

Колесников Б.П., Санникова Н.С., Санников С.Н. Влияние низового пожара на структуру древостоя и возобновление древесных пород в сосняках черничнике и бруснично-черничном // Горение и пожары в лесу. Красноярск, 1973б. С. 301-321.

Мелехов И.С. Влияние пожаров на лес. М.; Л.: Гослестехиздат, 1948. 126 с.

Мелехов И.С., Душа-Гудым С.И. Лесная пирология. М., 1979. 80 с.

Молчанов А.А. Влияние лесных пожаров на древостой // Тр. Ин-та леса. М., 1954. Т. 16. С. 15-31.

Санников С.Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. М.: Наука, 1992. 264 с.

Указания по обнаружению и тушению лесных пожаров. М., 1995. 96 с.

Феклистов П.А., Евдокимов В.Н., Барзут В.М. Биологические и экологические особенности роста сосны в северной подзоне европейской тайги. Архангельск, 1997. 140 с.

УДК 630*43

Е.В. Ярославцева

(Уральский государственный лесотехнический университет)

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ СОСНЯКОВ ПОСЛЕ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ТАЙГИ СРЕДНЕГО УРАЛА

Для планирования лесохозяйственных мероприятий по снижению послепожарного ущерба очень важно иметь данные о ходе демулационных процессов на площадях, пройденных лесными пожарами. Это влияние отнюдь не однозначно и зависит от вида и интенсивности пожара, частоты и давности огневого воздействия, типа леса (Мелехов, 1978; Санников, 1992; Фурьев, Голдаммер, 1996). В результате пожаров практически любой интенсивности в каждом экотопе происходит полное или частичное уничтожение огнем подстилки, живого напочвенного покрова, подлеска и древесного яруса, которое обуславливает резкое повышение освещенности поверхности почвы, увеличивает проникновение осадков на ее поверхность, изменяет направленность почвообразовательного процесса, перераспределяет поверхностный и внутрпочвенный стоки, перераспределяет элементы минерального питания (Фурьев, Киреев, 1979).

Влияние пожаров на лес может быть не только отрицательным, но и положительным. К настоящему времени исследованиями многих авторов установлено благоприятное влияние пожаров на появление и развитие но-

вого поколения леса, т. е. на лесовозобновление (Мелехов, 1978; Фуряев, Голдаммер, 1996; Санников, 1992; и др.). Беглые пожары уничтожают сухую траву, мхи и лесную подстилку, что активизирует семенное возобновление.

Улучшая субстрат и экоклиматические условия для появления и развития всходов, снижая конкуренцию всех ярусов фитоценоза и подавляя деятельность мелких млекопитающих и других животных – семеноедов, пожар в первые годы создает благоприятную для самосева светлохвойных и лиственных видов экологическую нишу, в которой все важнейшие параметры среды близки к оптимальным, а их сезонная и многолетняя динамика более или менее соответствует биоритму развития семян (Санников, 1973; Санников, Санникова, 1985). Результаты исследований Дубинина А.Е. и др. показали, что в I группе типов леса (сосняк нагорный) согласно «Правилам рубок...» (1994) интенсивность горения значительно превышает таковую при пожарах в III группе типов леса (сосняк ягодниковый). Последнее объясняется замедленной деструкцией растительного опада в условиях сосняка нагорного и, как следствие этого, накоплением большей массы напочвенных горючих материалов. Выгорание мощной лесной подстилки в данном типе леса приводит к более продолжительному горению, значительному повышению температуры, обгоранию корневых систем и повышенному отпаду деревьев.

Объектом наших исследований являются сосняки, пройденные низовым пожаром средней интенсивности, в условиях подзоны южной тайги Урала (Свердловской области).

Пробные площади заложены в горельниках 1-12-летней давности.

Естественное возобновление учитывалось путем закладки учетных площадок (2x2 м) в количестве 20 штук на каждой пробной площади.

Климат района исследования формируется под влиянием атлантических циклонов летом, а зимой большое влияние оказывает сибирский антициклон, однако в отдельные годы при установлении антициклона летом складывается высокая и чрезвычайная пожарная опасность в лесах района исследования.

Годовая сумма осадков колеблется от 452 до 600 мм. Продолжительность вегетационного периода с температурой воздуха выше 5⁰С колеблется от 136 до 184 дней. Пожароопасный период длится 195 дней.

Исследования выполнены в трех наиболее горимых типах сосновых лесов: нагорном, брусничном и ягодниковом. Таксационная характеристика древостоев постоянных пробных площадей (ППП) приведена в табл. 1.

Таблица 1. Таксационная характеристика древостоев ППП, пройденных пожаром

№ ППП	Состав	Возраст, лет	Элементы леса			Средняя высота, м	Средняя высота, м	Ярус			Класс
			Средние		Запас, м ³ /га			Полнота	Запас, сырой, м ³ /га		
			высота, м	диаметр, см						абсолютная, м ² /га	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сосняк нагорный											
9	До пожара	8С	12,0	11,4	1675	120	12,0	23,8	0,82	158	IV
		2Лц	14,6	19,5	163	38					
	Через 4 года после пожара	4С	14,2	18,1	75	13	15,6	4	0,15	33/125	
		6Лц	16,6	25,0	50	20					
		С.сух.	11,3	11,5	1600	107					
		Л.сух.	13,4	16,5	113	18					
Сосняк брусничный											
14	До пожара	10С+	16,5	20,5	741	212	16,5	25,3	0,7	216	III
		Лц	15,0	14,9	44	4					
	Через 4 года после пожара	10С+	17,0	21,9	443	138	17,0	16,6	0,51	141/50	
		Лц	17,0	17,5	35	3,4					
		С.сух.	14,8	18,1	298	74					
		Л.сух.	13,7	12,4	9	0,6					
		С.сух.	25,2	29,6	74	54					

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
20	До пожара	10С+ Лд+Б	140	26,0	30,0	375	300	26,0	26,1	0,5	300/10	III
	Через 12 лет после пожара	С		27,8	33,4	301	298	27,8	25,7	0,69	298/18	III
Сосыек ягодниковый												
1	До пожара	10С	110	23,0	26,0	710	310	23,0	25,0	0,7	310	III
	Через 5 лет после пожара	10С С.сух.		24,2 20,8	28,4 22,0	512 198	236 77,5	24,2	16,6	0,46	236/25	III
5	До пожара	10С	110	23,0	26,0	715	310	23,0	35,6	0,7	310	III
	Через 1 год после пожара	10С С.сух.		23,8 20,7	28,0 21,7	579 136	364 47	23,8	19,0	0,52	264/15,2	III
К	контроль	10С	110	23,0	27,0	690	305	23,0	25,5	0,72	305	III

Проведенные исследования показали, что в сосняке ягодниковом на ППП 5, пройденной пожаром 1 год назад (древостой VI класса возраста), насчитывается 12500 экз./га всходов сосны (табл.2 и табл. 3).

Таблица 2. Количество всходов и подроста по категориям качества, экз./га

№ ППП	Возраст древо-стоя, лет	Дав-ность пожара, лет	По-рода	Всхо-ды	Подрост		
					благо-на-деж-ный	в пере-сче-те на круп-ный	неблаго-надеж-ный
Сосняк нагорный							
9	105	4	С	54500	4750	2375	250
			Лц	1500	-	-	-
			Б	55000	3500	1750	500
Сосняк брусничный							
14	110	4	С	135200	14000	7300	-
			Б	4500	5000	2800	-
20	140	12	С	5300	64125	51450	1250
Сосняк ягодниковый							
1	110	5	С	18200	2000	1600	-
			Е	-	1000	500	-
5	110	1	С	12500	-	-	-
ППК	110		С		1625	1075	750

Появление большого количества всходов связано с улучшением условий микросферы после пожара (минерализация почвы). Подрост на площади отсутствует, так как имевшийся до пожара был уничтожен огнем. Всходы распределены равномерно, встречаемость 100%. На ППП 1, пройденной низовым пожаром 5 лет назад (древостой VI класса возраста), насчитывается 2000 экз./га благонадежного среднего по высоте соснового подроста и 1000 экз./га благонадежного мелкого елового подроста, кроме того, на этой ППП зафиксировано появление 18,2 тыс.шт./га всходов сосны. Подрост на ППП 1 распределен по площади равномерно, встречаемость 70%.

Однако данного количества подроста на 5-й год после пожара еще не достаточно для успешного возобновления гари согласно «Инструкции...» (1984).

На контрольной ППП, не пройденной пожаром (древостой VI класса возраста), насчитывается 1625 экз./га соснового подроста. Всходы на контроле отсутствуют. При распределении подроста по группам высот

62% от общего количества составляет средний, а остальной подрост отнесен к мелкому. Подрост на контрольной ППП распределен по площади неравномерно, встречаемость 60%.

При распределении соснового подроста по жизнеспособности установлено, что 1075 экз./га (в пересчете на крупный) отнесен к благонадежному. Отмечается недостаточное количество подроста для того, чтобы считать возобновление успешным.

Наличие на контрольной ППП 750 экз./га неблагонадежного подроста свидетельствует о том, что под пологом соснового древостоя, не пройденного пожаром, создаются неблагоприятные условия для развития соснового подроста (недостаток света, корневая конкуренция материнского древостоя и живого напочвенного покрова), в то время как на горельнике идет накопление благонадежного подроста.

Таблица 3. Распределение благонадежного подроста по группам высот на ППП (числитель – экз./га, знаменатель - %)

№ ППП	Порода	Всходы, экз./га	Количество подроста по группам высот			Всего
			до 0,5	0,5-1,5	более 1,5	
Сосняк нагорный						
9	С	54500	4750/100	-	-	4750/100
	Лц	1500	-	-	-	-
	Б	55000	3500/100	-	-	3500/100
Сосняк брусничный						
14	С	135200	13000/93	1000/7	-	14000/100
	Б	4500	4000/80	1000/20	-	5000/100
20	С	5300	15750/25	15000/23	33375/52	64125/100
21	С	9000	-	-	-	-
	Е	5000	-	-	-	-
Сосняк ягодниковый						
1	С	18200	-	2000/100	-	2000/100
	Е	-	1000/100	-	-	1000/100
5	С	12500	-	-	-	-
ППК	С	-	500/38	1000/62	-	1625/100

На ППП 9, заложенной в сосняке нагорном (древостой VI класса возраста), где пожар прошел 4 года назад, насчитывается 4750 экз./га соснового и 3500 экз./га березового подроста. Всходов сосны на площади насчитывается 54500 экз./га, лиственницы - 1500 экз./га, березы - 55000 экз./га.

При рассмотрении подроста по качеству видно, что 2375 экз./га соснового подроста и 1750 экз./га березового подроста (в пересчете на крупный) отнесены к благонадежному. Данного количества подроста недоста-

точно для успешного естественного возобновления. В то же время на ППП 9 можно отметить наличие неблагонадежного соснового и березового подроста, который соответственно составляет 250 и 500 экз./га.

В сосняке брусничном на ППП 14, пройденной низовым пожаром средней интенсивности 4 года назад (древостой VI класса возраста), насчитывается 14000 экз./га соснового подроста и 5000 экз./га березового подроста. Всходов сосны и березы на ППП насчитывается соответственно 135200 и 4500 экз./га. Данное обстоятельство связано с послепожарным улучшением свойств субстрата, увеличением освещенности, влажности и температуры приземного слоя воздуха, повышением ФАР (Фурьев, Кирев, 1979; Санников, Санникова, 1985).

При распределении подроста по качеству весь сосновый и березовый подрост отнесен к благонадежному, но его количества недостаточно, чтобы считать возобновление успешным. Отсутствие неблагонадежного подроста объясняется уменьшением корневой конкуренции древостоя, который погиб при пожаре почти полностью. По сути, основным конкурентам сосновому подросту за элементы минерального питания, влагу и освещенность является подрост мягколиственных пород.

На ППП 20, пройденной пожаром 12 лет назад (древостой VII класса возраста), насчитывается 64125 экз./га соснового подроста и 5300 экз./га всходов.

При распределении подроста по качеству 51450 экз./га (в пересчете на крупный) отнесено к благонадежному, и на ППП можно отметить успешное возобновление сосной. В то же время отмечается наличие неблагонадежного подроста в количестве 1250 экз./га.

Анализируя полученные данные по возобновлению на ППП, пройденных низовым пожаром средней интенсивности 5 лет назад (ППП 1) и 4 года назад (ППП 9 и ППП 14) в различных типах леса, можно констатировать следующее.

1. Наибольшее число всходов сосны отмечается в сосняке брусничном (ППП 14). Оно в 7,4 раза превышает количество всходов в сосняке ягодниковом (ППП 1) и в 2,9 раза в сосняке нагорном (ППП 9).

2. Весь подрост в сосняке ягодниковом (ППП 1) и сосняке брусничном (ППП 14) отнесен к благонадежному, в то время как в сосняке нагорном (ППП 9) имеется неблагонадежный сосновый подрост в количестве 250 экз./га.

3. Количество подроста в пересчете на крупный в сравниваемых трех типах леса убывает в ряду: сосняк брусничный (ППП 14) - 7300 экз./га, сосняк нагорный (ППП 9) - 2375 экз./га, сосняк ягодниковый (ППП 1) - 1600 экз./га. Количество благонадежного соснового подроста в сосняке брусничном (ППП 14) в 3 раза превышает количество благонадежного подроста в сосняке нагорном (ППП 9) и в 7 раз — в сосняке ягод-

никовом (ППП 1), соответственно в сосняке брусничном создаются самые благоприятные условия для возобновления после пожаров.

4. В сосняке ягодниковом (ППП 1) весь подрост (100%) отнесен к среднему, тогда как на ППП 9 (сосняк нагорный) подрост отнесен к мелкому, а на ППП 14 (сосняк-брусничник) всего 7% подроста отнесено к среднему, а остальной – к мелкому (93%).

5. На основании «Инструкции по сохранению подроста...» (1984) в сосняке-брусничнике (ППП 14) отмечается успешное возобновление сосной, тогда как в сосняке ягодниковом (ППП 1) и в сосняке нагорном (ППП 9) количества подроста сосны недостаточно для того, чтобы считать возобновление на гарях успешным. Необходимо проведение лесовосстановительных мероприятий.

6. На ППП 1 весь сосновый подрост отнесен к благонадежному, в то время как на контроле 46% соснового подроста отнесено к неблагонадежному, а на ППП 5 подрост отсутствует, так как он был уничтожен пожаром год назад. Количество благонадежного подроста на сравниваемых ППП убывает в ряду: ППП 1- 1600 экз./га соснового и 500 экз./га елового подроста, контроль - 1075 экз./га соснового подроста (в пересчете на крупный), т.е. количество благонадежного подроста на ППП 1 в 1,5 раза больше, чем на контроле. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что количество благонадежного подроста на горельниках выше, чем под пологом древостоя (контроль). Кроме того, подрост на контроле распределен по площади неравномерно, а на ППП 1 распределение подроста равномерное.

7. На ППП 20, пройденной низовым пожаром 12 лет назад, в сосняке брусничном отмечается большое количество благонадежного соснового подроста в количестве 51450 экз./га (в пересчете на крупный). На ППП 20 возобновление сосной можно считать успешным.

Библиографический список

Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубок с проведением лесохозяйственных мероприятий по восстановлению леса. М., 1984. 16 с.

Мелехов И.С. Лесная пирология. М., 1978. 72 с.

Правила рубок главного пользования в лесах Урала. М., 1994. 33 с.

Санников С.Н. Лесные пожары как эволюционно-экологический фактор возобновления популяции сосны в Зауралье // Горение и пожары в лесу. Красноярск, 1973. С.236-277.

Санников С.Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. М., 1992. 264 с.

Санников С.Н., Санникова Н.С. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса. М., 1985. 149 с.

Фурьев В.В., Голдаммер И.Г. Экологические проблемы пожаров в бореальных лесах: опыт и пути международного сотрудничества // Лесн. хоз-во. 1996. № 3. С. 7-8.

Фурьев В.В., Киреев Д.М. Изучение послепожарной динамики лесов на ландшафтной основе. Новосибирск, 1979. 160 с.

УДК 630

А.С. Чиндяев, А.Н. Гулин
(Уральский государственный лесотехнический университет)

ТРАНСФОРМАЦИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА И ПРОДУКТИВНОСТИ ТРАВЯНО-КУСТАРНИЧКОВОГО ЯРУСА ОСУШЕННОГО НИЗИННОГО БОЛОТА ПОСЛЕ ТОРФЯНОГО ПОЖАРА

Известно, что осушение болотных лесных насаждений оказывает влияние на живой напочвенный покров. Исследованиями установлено, что после осушения происходят изменения в видовом составе напочвенного покрова: снижается количество гигрофитов (болотных кустарничков и мхов) (Корепанов, Дружинин, Данилов, 1985), появляются мезофиты и ксеромезофиты, представленные луговыми и полевыми видами растений. Существенно увеличивается видовой состав травяного яруса (Шахова, 1975). В результате осушения увеличивается продуктивность лесных кустарничков и разнотравья, а общая продуктивность травяно-кустарничкового и мохового ярусов уменьшается (Грабовник, 1985).

После пожара наряду с положительными последствиями, такими как минерализация почвы и снижение конкуренции со стороны материнского древостоя, нередко проявляются и отрицательные: скопления валежа, затрудняющие испарение с поверхности почвы и тем самым способствующие появлению кукушкина льна и заболачиванию; заболевание растений; развитие нежелательной травянистой растительности: появление листовых пород, которые возобновляются на гарях не только семенным, но и вегетативным путем.

Характер послепожарного восстановления живого напочвенного покрова связан не только со степенью повреждения составляющих его видов огнем, но и с рядом других лимитирующих развитие травяной и кустарничковой растительности факторов, в частности, с изменением химического состава почв, освещенности, температурного и гидрологического режимов и др. Считается, что огневое воздействие пожара не приводит к полному отмиранию растений живого напочвенного покрова. Они успешно размножаются и восстанавливают свою численность после пожара даже