

## ВЛИЯНИЕ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА НА ЭВОЛЮЦИЮ ФИТОЦЕНОЗОВ

© 2012 В.В. Сухомлинова

Биробиджанский филиал Амурского государственного университета

Поступила 11.03.2012

Рассматривается влияние пожаров на эволюцию фитоценозов на примере темнохвойно-широколиственного экотона Среднего Приамурья. Пожары производят отбор видов на пиротолерантность, изменяют видовой состав и пропорции видов. Эти изменения определяют направленность эволюции фитоценоза.

**Ключевые слова:** фитоценоз, пирогенный фактор, пиротолерантность, стратегии видов.

Эволюцию фитоценозов в естественных условиях можно рассматривать как подгонку видового состава к климатическим условиям и взаимовлиянию в сообществе. Конечным итогом такой эволюции является набор фитоценозов, формирующих мозаику зональной растительности. Отличительной особенностью этих сообществ является видовая закрытость, которая и обеспечивает устойчивость климаксовых экосистем. Видовая закрытость - это способность экосистемы не пропускать виды, характерные для других экосистем. Она обеспечивается «согласованностью действий» видов с разными биоценотическими и межвидовыми стратегиями, которые дополняют друг друга по принципам комплементарности и антогонизма [5].

Биоценотические стратегии нами трактуются как способ выживания популяций растений в экосистемах [3]. Через биоценотические стратегии реализуется способность видов заселять территорию и встраиваться в биоценоз, захватывая свою нишу и формируя свои постоянные биоценотические функции. Климаксовый биоценоз можно рассматривать как предел реализации биоценотических функций, препятствующих проникновению в него «чужих» видов, а степень подогнанности к параметрам среды в данном случае определяется скорее межвидовыми взаимоотношениями, а не адаптивными приспособлениями [1]. Межвидовые стратегии – это стратегии захвата ниш при взаимодействии с конкретным видом или группой видов. Свои стратегии виды могут реализовать, осваивая новые ниши в изменяющихся условиях среды, а также вступая во взаимодействия с видами, имеющими иные биоценотические стратегии.

Комплементарные взаимоотношения видов определяются тем, что один вид играет ведущую роль в динамике биоценоза, а другой, комплементарный ему, усиливает его действие, заполняя второстепенные ниши и усиливая конкурентоспособность ведущего вида. К этой категории относятся, прежде всего, взаимоотношения доминирующих и второстепенных видов.

Антагонистические взаимоотношения возникают как результат реализации жизненных стратегий

теми видами, которые находятся в одном биоценозе, но адаптированы к разным экологическим условиям. Соотношение видов-антагонистов и определяет, в конечном итоге, вектор сукцессии данной экосистемы.

Виды, находящиеся друг с другом в комплементарных и антагонистических отношениях формируют степень замкнутости биоценоза. Баланс таких видов – это реализация закона единства и борьбы противоположностей. В любой экосистеме одна группа видов сохраняет и закрепляет инвариант экосистемы, другая – изменяет и разрушает [2].

В любой экосистеме, развивающейся в естественных условиях, все виды соответствуют своему биоценозу. При трансформации среды, а особенно при регулярном воздействии пирогенного фактора, это правило соответствия не очевидно. Скорее здесь начинает работать правило формирования ценозов видами, находящимися в сходных диапазонах толерантности, а в условиях лимитирования пирогенного фактора – пиротолерантности. В этом случае виды вписываются не в свой ценоз, а в мозаику ценозов и парцелл. Видовое разнообразие, с помощью которого возможно поддержание совокупности ценозов, соответствующее климатическому климатической норме, поддерживается возможностью кочевать от одного ценоза к другому [4]. При длительном воздействии разрушающего фактора фитоценозы ландшафта состоят из островных сообществ, находящихся на разных стадиях сукцессионного процесса как демуляции, так и деградации. Видовой состав таких фитоценозов зависит от величины и степени изолированности острова, а также от длительности и масштабов воздействия пирогенного фактора.

Регулярные пожары в Приамурье, которые являются результатом пиротехнического стереотипа природопользования, то есть традиции применять преднамеренные выжигания в природопользовании, делят все фитоценозы на три части: естественные (пирогенный фактор не оказывает значимого воздействия на сукцессионный процесс), умеренно трансформированные (пирогенный фактор временно омолаживает фитоценозы) и радикально трансформированные (пирогенный фактор является лимитирующим). Пирогенный фактор становится эволюционным фактором, когда начинает произво-

*Сухомлинова Валентина Владимировна*, к.г.н., доц., нач. отд. научных исследований и инноваций, e-mail v.sukhomlinova@yandex.ru

дить отбор видов на пиротолерантность. Этот отбор формирует новые фитоценозы, не соответствующие природным условиям. При длительном существовании пирогенного фактора видовое разнообразие, необходимое для процесса демутиации, утрачивается и экосистемы формируются из видов с высокой пиротолерантностью. При этом нарушаются устоявшиеся межвидовые взаимодействия, а принцип единства коплементарности и антогонизма проявляется не адекватно естественному состоянию. Таким образом, пирогенный фактор не является причиной новой эволюции видов, но является причиной новой эволюции фитоценозов.

Для оценки воздействия пирогенного фактора на эволюцию фитоценозов, автор проводил описания лесных фитоценозов на пробных площадях в 400 кв. м с систематической выборкой на основе выбора контраста фитоценозов, находящихся на разных стадиях пирогенной трансформации. Для оценки сукцессионного состояния описываемых фитоценозов применялись следующие показатели растений верхнего яруса: количество видов, особей, диаметр стволов (не менее 4 см), индекс участия вида, индекс перспективного развития и индекс сукцессионной зрелости.

Индекс участия вида в формировании фитоценоза – это отношение суммарного диаметра всех стволов данного вида к суммарному диаметру всех стволов деревьев верхнего яруса на пробной площади.

Индекс перспективного развития вида – отношение количества стволов вида к суммарному диаметру этого вида. Он является показателем пер-

спектив роста участия данного вида в сложении биомассы фитоценоза. Также возможен расчёт индекса перспективного развития фитоценоза, который определяется как отношение количества всех стволов пробной площади к их суммарному диаметру. Смысл этого индекса – определение перспектив развития стволов как косвенного показателя возможности увеличения биопродуктивности.

Индекс сукцессионной зрелости – это отношение суммарного диаметра всех деревьев видов-индикаторов поздних, то есть климаксовых или предклимаксовых сукцессионных стадий, к суммарному диаметру всех деревьев видов-индикаторов ранних сукцессионных стадий. В условиях Среднего Приамурья, где проводились исследования, индикаторами климакса являются: ель аянская (*Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. Ex Carr.), ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.) пихта белокорая (*Abies nephrolepis* (Trautv) Maxim.), кедр корейский (*Pinus koraensis* Siebold et Zucc.), берёза жёлтая (*Betula costata* Trautv.), индикаторами пирогенного омоложения – дуб монгольский (*Guercus mongolica* Fisch. Ex Ledeb), берёза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.), берёза даурская (*Betula davurica* Pall.), тополь дрожащий (*Populus tremula* L.), клён мелколистный (*Acer mono* Maxim.).

Величину пирогенного пресса можно определить, анализируя совокупность следов, оставляемых пожарами. В качестве первичного материала для такого анализа можно использовать данные о наличии пиротравм – огневых повреждений живых деревьев, обгорелых пней, углей в подстилке и почве и т.п.

**Таблица 1.** Индикаторные параметры фитоценоза, формирующегося без влияния пирогенного фактора

Вид	Количество стволов	Суммарный диаметр, см	Индекс участия вида	Индекс перспективного развития	Индекс Сукцессионной зрелости
Кедр корейский	4	211	0,2	0,02	Климаксовые индикаторы: ель аянская, пихта бело-корая, кедр корейский, берёза жёлтая 2,6.
Ель аянская	2	15	0,01	0,13	
Липа ( <i>Tilia amurensis</i> Rupr.)	3	70	0,07	0,04	
Ясень маньчжурский	4	79	0,07	0,05	
Берёза жёлтая	1	35	0,03	0,03	
Пихта белокорая	35	531	0,5	0,07	
Клён зеленокорый	3	65	0,06	0,05	
Черёмуха Маака ( <i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.)	1	14	0,01	0,07	
Клён мелколистный	1	39	0,04	0,03	
	Всего: 56	Всего: 1063			

Ниже приведены описания трёх пробных площадей, которые были заложены на хребте Шухи-Похтой в среднем течении р. Бира в Еврейской автономной области на склоне восточной экспозиции в диапазоне высот 200-300 м в зоне экотона темнохвойно-широколиственного леса. Экотон проявляется в мозаике темнохвойных, кедрово-широколиственных и смешанных – темнохвойно-широколиственных фитоценозов. Климаксовые фитоценозы в обследуемом районе сформированы елью аян-

ской, пихтой белокорой, кедром корейским, берёзой жёлтой. Неморальные виды представлены липой - амурской, маньчжурской, Таке (*Tilia amurensis* Rupr., *Tilia mandshuica* Rupr., *Tilia taquetii* C.K.Schneid), ясенем маньчжурским (*Fraxinus mandshurica* Rupr.), дубом монгольским, клёнами – зеленокорым, жёлтым, мелколистным и приречным (*Acer tegmentosum* Maxim., *Acer ukurunduense* Trautv. Et Mey, *Acer mono* Maxim., *Acer ginnala* Maxim.). Площадка № 1 (табл. 1) находится на ост-

рове между двух рукавов ручья. По этой причине пожары от сельскохозяйственных палов сюда не дошли, а палов на самом острове до сих пор, видимо, не было.

Фитоценоз пробной площади № 1 находится на завершающей стадии развития и представляет собой типичное состояние фитомозаики экотона: темнохвойные виды доминируют, а широколиственные проникают в окна и временно удерживают нишу в верхнем ярусе до полного доминирования темнохвойных. Доказательством тому – высокие показатели перспектив развития пихты белокорой и ели аянской.

На площадке № 2 (табл. 2) были обнаружены пиротравмы на стволах больших деревьев. Подстилка была хорошо сформирована и не содержала пирознаков. Это, а также развитый подрост и подлесок, говорит о том, что межпожарный интервал пирогенного воздействия здесь составляет более десяти лет, что позволяет сформироваться подросту, в том числе хвойному.

При слабом пирогенном воздействии, несмотря на изменение пропорций участия видов в сложении фитоценозов, его закрытость не меняется – преобладают по-прежнему виды экотонного климакса, хотя увеличивается индекс участия широколиственных видов. При этом снижается индекс успеш-

сионной зрелости. Эта ситуация наглядно отражает принцип единства комплементарных и антагонистических взаимоотношений видов. В естественном климаксе широколиственные виды обладают стратегией антагонистов, но при пирогенном омоложении они дополняют темнохвойные виды, усиливая закрытость фитоценоза от проникновения эксплерентов.

На площадке № 3 все стволы имеют пиротравмы, часто до стадии повреждения древесины и образования дупла (табл. 3). При этом наблюдается полное отсутствие валежника и подстилки, а также подрост не порослевого происхождения. Нижние ярусы сформированы преимущественно нелесными травами, а также кустарниками, которые способны отращивать ежегодно от корня (*Lespedeza sp.*, *Corylus sp.*).

Регулярные низовые пожары, которые возможны только от преднамеренных поджогов, радикально меняют видовой состав фитоценоза, уничтожая саму возможность его восстановления. Видовой состав пирогенных лесных фитоценозов крайне скуден. При длительно существующем пожарном режиме с короткими межпожарными интервалами выживают только дуб монгольский, часто в виде порослевых особей или кустарниковой формы, берёзы плосколистной и берёзы даурской.

**Таблица 2.** Индикаторные параметры фитоценоза, формирующегося под слабым влиянием пирогенного фактора

Вид	Количество стволов	Суммарный диаметр, см	Индекс участия вида	Индекс перспективного развития	Индекс сукцессионной зрелости
Кедр корейский	4	146	0,17	0,03	Климаксовые индикаторы: ель аянская, кедр корейский, берёза жёлтая 0,41;
Ель аянская	4	43	0,05	0,09	
Липа амурская	8	400	0,48	0,02	
Ясень маньчжурский	10	124	0,15	0,08	
Берёза жёлтая	2	53	0,06	0,04	
Бархат амурский ( <i>Phellodendron amurense</i> Rupr.)	1	23	0,03	0,04	
Трескун амурский ( <i>Ligustrina amurensis</i> Rupr.)	2	17	0,02	0,12	
Вяз японский ( <i>Ulmus japonica</i> (Rehd.) Sarg.)	1	27	0,03	0,04	
Клён мелколистный	1	5	0,01	0,2	
	Всего: 33	Всего: 838			

**Таблица 3.** Индикаторные параметры фитоценоза, формирующегося под воздействием ежегодных пожаров

Вид	Количество стволов	Суммарный диаметр, см	Индекс участия вида	Индекс перспективного развития	Индекс сукцессионной зрелости
Дуб монгольский	38	583	0,7	0,07	Климаксовые индикаторы: ель аянская, пихта белокорая, кедр корейский, берёза жёлтая) 0;
Берёза плосколистная	1	23	0,03	0,04	
Липа амурская	1	9	0,01	0,1	
Ясень маньчжурский	3	22	0,03	0,14	
Берёза даурская	10	134	0,17	0,07	
Клён мелколистный	3	28	0,03	0,1	
	Всего: 56	Всего: 801			

Последняя, обладая лохматой корой, сильнее других страдает от огня и при ежегодных пожарах выпадает из состава фитоценоза. Конечным этапом пирогенной деградации лесных фитоценозов хвойно-широколиственного леса являются дубовые редколесья и дубовые же кустарники. Критическим моментом такой деградации является формирование злакового покрова, который хорошо горит, легко восстанавливается и препятствует восстановлению древесных видов.

Таким образом, регулярные пожары на больших территориях радикально меняют фитоценозы, способствуя элиминации климаксовых видов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галанин А.В. Ценотическая организация растительно-

го покрова. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. 164 с.

2. Говорушко С.М. Экологическое значение лесных пожаров // Проблемы региональной экологии. 2009. № 5. С. 9-14.

3. Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М.: Наука, 1989. 223 с.

4. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Журнал "Россия Молодая", 1994. 367 с.

5. Сухомлинова В.В. Пирогенный фактор как дестабилизирующая сила в межвидовых взаимодействиях в фитоценозах Среднего Приамурья // Антропогенная трансформация природы Дальнего Востока: материал Региональной научно-практ. конф. (24-25 июня 2011 г.) / Под ред. С.В. Бабкиной – Комсомольск-на-Амуре: Изд-во АмГПУ, 2011. С. 75-82.

#### PYROGENIC FACTOR INFLUENCE ON PHYTOCENOSIS EVOLUTION

© 2012 V.V.Sukhomlinova

Birobidzhan branch of Amurski State university

Influence of fires on phytocenosis evolution by the example of conifero-deciduous ecotone of the Middle Pryamurie is considered. Fires execute species selection to pyrotolerance, change species composition and proportion. These overpatching determine the phytocenosis evolution trend.

**Key words:** *phytocenosis, pyrogenic factor, pyrotolerance, species strategy.*