

# Саморазвитие ЭКОСИСТЕМ



**Список важных биологических понятий и терминов**

*Сукцессия*

*Сукцессии первичные и вторичные, автогенные и аллогенные*

*Серии и климакс*

*Эвтрофирование, пожары и их последствия, агроценозы*

# СУКЦЕССИИ

Закономерное, направленное, необратимое изменение экосистемы называется её **сукцессией** (от лат. "*successio*" – преемственность).

Периодические изменения состояния экосистем (суточная, годовая, многолетняя цикличность) не являются сукцессионными, т.к. они обратимы и не направлены. Сукцессия экосистемы может вызываться как внутренними, так и внешними факторами.

**Автогенной** называется сукцессия, обусловленная внутренними процессами самой экосистемы.

Свойства биотопа определяют условия существования живых организмов, определяя видовой состав и структурно-функциональные характеристики биоценоза. Результаты жизнедеятельности биоценоза, в свою очередь, постепенно преобразуют условия биотопа, всё более увеличивая их отличия от условий среды, окружающей экосистему. Изменение биотопа вызывает очередное изменение биоценоза, и т.д.



# СУКЦЕССИИ

**Аллогенной** называется сукцессия, вызванная внешними воздействиями на экосистему (обусловленными природными явлениями или деятельностью человека).

В стабильной экосистеме процессы производства «реальной» продукции (P) и деструкции органических веществ (R) идут с постоянными скоростями и хорошо сбалансированы ( $P \approx R$ ), поэтому воздействие биоценоза на свой биотоп сведено к минимуму.

*Автогенная сукцессия* экосистем обычно характеризуется преобладанием процессов деструкции органического вещества над продукционными процессами ( $P/R < 1$ ), увеличением замкнутости внутреннего круговорота веществ и энергии и возрастанием способности экосистемы к саморегуляции, самоочищению и сохранению высокого качества внутренней среды.

*Аллогенная сукцессия*, как правило, сопровождается обратными процессами ( $P/R > 1$ ). Биотоп постепенно загрязняется накапливающимися, не минерализуемыми полностью органическими веществами. Способность экосистемы к саморегуляции уменьшается, качество её внутренней среды – постепенно ухудшается.

# СУКЦЕССИИ

Если экосистема возникает на исходно безжизненном участке территории, то процесс ее формирования называется **первичной сукцессией**.

Примерами первичных сукцессий могут служить пожарища, застывшие вулканические лавы, только что образовавшиеся острова и прочие последствия катастроф. Таким образом, первичные сукцессии встречаются в природе не так уж часто.

Гораздо более распространены ситуации, когда одно сообщество постепенно замещается другим. Такая сукцессия называется **вторичной**. Она может быть как автогенной, так и аллогенной.

Аллогенные сукцессии часто происходят на фоне продолжающихся автогенных, что дополнительно осложняет картину изменения такой экосистемы.

Если внешнее воздействие на экосистему вызвавшее сукцессию, связано с деятельностью человека, то такая *аллогенная* сукцессия называется **антропогенной**.



# СУКЦЕССИИ

Сукцессия часто происходит поэтапно, через последовательность сменяющих друг друга стадий - недолговременных экосистем. Такая последовательность этих стадий называется «серией».

В итоге автогенной сукцессии формируется сравнительно стабильная, заключительная стадия, которая характеризуется состоянием равновесия (так называемым «**климаксом**»).

В стадии климакса скорости образования продукции и деструкции равны ( $P \approx R$ ). Или же существуют стабильные каналы, по которым вся избыточная или, наоборот, недостающая продукция уходит из экосистемы (или, наоборот, поступает в неё), и указанное равновесие соблюдается.

Исходно считалось, что для экосистемы возможно только одно климаксное состояние. В настоящее время многие экологи считают, что *вариантов климаксного состояния у одной и той же экосистемы может быть множество.*

Климаксное состояние не исключает динамики экосистемы (суточные, сезонные и прочие обратимые изменения). Мы знаем, что сукцессия отличается от любых других изменений экосистемы *необратимостью.*



# ЭВТРОФИРОВАНИЕ

Классическим примером аллогенной сукцессии является **эвтрофирование** озера: перепроизводство в нём или избыточное поступление в него извне органического вещества, опережающее деструкцию последнего.

Избыточное органическое вещество может поступать с водосборной территории. Возможно также избыточное поступление с водосборной территории минеральных веществ, увеличивающих первичную продукцию (то есть продукцию водорослей, синезеленых бактерий и высших водных растений) в самом озере.

Консументы уже не успевают потребить и переработать такое количество первичной продукции, в результате чего всё большая её часть достается непосредственно редуцентам.

Это сопровождается активным потреблением редуцентами кислорода, ведущим к его дефициту в озере (зимние «заморы», сопровождаемые гибелью рыб). Но и редуценты также не успевают минерализовать всё это органическое вещество. Остатки его оседают на дно, образуя растущий слой ила. В итоге озеро ускоренно мелеет и превращается в болото.



# ЭВТРОФИРОВАНИЕ



*фото с сайта:  
[www.ies.wisc.edu](http://www.ies.wisc.edu)*

*фото с сайта:  
[www.sus.univ.szczecin.pl](http://www.sus.univ.szczecin.pl)*



*Эвтрофирование постепенно превращает озеро в болото*



# ПОЖАРЫ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

Примером вторичной сукцессии может служить восстановление ельника после пожара.

На выгоревшей территории растительности не остаётся, однако сохраняются почва и семена.

Уже на следующий год образуется травяное сообщество.

Затем во влажном климате однолетние растения сменяются малиной и, затем – осинкой. В сухом климате однолетники чаще сменяются шиповником, а шиповник уступает место берёзе.

Под покровом осинового или берёзового леса развиваются растения ели.

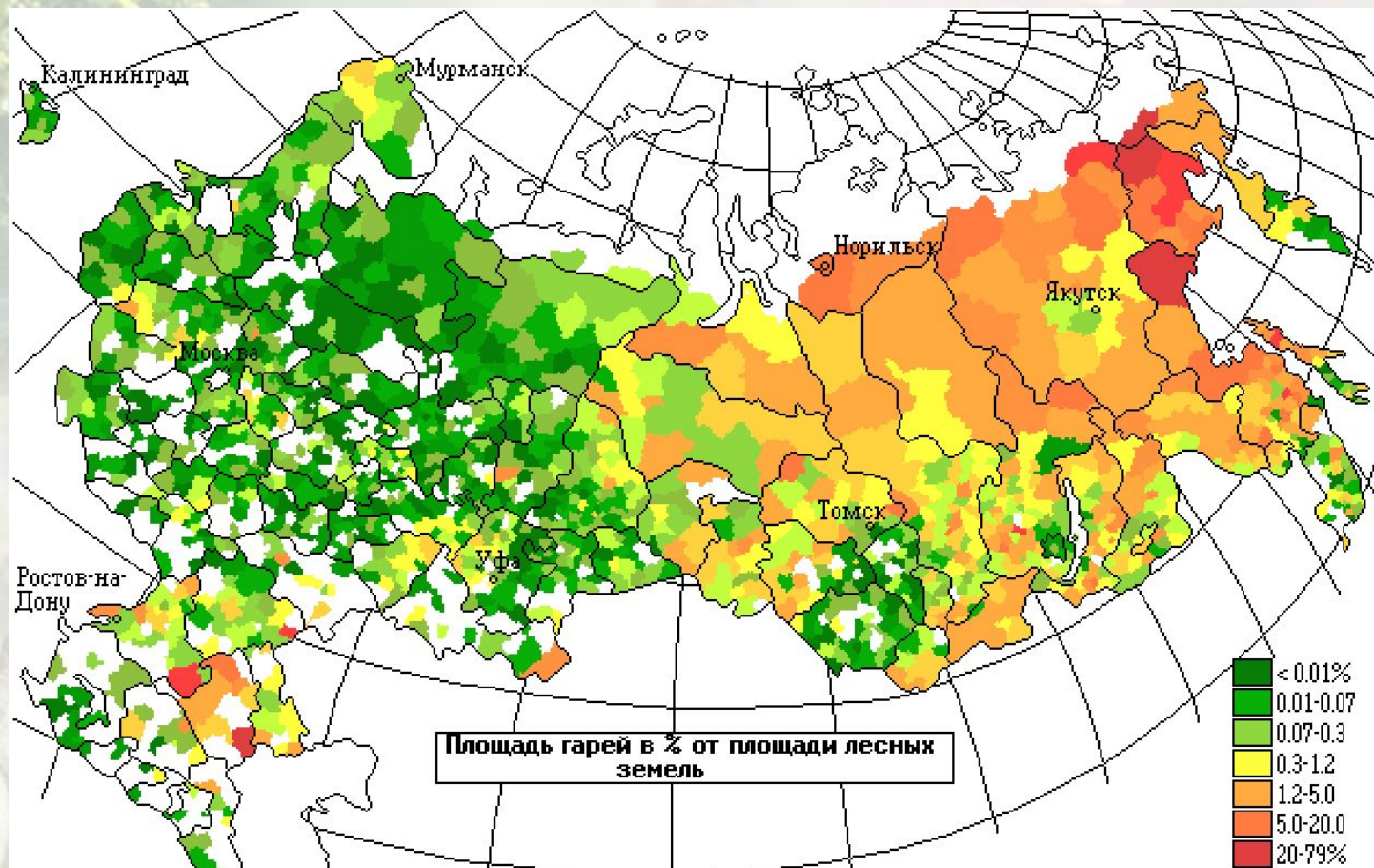
Со временем ель вытесняет лиственные породы.

Восстановление климаксного темнохвойного леса после пожара занимает около сотни лет.





# ПОЖАРЫ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ



*Площадь гарей в процентах от общей площади лесных земель Российской Федерации (по материалам сайта: [www.sci.aha.ru](http://www.sci.aha.ru)).*



# АГРОЦЕНОЗЫ

Агроценозы – искусственные биogeоценозы, появившиеся в результате хозяйственной деятельности человека. Это – посевы сельскохозяйственных растений, пастбища, сады, парки. Условием их существования является не только солнечный свет, но и обработка почв, посев соответствующих сортов растений, внесение минеральных и органических удобрений, мелиорация, регулярный и разнообразный уход со стороны человека.

В агробиоценозе, как и в большинстве природных экосистем, имеются продуценты, консументы и редуценты. Однако биоразнообразие агроценозов существенно ниже, чем в естественных природных экосистемах. Соответственно, и способность к саморегуляции у таких искусственных экосистем весьма невелика.

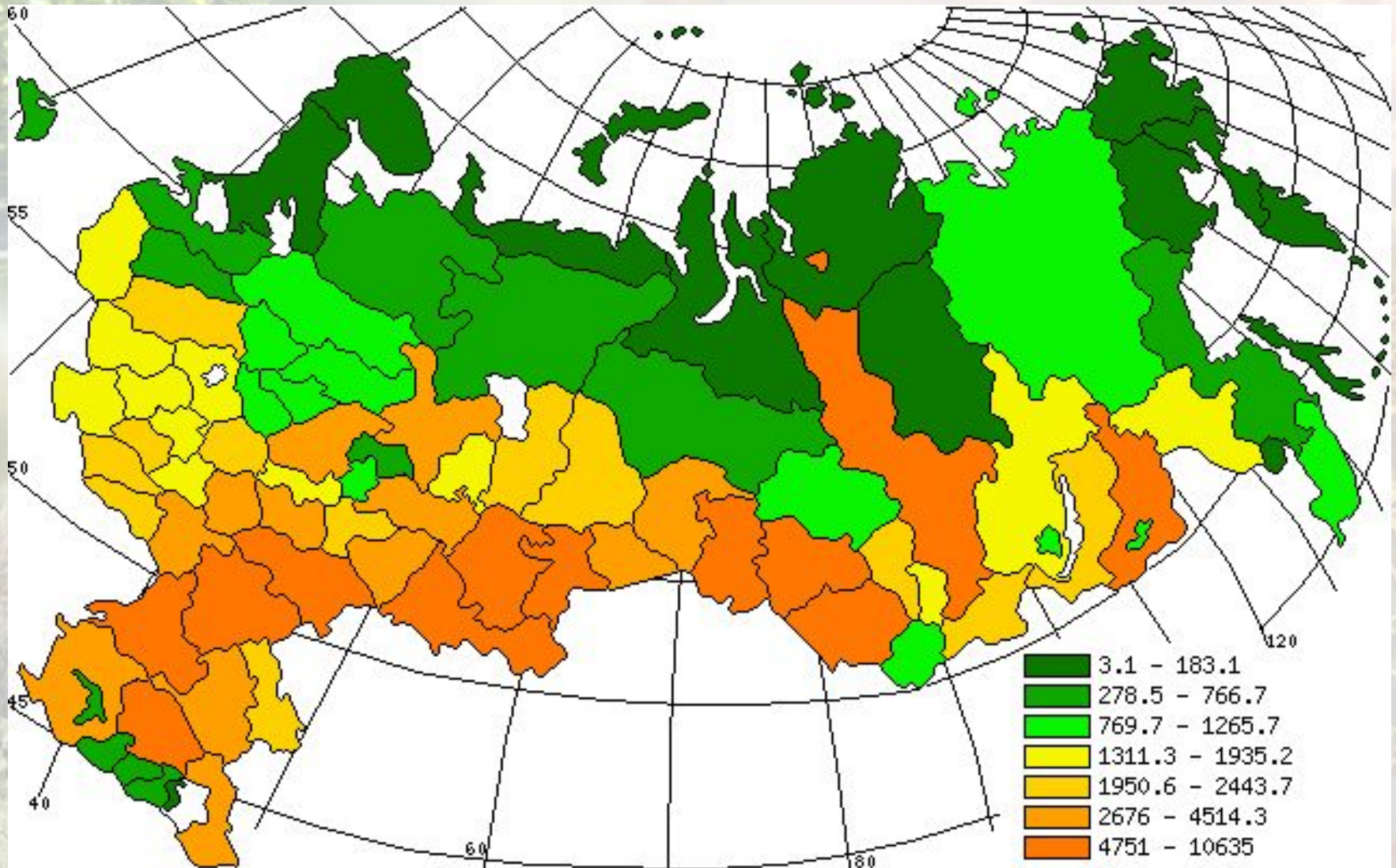
Существенным отличием агроценозов является то, что в агроценозах ослаблено действие естественного отбора.

Круговорот веществ в искусственных биogeоценозах неполный, открытый. Урожай, большая часть произведенного органического вещества забирается человеком. Поэтому для восстановления плодородия почвы и необходимо вносить удобрения.

Итак, человеку приходится самому регулировать существование агроценоза.



# АГРОЦЕНОЗЫ



Площади сельскохозяйственных угодий (тысяч гектар) на территории субъектов Российской Федерации (по материалам: [www.sci.aha.ru](http://www.sci.aha.ru)).



# Что такое сукцессии и какими они бывают?

**Сукцессией** называется закономерное, направленное, необратимое изменение экосистемы.

Периодические изменения состояния экосистем (суточная, годовая, многолетняя цикличность) не являются сукцессионными, т.к. они обратимы и не направлены.

Если экосистема возникает на исходно безжизненном участке территории, то процесс ее формирования называется **первичной сукцессией**.

Если одно сообщество постепенно замещается другим, то такая сукцессия называется **вторичной**. Она может быть как автогенной, так и аллогенной.

**Автогенной** называется сукцессия, обусловленная внутренними процессами самой экосистемы.

**Аллогенной** называется сукцессия, вызванная внешними воздействиями на экосистему (обусловленными природными явлениями или деятельностью человека – в последнем случае это **антропогенная** сукцессия).