

РГГМУ

Дисциплина «Экология»

Мультимедийный курс.

Лекция 9.

Биоценозы.

- 1. Концепция биоценоза**
- 2. Структура биоценоза**
- 3. Связи между видами в биоценозе**

Кафедра Экологии

Определение биоценоза

- Биоценоз – это совокупность особей и популяций всех видов растений, животных, грибов и микроорганизмов, обитающих на определенной территории или акватории и связанных друг с другом пищевыми и др. связями.
- Биоценозы суши и моря являются основными компонентами Биосферы Земли.



Основатель учения о биоценозе



- **Мебиус Карл-Август** – (1825 – 1908). Немецкий зоолог и морской эколог. Изучал естествознание в Берлине, преподавал зоологию в Гамбурге.
- **В 1868 г.** стал профессором зоологии в Кильском университете.
- **В 1868 и 1869 г.** изучал германское, французское и английское побережье, исследуя по поручению правительства возможности искусственного разведение съедобных устриц.
- **В 1877 г.** издал труд **«Устрицы и устричное хозяйство»** где впервые обосновал концепцию **«биоценоза»** – нового уровня организации жизни.
- **В 1874-75 г.** путешествовал с зоологическими целями на о-ва св. Маврикия и Сейшельские. По его плану построен новый зоологический музей в Киле.
- **В 1887 г.** он стал директором зоологических коллекций Берлинского музея.

Определение биоценоза К. Мебиуса

- Определение биоценоза К. Мебиуса гласит:
«...объединение живых организмов, соответствующих по своему составу, числу видов и особей некоторым средним условиям среды, объединение, в котором организмы связаны взаимной зависимостью и сохраняются благодаря постоянному размножению в определенных местах. ...Если бы одно из этих условий отклонилось бы на некоторое время от обычной средней величины, то изменился бы также и весь биоценоз. ...Биоценоз также бы изменился, если бы число особей некоторого вида увеличилось или уменьшилось, благодаря деятельности человека, или же один вид полностью исчез из сообщества, или, наконец, в его состав вошел новый».

Размеры биоценозов

- Размеры биоценозов могут быть самыми различными – от минимальных сообществ, обитающих на поверхности отдельных лишайников, до огромных зональных биоценозов смешанных лесов, степей, полупустынь, тропических коралловых рифов и др.
- На суше биоценозы выделяют по преобладающему типу растительности, с которой взаимодействуют насекомые, птицы, млекопитающие и другие организмы. Например, можно говорить о биоценозе ельника – кисличника или о биоценозе березового леса.
- В водной среде, биоценозы выделяют в соответствии с особенностями рельефа водоёма, от которых во многом зависят экологические условия обитания организмов. Например, выделяют биоценозы прибрежных галечных, песчаных или илистых грунтов, абиссальных глубин, пелагические биоценозы и др.

Лесной биоценоз

(деревья, кустарники, травы, птицы, насекомые, млекопитающие и др.)



Биоценоз пруда

(рыбы, моллюски, земноводные, насекомые, водоплавающие птицы, водные растения и др.)



Биоценоз кораллового рифа

(кораллы, актинии, моллюски, ракообразные, иглокожие, водные растения и др.)



Характерные особенности биоценоза

- **Существуют принципиальные отличия биоценотического уровня жизни от организменного, позволяющие лучше понять природу биоценоза. Согласно классификации немецкого эколога В. Тишлера, они состоят в следующем:**
- **1. Сообщества всегда возникают, складываются из готовых компонентов, среди которых различные виды или целые комплексы видов, где имеющиеся в окружающей среде. В этом способ их возникновения отличается от формирования отдельного организма, особи, которое происходит путем постепенного развития, дифференцирования его тканей.**
- **2. В большинстве случаев отдельные части биоценотического сообщества взаимозаменяемы. Один вид (или комплекс видов) может занять место другого вида со сходными экологическими требованиями без существенного ущерба для всей системы.**
- **Части же (органы) любого организма уникальны, не могут заменить функции друг друга. Однако в последние годы проведен ряд исследований, показавших, что при повреждении отдельных участков головного мозга человека, соседние области в состоянии в определенной степени взять на себя реализацию функций поврежденного участка**

Характерные особенности биоценоза

3. В здоровом организме нет конкуренции между тканями и органами. Работа сердечно-сосудистой системы, легких, мышц, активность мозга, органов чувств и других систем органов составляют единый комплекс, позволяющий успешно проявлять жизненную активность и адаптироваться к меняющимся условиям среды. Если же в организме начинается конкуренция между клетками и тканями, то это сопровождается заболеваниями, в том числе онкологическими, способными вызвать гибель всего организма.

Биоценоз же, существует в основном за счет уравнивания противоположно направленных сил. Интересы многих видов в биоценозе прямо противоположны. Так, хищники являются антагонистами своих жертв, но, тем не менее, контролируя численность друг друга, они способны длительное время существовать вместе. Возможна также острая конкурентная борьба между различными видами в биоценозе, особенно при недостатке общих необходимых ресурсов.

4. Предельные размеры организма ограничены его внутренней наследственной программой. Размеры биоценозов определяются особенностями окружающей среды – рельефом территории, климатом. Например, биоценоз сосняка-беломошника может занимать относительно небольшой участок среди болот, а может простираться на весьма значительное расстояние на

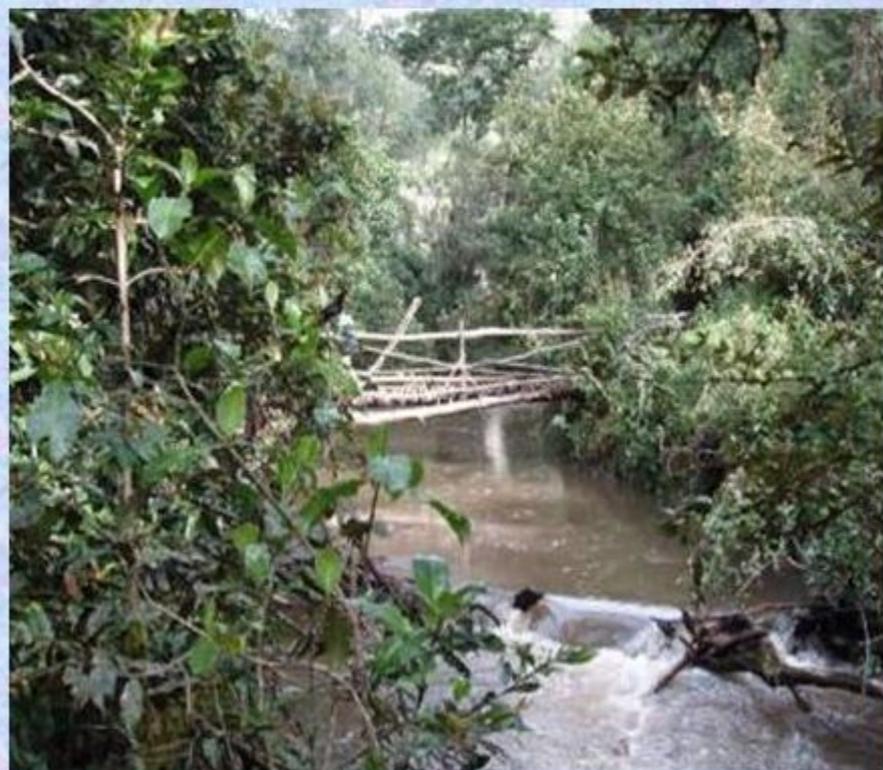
Видовая структура биоценоза

(разнообразие в нём видов и соотношение их численности или массы)

Низкое видовое разнообразие



Высокое видовое разнообразие



Видовая структура биоценоза

Виды, преобладающие по численности –
доминанты
сообщества

Еловые леса – ель

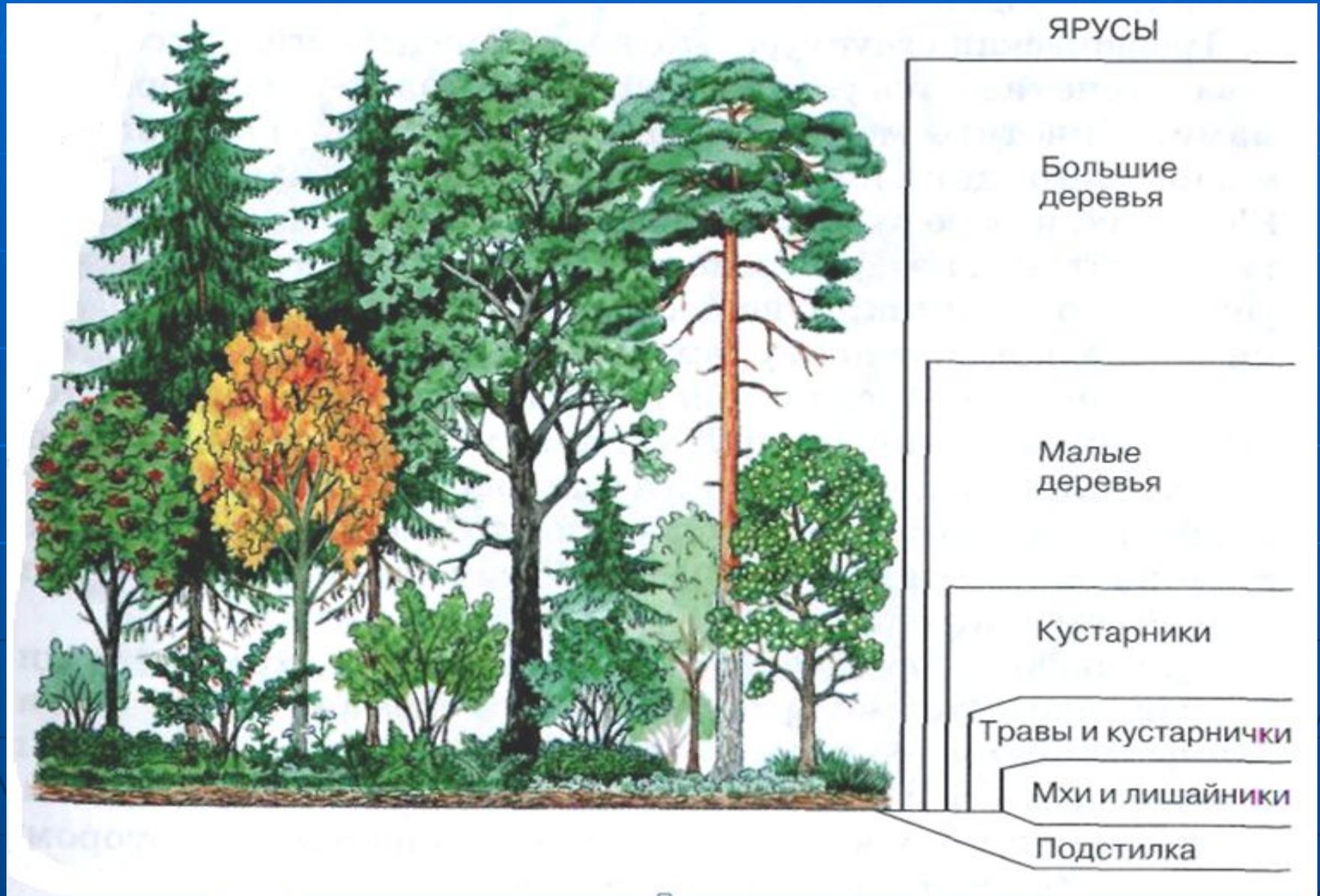
Травяной покров -
кислица

Птичье население -
королёк, пеночка

Виды, которые своей жизнедеятельностью создают среду для всего сообщества и без которых существование других видов невозможно –
эдификаторы.

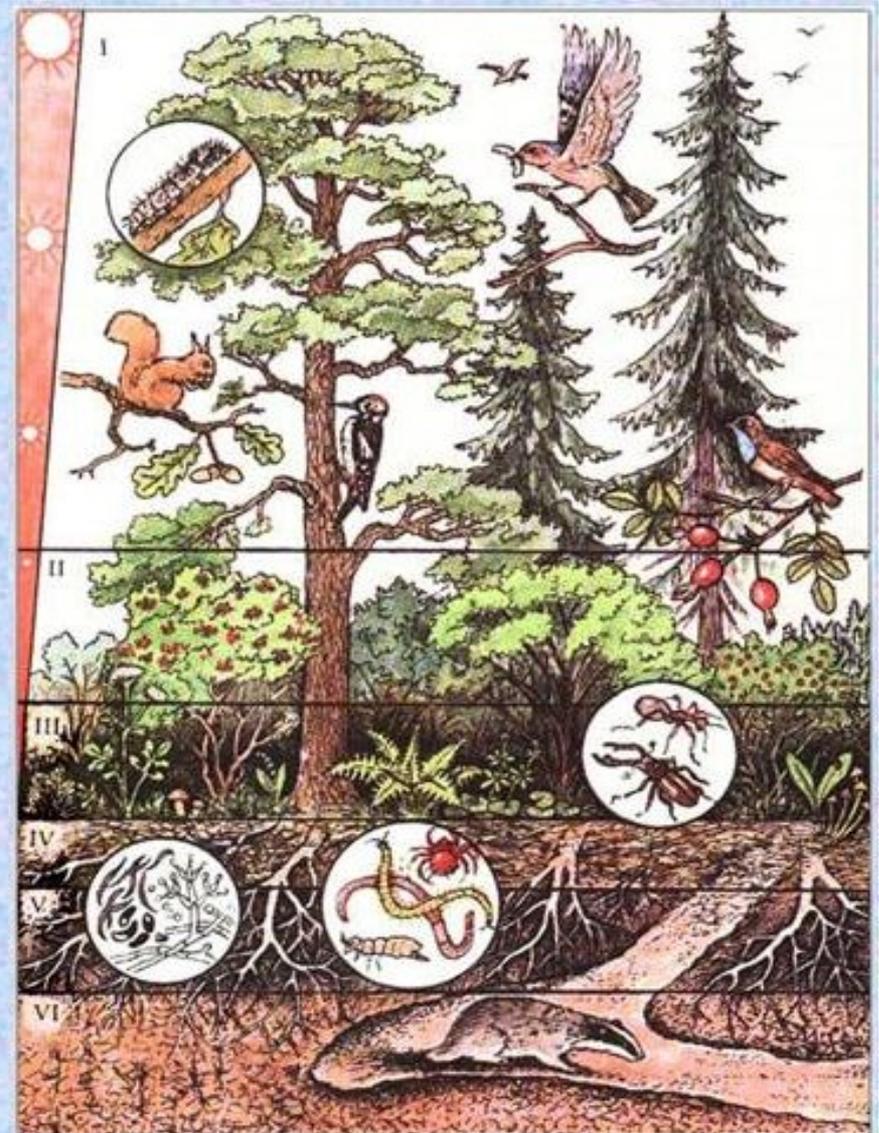
Степи – ковыль, полынь, типчак

Пространственная структура биоценоза



Пространственная структура биоценоза

- **1 ярус** – деревья первой величины
- **2 ярус** – деревья второй величины
- **3 ярус** – подлесок
- **4 ярус** – высокие травы
- **5 ярус** – низкие травы
- **6 ярус** – наиболее низкие травы и мхи



Пространственная структура биоценоза



Различия в геологических особенностях строения морских побережий в пределах федерального города-курорта Анапа, влияющие на пространственную структуру и видовое разнообразие донных биоценозов.

А – каменистая литораль склонов Западного Кавказа;

Б – песчаная литораль ландшафта прибрежных дюн восточной части

Экологическая структура биоценоза



Тундровый луг



Пойменный луг



Альпийский луг

В одинаковых условиях формируются биоценозы, сходные по внешнему облику за счет преобладания одинаковых жизненных форм. При этом таксономический состав биоценозов может быть различным.

Экологическая структура биоценоза

Виды, выполняющие одни и те же функции в сходных биоценозах – **викарирующие**.

Соболь в азиатской тайге



Куница в европейской тайге



Классификация межвидовых связей в биоценозе

№	Тип взаимодействия	Вид «А»	Вид «Б»
		Результат	
1	Хищничество	+	—
2	Паразитизм	+	—
3	Комменсализм	+	0
4	Аменсализм	0 (+)	—
5	Конкуренция	—	—
6	Мутуализм	+	+

Классификация межвидовых связей в биоценозе

- **Топические связи** характеризуют любое химическое или физическое изменение условий обитания одного вида в результате влияния другого. Вид может влиять на формирование субстрата обитания, на движение воды, воздуха, освещенность и температуру среды другого вида.
- Например, морские прикрепленные ракообразные поселяются на коже китов, мхи и лишайники располагаются на коре деревьев. Под пологом леса молодые деревья, кустарники и травянистые растения находятся в условиях меньших колебаний температур воздуха, более высокой влажности, сниженного освещения.
- На основе топических связей в биоценозе формируются **консорции** (сочетания) – группы разнородных организмов, поселяющихся на теле или в теле особи определенного вида, составляющего центр консорции.
- **Консорции** формируются вокруг представителей любого вида, способного оказывать средообразующее воздействие на другие виды. Крупное лиственное или хвойное дерево представляет собой консорцию, в состав которой входят множество взаимосвязанных с ним видов, среди которых микоризные грибы, лишайники и мхи, насекомые, птицы, древесные млекопитающие, растения нижних ярусов подверженных затенению.
- Крупный многоклеточный животный организм также может

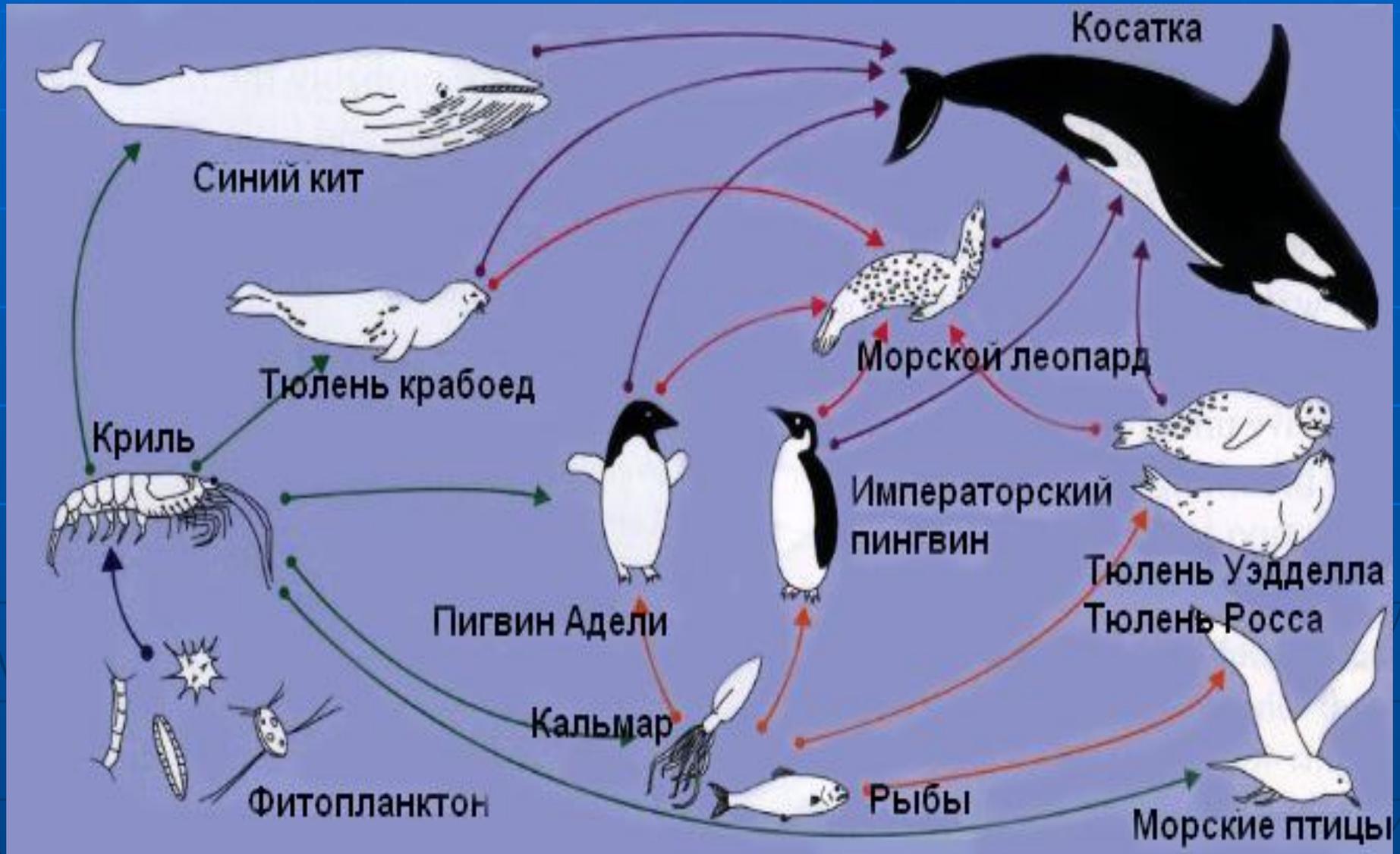
Классификация межвидовых связей в биоценозе

- **Форические связи** создаются, если один вид участвует в распространении, расселении другого.
- В этой роли обычно выступают животные, переносящие семена, споры, пыльцу растений. Перенос осуществляется обычно с помощью специальных разнообразных приспособлений. Так, обладающие цепляющимися шипами семена лопуха или череды могут захватываться шерстью крупных млекопитающих и переноситься на большие расстояния. Животные могут захватывать семена растений двумя способами: **пассивным и активным.**
- Пассивный захват происходит при случайном соприкосновении тела животного с растением, семена или плоды которого обладают специальными зацепками. Активный способ захвата предполагает поедание плодов и ягод, не поддающихся перевариванию. Установлено, что в переносе спор грибов значительную роль играют насекомые. Возможно, плодовые тела грибов возникли как специальные органы привлекающие насекомых-расселителей

Классификация межвидовых связей в биоценозе

- **Фабрические связи** – тип отношений, при которых особи одного вида используют для своих сооружений продукты выделения, мертвые остатки, либо даже живых особей другого вида. Например, птицы строят гнезда из сухих веточек, шерсти млекопитающих, травы и т.п. Личинки ручейников для строительства своих домиков используют кусочки коры, песчинки, обломки раковин или же сами раковины с живыми моллюсками мелких видов. Пчела-мегахила помещает свои яйца в стаканчики, изготавливаемые из мягких листьев различных кустарников (сирени, шиповника, акации и др.).

Трофические связи между видами в морском биоценозе



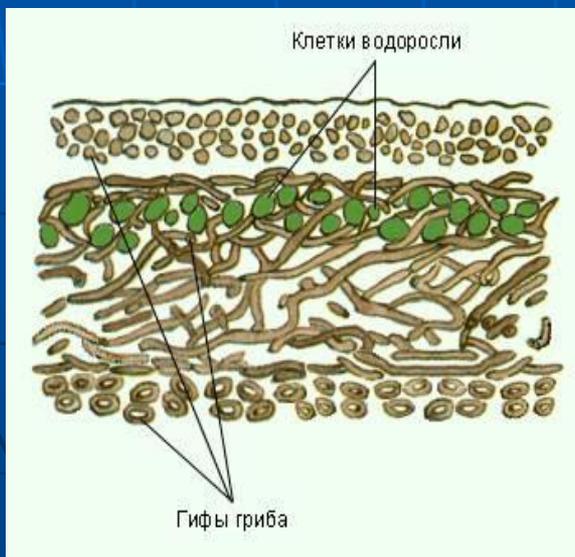
Связи между видами в биоценозе

Симбиоз

- В случае **симбиоза** каждый из видов оказывает друг на друга очень выраженное положительное влияние. Присутствие одного из партнёров может стать обязательным условием для жизни каждого из них. Взаимодействующие виды абсолютно необходимы друг другу и могут составлять единый организм.

- Хорошо изученным примером симбиотического союза являются **лишайники**, представляющие собой союз гриба и водоросли.

- Гриб дает водорослям субстрат для жизни и продукты метаболизма, а водоросль отдает грибу большую часть продуктов фотосинтеза.



Связи между видами в биоценозе

Симбиоз



- Не менее 80 % цветковых растений находится в тесных взаимовыгодных отношениях с почвенными грибами. Грибные гифы, оплетая концы корней деревьев и кустарников, становятся продолжением их корневой системы и позволяют тем самым лучше извлекать биогенные вещества. Такой симбиотический союз носит название микориза. Известен симбиоз между растениями из семейства бобовые с бактериями *Rhizobium*, способными фиксировать молекулярный азот из воздуха. Симбионты-азотфиксаторы обнаружены на корнях около 200 видов других групп покрытосеменных и голосеменных растений.

Связи между видами в биоценозе

Сотрудничество



- При **сотрудничестве** популяции обоих контактирующих видов оказывают положительное влияние друг на друга. Однако это взаимовыгодное сотрудничество видов является необязательным для их нормальной жизнедеятельности, поскольку оба вида-партнера могут существовать и друг без друга, но менее эффективно.



- Ярко окрашенная рыбка амфиприон живет вместе с большими актиниями, безнаказанно суетясь в чаше усаженных ядовитыми стрекательными клетками щупалец и прячась от врагов в полости актинии.

- Большинство цветковых растений находятся в сотрудничестве с насекомыми-опылителями, мелкими птицами и млекопитающими, так как это

Связи между видами в биоценозе

Конкуренция

- **Конкуренция** – это взаимоотношения видов со сходными экологическими требованиями к ресурсам среды обитания, что выражается в непрерывной борьбе за возможность их использования. Когда такие виды обитают совместно, каждый из них находится в невыгодном положении, так как присутствие другого уменьшает возможности овладения пищей, пространством (убежищами) и прочими ресурсами, имеющимися в данном местообитании.
- На рисунке представлены зависимости скорости роста растений от величины pH при выращивании в монокультуре и в условиях межвидовой конкуренции [по В.Лахтеру, 1978].
- 1 – кривые физиологического оптимума в монокультуре
- 2 – кривые биоценотического оптимума.



Связи между видами в биоценозе

Хищничество



- **Хищниками** называют организмы, питающиеся другими организмами, которых они находят и умерщвляют. Подобные отношения имеют несколько вариантов. Всех хищников можно подразделить на **активных** и **пассивных**.

- **Активные хищники** - организмы, имеющие специальные хорошо развитые системы органов и тканей (зрение, обоняние, мышечные ткани конечностей, челюстной аппарат, пищеварительная система и т.д.), позволяющие эффективно обнаруживать жертву, настичь ее, убить и достаточно быстро съесть. Одними из самых крупных наземных хищников являются представители семейства кошачьих – африканские львы, пантеры, гепарды и леопарды, азиатские тигры, южноамериканские ягуары.

- **Пассивные хищники** – питаются животными, но способны только к их пассивному сбору (усатые киты, китовая акула,

Связи между видами в биоценозе

Паразитизм



■ **Паразитизмом** называют такую связь между видами, при которой организм-потребитель использует живого хозяина не только как источник пищи, но и как место постоянного или временного обитания. Внутриклеточные сожители обнаружены у значительного числа видов организмов, таких как зелёные, красные и диатомовые водоросли, инфузории, радиолярии и др. Среди многоклеточных организмов практически не встречаются виды, лишённые сожителей. Поскольку хозяин обеспечивает паразиту не только пищу, но и микроклимат, защиту и т.п., то чем лучше приспособленность паразита к особенностям организма хозяина, тем вероятнее его успех в размножении и оставлении потомства. Различают следующие основные типы паразитизма:

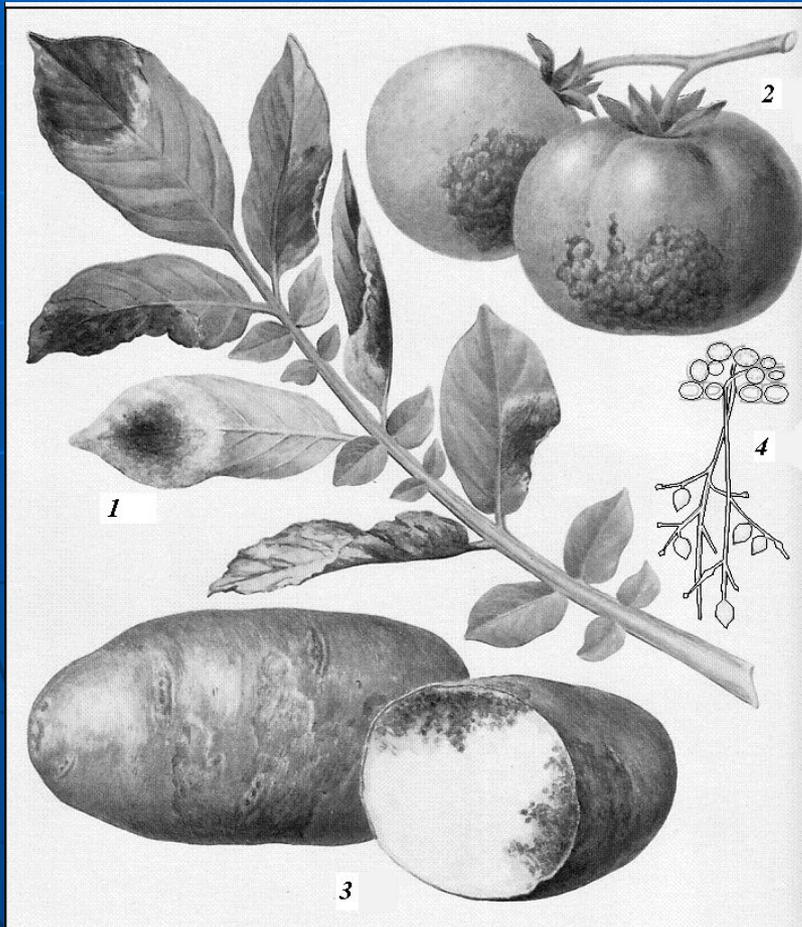
■ **Экзопаразитизм и эндопаразитизм** – в первом случае паразит находится на поверхности

Связи между видами в биоценозе

Паразитизм

Паразитизм гриба фитоспоры на картофеле и томатах

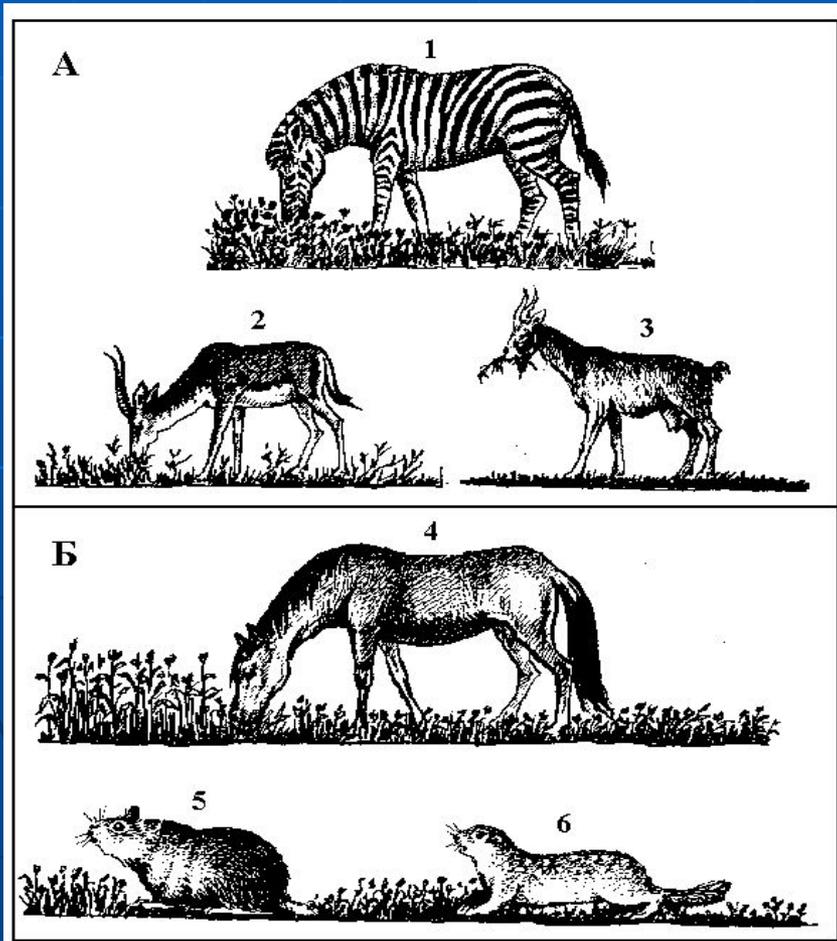
1 – поражение листьев картофеля; 2 – поражение плодов томатов;
3 – поражение клубней картофеля; 4 – спорангиеносцы фитоспоры



спорангиями. **Гриб фитоспора инфестанс (*Phytophthora infestans*),** принадлежит к классу низших грибов, способен паразитировать на картофеле и томатах, приводя к полному разрушению их надземных побегов за срок от нескольких недель до несколько месяцев. В переводе с латинского название данного гриба означат «пожиратель растений инфекционный». Вид встречается почти во всех климатических зонах, в том числе в Европе, хотя родиной гриба является Мексика. Грибы заражают растения через раны и механические повреждения, а затем выделяя ильные токсины и тшкаторителшше ферменты

Экологическая ниша

Положение вида, которое он занимает в биоценозе, с учетом его пространственного нахождения, взаимодействия с другими видами, а также специфики адаптаций к абиотическим факторам среды



- Экологические ниши растительноядных животных.
- А – биоценоз африканской саванны:
 - 1 – зебра;
 - 2 – антилопа гну;
 - 3 – газель Гранта
- Б – биоценоз южно-европейской степи (реконструкция):
 - 4 – дикая лошадь;
 - 5 – сурок;
 - 6 – суслик.

Спасибо за внимание !
Ваши вопросы ?

