

# Пространственная и трофическая структуры биоценоза

## Пространственная структура биоценоза

- Для того, чтобы рассматривать пространственную структуру биоценоза, необходимо определиться с его размерами. Если мы рассматриваем биоценоз как систему взаимодействующих видов, которая осуществляет цикл биогенного круговорота веществ, то мы не можем говорить о «биоценозе дупла» или «биоценозе берлоги медведя», так как комплекс организмов такого уровня не обеспечивает полный цикл круговорота. Но такое определение не ограничивает верхней границы биоценоза, поэтому пространственные границы биоценоза мы ограничим его биотопом.
- Следовательно, границы биоценоза в первую очередь зависят от фитоценоза.

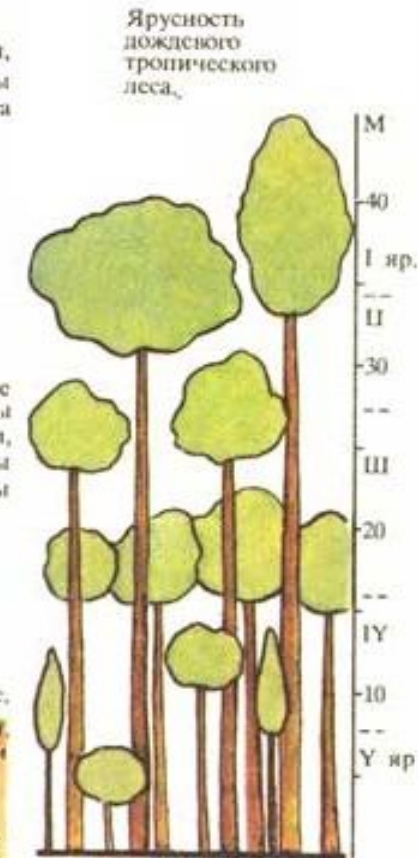
# Вертикальная структура в водных биоценозах

- определяется в первую очередь внешними условиями.
- В пелагической зоне определяющими факторами являются градиенты освещенности и температуры,
- в глубоководных областях действует фактор гидростатического давления, концентрация кислорода, рельеф дна, подводные течения. Водоросли как продуценты занимают только т.н. фотическую зону, но при этом формируют вертикальные потоки вещества в аллохтонную зону (т.е. зону, в которую приток органики осуществляется извне).

# Вертикальная структура наземных биоценозов

- определяется, прежде всего, сложением их растительной части – фитоценоза.
- При совместном обитании растений, различных по высоте, фитоценоз чаще всего принимает ярусное сложение.
- Ярусность выражается в том, что ассимилирующие надземные и подземные органы растений располагаются в несколько слоев, по-разному используя и изменяя среду.

# Ярусность в почве прерий, в смешанном и дождевом тропическом лесу

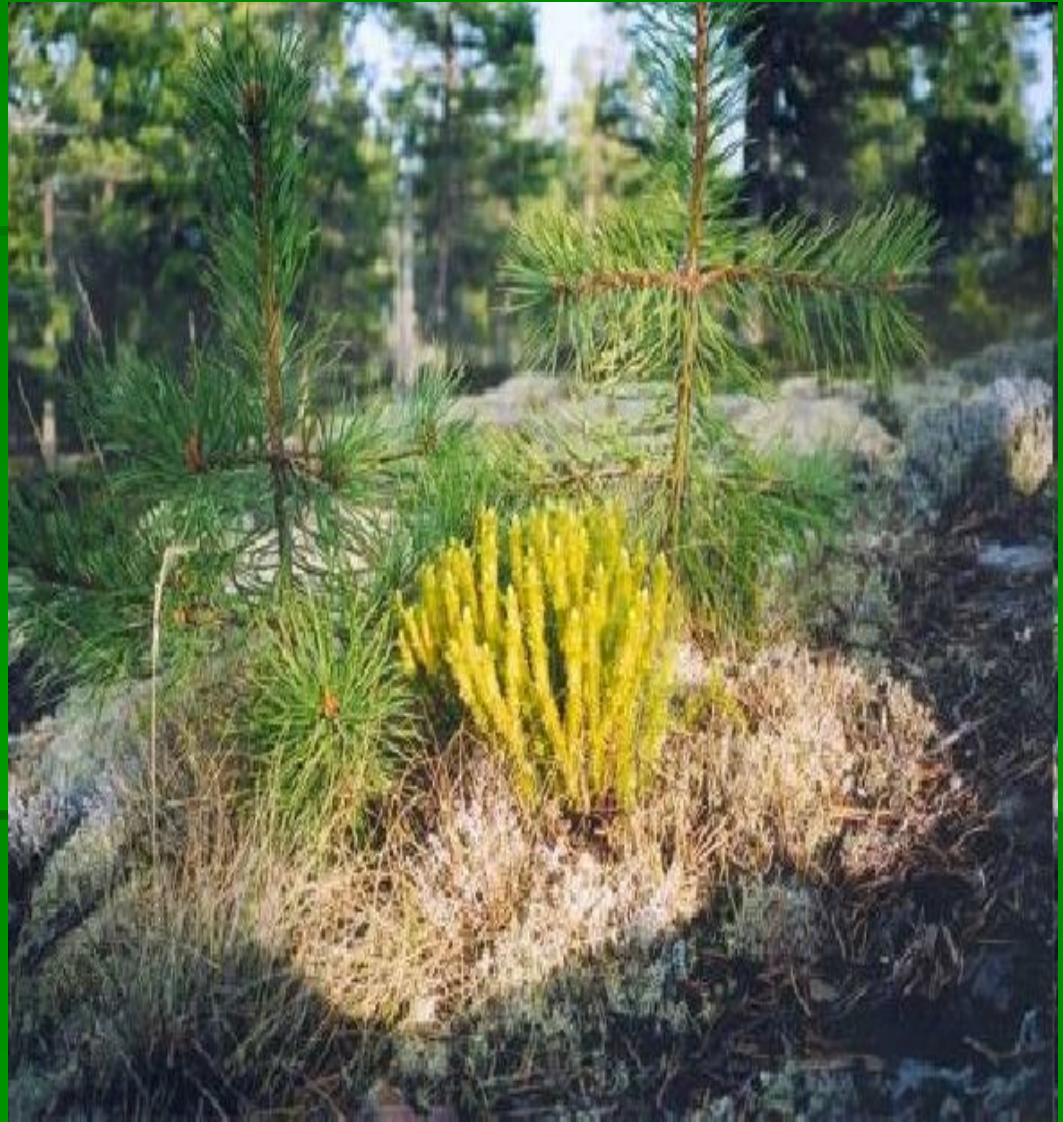


- Обычно выделяют один - два яруса деревьев, ярус подлеска, образованный кустарниками, два-три травянистых яруса, может присутствовать и моховый ярус.
- **Пологом** называют временный ярус, образованный молодыми растениями или растениями, угнетенными посторонними по отношению к фитоценозу факторами (например, рубкой).



## Подрост сосны

- Подрост деревьев и кустарников собственных ярусов не образует, и в зависимости от возраста и величины входит в тот или иной ярус.



Подрост сосны

- Подземные части растений тоже образуют несколько ярусов.
- Протяженность ярусов может быть разной (древесный – несколько метров, моховой – несколько сантиметров).
- Кроме ярусных растений, в БЦ могут присутствовать и внеярусные растения – водоросли и лишайники на стволах, эпифиты, лианы.





■ Так, в лесных БЦ растения нижних ярусов находятся в условиях ослабленного освещения и выровненных температур, слабого ветра, повышенного содержания  $CO_2$ .

■ Ярусы выделяются по условиям существования ассимилирующих органов растений, оказывающих большее влияние на среду.

■ Каждый ярус по-своему участвует в создании фитолимата и приспособлен к определенному комплексу условий.



■ Так, в лесных БЦ растения нижних ярусов находятся в условиях ослабленного освещения и выровненных температур, слабого ветра, повышенного содержания  $CO_2$ .

- Животные также преимущественно приурочены к определенному растительному ярусу. Возьмем к примеру экологические группы насекомых:
- Геобий (геобионты) – обитатели почвы
- Герпетобий – наземного слоя, листовой подстилки
- Бриобий – мохового яруса
- Филлобий – травостоя
- Аэробий – более высоких ярусов

## Горизонтальная структура биоценозов

- выражена мозаичностью и реализуется в форме неравномерного распределения популяций отдельных видов по площади.
- Причины, обуславливающие мозаичность, многообразны. Это, с одной стороны, неоднородность микрорельефа, почвы, микроклимата, а с другой стороны, взаимоотношения отдельных видов между собой

Основой консорции может стать сосна с ее комплексом микроорганизмов, микоризой, лишайниками и связанной с деревом группой насекомых (щелкунчики и т.д.).

- группировки, в которых виды между собой связаны теснее, чем с остальной частью биоценоза.
- Такие группировки получили название консорции (от лат. сообщество).
- Характерная черта – формирование консорции на основе особей одного вида, обладающего средообразующим действием



Основой консорции может стать сосна с ее комплексом микроорганизмов, микоризой, лишайниками и связанной с деревом группой насекомых, птиц и т.д.).

# Парцеллы

- участки, различающиеся друг от друга по особенностям строения растительного покрова, называются микроценозами, или микрофитоценозами.
- А. А. Гроссгейм называл их микроассоциациями, П. Д. Ярошенко – микрогруппировками, а Н. В. Дылис - парцеллами. В лесной и биогеоценологии наибольшее признание получил термин «парцелла».
- Парцеллы – это структурные части горизонтального расчленения сообщества, обособленные друг от друга на всю вертикальную толщу сообщества (т.е. включающие не только растения, но и животных, почвы, особенности микрорельефа и вариации микроклимата)



## Рис. 4. Парцеллярная структура дубняков на южном склоне

*Типы леса:* I – дубняк (Д.) осоковый (водораздел), II – Д. марьянниково-осоковый, III – осоковый (в средней части склона), IV – Д. с березой разноотрапный.

*Парцеллы:* 1 – дубовая (д.) осоковая, 2 – д. марьянниково-осоковая, 3 – д. ксерофитная редкопокровная, 4 – д. рододендроновая осоковая, 5 – д. осоковая редкопокровная, 6 – д. с березой разноотрапно-полянная, 7 – д. с березой редкопокровная, 8 – д. с березой и кленом редкопокровная, 9 д. с орехом элеутерококково-лимонниковая, 10 – д. с березой виноградовая, 11 – липовая с ясенем редкопокровная, 12 – рябинолистниковая.



# Синузии

- Синузия рассматривается как структурная часть фитоценоза, характеризующаяся одинаковой жизненной формой входящих в нее видов, т.е. эколого-биологическим единством. Это, например, синузия сосны, синузия брусники, синузия зеленых мхов и другие синузий лесной зоны.
- Т.е можно выделить следующие черты синузии: сходность жизненных форм, принадлежность к одному ярусу, пространственная обособленность.
- Синузия первого порядка есть совокупность особей одного вида,
- Синузия второго порядка – совокупность особей разных видов, относящихся к сходной жизненной форме. Виды, образующие синузию второго порядка, должны расти совместно и регулярно встречаться в данном сочетании.
- Синузия третьего порядка – совокупность видов, совместно образующих либо ярус, либо одноярусное сообщество.



## Синузия накипных и чешуйчатых лишайников



# Синузии, парцеллы, консорции

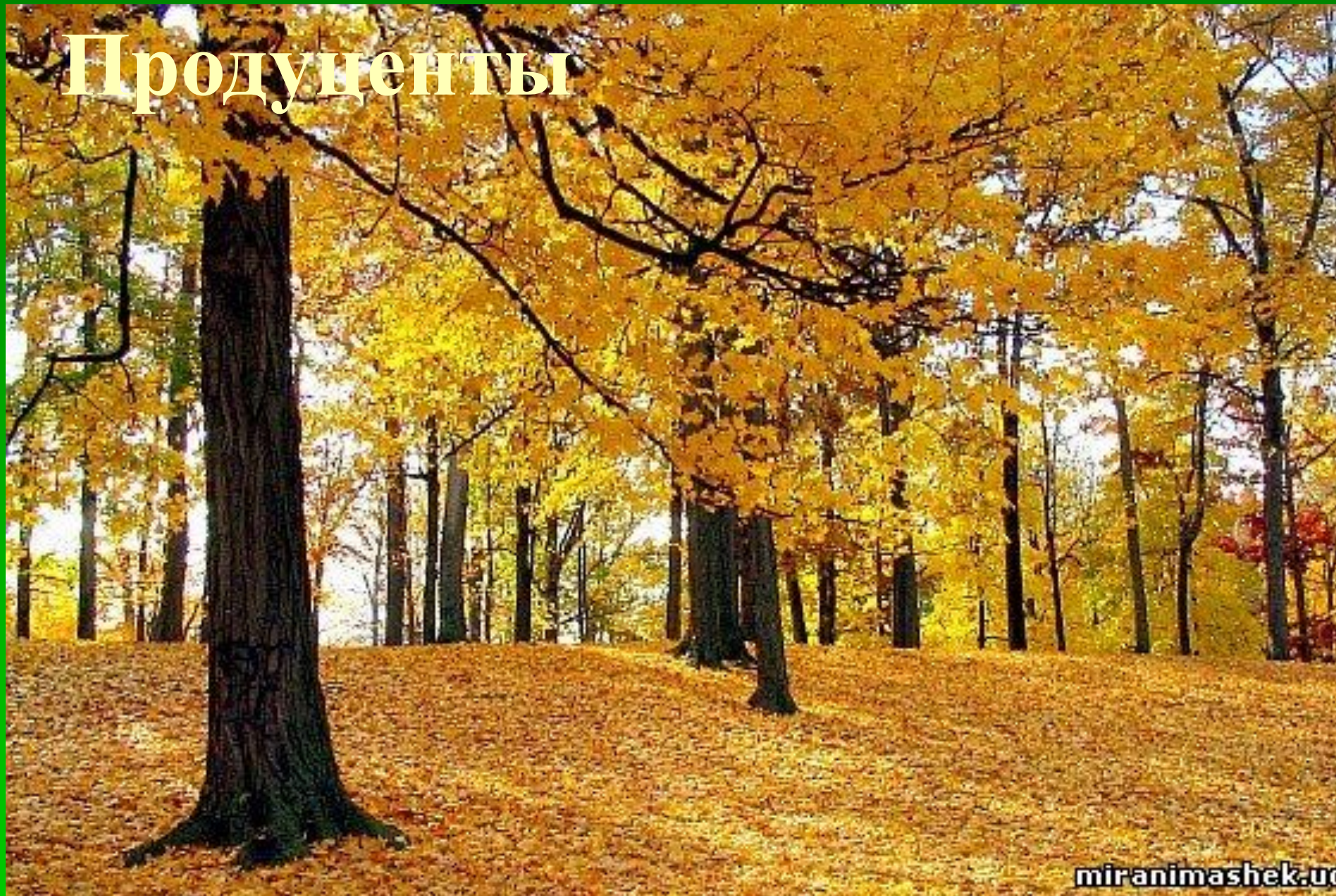


# Трофическая структура биоценоза

- Основная функция биоценозов – поддержание круговорота веществ в биосфере. Она базируется на основе пищевых (трофических) взаимоотношений организмов. Поэтому нормальный полночленный биоценоз включает в себя три основных звена (или три принципиальные экологические группы организмов) – **продуценты, консументы и редуценты.**



# Продуценты





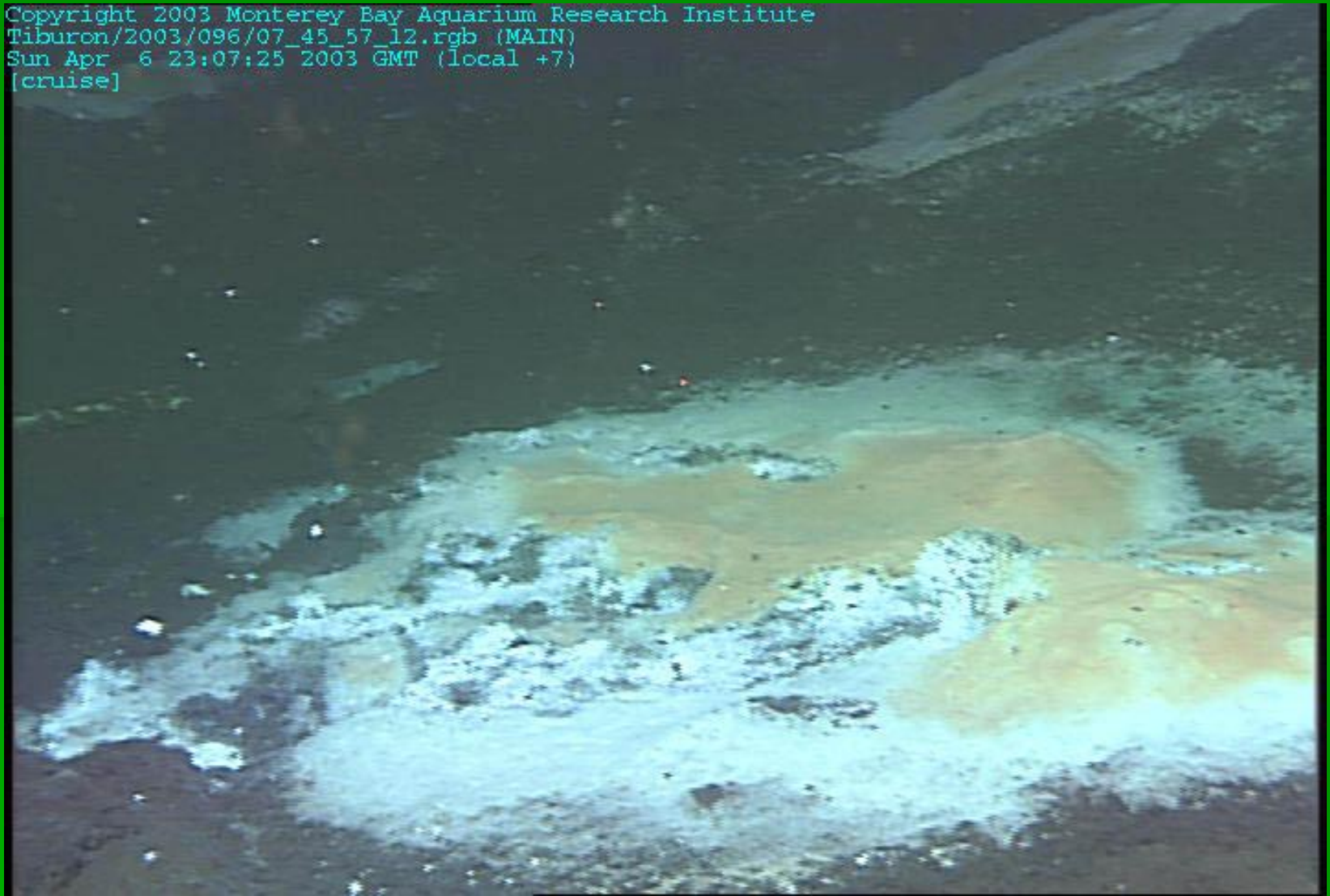
- Первый трофический уровень занимают автотрофы, или так называемые первичные продуценты. На уровне первичной продукции утилизируется внешняя энергия и создается основная масса органического вещества. Первичные продуценты – основа трофической структуры и всего существования биоценоза. Первичными продуцентами являются автотрофные организмы, в основном зеленые растения. Некоторые прокариоты, а именно сине-зеленые водоросли и немногочисленные виды бактерий, тоже фотосинтезируют, но их вклад относительно невелик

# Сине-зеленые водоросли



# Хемосинтезирующие бактерии

Copyright 2003 Monterey Bay Aquarium Research Institute  
Tiburon/2003/096/07\_45\_57\_12.rgb (MAIN)  
Sun Apr 6 23:07:25 2003 GMT (local +7)  
[cruise]





# Первичные консументы





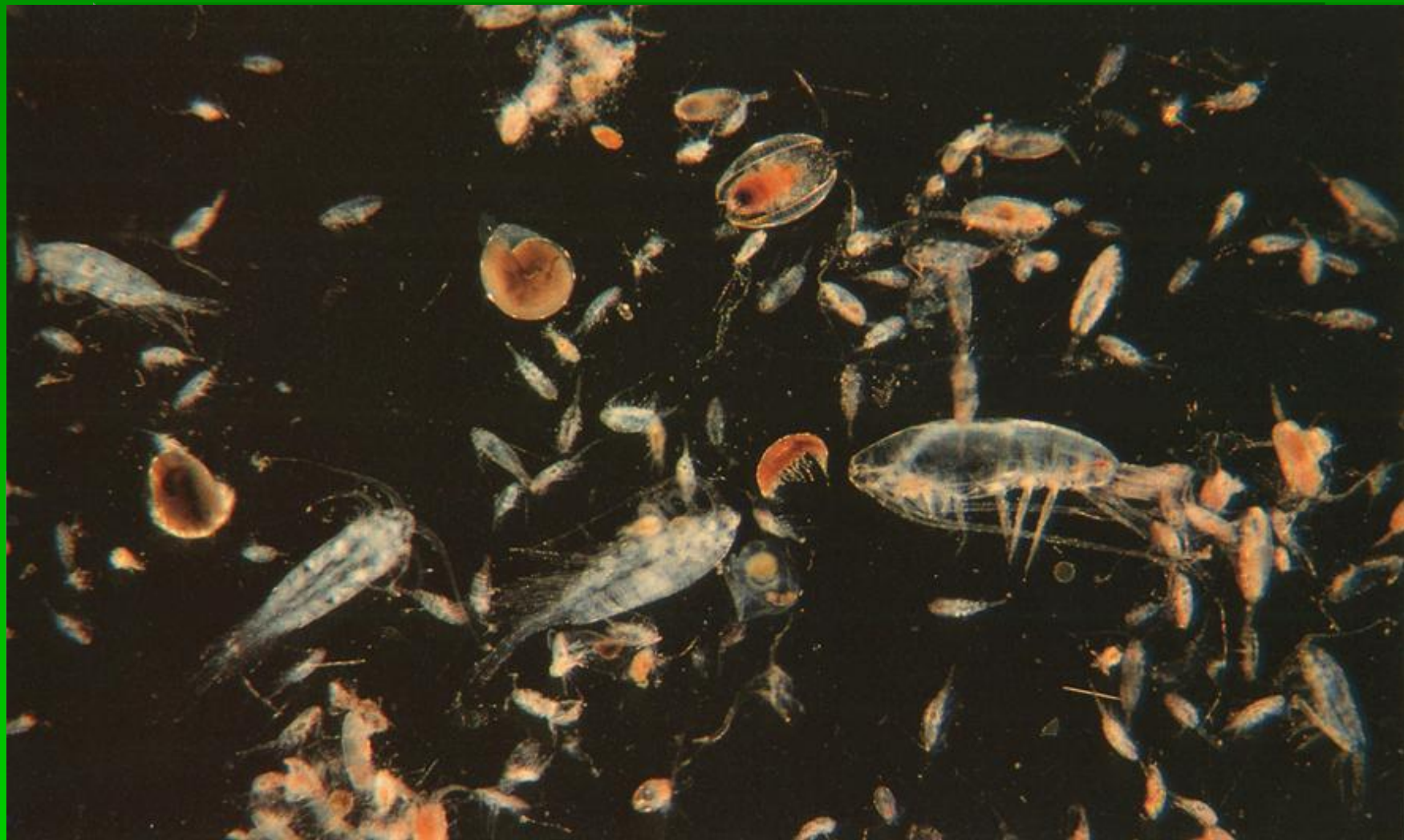
# На суше

- Этот трофический уровень представлен непосредственными потребителями первичной продукции. На суше типичными фитофагами являются многие насекомые, рептилии, птицы и млекопитающие. Наиболее важные группы травоядных млекопитающих – это грызуны, копытные и зайцеобразные, выработавшие сходные черты для перетирания и переваривания грубой растительной пищи.

# В морях

- В водных экосистемах (пресноводных и морских) травоядные формы представлены обычно моллюсками и мелкими ракообразными. Большинство этих организмов – ветвистоусые и веслоногие раки, личинки крабов, усоногие раки и двустворчатые моллюски (например, мидии и устрицы) – питаются, отфильтровывая мельчайших первичных продуцентов из воды. Вместе с простейшими многие из них составляют основную часть зоопланктона, питающегося фитопланктоном.

# Зоопланктон





К первичным консументам относятся также паразиты растений (грибы, растения и животные).





# Консументы второго и третьего порядка



- Вторичные консументы – питаются травоядными; таким образом, это уже плотоядные животные, так же как и третичные консументы, поедающие консументов II порядка. Такое разделение во многом условно, так как многие виды могут выступать на обоих трофических уровнях. Консументы II и III порядка могут быть хищниками и охотиться, схватывать и убивать свою жертву, могут питаться падалью или быть паразитами. Некоторые исследователи объединяют в группу консументов III порядка только паразитов животных и «сверхпаразитов», а всех плотоядных животных относят к консументам II, выделяя в этом уровне подуровни.