

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга
(РЭТЭМ)

Е.Г. Незнамова

Методические указания к изучению тем для самостоятельной работы по
дисциплине «Общая экология»

Томск 2011

Список тем для самостоятельного изучения в первом семестре:

- Уровни биологической организации живой материи
- Экологические стратегии популяций

-

Задание: 1 Прочитайте текст

2 Определите, какие уровни организации живой материи изучает экология

3 Приведите собственный пример принципа эмерджентности

Уровни организации живой материи. Принцип эмерджентности.

Подобно тому, как сложная механическая установка состоит из отдельных деталей, живое вещество имеет свои составляющие или уровни организации. Согласно современным представлениям на «лестнице жизни» выделяют восемь уровней – ступеней иерархии.

1. *Молекулярный.* Любая живая система, как бы сложно она ни была организована, состоит из макромолекул: нуклеиновых кислот, белков, полисахаридов и др. С этого уровня начинаются важнейшие процессы жизнедеятельности организма – обмен веществ, передача наследственной информации. Основой всего является ДНК, ядро генетических систем, служит для хранения и воспроизведения генетической информации.

2. *Клеточный.* Клетка – структурная и функциональная единица существования живого вещества. А также единица размножения и развития всех живых организмов Земли. Существование вирусов не является противоречием данному высказыванию, поскольку вирусы проявляют жизненную активность только в клетках.

3. *Тканевой.* Ткань представляет собой совокупность сходных по строению клеток, объединенных выполнением общей функции.

4. *Органный.* Орган – структурно-функциональное объединение нескольких типов тканей. Например, кожа человека включает эпителиальную и соединительную ткани, выполняющих совместно ряд функций (основная из которых – защитная).

5. *Организменный*. Многоклеточный организм представляет собой систему органов, специализированных для выполнения различных функций.

6. *Популяционно-видовой*. Совокупность организмов одного вида, объединенная общим местом обитания, создает систему надорганизменного порядка, именуемую популяцией.

7. *Биогеоценотический (экосистемный)*. Биогеоценоз – совокупность организмов различных видов со всеми факторами среды обитания.

8. *Биосферный*. Самый высокий уровень организации живых систем на планете. Наблюдаем интеграцию экосистем.

Важное следствие иерархической организации живой природы состоит в том, что по мере объединения систем в более крупные функциональные единицы у этих новых систем возникают уникальные свойства, которых не было на предыдущем уровне. В экологии эти качественно новые свойства называют эмерджентными (англ. – неожиданно появляющиеся). Эти свойства нельзя предсказать на основании свойств подсистем низшего порядка.

Принцип эмерджентности заключается в том, что биологические системы обладают свойствами, которые нельзя свести к сумме свойств составляющих их подсистем.

Конечно, данные, полученные при изучении какого-либо уровня, помогают раскрыть закономерности функционирования следующих уровней. Тем не менее, с их помощью не всегда возможно объяснить явления, происходящие в более высокоорганизованной системе. Эмерджентные свойства возникают в результате взаимодействия компонентов системы, свойства которых в результате взаимодействия компонентов системы интегрируются, обуславливая появления уникальных новых свойств целого.

Иллюстрирует принцип эмерджентности пример из химии. Водород и кислород, соединяясь в определенном соотношении, образуют воду, жидкость, совершенно непохожую на исходные газообразные вещества.

Особенности экологических стратегий различных организмов

Задание: 1 Прочитайте текст

2 Дайте определение экологической стратегии

3 Подберите собственные примеры на разные типы стратегии

Приспособления организмов в конечном счете направлены на то, чтобы повысить вероятность выживания и оставления потомства. Среди приспособлений выделяется комплекс признаков, называемый экологической стратегией.

Экологическая стратегия – это общая характеристика роста и размножения вида. Сюда входит темп роста особей, время достижения репродуктивного возраста, плодовитость, периодичность размножения.

Экологическая стратегия зависит от особенностей вида, от условий среды. Особенно большое влияние на стратегию роста и размножения оказывают факторы, вызывающие смертность. Если смертность вызывается в основном резкими, непредсказуемыми изменениями абиотических факторов, то при этом происходит неизбирательная элиминация (уничтожение) особей. Такое же влияние оказывают некоторые хищники, от которых трудно защититься (например, кит – фактор неизбирательной элиминации для рачков – эвфаузиид, которыми он питается). В других случаях основную роль играют иные факторы отбора: внутри и межвидовая борьба за ресурсы, хищники. В этих условиях вероятность гибели зависит от качеств особи.

Экологические стратегии разнообразны, но среди разнообразия можно выделить два крайних типа, получивших название r - стратеги и K -стратеги.

r - стратегия определяется отбором на повышение скорости роста популяции в периоды ее низкой плотности. Для r -стратегов характерны такие качества, как быстрое достижение половозрелости, большое количество мелких потомков, небольшие размеры и малая продолжительность жизни, высокая способность к расселению. r - стратегия встречается у организмов, живущих в среде с резкими и непредсказуемыми изменениями условий или в эфемерных

биотопах, например, в пересыхающих лужах. Численность в популяциях таких организмов очень сильно колеблется. В благоприятные периоды или при вселении в только что возникший биотоп она быстро возрастает, а при наступлении неблагоприятных условий резко снижается. При этом смертность не связана ни с индивидуальными особенностями, ни с плотностью популяции. В таких условиях отбор благоприятствует высокой скорости размножения. Благоприятный период для размножения очень короток и особям выгодно быстро достигать половозрелости.

К - стратегия возникает под действием отбора на повышение выживаемости при высокой плотности популяции, близкой к емкости среды. К - стратеги медленно развиваются, имеют более крупные размеры и большую продолжительность жизни, рожают небольшое число более крупных, хорошо защищенных потомков. Если условия среды стабильны или изменяются закономерно, (например, в связи со сменой сезонов), то в такой среде могут существовать популяции с достаточно постоянной численностью, полностью использующие ресурсы. Чтобы дорасти до взрослого состояния и принять участие в размножении, молодые особи должны выдержать острую конкурентную борьбу. В таких условиях нецелесообразно затрачивать много ресурсов на продукцию большого числа потомков: выгоднее иметь немного потомков, но зато конкурентноспособных. Поэтому для К – стратегов характерна забота о потомстве, рождение немногих крупных детенышей или образование крупных семян. Примеры. В различных группах деревья и травы. Близкородственные виды южный и северный вид рогоза (США). Северный вид имеет более короткий вегетационный период, семена созревают раньше, их количество больше, а размер мельче. У южного вида – соответственно, все наоборот.

Это две крайние схемы жизненных циклов популяций. Все их многообразие не укладывается в эту схему. Между крайними типами стратегии существуют переходы. Даже внутри популяции за счет генетической разнокачественности особей возможны склонности отдельных особей к разным стратегическим вариантам.