

Экогеографические особенности семеношения и естественного возобновления сосны на горях в сосновых лесах Забайкалья

Н. С. САННИКОВА, С. Н. САННИКОВ, А. П. ГРИЦЕНЮК*, Е. В. ЕГОРОВ, И. В. ПЕТРОВА

Ботанический сад УрО РАН
620130, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202

*Кабанское лесничество Агентства лесного хозяйства Республики Бурятия
671200, Кабанский район, с. Кабанск, 3-й квартал
E-mail: sannikovanelly@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Приведены результаты изучения параметров послепожарной структуры и семеношения древостоев, факторов напочвенной среды (толщины недогоревшего слоя подстилки, проективного покрытия травянистой и моховой растительности), а также численности, жизненности и возрастной структуры самосева сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и сопутствующих мелколиственных видов в Нижне-селенгинском боровом массиве лесостепи Юго-Западного Забайкалья. Урожай семян оказались в 1,5–2 раза больше по сравнению с географически замещающими типами леса лесостепи Западной Сибири, а жизненность подроста сосны под пологом пройденных огнем древостоев крайне низкой. Показано успешное возобновление сосны на горях в зоне обсеменения от стен леса и на горях-рединах в сосняках бруснично-рододендровых – 2–3 раза более обильное, чем в лесостепи Западной Сибири, и недостаточное на горях в сосняках толокнянково-лишайниковых.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, пожар, урожай семян, самосев, подрост, возрастная структура, численность, жизненность.

Пожары, циклически повторяющиеся в сосновых лесах Северной Евразии, – один из главнейших экологических факторов, вызывающих радикальную одновременную трансформацию среды, всех компонентов лесных экосистем [1]. Ранее показано стимулирующее влияние пожаров, выжигающих лесную подстилку и живой напочвенный покров, на естественное возобновление сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в лесах Европы и Западной Сибири [2–5, 7].

В лесах Средней Сибири, Забайкалья и смежных регионов, подверженных частым пожарам, их роль в возобновлении лесов изучалась Я. Я. Васильевым [8], В. А. Поварнинским [9], Л. И. Малышевым [10], И. Ю. Коропачинским [11], А. И. Бузыкиным [12, 13], А. В. Побединским [14], Л. В. Поповым [15], П. М. Ермоленко [16] и другими авторами. Однако в климатически специфичном (весной крайне засушливом) регионе юго-западного Прибайкалья особенности возобновления сосны на горях в связи с семеношением и основными факторами напочвенной среды выявлены недостаточно. Цель статьи – анализ результатов наших исследований в этом плане, проведенных в сосновых лесах на песча-

Санникова Нелли Серафимовна
Санников Станислав Николаевич
Гриценюк Александр Павлович
Петрова Ирина Владимировна
Егоров Евгений Валентинович

ных надпойменных террасах низовий р. Селенги в юго-западной части Прибайкалья.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сосновые леса юго-западной части Забайкалья приурочены к нижним, реже средним частям склонов гор, а также к песчаным надпойменным террасам рек – низовий Селенги, Уды, Турки и Баргузина. Нижнеселенгинский сосновый массив, избранный объектом изучения, расположен в весьма специфичном почвенно-климатическом лесостепном ландшафтном районе Прибайкалья на второй песчаной надпойменной террасе р. Селенги (Кабанское лесничество). В лесотипологическом спектре массива преобладают (более 90 % площади) два типа леса – сосняки толкнянково-лишайниковый (IV бонитета) и рододендрово-брусничный (III бонитета). В северной части массива, на границе с горной темнохвойной тайгой, встречаются сосняки бруснично-зеленомошные в составе подроста которых нередки “гнезда” кедра (*Pinus sibirica* Du Tour.). Березняки разнотравные встречаются только в долинах ручьев, которые летом пересыхают.

Весной (14–16 апреля, 1996 г.) во время длительной засухи (на фоне центрально-азиатского суховея) сосняки Приселенгинского массива были охвачены интенсивным верховым и частично низовым пожаром средней интенсивности (высота нагара на стволах деревьев – до 1,5–2,5 м) на площади свыше 1000 га. Древостои сосны 60–80-летнего возраста были почти сплошь уничтожены огнем. Преобладающий тип гари, по нашей классификации [17], – “гарь сплошная, обсеменение периферийное” (Гспоп). Исключение представляют окраины пожарища, где встречаются “гари-редины” (тип гари – “гарь-редина, обсеменение внутреннее”, Гров) с полнотой сохранившегося жизненного древостоя от 0,1 до 0,4. В центральной части сплошной гари изредка встречаются сильно поврежденные огнем живые взрослые деревья сосны или их изреженные группы (до 3–5 деревьев на 1 га), но их обсеменительная роль настолько мала, что ею можно пренебречь.

Изучение параметров структуры и соотношения древостоев, главнейших факторов напочвенной среды (толщины недогоревшего

слоя подстилки, степени механической минерализации поверхности почвы (или вследствие морозного пучения), проективного покрытия травянистой и моховой растительности), а также численности, жизненности и возрастно-высотной структуры самосева сосны и сопутствующих видов березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и осины (*Populus tremula* L.) проведено на 13 пробных площадях.

Урожайи семян сосны в древостоях определены по среднегодовому количеству шишек, опавших в послепожарный период (за 11 лет), умноженному на среднее число ($16,3 \pm 0,23$) полных семян в одной шишке [18]. Расчет количества семян сосны, налетавших от стен леса на открытые гари (“инсеминация”), выполнен по номограммам, полученным по данным учета семян семенемерами [7].

Факторы напочвенной среды и параметры самосева древесных растений учтены на 20–40 учетных площадках (размером 1 × 1 м или 2 × 2 м – в зависимости от плотности самосева) на каждой пробной площади. На всех учетных площадках определены: расстояние от стены или куртин сохранившегося материнского древостоя; толщина недогоревшего (остаточного) слоя подстилки; видовой состав и проективное покрытие доминант травянистого и мохового подъярусов; количество, жизненность, возраст, высота и ход роста самосева сосны и мелколиственных видов. Для подроста березы и осины указано его происхождение (семенное или вегетативное).

Для реконструкции факторов увлажнения атмосферы в начальный, решающий четырехлетний период лесовозобновления на гарях использованы среднемесячные показатели температуры, относительной влажности воздуха и осадков ближайшей к объектам изучения метеостанции ГМС “Устьевая”.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Условия атмосферного увлажнения в период возобновления. Коэффициенты увлажнения атмосферы (K_v), рассчитанные по Н. Н. Иванову [19] и характеризующие отношение количества осадков к испаряемости влаги в течение вегетационных периодов 1996–2000 гг., приведены в табл. 1. Режим

Коэффициенты увлажнения атмосферы (Кв) по Н. Н. Иванову [19] в 1996–1999 гг.

Год	Месяц						M _x
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
1996	0,083	0,107	0,652	0,767	0,781	0,467	0,476
1997	0,182	0,699	0,251	1,376	2,556	1,529	1,088
1998	0,172	0,653	1,376	1,631	0,972	1,312	1,019
1999	0,144	0,421	0,147	0,986	1,739	0,367	0,633
M _x	0,145	0,470	0,607	1,190	1,512	0,919	0,806

увлажнения атмосферы в весенне-летний период в Прибайкалье довольно сходен с таковым в северной лесостепи Западной Сибири [7], но отличается крайне низкими Кв (в среднем – 0,145) в апреле – начале мая (до разморзания Байкала) и бóльшим (на 30–40 %) увлажнением в июле–августе (Кв – 1,190–1,512), связанным с близостью Байкала.

Ранее наши стационарные исследования [20] в подзоне предлесостепи Западной Сибири выявили тесную положительную ($r = + 0,915$) линейную зависимость плотности всходов сосны от коэффициента атмосферного увлажнения, по Н. Н. Иванову [19]. Определено, что при коэффициенте увлажнения (Кв), равном 2,0, численность всходов сосны на недогоревшей подстилке толщиной 0,5–1,5 см в сосняке бруснично-чернично-зелено-мощном (268 тыс. экз./га) в 3,5 раза больше, чем при Кв, равном 0,35 (78 тыс. экз./га).

Изучавшаяся нами гарь в Забайкалье возникла в апреле 1996 г. – в период с крайне низкой влажностью атмосферы. В течение всего первого вегетационного периода после пожара, особенно в конце апреля – начале мая, когда обычно происходит вылет семян сосны из шишек [21], наблюдалась атмосферная (соответственно и почвенная) засуха (Кв в апреле – 0,083, в мае – 0,107, а в среднем за апрель – сентябрь – 0,476). Поэтому влажность гаревого напочвенного субстрата (подстилка толщиной около 1 см), вероятно, была недостаточной для успешного прорастания семян сосны. В 2–3 раза большая, чем в 1996 г., влажность атмосферы (Кв – 0,972–2,556), а также, по-видимому, и верхнего горизонта песчаной почвы была в июле – августе 1997 и 1998 гг. – в период сезона, когда в Забайкалье происходят массовое прорастание семян и укоренение всходов сосны

[14]. Именно в эти годы, как будет показано ниже, на гари и возникла большая часть самосева сосны. На четвертый год после пожара условия увлажнения для возобновления сосны вновь заметно ухудшились (Кв в июне–июле – 0,147–0,986).

Итоги изучения структуры и семеношения древостоев, основных факторов напочвенной среды для самосева и его параметров – численности, жизненности, возраста и видового состава – обобщены в табл. 2.

Семеношение древостоев. Анализ средних годовых величин урожаев семян сосны свидетельствует о весьма высокой семенной продуктивности сосняков Забайкалья (см. табл. 2). В модальных сосняках толокнянково-лишайниковых под пологом 60–70-летних древостоев с полнотой около 0,5, пройденных 11 лет назад интенсивным низовым пожаром, средняя годовая урожайность семян составляла 2840–2920 тыс. шт./га, даже в 24–36-летнем древостое до 840 тыс. шт./га. Сопоставляя эти величины с урожаями семян сосны в географически замещающих типах сосняков бруснично-лишайниковых северной лесостепи Западной Сибири (в среднем – 975 тыс. шт./га · год), находим, что в Забайкалье они в 3 раза больше.

С другой стороны, примерно в 1,5 раза большие показатели семеношения по сравнению с таковыми в сосняках толокнянково-лишайниковых Забайкалья найдены и в 75–90-летних древостоях, в возрасте около 65–80 лет пройденных устойчивым низовым пожаром, с полнотой 0,6–0,8 в преобладающем типе леса “сосняк рододендрово-брусничный” – от 3200 до 5820 тыс. шт./га (в среднем – 3960 тыс. шт./га · год). В контрольных негорелых древостоях такого же возраста и полноты средняя семенная продуктивность

Тип леса	Тип гари	Древостой (10 С)					Д	Нс	Тп	Рт	Рм	
		Вд	П	Ус								
Тл-лш	Гпл	36	0,4	840	0	840	0,7	10	5			
Тл-лш	Гпл	70	0,5	2840	0	2840	1,5	15	5			
Тл-лш	Гпл	70	0,5	2920	0	2920	1,5	20	0			
Тл-лш	Гспоп	70	0,5	2840	10-70	560	1,7	28	10			
Рд-бр	Нг-пл	65	0,8	1700	0	1700	4,5	30	45			
Рд-бр	Нг-пл	95	0,6	2050	0	2050	3,5	25	10			
Рд-бр	Нг-пл	90	0,6	3200	0	3200	6,5	35	5			
Рд-бр	Нг-воп	65	0,8	1700	0-25	850	2,5	45*	25			
Рд-бр	Гпл	75	0,6	3600	0	3600	2,5	40	10			
Рд-бр	Гров	90	0,2	610	0-10	610	2,2	35	10			
Рд-бр	Гспоп	75	0,5	5820	30-70	1220	1,5	25	5			
Рд-бр	Гспоп-с	90	0,6	3200	20-70	640	0,7	35	70			
Рд-бр	Гспоп-ю	90	0,6	3200	20-70	640	0,5	45	20			

Примечание. Типы леса: Рд-бр – сосняк рододендрово-брусничный, тл-лш – сосняк толокнянково-внутреннее; Гспоп – гарь сплошная, обсеменение периферийное (с – экспозиция склона северная, ю – экспозиция периферийное. Вд – возраст древостоя (лет), Вп – преобладающий возраст подроста сосны (лет), Д – расстояние Нс – налет семян на поверхность гари, тыс. шт./га · год), Рт – проективное покрытие травянистого яруса, %, количество; Сзд – сосна здоровая (жизненная); Б+ – береза повислая семенного происхождения, Б – береза ны, % Сзд от числа семян, выпавших за 5-летний период возобновления; * – кустистые лишайники (*Cladina*).

почти в 2 раза ниже – 2160 шт./га · год). Таким образом, подтверждаются наши данные и гипотеза [22] о стимулирующей семеношение сосны роли низовых пожаров средней интенсивности. Сравнительно низкий уровень обсеменения в 12-й вегетационный период после пожара наблюдается лишь на гари-редине (с полнотой 0,2) – 610 тыс. шт./га · год).

По сравнению с семеношением сосняков (1000–1450 тыс. шт./га · год) в географически замещающем энтопически аналогичном типе леса северной лесостепи Притоболья (“сосняк злаково-мелкотравный” III бонитета) Западной Сибири семенная продукция сосны в пройденных низовым пожаром сосняках рододендрово-брусничных Прибайкалья в среднем в 3–4 раза выше.

Возобновление под пологом древостоев. На гаях под пологом сосняков (тип гари – Гпл, см. табл. 2) обоих доминирующих в массиве типов леса – сосняков толокнянково-лишайникового и рододендрово-брусничного – в первые 2–3 года после пожара появились обильные генерации всходов сосны. Через 11 лет под пологом 70–75-летних древостоев с полнотой 0,5–0,6 их насчитывалось от 7 до 140 тыс. экз./га подроста. Однако весь он крайне

угнетен (высота в возрасте 10–11 – около 12–15 см, прирост терминального побега – всего 1,0–1,5 см), а жизнеспособный подрост отсутствует. Некоторое количество всходов появилось на 9-й год после пожара, но все они также угнетены, даже на границе с открытой гарью, где относительная освещенность вполне достаточна (50–75 %). Несомненно, главным фактором резко выраженной задержки в росте и развитии подроста сосны под пологом даже среднесомкнутых (0,5–0,6) древостоев сосны является корневая конкуренция материнского древостоя [14, 23–25].

Под пологом контрольных (негорелых в последние 35 лет) сосняков на неразложившейся грубогумусной хвойной подстилке толщиной 3–7 см всходы сосны последнего десятилетия почти отсутствуют (0,1–1,0 тыс. экз./га), а редкий угнетенный подрост (появившийся после низового пожара, прошедшего около 35 лет назад) встречается лишь в “окнах” древостоя шириной более 10–15 м.

Возобновление на гаях. На сплошных гаях в зоне достаточной периферийной инсеминации (тип гари Гспоп), где древостой сосны полностью сгорел и вывалился (или сухой и сильно поврежденные деревья

Естественное лесовозобновление в различных типах леса и гарей в сосновых лесах Юго-Западного Забайкалья

Самосев (подрост)								
Соб	Сзд	Численность, тыс. экз./га					Вп	Видовой состав
		Кв	Б+	Б-	Ос+	Ос-		
7,0	2,3	0,06	0	0	0	0	10-11	10С
140	0	0	0	0	0	0	3	10С
28,8	0	0	0	0	0	0	9	10С
1,9	1,5	0,04	0	0,2	0	0	10-11	10С+Б
0,1	0	0	0	0	0	0	3	10С
0,9	0,2	0,02	0	0	0	0	30-35	10С
31,0	0	0	0	0	0	0	30-35	10С
25,0	23,0	0,6	0	0,5	0	0	10-12	10С+Б
49,5	0	0	0	0	0	0	11	10С
23,3	14,7	0,4	2,3	0	1,2	0	10-11	9С1Б
53,8	40,4	0,6	0	1,5	0	0	10-11	10С+Б
12,5	10,2	0,2	0	0,6	0	0	10-11	10С+Б
9,4	8,7	0,2	0	0,7	0	0	10-11	10С+Б

лишайниковый; *типы гарей* по работе [17]: Гпл – гарь под пологом леса, Гров – гарь-редина, обсеменение ция южная); Нг-пл – негорелый участок под пологом леса; Нг-воп – негорелая сплошная вырубка, обсеменение ние от стены леса, м, П – относительная полнота древостоя, Ус – средний годовой урожай семян, тыс./га · год), Рм – проективное покрытие мхов, %, Тп – толщина недогоревшего слоя подстилки, см, Соб – сосна, общее порослевая, Ос+ – осина семенная, Ос – осина корнеотпрысковая, Кв – коэффициент выживания подроста сос-

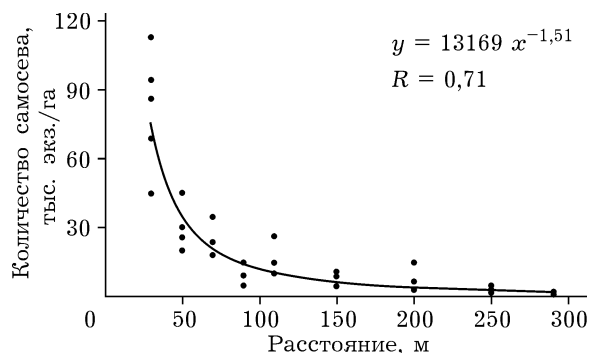
вырублены в первую зиму после пожара), естественное возобновление сосны в общем более или менее успешно. Сопоставляя результаты возобновления по типам леса и типам гарей (см. табл. 2), можно прийти к следующим выводам.

В сосняке толокнянково-лишайниковом в 70-метровой зоне открытой гари, примыкающей к полосе 70-летнего сохранившегося древостоя (с полнотой 0,5), количество жизненного самосева сосны – 1,5 тыс. экз./га (79 % его общей численности) – достаточно лишь для формирования редкого молодняка сосны с единичной порослевой березой (0,2 тыс. экз./га). Успешному возобновлению сосны здесь препятствует сильная дневная инсоляция и, как следствие, хроническая сухость гаревого субстрата, несмотря на хорошую “прожженность” подстилки (толщина недогоревшего слоя – 1,0–1,5 см) и обильные летние осадки, выпадавшие на 2–3-й годы после пожара.

Исключительно обильное возобновление сосны наблюдается на расстоянии до 70 м от стен материнского древостоя на открытых гарях (Гспоп) в типе леса “сосняк рододендрово-брусничный”. Здесь на недогоревшем слое подстилки с оптимальной толщиной (0,5–

1,5 см) учтено от 8,7 до 40,4 тыс. экз./га (в среднем 19,8 тыс. экз./га) жизненного самосева в основном 10–11-летнего возраста (со средней высотой около 1,6 м и средним текущим приростом терминальных побегов 25–30 см). Этот уровень возобновляемости ценопопуляций сосны как минимум в 2 раза превышает плотность самосева сосны (5–6 тыс. экз./га) на сплошных гарях на том же расстоянии от источников семян в географически замещающем типе леса “сосняк мелкотравно-зеленомошный” северной лесостепи Западной Сибири. Для лесовозобновления на гарях в этом преобладающем типе леса характерна небольшая примесь порослевой березы (0,6–1,5 тыс. экз./га).

Кривая средней плотности жизненного самосева сосны 9–11-летнего возраста на гари в зависимости от расстояния до стены леса в сосняке рододендрово-брусничном (см. рисунок) свидетельствует о ее гиперболическом уменьшении по мере увеличения этой дистанции. Тем не менее вплоть до расстояния 150 м от западной стены леса численность самосева превышает 5,0 тыс. экз./га и даже на расстоянии 200 м от нее вполне достаточна для “удовлетворительной” лесовод-



Плотность самосева сосны на различном расстоянии от стены леса на гари 11-летней давности (1996 г.) в типе леса “сосняк рододендрово-брусничный” Южного Забайкалья

ственной оценки успешности возобновления. Установленная нами максимальная плотность самосева сосны (около 100 тыс. экз./га с колебаниями от 87 до 112 тыс. экз./га) здесь на порядок величин выше, чем в географически замещающих типах леса лесостепи Западной Сибири [22].

При одинаковых условиях инсеминации от одной стены леса общая численность (12,5 тыс. экз./га), в том числе количество жизненного самосева сосны (10,2 тыс. экз./га), на северном склоне невысокого песчаного бугра в сосняке рододендрово-брусничном достоверно выше, чем на южном, инсолируемом в дневные часы (8,7 тыс. экз./га). Высокая возобновляемость сосны – 23,3 тыс. экз./га, в том числе 14,7 тыс. экз./га жизненного самосева – в том же типе леса найдена также на гари-редине с полнотой сохранившегося древостоя 0,2 (тип гари Гров – “гарь-редина, обсеменение внутреннее”). Интересно, что коэффициент выживания самосева сосны к 10–11-летнему возрасту в процентах от числа семян, налетевших за 5-летний период возобновления (0,4 %), здесь под сильно изреженным пологом древостоя примерно такой же, как на сплошной гари (0,2–0,4 %) в том же типе леса. Однако он в 10 раз выше, чем на интенсивно инсолируемой открытой гари в более сухом экотопе гари сосняка толокнянково-лишайникового (0,04 %). По-видимому, это отражает ведущую (лимитирующую) успешность возобновления сосны) роль избыточной прямой инсоляции как фактора иссушения верхнего слоя почвенного субстрата гарей в Южном Забайкалье.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ семенной продуктивности пройденных в 1996 г. сильным низовым пожаром модальных древостоев 65–90-летнего возраста приселенгинских сосновых лесов Забайкалья показал, что она составляет 2900–5800 тыс. шт./га · год, в несколько раз превосходя уровни семеношения в географически замещающих типах сосняков Западной Сибири. Семеношение вполне достаточное для естественного воспроизводства ценопопуляций сосны на сплошных гарях на расстоянии как минимум до 70–100 м от стен сохранившегося древостоя.

Обильные пирогенные генерации подроста сосны, появляющиеся под сомкнутым пологом древостоев в доминирующих типах леса – сосняках толокнянково-лишайниковых и рододендрово-брусничных, крайне угнетены вследствие сильной корневой конкуренции древостоя и нежизнеспособны.

На сплошных гарях в зоне инсеминации от стен леса и на гарях-рединах численность жизненного самосева сосны, появившегося в первые 3 года после пожара, в сосняках рододендрово-брусничных (8,7–40,4 тыс. экз./га) в 2–3 раза выше, чем в географически замещающих типах леса Западной Сибири, и вполне достаточна для воспроизводства сосны. Однако в сосняках толокнянково-лишайниковых даже обильное обсеменение гари вблизи стен леса недостаточно эффективно, так как возобновление сосны слабое (1,5 тыс. экз./га), по-видимому, вследствие избыточной инсоляции и хронического дефицита влажности субстрата для прорастания семян и укоренения всходов.

В целом, следует подчеркнуть исключительно обильное семеношение (вероятно, обусловленное оптимальным соотношением гидротермических факторов климата и почвы) и вполне успешное естественное возобновление ценопопуляций сосны на открытых гарях в сосновых лесах Юго-Западного Забайкалья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Санников С. Н. Лесные пожары как фактор преобразования структуры, возобновления и эволюции биогеоценозов // Экология. 1981. № 6. С. 24–35.
2. Ткаченко М. Е. Леса Севера. СПб.: Тип. М. А. Александрова, 1911. 91 с.
3. Чудников П. И. Влияние пожаров на возобновление лесов Урала. М.; Л.: Сельколхозгиз, 1931. 160 с.

4. Müller K. M. Aufbau, Wuchs und Verjüngung der südosteuropaischen Urwälder. Hannover: Schaper, 1929. 322 S.
5. Мелехов И. С. Влияние пожаров на лес. М.; Л.: Гослестехиздат, 1948. 122 с.
6. Корчагин А. А. Влияние пожаров на лесную растительность и восстановление ее после пожара на Европейском Севере // Геоботаника. Л., 1954. Т. 9. С. 75–149.
7. Санников С. Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. М.: Наука, 1992. 264 с.
8. Васильев Я. Я. Леса и лесовозобновление в районах Братска, Илимска и Усть-Кута. Л.: Изд-во АН СССР, 1933. Ч. 1. 111 с.
9. Поварницын В. А. Сосновые леса и возобновление в бассейне р. Белой в Восточных Саянах. Л.: Изд-во АН СССР, 1934. 219 с.
10. Малышев Л. И. Влияние пожаров на леса Северного Байкала // Труды Вост.-Сиб. фил. АН СССР. Сер. биол. 1957. С. 43–53.
11. Коропачинский И. Ю. Влияние пожаров на возрастную структуру и особенности возобновления листовидных лесов на юге Тувы // Изв. вузов. Лесн. журн. 1958. № 5. С. 43–47.
12. Бузыкин А. И. Сосновые леса и лесовосстановительные процессы в бассейне р. Уды (Бурятская АССР) // Лесоводственные исследования в лесах Сибири. Красноярск, 1963. С. 3–15.
13. Бузыкин А. И. Сосновые леса Восточного Прибайкалья и возобновление в них // Возобновление в лесах Сибири. Красноярск, 1965. С. 5–32.
14. Побединский А. В. Сосновые леса Средней Сибири и Забайкалья. М.: Наука, 1965. 268 с.
15. Попов Л. В. Южно-таежные леса Средней Сибири. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1982. 360 с.
16. Ермоленко П. М. Сосновые леса Восточного Саяна. Красноярск: СО АН СССР, 1987. 149 с.
17. Санников С. Н., Подшивалов В. А., Санников Д. С. Рекомендации по содействию естественному возобновлению главных пород на гаях в лесах Западной Сибири. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 31 с.
18. Lehto J. N. Tutkimuksia mannyn lyontaisesta uulistumisesta Etela-Suomen kangasmailla // Acta forest. fennica. 1956. Vol. 66. P. 96–107.
19. Иванов Н. Н. Ландшафтно-климатические зоны земного шара. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 223 с.
20. Санников С. Н., Захаров А. И., Санникова Н. С. О связи численности генераций подроста сосны с семенением, давностью пожара и атмосферным увлажнением // Экологические исследования в лесных и луговых биогеоценозах равнинного Зауралья. Свердловск, 1979. С. 29–34.
21. Лигачев И. Н. Изменчивость морфологических признаков и биоэкологических свойств сосны обыкновенной в Бурятской АССР. М.; Л., 1962. С. 189–222.
22. Санников С. Н., Санникова Н. С. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса. М.: Наука, 1985. 150 с.
23. Салаяев Р. К., Вересова З. А., Гаврилова Т. М. Физиологические аспекты влияния корней взрослых деревьев сосны на молодые сеянцы при близком произрастании // Физиология и экология древесных растений. Свердловск, 1965. С. 155–156.
24. Бузыкин А. И. Леса Бурятской АССР // Леса СССР. М., 1969. Т. 4. С. 388–437.
25. Санникова Н. С. Микроэкологический анализ ценопопуляций древесных растений. Екатеринбург: УрО РАН, 1992. 65 с.

Ecogeographical Features of Seed-Bearing Capacity and Natural Reforestation of Pine on Fire-Sites in the Pine Forests of Transbaikalia

N. S. SANNIKOVA, S. N. SANNIKOV, A. P. GRITSENYUK*, E. V. EGOROV, I. V. PETROVA

*Botanical Garden UrB RAS
620130, Ekaterinburg, 8 Marta str., 202*

**Kabansk Forestry of the Agency of Forestry
671200, Republic of Buryatia, Kabansk District, Kabansk, 3 block
E-mail: sannikovanelly@mail.ru*

Results of the investigation of the parameters of post-fire succession and seed-bearing capacity of modal tree stands, factors of ground environment (thickness of the unburnt layer of forest litter, projective cover of grass and mossy vegetation), as well as the number, vitality and age structure of self-sown *Pinus sylvestris* and accompanying small-leaved species in the Lower Selenga pinery of forest-steppe in the south-west of Transbaikalia are presented. The seed crops turned out to be 1.5–2 times more abundant in comparison with the geographically substituting forest types in the forest-steppe of West Siberia, while the vitality of pine undergrowth under the canopy of tree stands passed by fire was extremely low. It was demonstrated that pine reforestation is successful at fire sites in the zone of semination from the forest walls and in the fire sites with sparse growth of trees in bilberry-rhododendron pineries: 2–3 times more abundant than that in the forest-steppe of West Siberia, and insufficient at fire-sites in bearberry-lichen pineries.

Key words: *Pinus sylvestris*, fire, seed crop, self-sown plants, undergrowth, age structure, number, vitality.