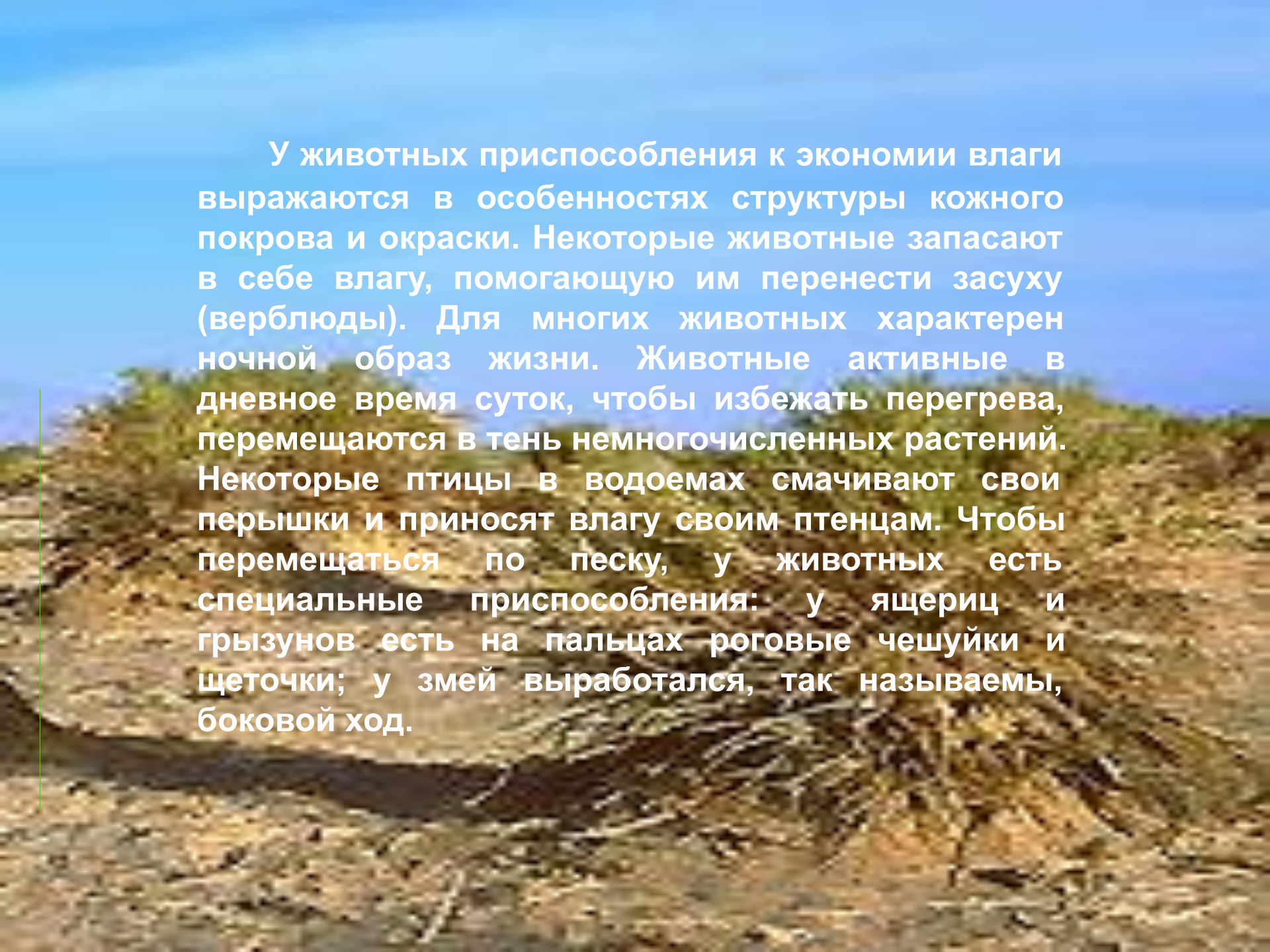
# Пустыни

Пустыни расположены в районах, где испарение резко преобладает над осадками. Дефицит влаги в сочетании с высоким испарением, сухостью воздуха и интенсивной солнечной радиацией определяет главные условия обитания здесь живых организмов.

Чтобы существовать в таких условиях, растениям необходимо поглощать влагу из почвы, а для этого надо обладать мощной корневой системой. Быстрый рост в глубь почвы позволяет корням достичь необходимой влаги, поэтому корни обычно превышают наземную часть растений.

Чтобы уменьшить площадь испаряющей поверхности, растения сбрасывают листья на период засухи или превращают их в колючки. Многие растения пустыни однолетние.





У животных приспособления к экономии влаги выражаются в особенностях структуры кожного покрова и окраски. Некоторые животные запасают в себе влагу, помогающую им перенести засуху (верблюды). Для многих животных характерен ночной образ жизни. Животные активные в дневное время суток, чтобы избежать перегрева, перемещаются в тень немногочисленных растений. Некоторые птицы в водоемах смачивают свои перышки и приносят влагу своим птенцам. Чтобы перемещаться по песку, у животных есть специальные приспособления: у ящериц и грызунов есть на пальцах роговые чешуйки и щеточки; у змей выработался, так называемый, боковой ход.

# Степи и прерии

Степи и прерии – это огромные площади, занятые травянистыми сообществами. Для этих регионов характерны суровые снежные зимы и жаркое засушливое лето. Растительность развивается на плодородных черноземных и каштановых почвах.

Степи и прерии – это царство злаков. Особенностью этих злаков является наличие глубоко проникающих корней. Из-за этого степь иногда называют «лесом вверх ногами».

Здесь обитают многочисленные и разнообразные грызуны (сурки, суслики); змеи, ящерицы, перелетные птицы. Грызуны роют сложные и глубокие норы.

Также в степях и прериях встречаются быки, бизоны, антилопы. Хищники (например, койоты, хорьки, ласки, лисицы, волки и другие) имеют богатый выбор кормов: от мелких насекомых до грызунов, птиц и копытных.



# Широколиственные леса

В этих лесах кроны деревьев образуют сомкнутый полог, под которым растут кустарники и травы.

Теплое влажное лето и холодная зима со снежным покровом определяют четкую сезонную активность обитателей этих лесов. На зиму некоторые организмы впадают в состояние анабиоза, а некоторые животные и птицы мигрируют в другие районы.

Леса в первую очередь поражают разнообразием деревьев, кустарников и трав. Также здесь обитают самые разнообразные животные: насекомые, лягушки, тритоны, саламандры, грызуны, олени, лани, лисы, волки, бурые медведи, рыси, дикие лесные кошки, лесные куницы.

Широколиственные леса издавна подвергались вырубке, поэтому значительные площади, ранее занятые лесами, теперь превращены в сельскохозяйственные угодья.



# Бореальные хвойные леса

Бореальные леса больше известны как тайга. Холодная зима, короткое и прохладное лето, во многих районах еще и многолетняя мерзлота определяют состав почв и их увлажнение. Обычно количество осадков превышает испарение, поэтому здесь так много болот.

Животные тайги вынуждены либо вести активный образ жизни, либо впадать на время в состояние спячки, либо откочевывать в другие районы.

Травоядные животные, ведущие активный образ жизни зимой, делают запасы, чтобы прокормиться. Летом многие травоядные питаются ягодами, почками, листвой, а зимой ограничивают свой рацион хвоей и почками деревьев.



Некоторые птицы улетают на зиму в другие края (дрозды, горихвостки, камышевки), а некоторые остаются – синицы, корольки, пищухи, поползни.

В таежных лесах обитают мелкие хищники: ласка, соболь, горноста́й, куница. Также обитает здесь росомаха, лиса, волк, бурый медведь. Крупные хищники охотятся на лосей и оленей, средние и мелкие довольствуются зайцами, грызунами, землеройками. Рысь питается зайцами мышами, птицами, а иногда нападает на молодых оленей.

# *Болото...*



**Болота – это  
особый мир,  
отдельный,  
живущий своей  
особой жизнью,  
имеющий  
постоянных  
обитателей и  
временных  
гостей,  
свои голоса,  
свои шумы и,  
главное, свою  
тайну.**

**Ги де Мопассан**



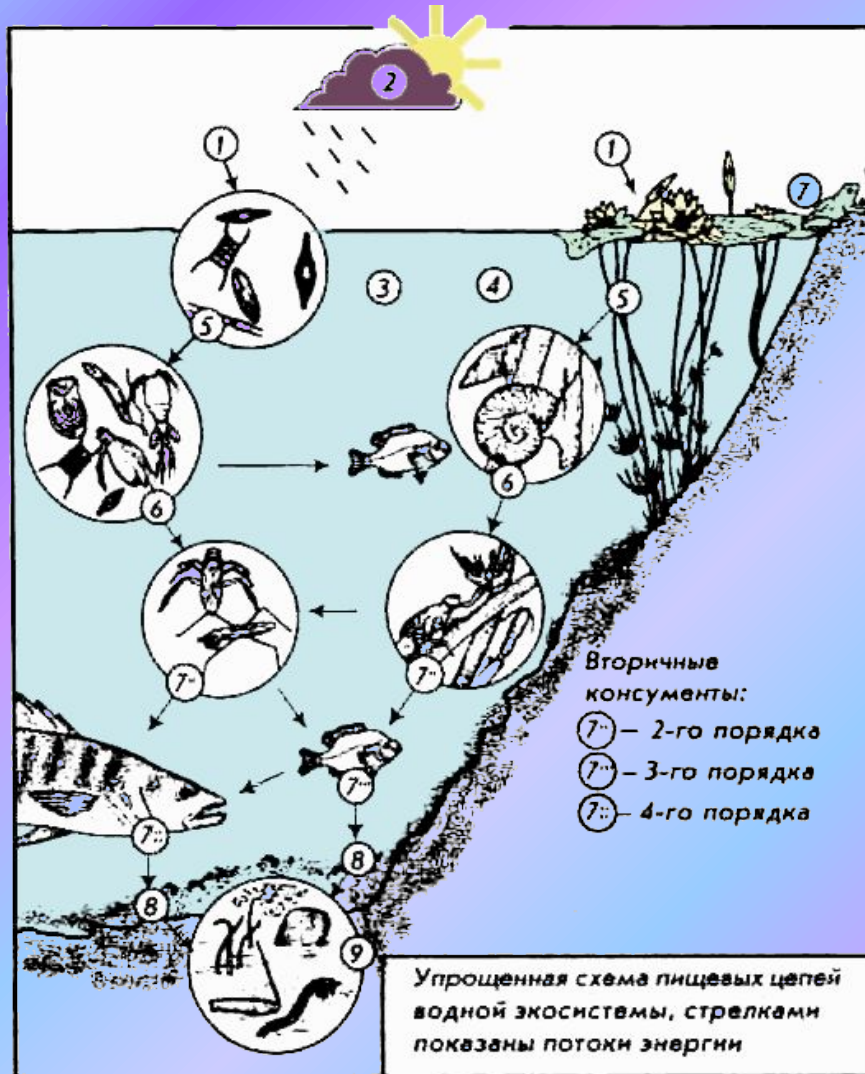
# Тундры

Тундры появляются там, где лето короткое прохладное, а почвы охлаждаются многолетней мерзлотой. Количество осадков преобладает над испарением, что вызывает заболачивание. Снег является важным экологическим фактором, так как защищает зимой растения от вымораживания и сильных ветров. Растения здесь низкорослые, около 20 см.

Большинство животных большую часть года пребывают в состоянии анабиоза, спячки или покидают пределы тундры, мигрируя в более южные широты. Лишь некоторые животные активны в течение всего года: лемминги, полевки, северные олени, песцы, белые куропатки, волки и полярные совы.

Здесь обитают снежный баран, овцебык, гуси, лебеди, чайки, тундровый волк, белые медведи, тюлени и морские котики.

# Водоем как экосистема



1) поступающая энергия от Солнца; 2) климат и физические факторы; 3) неорганические вещества; 4) органические соединения; 5) производители органических соединений, или **продуценты** (от лат. *producentis* - создающий) - укорененные растения и мельчайшие водоросли (фитопланктон, от греч. *phyton* - растение, *plankton* - блуждающий); 6) потребители первичные, или **консументы первичные** (от лат. *consume* — потребляю), питающиеся растениями - зоопланктон (животный планктон), моллюски, личинки, головастики; 7) потребители вторичные, или **консументы вторичные** — хищные насекомые и рыбы; 8) **детрит** (от лат. *deferere* — изнашиваться) — продукты распада и разложения организмов; 9) разрушители, деструкторы, **редуценты** (от лат. *reducentis* - возвращающий), **детритофаги** (от греч. *phagos* — пожиратель), **сапротрофы** (от греч. *sapros* — гнилой и *trophe* — питание) — донные бактерии и грибы, личинки, моллюски, черви.



# Три принципа функционирования экосистемы

**Первый принцип:** получение ресурсов (вещества и энергии), избавление от отходов происходит в экосистеме в рамках круговорота всех элементов.

**Второй принцип:** экосистема существует за счет практически вечной, не загрязняющей среду солнечной энергии, количество которой относительно постоянно и избыточно.

**Третий принцип:** чем больше биомасса популяции, тем ниже должен быть занимаемый ее трофический уровень. Иначе говоря, на концах пищевых цепей не может быть большой биомассы организмов.

# Экологический кризис!!!



Однако в настоящее время в связи с быстрым ростом населения Земли и объемов производства масштабы и скорость воздействия на экосистему отдельных регионов стали слишком велики. Это привело к гибели отдельных экосистем, нарушению естественных взаимосвязей и экологического равновесия. Нарушение равновесия в экосистеме, вызывающее необратимые изменения в ней и постепенное ее разрушение (гибель), называется экологическим кризисом, или чрезвычайной экологической ситуацией.