

Сукцессии

В развитии экосистем различают два вида подвижности: обратимые изменения экосистемы и экологическая сукцессия.

Экологическая сукцессия (лат. *sukcedo* – следовать) – это последовательная смена во времени биоценозов, т. е. природных сообществ определенного участка земной поверхности.

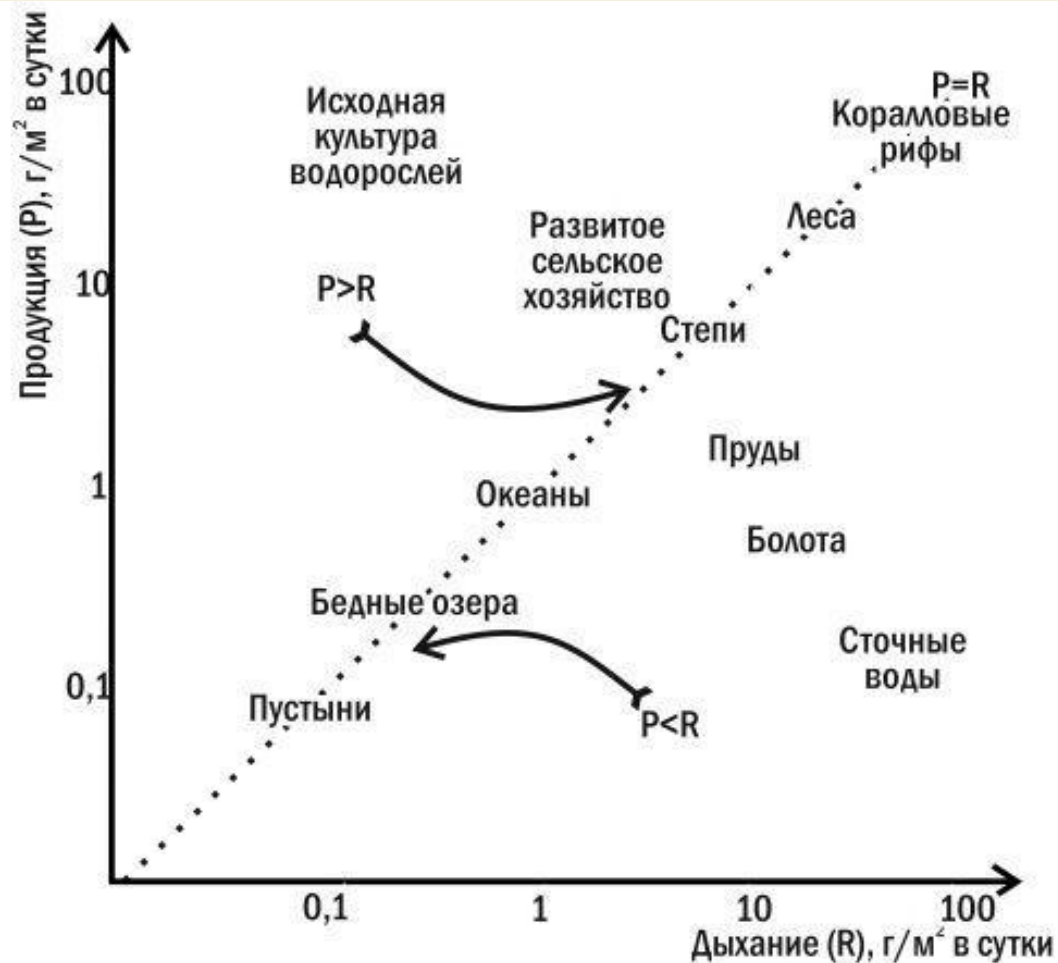
Историческая справка

- Термин «сукцессия» впервые употребил французский ботаник Де Люк в 1806 г.
- Учение о сукцессиях разработано в 20-е годы XX века Фредериком Клементсом, американским экологом, который рассматривал сукцессию как некий аналог онтогенеза экосистемы. Он же ввел понятия климакса, как состояния системы для которого нет предпосылок к изменению.

Парадигмы

<i>Континуализм</i>		<i>Структурализм</i>	
Раменский	Гилсон	Клементс	Разумовский
Взаимодействия видов, регулируемые факторами среды		Последовательная смена сообществ, достижение состояния климакса.	

- Основная причина сукцессий — отсутствие равновесия между продукцией и дыханием в экосистеме, то есть неравновесность экологического баланса. Это приводит к изменению запаса органики в экосистеме и, в



Сукцессия происходит в результате изменения физической среды, во-первых, под действием самого же развивающегося сообщества. Во-вторых, сукцессия протекает под влиянием изменения внешних факторов: влажности, температуры, количества осадков, состава почвы, солнечной радиации.

Кульминацией развития сукцессии является климакс – стабилизированная экосистема, эффективность преобразования энергии Солнца в биомассу максимальна и когда максимально возможное количество видов и популяций флоры и фауны, а также связей между ними: пищевых (трофических), территориальных (топических) и др.

Типы сукцессионных смен.

Выделяют два главных типа сукцессионных смен:

- 1 — с участием автотрофного и гетеротрофного населения;
- 2 — с участием только гетеротрофов.

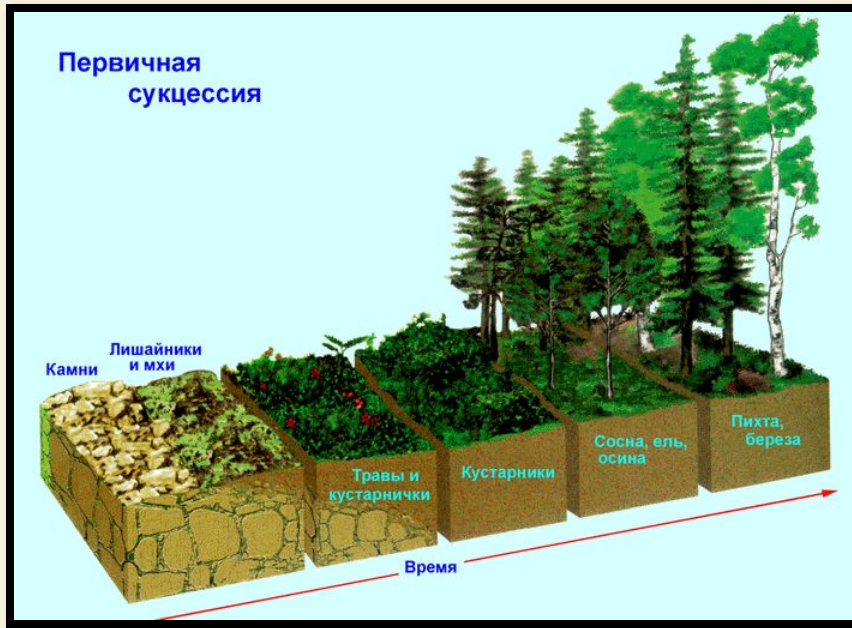
Сукцессии второго типа совершаются лишь в таких условиях, где создается предварительный запас или постоянное поступление органических соединений, за счет которых и существует сообщество: в кучах или буртах навоза, в разлагающейся растительной массе, в загрязненных органическими веществами водоемах и т. д.

Процесс сукцессии.

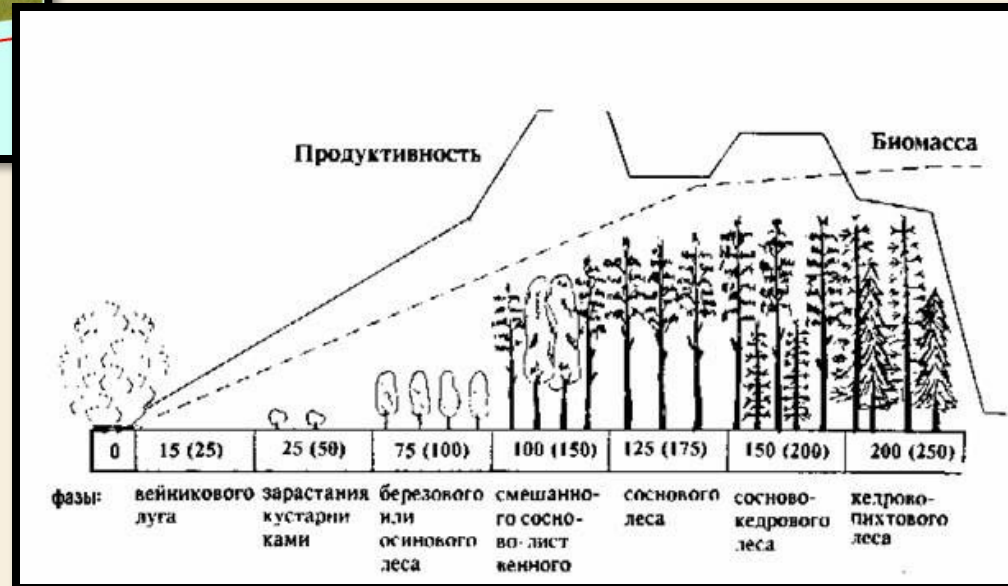
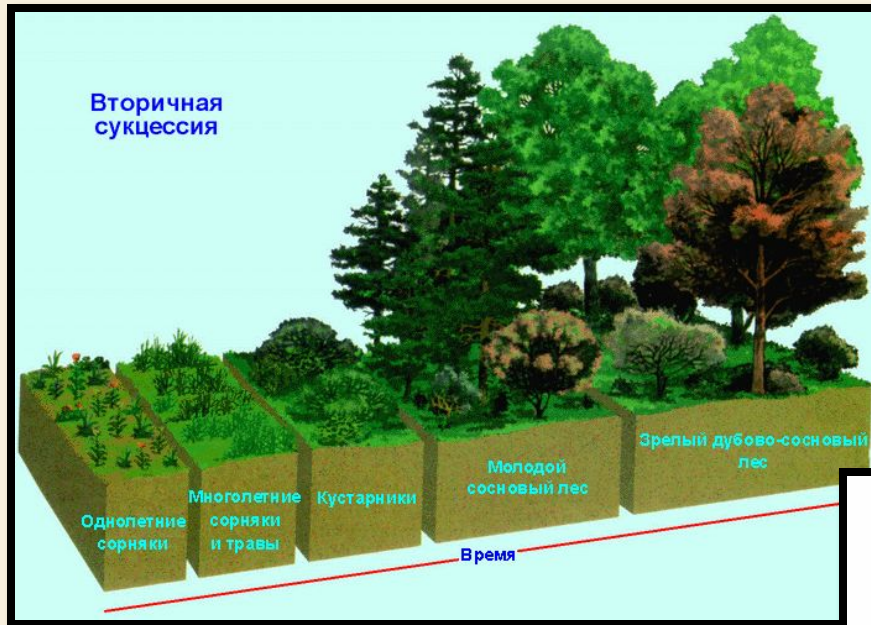
По Ф. Клементсу (1916), процесс сукцессии состоит из следующих этапов:

1. Возникновение незанятого жизнью участка.
2. Миграция на него различных организмов или их зачатков.
3. Приживание их на данном участке.
4. Конкуренции их между собой и вытеснение отдельных видов.
5. Преобразование живыми организмами местообитания, постепенной стабилизации условий и отношений. Сукцессии со сменой растительности могут быть *первичными* и *вторичными*.

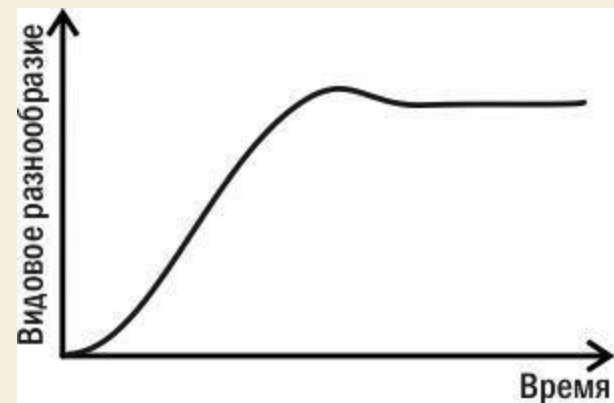
Первичная сукцессия



Вторичная сукцессия



Изменчивость параметров системы



Изменения в экосистеме во время сукцессии. Продуктивность и биомасса.

Основные сукцессионные изменения:

1. В процессе сукцессии виды растений и животных непрерывно сменяются.
2. Сукцессионные изменения всегда сопровождаются повышением видового разнообразия организмов.
3. Биомасса органического вещества увеличивается по ходу сукцессии.
4. Снижение чистой продукции сообщества и повышение интенсивности дыхания — важнейшие явления сукцессии.

Закон последовательности прохождения фаз развития:

фазы развития природной системы могут следовать лишь в эволюционно закрепленном (исторически, экологически обусловленном) порядке, обычно от относительно простого к сложному, как правило, без выпадения промежуточных этапов, но, возможно, с очень быстрым их прохождением или эволюционно закрепленным отсутствием.

Закон сукцессионного замедления:

процессы, идущие в зрелых равновесных экосистемах, находящихся в устойчивом состоянии, как правило, проявляют тенденцию к снижению темпов. При этом восстановительный тип сукцессии меняется на вековой их ход, т. е. саморазвитие идет в пределах климакса.

Эмпирический закон сукцессионного замедления

Является следствием правила Г. Одума и Р. Пинкертона, или **правила максимума энергии** поддержания зрелой системы: сукцессия идет в направлении фундаментального сдвига потока энергии в сторону увеличения ее количества, направленного на поддержание системы.

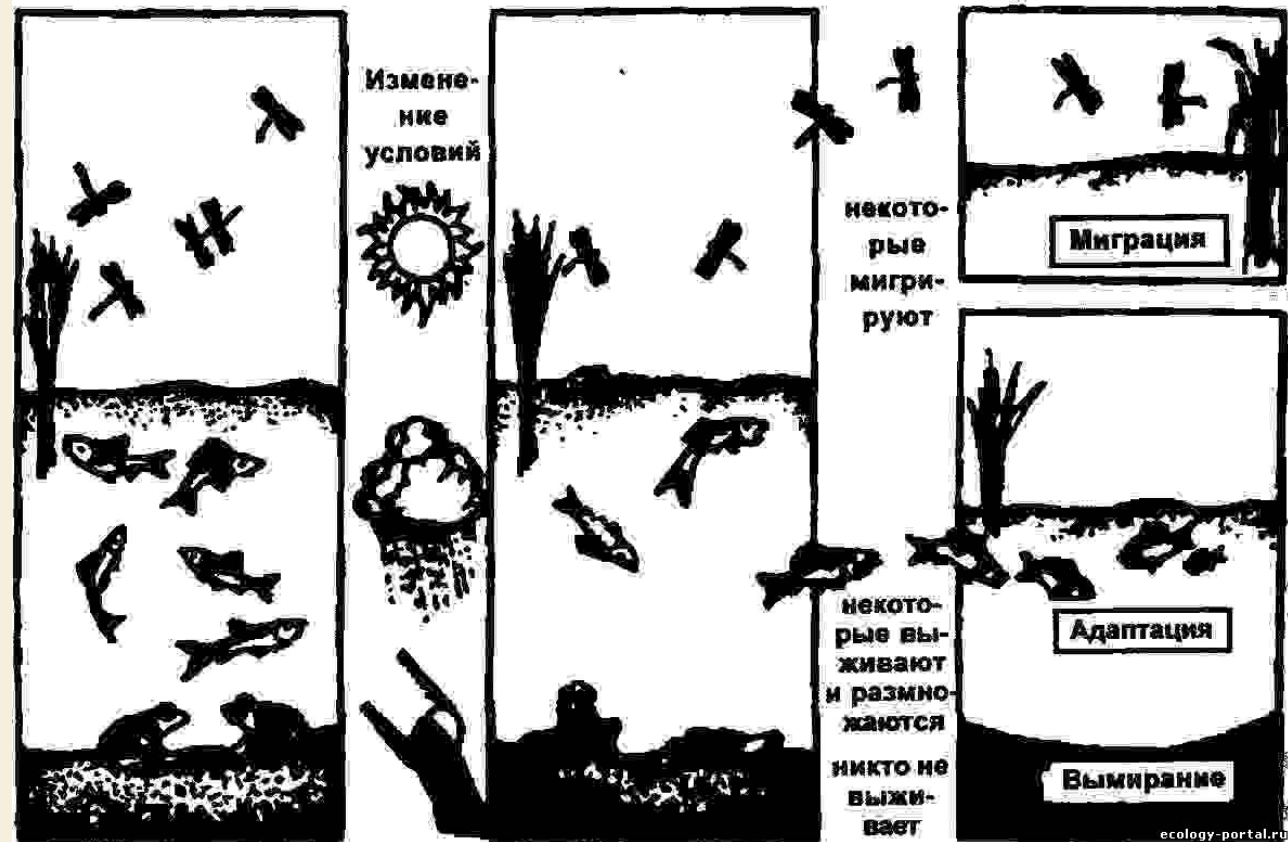
Правило Г. Одума и Р. Пинкертона, в свою очередь, базируется на **правиле максимума энергии в биологических системах**, сформулированном А. Лоткой.

Вопрос этот в дальнейшем был хорошо разработан Р. Маргалефом, Ю. Одумом и известен как доказательство принципа «**нулевого максимума**», или минимализации прироста в зрелой экосистеме: экосистема в сукцессионном развитии стремится к образованию наибольшей биомассы при наименьшей биологической продуктивности.

В ходе сукцессии увеличивается замкнутость биогеохимических круговоротов веществ. Примерно за 10 лет с момента начала восстановления растительного покрова разомкнутость круговоротов уменьшается со 100 до 10%, а далее она еще больше снижается, достигая минимума в климаксовой фазе. Правило увеличения замкнутости биогеохимического круговорота веществ в ходе сукцессии, со всей уверенностью можно утверждать, нарушается антропогенной трансформацией растительности и вообще естественных экосистем. Несомненно, это ведет к длинному ряду аномалий в биосфере и ее подразделениях.

Направленность сукцессионных процессов

Снижение разнообразия видов в климаксе не означает малой его экологической значимости. Разнообразие видов формирует сукцессию, ее направление, обеспечивает заполненность реального пространства жизнью.



Закон эволюционно-экологической необратимости

Экосистема, потерявшая часть своих элементов или сменившаяся другой в результате дисбаланса экологических компонентов, не может вернуться к первоначальному своему состоянию в ходе сукцессии, если в ходе изменений произошли эволюционные (микроэволюционные) перемены в экологических элементах (сохранившихся или временно утерянных).

В том случае, когда какие-то виды утеряны в промежуточных фазах сукцессии, то данная потеря может быть функционально скомпенсирована, но не полностью. При снижении разнообразия за критический уровень, ход сукцессии искажается, и фактически климакс, идентичный прошлому,

Урбоэкология

1. Гетеротрофная экосистема.
2. Урбанизация.
3. Урбоценоз.

Гетеротрофная экосистема

Экосистема, использующая преимущественно вещество и энергию органических соединений, накопленных в других (автотрофных) экосистемах.

Антропогенные Г.э. - это городские экосистемы, фермы.

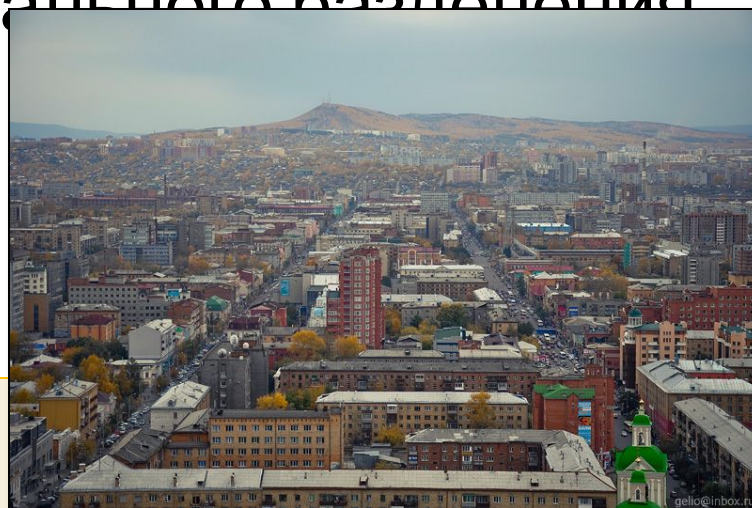


Урбанизация

Урбаниза́ция — процесс повышения роли городов в развитии общества. Предпосылки:

- рост в городах промышленности;
- развитие их культурных и политических функций;

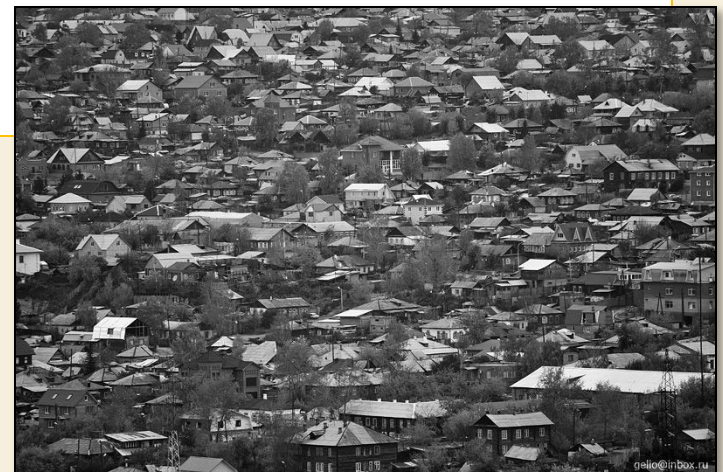
углубление территориального разделения




Для урбанизации характерны приток в города сельского населения и возрастающее маятниковое движение населения из сельского окружения и ближайших малых городов в крупные город. Процесс, обратный урбанизации, называется рурализацией.

Процесс урбанизации идёт за счёт:

- преобразования сельских населённых пунктов в городские;
- формирования широких пригородных зон;
- миграции из сельской местности в городскую.



Увеличение численности городского населения



Особенности урбоценозов

Урбаноценоз - городская экосистема; обедненный комплекс, состоящий из синантропов, рудеральных, сагетальных и окультуренных растений, некоторых видов микроорганизмов, хорошо приспособленных к городской среде и друг к другу. Человек входит в комплекс урбаценоза.

- предельной нарушенностью почвы и растительности,
- сильной обеднённостью фауны
- главное отличие в том, что в городе наблюдаются такие системные диспропорции, которые никогда не фиксируются в однотипных природных сообществах.

Первая – это техногенная аридизация климата.

- Почвы по гидротермическому режиму и по однозначному сдвигу **обменной кислотности в щелочную сторону** приближаются к аридному (пустынно-степному) типу;
- Совместное геофизическое и геохимическое техногенное воздействие вызывает общий кумулятивный эффект - **экстразональное опустынивание природного комплекса.**
- В первую половину лета **температура почвы** оказывается на 2-8°С выше, а **влажность** на 5-10% ниже, чем в естественной среде
- Запасы влаги в метровом слое почвы оказались меньше в 1,5-3 раза - соответственно 60-100 мм и 40-160 мм по сравнению с 160-220 мм.

Атмосфера

- Высокая степень загрязнённости твёрдыми частицами, дымом и пылью (поэтому в крупном городе выпадает существенно больше дождей, чем вне города, при большей сухости воздуха и меньшем содержании водяного пара – больше ядер кристаллизации).
- Поскольку специфически городская конвекция воздуха от более тёплого центра, где «остров тепла», к более холодным окраинам, и от жилых кварталов к паркам и водоёмам создаёт постоянные ветры типа городских