Сукцессии

Кодификатор ЕГЭ: 7.4 · Линии ЕГЭ: 18, 19, 26 · kursteam.ru/teoriya/ekologiya/suktsessii

КОРОТКО

- Сукцессия - направленная закономерная смена одного сообщества другим на одном и том же участке.
- Первичная сукцессия начинается там, где нет почвы: скалы → лишайники → мхи → травы → кустарники → лес.
- Вторичная идёт на месте разрушенного сообщества, где почва сохранилась: пожар или вырубка → травы → мелколиственный лес → ельник. Она намного быстрее первичной.
- По ходу сукцессии растут видовое разнообразие, биомасса, устойчивость и замкнутость круговорота веществ.
- В зрелом сообществе прирост биомассы почти равен нулю: вся валовая продукция тратится на дыхание организмов.

Что такое сукцессия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Сукцессия

Направленная закономерная смена одного сообщества (биогеоценоза) другим на одном и том же участке - под действием самих организмов, природных факторов или человека.

Два ключевых слова - «направленная» и «закономерная». Смена дня и ночи, листопад, перелёт птиц - это сезонные и суточные изменения внутри одного сообщества, а не сукцессия. Сукцессия идёт годами и десятилетиями, и её этапы предсказуемы: зная, что растёт на участке сейчас, можно сказать, что будет расти после.

Главная внутренняя причина сукцессии: организмы **сами меняют среду**, в которой живут. Каждое промежуточное сообщество делает условия хуже для себя и лучше для следующих видов. Лишайники создают почву, на которой их вытесняют мхи и травы; берёзы создают тень, в которой выживает ель, но гибнет их собственный подрост. Внешние причины - пожар, засуха, вырубка, распашка - разрушают сообщество и запускают смену заново.

Первичная сукцессия

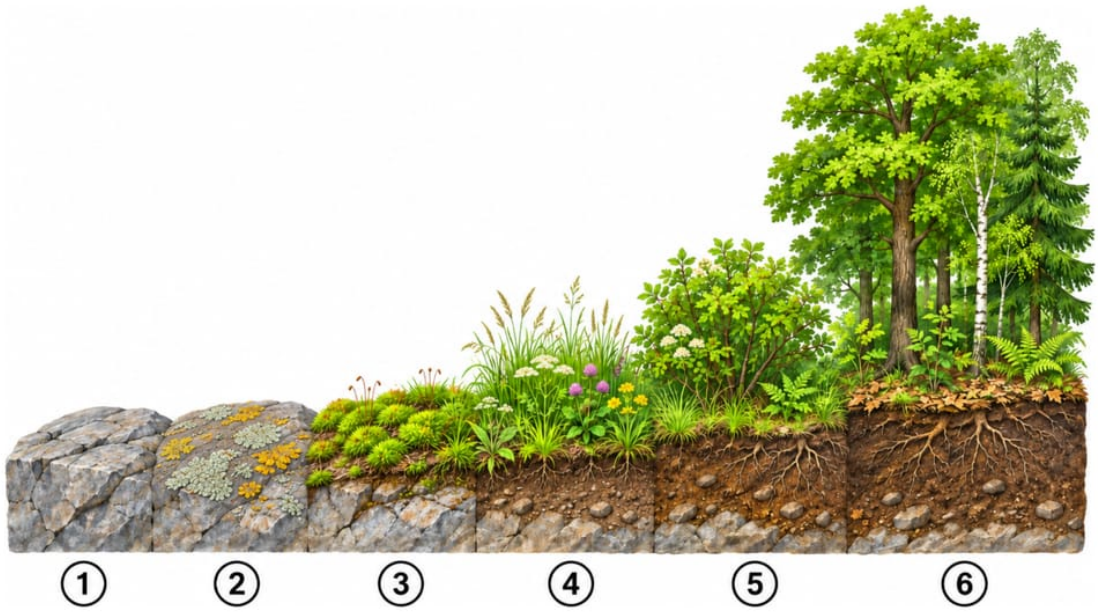
ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Первичная сукцессия

Смена сообществ, которая начинается на безжизненном субстрате, где нет почвы: на голых скалах, застывшей вулканической лаве, песчаных дюнах, речных отмелях.

Типовой ряд, который нужно знать наизусть:

голые скалы → лишайники → мхи → травы → кустарники → лес



1 - Голая скала
2 - Лишайники - первые поселенцы (пионеры)
3 - Мхи и первый тонкий слой почвы
4 - Травы
5 - Кустарники
6 - Лес

Первичная сукцессия на голой скале: от стадии к стадии слой почвы становится толще.

Как это происходит по шагам:

1. **Лишайники** - пионеры заселения. Им не нужна почва: они получают воду из осадков, а минеральные вещества - прямо из породы, выделяя кислоты, которые её разрушают. Отмирая, лишайники дают первое органическое вещество - начинается образование почвы.
2. **Мхи** поселяются на тонком слое первичной почвы, удерживают влагу и продолжают накапливать органику.
3. **Травы** укореняются в образовавшейся почве; почвенный слой растёт, появляются насекомые и другие животные.
4. **Кустарники** сменяют травы, создают тень и ещё больше органического опада.
5. **Лес**: сначала светолюбивые деревья, затем теневыносливые. Формируется зрелое сообщество.

Первичная сукцессия идёт очень медленно - столетиями: самый долгий этап - образование почвы.

ЗАПОМНИ

Первыми на голых скалах поселяются **лишайники**, а не мхи и не травы: только лишайники могут жить без почвы. Они же начинают её создавать - это пример того, как организмы сами меняют среду обитания.

Конспект скачан с сайта kursteam.ru

Вторичная сукцессия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Вторичная сукцессия

Смена сообществ на месте разрушенного сообщества, где сохранилась почва, а в ней - семена, споры, корневища и почвенные организмы. Начинается после пожара, вырубки, на заброшенном поле.

Типовой ряд восстановления елового леса после пожара или вырубки:

пожар или вырубка → светолюбивые травы → мелколиственный лес (берёза, осина) → ельник

1. На открытом месте первыми разрастаются **светолюбивые травы** (например, иван-чай на гарях).
2. Их сменяют быстрорастущие светолюбивые деревья - **берёза и осина**: вырастает мелколиственный лес.
3. Под пологом берёз приживается **подрост ели**: молодым елям нужна тень и защита от заморозков, на открытом месте они гибнут.
4. Ели вырастают выше берёз и затеняют их. Светолюбивый берёзовый подрост в тени не выживает, и постепенно формируется **ельник** - зрелое сообщество.

Другой классический пример - **зарастание озера**: водоём мелеет, от берегов наступают водные и прибрежные растения, озеро превращается в болото, затем в луг и лес.

Сравни два типа сукцессий:

	Первичная	**Вторичная**
Где начинается	безжизненный субстрат без почвы: скалы, лава, дюны, отмели	место разрушенного сообщества: гарь, вырубка, заброшенное поле, зарастающее озеро
Почва в начале	нет, образуется в ходе сукцессии	сохранилась, с семенами, спорами, корневищами
Источник видов	занос извне (споры, семена, животные с соседних территорий)	«банк» семян в почве + занос из соседних сообществ
Скорость	очень медленно, столетия	быстрее в десятки раз: десятилетия
Примеры	скалы → лишайники → мхи → травы → кустарники → лес	пожар → травы → березняк → ельник; зарастание озера

Что меняется по ходу сукцессии

Это главный материал под графики задания 26: по оси X - время (стадии сукцессии), по оси Y - один из показателей сообщества. Запомни, как ведёт себя каждый.

Показатель	Как меняется по ходу сукцессии
Видовое разнообразие	растёт, в зрелом сообществе выходит на постоянный уровень
Биомасса	растёт, в зрелом сообществе стабилизируется
Валовая первичная продукция	растёт, пока растёт масса продуцентов
Чистая продукция сообщества (прирост биомассы)	велика в молодом сообществе, к зрелости падает почти до нуля
Цепи и сети питания	удлиняются и ветвятся, растёт доля детритных цепей
Круговорот веществ	становится всё более замкнутым: вещества почти не теряются
Устойчивость	растёт

Почему прирост биомассы падает, хотя продукция растёт: в молодом сообществе организмов мало, продукция больше общих трат на дыхание - биомасса накапливается. Чем больше биомасса, тем больше организмы тратят на дыхание. В зрелом сообществе траты на дыхание почти сравниваются с валовой продукцией: сколько органики образовалось, столько и израсходовано.

ЗАПОМНИ

В зрелом сообществе **биомасса большая, а её прирост почти нулевой**: валовая продукция почти целиком тратится на дыхание. На графике биомасса - кривая с выходом на плато, а чистая продукция сообщества - кривая с максимумом в середине сукцессии и спадом к концу.

Зрелое сообщество и его устойчивость

Сукцессия завершается образованием зрелого сообщества, которое максимально соответствует климату и почвам местности и может существовать неограниченно долго: в тайге это ельник, в степи - разнотравно-злаковая степь. Такое устойчивое завершающее сообщество называют климаксным.

Основа устойчивости зрелого сообщества - **биоразнообразие и полнота круговорота веществ**:

- много видов - значит разветвлённые пищевые сети: если один вид исчезает, его в цепи заменяет другой, и сообщество не разрушается;
- замкнутый круговорот - вещества, взятые из почвы и атмосферы, возвращаются обратно редуцентами, система почти не зависит от притока веществ извне;
- в сообществе работает саморегуляция: численность каждого вида сдерживают хищники, паразиты и конкуренты (подробнее - в статье «Биогеоценозы»).

Человек и сукцессии

Антропогенные воздействия могут запускать, задерживать и ускорять сукцессии:

- **запускают вторичные сукцессии** - вырубка леса, пожар по вине человека, заброшенные поля и карьеры;
- **задерживают сукцессию на ранней стадии** - распашка, сенокос, выпас скота, стрижка газона: поле и газон не зарастают лесом только потому, что человек постоянно возвращает их к начальной стадии;
- **разрушают сообщество** - неумеренный выпас и вытаптывание уничтожают травяной покров вплоть до опустынивания;
- **ускоряют зарастание водоёмов** - стоки с удобрениями вызывают бурное развитие водорослей и цианобактерий, водоём быстрее превращается в болото (об эвтрофикации - в статье «Глобальные экологические проблемы»).

Как это спрашивают на ЕГЭ

- **Линия 18 - выбрать три утверждения**: что верно для первичной (или вторичной) сукцессии; что растёт по ходу сукцессии. Ключ - помнить ряды и таблицу показателей.
- **Линия 19 - последовательность**: расставить этапы зарастания скал или восстановления леса после пожара. Типичные цепочки: «лишайники → мхи → травы → кустарники → лес» и «травы → берёзы → ели».
- **Линия 19 - соответствие**: пример - тип сукцессии (застывшая лава - первичная; гарь, вырубка, заброшенное поле, зарастающее озеро - вторичная).
- **Линия 26 - графики и новые ситуации**: как меняются разнообразие, биомасса, продукция и устойчивость по ходу сукцессии; что будет расти на новом вулканическом острове; почему на вырубке сначала березняк, а потом ельник.

Ключевые слова: пионерные организмы, первичная и вторичная сукцессия, зрелое сообщество, биомасса, валовая и чистая продукция, замкнутость круговорота, устойчивость.

Ловушки

ЛОВУШКА ЕГЭ

После пожара и вырубки - вторичная сукцессия, а не первичная. Почва с семенами и корневищами сохранилась. Первичная сукцессия идёт только там, где почвы никогда не было: на скалах, лаве, дюнах.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Первыми на скалах поселяются лишайники, а не мхи. Мхам уже нужен хотя бы тонкий слой почвы, а лишайники живут прямо на камне и сами создают первичную почву.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Сукцессия - не сезонное изменение. Листопад, цветение, миграции птиц повторяются каждый год внутри одного сообщества. Сукцессия - направленная смена одного сообщества другим за много лет.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Вторичная сукцессия быстрее первичной. Не нужно столетиями создавать почву: она уже есть, в ней семена и споры, рядом - сообщества-источники видов.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Биомасса и прирост биомассы - разные графики. Биомасса зрелого сообщества велика и постоянна, а её прирост (чистая продукция сообщества) к зрелости падает почти до нуля: продукция уходит на дыхание.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Ель вытесняет берёзу из-за теневыносливости, а не потому что «сильнее». Еловый подрост выживает в тени берёз, а берёзовый подрост в тени елей гибнет: берёза светолюбива.

Как писать ответ

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Почему вторичная сукцессия протекает быстрее первичной?

1. При вторичной сукцессии сохраняется почва, поэтому не нужно время на её образование - самый долгий этап первичной сукцессии.
2. В сохранившейся почве остаются семена, споры, корневища растений и почвенные организмы, которые быстро возобновляют сообщество.
3. Рядом расположены неразрушенные сообщества - источники семян и животных, заселяющих участок.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

На месте вырубленного ельника сначала вырос березняк, и лишь спустя десятки лет восстановился еловый лес. Объясните эти смены.

1. Вырубка - открытое, хорошо освещённое место, поэтому первыми его заселяют светолюбивые травы и быстрорастущие светолюбивые деревья - берёза и осина.
2. Молодые ели теневыносливы и приживаются под пологом берёз, который защищает их от яркого света и заморозков; на открытой вырубке еловые всходы гибнут.
3. Выросшие ели обгоняют берёзы и затеняют их; светолюбивый берёзовый подрост в тени не возобновляется, и берёзы постепенно сменяются ельником - зрелым сообществом.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

По графику видно, что к концу сукцессии биомасса сообщества перестаёт расти, хотя валовая продукция велика. Объясните это.

1. В молодом сообществе валовая продукция больше суммарных трат организмов на дыхание, поэтому органическое вещество накапливается - биомасса растёт.
2. По мере роста биомассы увеличиваются и общие траты сообщества на дыхание.
3. В зрелом сообществе валовая продукция почти целиком расходуется на дыхание всех организмов, поэтому прирост биомассы близок к нулю и биомасса остаётся постоянной.

Проверь себя

1. Чем первичная сукцессия отличается от вторичной?

Ответ: Первичная начинается на безжизненном субстрате, где нет почвы (скалы, застывшая лава, отмель). Вторичная - на месте разрушенного сообщества, где сохранились почва, семена, споры и часть организмов, поэтому она идёт намного быстрее.

2. Почему первыми на голых скалах поселяются лишайники, а не травы и деревья?

Ответ: На камнях нет почвы, а лишайникам она не нужна. Лишайники выделяют кислоты, разрушающие породу, и, отмирая, дают органическое вещество - так образуется первичная почва для мхов и трав.

3. Как по ходу сукцессии меняются видовое разнообразие и биомасса?

Ответ: Оба показателя растут и в зрелом сообществе выходят на постоянный уровень: видов становится больше, цепи питания ветвятся, биомасса накапливается, пока её прирост не станет близок к нулю.

4. Почему в зрелом сообществе биомасса почти не прирастает?

Ответ: Валовая продукция зрелого сообщества почти целиком тратится на дыхание всех его организмов: сколько органического вещества образуется, столько и расходуется.

5. Зарастание озера - это сукцессия? Какая?

Ответ: Да, это вторичная сукцессия: озеро мелеет и зарастает, превращается в болото, затем в луг и лес. Смена идёт на месте уже существующей экосистемы.

ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ

Тестовая часть, развёрнутые задания и все задания по теме - на сайте, с проверкой и разбором: kursteam.ru/teoriya/ekologiya/suktsessii

© 2026 Мустафаев Р. И. (Kursteam). Материал принадлежит автору и охраняется авторским правом. Копирование, перепечатка и распространение без письменного разрешения автора запрещены; при цитировании обязательна ссылка на kursteam.ru.