

ОСОБЕННОСТИ ПОСЛЕПОЖАРНОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ В СРЕДНЕТАЕЖНЫХ ЛИСТВЕННИЧНИКАХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

© А.М. Матвеев, П.М. Матвеев, Е.О. Бакшеева, З.В. Ерохина
Сибирский государственный технологический университет

УДК 634.0.431

Анализируются особенности лесовозобновительных процессов в различных орографических условиях в среднетаежных лиственничниках Красноярского края после пожаров разной силы. Результаты проведенных исследований позволяют разработать рекомендации по содействию естественному возобновлению лиственницы на пройденных пожарами участках леса.

The specifics of larch forest regeneration processes in different orographic conditions of the moderate-zone taiga (Krasnoyarsk region) after fires of different intensity is investigated. The study findings allow to develop recommendations helping natural regeneration of larch on the fire-damaged forest sites.

В Красноярском крае в роли главного гаранта стабильности экологического состояния природной среды выступают лиственничные насаждения, занимающие ведущее место среди основных лесообразующих пород Восточной Сибири.

Важным фактором, определяющим возможность существования лесов, являются лесные пожары, многвариантные последствия которых во многом зависят от своеобразия условий произрастания в различных регионах.

На территории Красноярского края в наименьшей степени особенности послепожарного возобновления лиственничников изучены в регионе, расположенном в южной части среднетаежной подзоны, между левобережьем р.Подкаменная Тунгуска и ее водоразделом с р.Ангара. Начавшееся интенсивное промышленное освоение этого региона и, как следствие, многократно возрастающая антропогенная пожарная опасность, подчеркивают актуальность изучения послепожарного лесовозобновления в лиственничных насаждениях.

Район исследований расположен на территории Центрально-Заангарского тунгусского плато, входящего в систему Среднесибирского плоскогорья. Преобладающими лиственничными насаждениями являются насаждения из лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) лишайниковой, зеленомошной, кустарничково-моховой, разнотравной и сфагновой групп типов леса. В северо-восточной части региона исследований встречаются участки насаждений из лиственницы Чекановского (*Larix Czekanowskii* Szafer.) Рельеф изучаемой территории типично-плоскогорный с наибольшими абсолютными отметками, не превышающими 850 м. Климат умеренно-холодный со среднегодовой температурой минус 5 - 6,5 °С. Среднегодовое количество осадков 500-650 мм на западе региона до 350-500 мм в его восточной части. Почвы мерзлотно-таежные подзолистые и оподзоленные, под лиственничниками зеленомошными - часто перегнойно-карбонатные [1].

При проведении исследований объектами изучения являлись низовые лесные пожары разной силы, лиственничные насаждения региона работ и гари в них, располагающиеся в различных орографических условиях. Пробные площади были заложены под пологом длительно негоревших лиственничников и в насаждениях, пройденных пожарами различной силы. Закладку проб и таксирование древостоев проводили с учетом методических указаний В.Н.Сукачева и С.В.Зонна [2], Н.П.Анучина [3], В.С.Моисеева [4].

Наблюдения за характеристиками горения на кромке пожара проводили согласно методикам И.С.Мелехова [5], Н.П.Курбатского [6], М.А.Софронова [7], В.В.Фурьева [8].

Определение процента, отпадающих после пожара деревьев, производили по рекомендациям М.А.Софронова [10] и П.М.Матвеева [11], согласно которым для каждой силы пожара берется в расчет порода и средний диаметр древостоя. Определение отпада производится дифференцированно для конкретной группы типов леса и в характерных орографических условиях.

Полевое обследование почв на пробных площадях проводили по общепринятым методикам [11, 12].

Учет подроста под пологом древостоя и на гарях осуществляли по методике И.П.Щербакова, Р.В.Чугуновой [13] с небольшими коррективами. Определяли толщину слоя мохово-лишайникового покрова, степень проективного покрытия - по шкале Друде. Математическая обработка полевого материала была проведена с помощью пакета прикладных программ Microsoft Office, программы Excel, процедуры «Анализ данных».

В результате исследований, проведенных в равнинных условиях, выявлено, что после беглых низовых пожаров слабой силы, наиболее характерных для лишайниковых и разнотравных типов леса, в большей степени страдают древостой лишайниковые, характеризующиеся меньшей производительностью, и, следовательно, меньшей высотой деревьев и толщиной коры, защищающей камбиальный слой от теплового воздействия.

После пожаров большей силы, принимающих устойчивый характер, более значительный отпад происходит в древостоях сфагновой и кустарничково-моховой групп типов леса, отличающихся большими запасами мхов и подстилки.

При сравнении количества отпадающей после пожаров древесины на равнине и на склонах возвышенностей выявлено, что послепожарный отпад в горных условиях значительно выше, что объясняется как широко известным явлением увеличения интенсивности пожаров в горах, так и тем, что корнеобитаемый слой почвы здесь, как правило, меньше. Последнее обуславливает поверхностное расположение корневых систем деревьев, а, следовательно, и большее травмирование их огнем.

При более детальной оценке влияния пожаров на отпад деревьев в равнинных условиях и на склонах равной крутизны, но разных световых экспозиций выявлено, что последний фактор, также имеет большое значение.

Так при равной силе пожара отпад деревьев в лиственничниках близких лесотипологических групп и производительности на равнине и южных склонах отличается незначительно. На склонах северных экспозиций он гораздо выше [таблица 1].

Это, прежде всего, объясняется как большими запасами горючего на склонах теневых экспозиций, обуславливающими более длительный процесс горения, так и более

поверхностной корневой системой лиственницы в этих условиях. Все это в совокупности приводит к большему повреждению корневой системы деревьев и, как следствие, к более высокому проценту отпада на северных склонах.

Относительно воздействия пожаров на контактирующий с их пламенем подрост большинство исследователей сходится во мнении, что в этом случае, молодые деревья либо погибают, либо получают огневые травмы различной степени. Невредимыми остаются лишь куртины, по разным причинам обойденные огнем. Исходя из этого, очевидным следует считать, что пожар любой силы отрицательно влияет на имеющийся подрост и влияние это тем больше, чем интенсивнее было горение.

Что касается влияния пожаров на последующее возобновление, то тут такого единства мнений, естественно, нет. Последнее объясняется многими причинами и, в первую очередь, разной реакцией лесных биогеоценозов на огневое воздействие в различных условиях места и времени.

Для выяснения влияния лесных пожаров на характер естественного возобновления и восстановления подчиненных ярусов, мы анализировали состояние вышеназванных компонентов леса в зависимости от силы пожара, его давности, лесорастительного района, допозарной лесотипологической принадлежности фитоценоза, орографических характеристик и ряда других факторов.

Таблица 1 - Послепожарный отпад лиственницы на равнине и склонах различных экспозиций

Местоположение	Тип леса состав древостоя	Полнота класс бонитета	высота, м.	Возраст, лет запас до пожара, м ³ /га	Характер пожара по силе	Процент отпада от допозар ного запаса
			Средние: диаметр, см			
Ровный участок	ЛГОЛ.ЗЛ 7Л2С1Е	0,66 III	22,3 23,7	160 241	Средний	21,0±3,11
Ровный участок	Лбргол.злм 8Л2СедЕ	0,69 III	22,8 23,0	165 262	Сильный	50,0±6,06
ЮВ склон 14°	Л бр. злм 7Л3Е+К	0,67 III	23,0 25,1	165 254	Средний	29,4±3,25
ЮВ склон 15°	Л бр.злм. 7Л2Е1К+Б	0,65 III	23,6 25,4	170 261	Сильный	54,7±6,04
СВ склон 14°	Л бр.гол.злм. 6Л3Е1КедБ	0,61 III	23,0 22,9	175 232	Средний	60,3±5,12
СВ склон 16°	Л бр.гол.злм. 6Л3Е1КедБ	0,63 III	22,8 23,3	175 237	Сильный	81,6±5,29

Наблюдения, проведенные в различных группах типов леса на территории всех лесорастительных округов региона исследований показали, что характер послепожарного возобновления во многом зависит от силы

прошедшего пожара и неодинаков в разных орографических условиях и типах леса.

При прогнозе послепожарного возобновления в лиственничниках исследуемого региона нужно учитывать, что гари, образовавшиеся во всех группах типов леса в

равнинных условиях будут обеспечены достаточным количеством семян после пожаров любой силы, прошедших в год с удовлетворительной урожайностью. На склонах южных экспозиций гарантия достаточного для лесовосстановления обсеменения гарей остается после слабых и средних по силе пожаров, не оказывающих губительного влияния на древостой. На теневых же склонах такая гарантия существует лишь после слабых пожаров, оставляющих жизнеспособными не менее половины деревьев.

Послепожарное возобновление лиственницы в лишайниковой группе типов леса зависит, прежде всего, от силы пожара и числа лет, прошедших после него. После пожаров слабой и средней силы количество подроста обычно увеличивается, причем большее его число наблюдается после пожаров средней силы, ослабляющих конкуренцию древесных растений в отношении влаги и питательных веществ, не полностью устранивающих напочвенный покров и семенники лиственницы.

С увеличением возраста гари число подроста на нем снижается. Так, если через пять лет после пожара в лиственничнике лишайниковом количество подроста достигает 19 тыс. шт./га, то через 17 лет в том же типе леса его число снижается до 7,4 тыс. шт./га.

Лиственничники зеленомошные, произрастающие во всех изучаемых нами лесорастительных округах, характеризуются большей частью слабым или удовлетворительным возобновлением, и в составе подроста лиственница обычно представлена одной-тремя единицами, либо вообще отсутствует.

После пожаров подрост всех пород, контактировавший с огнем, погибает или повреждается и новое возобновление представлено, обычно, большим числом растений, чем допожарное. При этом количество послепожарного подроста тем больше, чем выше интенсивность прошедшего пожара.

Аналогичный характер послепожарного возобновления наблюдается и в кустарничково-моховых лиственничниках [таблица 2].

Таблица 2 - Характеристика возобновления в лиственничниках зеленомошных

Номер участка характеристика пожаров по силе и его давность, лет	Состав древостоя возраст (лет), полнота, класс бонитета	Характеристика подроста			
		состав	количество, тыс. шт./ га	средний возраст, лет	средняя высота, м
-1	7Л2С1ЕЕД.Б 160; 0,65; III	3Л3Е2С2Б	2,3	19; 19; 17; 21	2,3; 1,4; 2,4; 6,1
—		5Л2С2Б1Е	8,6	4; 4; 4; 3	0,9; 0,7; 1,1; 0,2
2 слабый, 5		6Л3Б1СедЕ	56,3	4; 4; 4; 4	1,0; 1,4; 0,7; 0,2
3 средний, 5	8Л2С+Б 170; 0,70; III	7Б2С1Л	1,5	11; 19; 17	3,7; 2,9; 2,1
4		8Л2Б+С	49,4	3; 3; 2	0,5; 0,7; 0,3
5 средний, 4		6Б4Л+С	103,8	3; 3; 3	0,8; 0,4; 0,3
6 сильный, 4					

Там также, как и в лиственничниках зеленомошных после пожара в составе подроста появляется большое количество лиственницы и березы, исчезает ель, и после сильных пожаров полностью превалирует береза.

В травяно-кустарничковом ярусе на гарях преобладают кипрей (*Chamaenerion angustifolium* Scop.) и вейник (*Calamagrostis langsdorffii* Trin.), в моховом покрове зеленые мхи заменяются маршанцией (*Marchantia polymorpha* L.) и пожарным мхом (*Ceratodon purpureus* Brid.).

Лиственничники разнотравной группы типов леса характеризуются преимущественно слабым возобновлением в равнинных местоположениях и чаще всего неудовлетворительным на склонах возвышенностей. В равнинных условиях

имеющийся под пологом леса подрост после пожаров в основной своей массе погибает, оставаясь неповрежденным после слабых и средних по силе пожаров лишь в куртинах, обойденных огнем. После пожаров слабой силы возобновление лиственницы появляется в незначительном количестве. При возрастании силы пожара до средней, количество подроста пирогенного происхождения увеличивается с одновременным возрастанием участия березы. После сильных пожаров увеличение количества подроста происходит в большей степени за счет березы.

Лиственничники сфагновые, произрастающие во всех лесорастительных округах исследуемого района характеризуются чаще всего отсутствующим или

неудовлетворительным возобновлением. После средних по силе пожаров лиственничный подрост появляется, однако, в небольших количествах. После сильных пожаров возобновление, как правило, отсутствует и часто наблюдается заболачивание гарей.

Выявленные особенности послепожарного лесовозобновления в лиственничниках региона исследований, произрастающих в равнинных условиях, нельзя в полной мере относить к насаждениям, располагающимся на склонах различных экспозиций и крутизны. Так, если характер возобновления в лиственничниках, произрастающих на склонах крутизной до 7-10° ощутимо не отличается от такового в условиях равнины, то при крутизне склонов более 10° такие различия становятся весьма заметными.

При установлении особенностей послепожарного возобновления на равнине и склонах возвышенностей мы не акцентировали внимание на том очевидном факте, что интенсивность горения при продвижении пожара вверх по склону всегда выше, чем на равнине, а рассматривали влияние равных по силе пожаров на возобновительные процессы в горах и на ровной местности.

В результате выявлено следующее: как на равнине, так и в горных условиях после пожаров слабой силы число подростка лиственницы увеличивается, по сравнению с его допожарным количеством. При этом породный состав послепожарного подростка полностью соответствует составу родительского древостоя.

Послепожарное возобновление древостоев лиственницы сибирской зеленомошной, разнотравной и кустарничково-моховой групп типов леса, произрастающих в равнинных условиях низменностей и плоскогорий улучшается, если пожар произошел в урожайный, либо предшествующий хорошему урожаю год. При этом количество послепожарного подростка

увеличивается с возрастанием силы пожара при условии, что размер гари, образовавшейся в результате сильного пожара не является препятствием для обсеменения ее поверхности от стен леса. Практически достаточное обсеменение гари семенами лиственницы возможно лишь на участках, удаленных от стен леса до 100 м в направлении господствующих ветров.

Если же площадь гари превышает указанные размеры, то она, как правило, возобновляется за счет листопадных пород и, в основном, березы.

В лиственничниках лишайниковых количество послепожарного подростка также увеличивается по сравнению с его числом до пожара, однако превалявания березы в его составе обычно не наблюдается.

В лиственничниках сфагновых возобновление несколько улучшается только после слабых пожаров. Горение более высокой интенсивности, вызывающее массовую гибель деревьев, не приводит к усилению возобновления лиственницы.

В древостоях лишайниковой, разнотравной и зеленомошной групп типов леса, произрастающих на склонах южных экспозиций, послепожарное возобновление имеет сходный характер и отличается лишь несколько меньшим количеством послепожарного подростка, чем на ровных участках [таблица 3].

На склонах северных экспозиций в преобладающих там насаждениях лиственницы сибирской зеленомошной кустарничково-моховой и сфагновой групп типов леса возобновление после пожаров хотя и улучшается, но в гораздо меньшей степени, чем на равнине, что связано, прежде всего, с большим послепожарным отпадом деревьев, обусловленным характером почвенного и напочвенного покровов.

Таблица 3 - Характеристика возобновления в лиственничниках разнотравных на равнине и на склонах возвышенностей

№ участка; уклон поверхности сила и давность пожара, лет	Состав древостоя возраст, лет; полнота, класс бонитета	Характеристика подростка			
		состав	количество, тыс. шт./га	средний возраст, лет	средняя высота, м
1; ЮВСКЛОН 2°	8Л2БЕДЕ 154; 0,75; III	9Л1Б+Е	1,2±0,05	9; 7; 4	1,1; 2,0; 0,1
1а; ЮВ склон 2° Средний, 10		6Л4Бед.Е	11,7±0,09	8; 9; 5	1,3; 2,4; 0,2
1б; ЮВ склон 4° Сильный, 10		6Б4Л	23,7± 1,41	9; 9	2,5; 1,2
2; ЮВ склон 17°	9Л1Б 161; 0,69; III	9Л1БедЕ	1,4±0,05	7; 7; 3	0,9; 1,8; 0,1
2а; ЮВ склон 19° Средний, 8		7Л3Б	8,2±0,07	6; 5	0,8; 1,7
2б; ЮВ склон 19° Сильный, 8		5Л5Б	16,3±1,14	6; 5	0,8; 1,7

В ближайшем будущем, вследствие нарастания антропогенного прессинга на территории юга средней тайги Красноярского края, вызванного усиливающимся промышленным освоением региона, возрастет и горимость лесов. Последнее и диктует настоятельную необходимость изучения особенностей послепожарного лесовозобновления, произрастающих здесь лиственничников, так как средние сроки лесовосстановления на гарях, занимающих до 10 % лесной площади региона исследований, составляют 30-50 лет, и нередко пройденные пожарами лиственничные древостой сменяются лиственными породами.

Результаты проведенных исследований позволяют:

- выявить влияние пожаров на отпад в лиственничных фитоценозах различных лесотипологических групп, произрастающих на территории региона в разных орографических условиях, в зависимости от силы огневого воздействия;

- установить особенности послепожарного возобновления в лиственничниках региона;

- разработать рекомендации по прогнозу характера этого возобновления в преобладающих группах типов лиственничных лесов, и по содействию естественному возобновлению лиственницы на пройденных пожаром участках леса.

Библиографический список

1 Жуков А.Б. и др., Леса СССР. Т.4, Наука, 1969.-767 с.

2 Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания по изучению типов леса, М.: Изд-во АН СССР, 1961.-144 с.

3 Анучин Н.П. Лесная таксация. - М.: Лесная промышленность, 1971. - 512 с.

4 Моисеев В.С. Таксация леса. - Л.: ЛТА, 1970.-257 с.

5 Мелехов И.С. Влияние пожаров на лес. - М.-Л., 1948.-124 с.

6 Курбатский Н.П. Пожары тайги, закономерности их возникновения и развития. Автореф. на соек. уч. степ. докт. с.-х. наук. - Красноярск: ИЛИД, 1964. - 38 с.

7 Софронов М.А. Лесные пожары в горах Южной Сибири. - М.: Наука, 1967. - 148 с.

8 Фуряев В.В. Вопросы исследования последствий пожаров и применения огня в лесном хозяйстве / Горение и пожары в лесу. - Красноярск: ИЛИД, 1973.-181-196.

9 Валендик Э.Н., Матвеев П.М., Софронов М.А. Крупные лесные пожары. - М.: Наука, 1979. -197 с.

10 Матвеев П.М. Последствия пожаров в лиственничных биогеоценозах на многолетней мерзлоте. Диссертация на соискание ученой степени доктора с. - х. наук. - Красноярск, 1992. - 476 с.

11 Голубев И.Ф. Почвоведение с основами геоботаники. - М.: Колос, 1970. -440 с.

12 Кауричев И.С., Ганжара Н.Ф., Гречин И.П. и др. Практикум по почвоведению. - М.: Колос, 1980.-267 с.

13 Щербаков И.П., Чугунова Р.В. Леса юго-западных приленских районов Якутии и меры содействия лесовозобновлению на лесосеках и гарях. Труды института биологии. - Вып.VII. - М.: Изд-во АН СССР, 1961.-С. 5-161.