

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

при полном уничтожении наземных органов за счет корневищ, придаточных почек на корнях и т.д. Классическим примером быстрого восстановления численности и заселения пройденной огнем площади может служить иван-чай. Он не только интенсивно размножается от многочисленных придаточных почек на корнях и дает «пневую поросль», которая обнаруживается уже через несколько дней после пожара (Мелехов, 1983), но и отлично размножается семенным путем на минерализованной огнем почве. Сравнительно быстро восстанавливаются после огневого воздействия многие виды вейника, которые составляют на горях большую конкуренцию представителям коренных видов живого напочвенного покрова, вытесняя в ряде случаев даже иван-чай.

Восстановительная способность кустарничков определяется прежде всего интенсивностью пожара. После низовых пожаров высокой интенсивности для достижения исходного уровня обилия кустарничков требуется более 20 лет (Миронов, 1985).

Объектом наших исследований является участок стационара «Песчаный» (Чиндяев, 1995), осушенного сетью открытых каналов низинного болота, на котором в 1995 г. прошел подземный (торфяной) пожар высокой интенсивности. В результате пожара было уничтожено 4,7 га древостоев с хвойным подростом (ПП 3, 4, 5, 6). В итоге образовался валежный горельник с характерным сильным захламлением, пятнистым возобновлением и заболачиванием. В последующие годы на территории горельника была проведена расчистка площади со сбором древесины в валы и оставлением на перегнивание (Чиндяев, Гулин, 2001). В 2002 г. (через 5 лет после пожара) на горельнике проведено изучение возобновления живого напочвенного покрова. В конце вегетационного периода (август 2000 г.) по общепринятым методикам был изучен живой напочвенный покров путем закладки метровых учетных площадок, выполнен учет видов, продуктивности наземной фитомассы и вертикальной структуры травяно-кустарничкового яруса. Полученные данные сопоставлены с материалами исследований стационара до и после осушения.

До осушения травяно-кустарничковый ярус в сосновых древостоях был представлен значительным количеством видов, группы которых отражены в табл.1. В сосняке кустарничково-осоковом (ПП 6) основной фон травостоя был представлен осокой шаровидной (*Carex globularis* L.). В небольшом количестве присутствовала и осока плевельная (*C. loliacea* L.). Микрорельеф поверхности – кочковатый, образован пушицей влагалитной (*Eriophorum vaginatum* L.). Болотные и лесные кустарнички представлены багульником (*Ledum palustre* L.), миртом болотным (*Chamaedaphne calyculata* L.), клюквой четырехлепестной (*Oxycoccus quadripetabus* L.), черникой (*Vaccinium myrtillus* L.) и брусникой (*V. Vitis idae* L.). В разнотравье практически одна морошка (*Rubus chamaemarus* L.). Моховой покров вы-

ражен слабо. По микроповышениям произрастал плеуроциум Шребера (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.), по понижениям – кукушкин лен (*Polytrichum commune* Hoppl.). Редко встречался сфагнум узколистный (*Sphagnum ahgustifolium* (Russ.) C. Yens.). Общая фитомасса травяно-кустарничкового яруса составила в абсолютно сухом состоянии 101 г/м², причем 63,5% приходилось на долю осоковых. Кустарничковый ярус составил 32, а разнотравье – лишь 4% общей массы живого напочвенного покрова. В сосняке вейниково-осоковом (ПП 3) на низинном древесно-осоковом торфе микрорельеф также кочковатый. В травяном ярусе преобладала осока пузырчатая (*C. vesicaria* L.) и вейник пурпурный (*Calamagrostis purpurea* Roth.). Здесь встречались осоки шаровидная, плетельная и двухсеменная (*C. disperma* L.), хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.). Из разнотравья встречались: сабельник болотный (*Comarum palustre* L.), раковая шейка (*Polygonum bistorta* L.), рамиша однобокая (*Ramischia secunda* Carek.), седмичник европейский (*Trientalis europa* L.). Из кустарничков произрастали багульник, кассандра (*Camadaphne calyculata* (L.) Moench.), клюква четырехлепестная, черника и костяника хмелелистная (*Rubus humilifolius* L.). Моховой покров был представлен кукушкиным льном и плеуроциумом Шребера. Общая продуктивность травяно-кустарничкового яруса составила 73 г/м². Более 80% общей массы приходилось на долю осоковых (44%) и злаковых (36,6%) видов. Последние были представлены в основном вейником пурпурным. Далее в порядке убывания следовало разнотравье (9%), кустарнички (6,3%) и хвощи (4,4%).

После осушения, когда уровни ПГВ существенно понизились и увеличилась сомкнутость древесного полога, произошла трансформация травяно-кустарничкового яруса болотных древостоев. В его составе значительно уменьшилось участие осок и вейников, а хвощи полностью исчезли. Почти в два раза увеличилась продуктивность разнотравья за счет костяники хмелелистной, седмичника, линнеи, майника и грушанки круглолистной (*Pirola rotundifoloid* L.). Более чем в два раза увеличилась и продуктивность кустарничкового яруса (ПП 3,6). Так, после 10-летнего периода осушения увеличилась продуктивность багульника, особенно в сосняке кустарничково-осоковом (ПП 6). Оказалось, что и после осушения он растет вполне успешно (Мелехов, 1983; Миронов, 1985). В результате осушения увеличилась и продуктивность ягодниковых кустарничков – брусники и черники. Однако продуктивность кассандры снизилась почти в 3 раза. В целом же после 10 лет осушения общая продуктивность травяно-кустарничкового яруса в сосновых древостоях уменьшилась на 11%, т.е. наблюдается динамическое равновесие в продуктивности травяно-кустарничкового яруса.

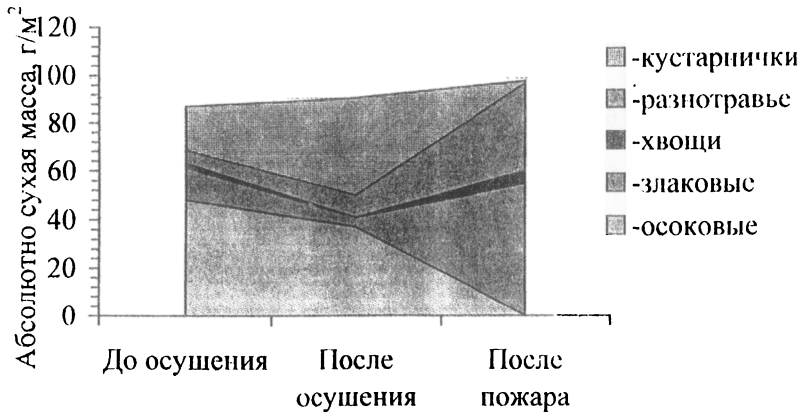
Таблица 1. Группы растений и продуктивность травяно-кустарничкового яруса в сосновых древостоях

№ ПП	Абсолютно сухая масса и долевое участие											
	Осоковые		Злаковые		Хвощи		Разнотравье		Кустарнички		Всего	
	г/м ²	%	г/м ²	%	г/м ²	%	г/м ²	%	г/м ²	%	г/м ²	%
До осушения (Чиндяев, 1995)												
ПП 6	64,3	63,5	0	0	0	0	4,4	4,3	32,6	32,2	101,3	100
ПП 3	32,1	44,0	26,5	36,3	3,2	4,4	6,6	09,0	4,6	6,3	73,0	100
Среднее	48,2	55,3	13,3	15,3	1,6	1,8	5,5	6,3	18,6	21,3	87,2	100
После осушения:												
ПП 6	67,6	47,3	0	0	0	0	0	0	75,2	52,7	142,8	100
ПП 3	6,8	18,0	7,6	18,9	0	0	18,0	47,4	6,0	15,7	38,0	100
Среднее	37,2	41,1	3,7	4,1	0	0	9,0	10,0	40,5	44,8	90,4	100
После пожара (ПП3,6) среднее												
	0,1	0,1	54,6	55,9	5,3	5,4	36,8	37,7	0,9	0,9	97,7	100

По данным последних исследований, общая продуктивность травяно-кустарничкового яруса в результате пожара увеличилась на 8 % (рисунок) и составила 97,7 г/м². Произошли изменения и в участии видов в общей продуктивности яруса, и, вероятно, в видовом разнообразии. Через 5 лет после пожара видовое разнообразие было ограничено (не включая мхи) 5 видами на 1 м², что довольно скудно и, вероятно, обусловлено сложившимися почвенными условиями, такими как изменения pH, NPK, зольности и пр., которые еще изучаются.

В результате пожара резко снизилась доля участия осоковых (осока заячья (*Carex lupinare*) – до 0,1 г/м²) и кустарничков (до 0,9г/м²), они представлены по площади горельника в основном княженикой (*Rubus arcticus*), багульник на выгоревшей территории отсутствует. Злаковые виды, напротив, увеличили продуктивность и составили наибольшую часть общей фитомассы – 53,7 %, что в 14 раз больше, чем до пожара. Увеличилась и доля разнотравья более чем в 3 раза, в нем по продуктивности наземной фитомассы преобладают такие виды, как иван-чай (*Chamaenerion angustifolium*), кипрей болотный (*Epilobium palustre*, L), рогоз широколистный (*Typha latifolia*, L), мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.), ситник лягушачий (*Juncus sp.*). Вследствие повышения УПТВ в наиболее затененных и влажных местах появились хвощи и по сравнению с данными до осушения увеличили продуктивность до 165,6 %. Микропонижения, где торф выгорел до глеевого горизонта (мочажины), заняты рогозом широколистным (*Typha latifolia*, L) и маршанцией полиморфной (*Marchantia polymorpha*, L). Что касается ярусности травяно-кустарничковой растительности, то из данных табл. 2 и 3 видно, что большая часть видов растений и по количеству, и по

продуктивности наземной фитомассы (61,78 г/м²) составляет III ярус (10-60 см), включающий в себя 17 видов растений, в том числе осок – 1 вид, злаковых – 4 вида, разнотравья – 11 видов. На втором месте по продуктивности стоит IV ярус, состоящий на 98,5 % из мхов.



Динамика групп растений и продуктивности травяно-кустарничкового яруса на осушенном низинном болоте после торфяного пожара

Таблица 2. Видовое разнообразие и встречаемость видов живого напочвенного покрова горельника через 5 лет после торфяного пожара на осушенном низинном болоте

Вид		Встречаемость, %
1		2
1.	Иван-чай (<i>Chamaenerion angustifolium</i>)	85,7
2.	Кукушкин лен (<i>Polytrichum commune</i>)	71,4
3.	Перловник поникший (<i>Melica nutans</i>)	64,3
4.	Мать-и-мачеха (<i>Tussilago farfara L.</i>)	57,1
5.	Хвощ полевой. (<i>Equisetum arvense</i>)	42,9
6.	Маршанция полиморфная (<i>Marchantia polymorpha, L.</i>)	42,9
7.	Мятлик луговой (<i>Poa pratensis L.</i>)	28,6
8.	Княженика (<i>Rubus arcticus</i>)	28,6
9.	Кипрей болотный (<i>Epilobium palustre, L.</i>)	21,4
10.	Хвощ лесной (<i>Equisetum silvaticum</i>)	21,4
11.	Осот полевой (<i>Sonchus arvensis L.</i>)	14,3
12.	Бор развесистый (<i>Milium effusum L.</i>)	14,3
13.	Вейник наземный (<i>Calamagrostis obtusata</i>)	14,3
14.	Кульбаба (<i>Leontodon</i>)	14,3
15.	Золотая розга (<i>Solidago virgaurea L.</i>)	14,3

Окончание табл. 2

1	2
16. Пушица влагалищная (<i>Eriophorum vaginatum</i> , L.)	7,1
17. Горичвет кукушкин (<i>Coronria flos cuculi</i>)	7,1
18. Сушеница болотная (<i>Gnaphalium uliginosum</i> , L.)	7,1
19. Ясколка многоцветковая (<i>Cerastium multiflorum</i>)	7,1
20. Сныть обыкновенная (<i>Aegopodium podagraria</i>)	7,1
21. Майник двулистный (<i>Maganthemum bifolium</i>)	7,1
22. Ситник лягушачий (<i>Juncus sp.</i>)	7,1
23. Ясколка полевая (<i>Cerastium arvense</i>)	7,1
24. Подорожник лекарственный (<i>Plantago medic</i>)	7,1
25. Мятлик лесной (<i>Poa deschampsia sp.</i>)	7,1
26. Полевица обыкновенная (<i>Agrostis sp.</i>)	7,1
27. Осока заячья (<i>Carex lupinare</i>)	7,1
28. Рогоз широколистный (<i>Typha latifolia</i> , L.)	7,1

Таблица 3. Продуктивность надземной фитомассы живого напочвенного покрова горельника через 5 лет после торфяного пожара на осушенном низинном болоте

Ярус	Группы растений	Количество видов	Продуктивность		
			всего, г/м ²	% от общей	яруса, г/м ² %
I (100-170 см)	Разнотравье	2	4,60	3,0	4,60
					2,96
II (60-100 см)	Разнотравье	2	26,95	17,34	30,52
	Злаковые	2	3,51	2,26	
	Осоковые	1	0,10	0,06	
III (10-60 см)	Разнотравье	11	7,47	4,81	61,78
	Злаковые	4	48,91	31,47	
	Хвощи	2	5,30	3,41	
	Осоковые	2	0,10	0,06	
IV (2-10 см)	Кустарнички	1	0,90	0,58	58,60
	Мхи	2	57,70	37,12	37,68
			Всего	100	155,50
					100,00

Остальные ярусы представлены значительно меньшими продуктивностью и количеством видов. Так, I ярус представлен лишь двумя видами разнотравья и в общей продуктивности наземного покрова занимает всего 3%. II ярус состоит из 4 видов, где преобладает разнотравье.

Таким образом, травяно-кустарничковый покров представлен в основном III и IV ярусами и по высоте надземной части растений не превышает 60-70 см. Согласно показателю встречаемости (см. табл. 2) он до-

вольно густой с равномерным размещением растений (за исключением мочажин, где вода может стоять до середины июля). Отсюда следует, что за непродолжительный срок после пожара в сильной мере развивается живой напочвенный покров, что, возможно, является негативным фактором для лесовосстановления.

Библиографический список

Грабовник С.И. Изменение растительного покрова олиготрофной сфагновой грядово-мочажинной фации под влиянием осушения // Вопросы экологии растений болот, болотных местообитаний и торфяных залежей. Петрозаводск, 1985. С. 48-58.

Корепанов А.А., Дружинин Н.А., Данилов М.А. Фитомасса сосновых молодняков на осушенных и удобренных торфяных почвах // Лесоведение. 1985. №1. С. 26-31.

Мелехов И.С. Лесная пирология. М., 1983. 60 с.

Мионов К.А. Об оценке ущерба от лесных пожаров // Лесн. хоз-во. 1985. N 9. С.63-65.

Чиндяев А.С. Гидролесомелиоративные стационары // Опытное лесохозяйственное предприятие Уральской лесотехнической академии. Екатеринбург, 1995. 186 с.

Чиндяев А.С., Гулин А.Н. Особенности роста лесных культур на торфяной гари // Мониторинг осушенных лесов: Матер. совещ. С.-Пб., 2001. С. 106-108.

Шахова О.В. Влияние поверхностного осушения и последующей рубки древостоя на изменение травяно-мохового покрова // Лесоведение. 1975. №1. С. 42-48.

УДК 630*232.324:630*232.43

И.А. Фрейберг, А.А. Терин
(Уральский государственный лесотехнический университет)

ОПЫТ СОЗДАНИЯ КУЛЬТУР СОСНЫ ИЗ САЖЕНЦЕВ СО СФОРМИРОВАННОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

Создание и выращивание лесных культур сопровождается трудоемким процессом ухода за ними. Отказ от уходов или сведение их к минимуму остается актуальной задачей. В связи с этим заслуживает широкого использования технология создания лесных культур из саженцев. Преимущества перехода на укрупненный посадочный материал ели доказаны лесокультурной практикой (Огиевский, 1965; Мелешин, 1969; Родин, Шапкин, 1972; Макаров, Шахова, 1975; Мионов, Смирнов, 1975; Редько, Родин,