

10. *Петропавловский Б.С.* Леса Приморского края (эколого-географический анализ). – Владивосток: Дальнаука, 2004. – С. 59.
11. Растительные ресурсы СССР: цветковые растения, их химический состав, использование; семейства Hydrangeaceae – Haloragaceae. – Л.: Наука, 1987. – С. 30.
12. *Сукачев В.Н., Зонн С.В.* Методические указания к изучению типов леса. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 144 с.
13. *Усенко Н.В.* Медоносные растения Хабаровского края и их использование. – Хабаровск: Дальгиз, 1956. – 143 с.
14. *Усенко Н.В.* Дары уссурийской тайги. – Хабаровск, 1979. – 390 с.
15. *Усенко Н.В.* Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. – 2-е изд. перераб. и доп. – Хабаровск: Кн. изд-во, 1984. – 272 с.
16. *Шретер А.И.* В поисках новых лекарственных растений из флоры советского Дальнего Востока // Изучение и использование лекарственных растительных ресурсов СССР. – Л., 1964. – С.191–194.
17. *Bate-Smith E. C.* Chromatography and taxonomy in the *Rosaceae*, with special reference to *Potentilla* and *Prunus* // Bot. J. Linn. Soc. – 1961. – Vol. 58. – № 370. – P. 39–54.
18. *Hasegawa M.* Flavonoids of various *Prunus* species // J. Amer. Chem. Soc. – 1957. – Vol. 79. – № 7. – P. 1738–1740.



УДК 630.434 (292.512)

*В.А. Иванов, Л.В. Буряк, Е.О. Бакшеева,
О.П. Каленская, А.В. Толмачев*

ПОСЛЕПОЖАРНОЕ ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ В ЛЕСАХ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Дан анализ специфики послепожарного лесовозобновления на территории Средней Сибири в границах лесных районов Красноярского края. Проведенные исследования позволяют утверждать, что наблюдаются зонально-географические особенности в лесовозобновлении насаждений и во влиянии пожаров на эти процессы.

Ключевые слова: *лесные районы, пожар, категория земель, тип леса, тип условий местопроизрастания, гарь, лесовозобновление.*

*V.A. Ivanov, L.V. Buryak, E.O. Baksheeva,
O.P. Kalenskaya, A.V. Tolmachev*

POST-FIRE NATURAL REGENERATION IN THE CENTRAL SIBERIA FORESTS

The specificity of the post-fire forest regeneration in the Central Siberia territory within the boundaries of the Krasnoyarsk Territory forest areas is analyzed. The conducted research allows to assert that the zonal-geographical peculiarities in the plantation forest regeneration and in the influence of these processes on fires are observed.

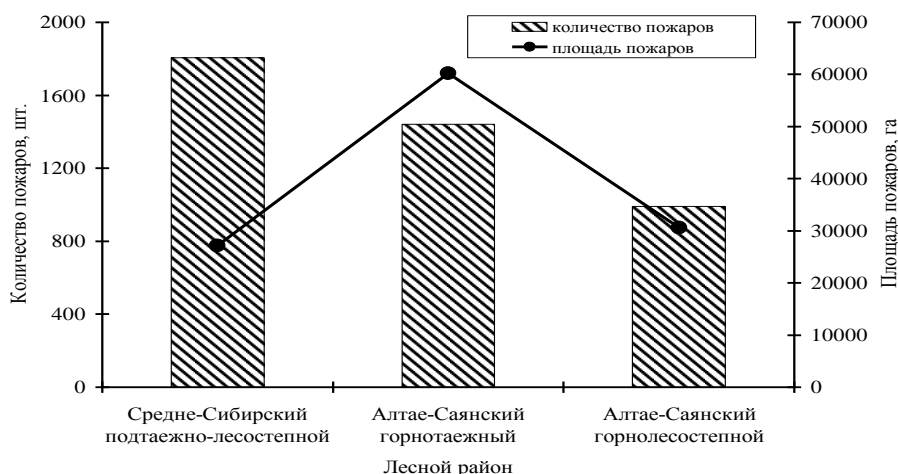
Key words: *forest areas, fire, land category, forest type, type of site-growing conditions, fumes, forest regeneration.*

Введение. В публикациях последних десятилетий широко и многосторонне трактуется экологическая роль пожаров в хвойных лесах, пожары рассматриваются как важный фактор формирования растительности и среды ее обитания [3]. Вследствие сложившегося комплекса антропогенных и климатических факторов в настоящее время в ряде регионов России наблюдается увеличение частоты возникновения пожаров [14, 16]. По экспертным оценкам, площадь, пройденная пожарами, в отдельные пожароопасные сезоны может достигать несколько млн га [13, 15, 17]. При оценке последствий пожаров особое внимание необходимо обращать на изучение процессов лесовозобновления, поскольку их успешность определяет дальнейшую судьбу экосистем. Естественному возобновлению в связи с пожарами посвящены работы многих авторов [2, 5, 7, 9, 12]. Несмотря на многочисленные исследования, остается неизученным вопрос особенностей последствий пожаров в лесных экосистемах по лесным районам.

Цель исследования. Изучить специфику воздействия пожаров на естественное возобновление хвойных насаждений лесных районов юга Красноярского края, оценку успешности возобновления провести с учетом лесорастительных условий и характеристик пожаров.

Материалы и методы исследований. В данной работе приведена оценка успешности процессов лесовозобновления в пройденных пожарами насаждениях трех лесных районов Средней Сибири в границах лесных зон Красноярского края. Площадь земель рассмотренных районов составляет 16680 тыс. га, а их территория характеризуется большим разнообразием лесорастительных условий, что определяет неоднородность лесовозобновительных процессов. Пожары в лесах Сибири являются одним из основных факторов лесообразования. На территории исследований ежегодно регистрируется в среднем 320 лесных пожаров на общей площади более 9077 га. Динамика горимости лесов по лесным районам приведена на рисунке.

Основное внимание было уделено светлохвойным насаждениям. Данные насаждения отличаются высокой природной пожарной опасностью и приуроченностью к местам с большей плотностью народонаселения и характеризуются более высокой частотой пожаров и степенью горимости.



Динамика горимости лесов по лесным районам

Исследовались насаждения, пройденные пожарами различного вида, формы и силы. Выбор участков для закладки пробных площадей проводился по данным спутниковой информации, лесоустроительной базы данных и результатам маршрутных исследований.

Закладка пробных площадей проводилась в соответствии с методиками В.Н. Сукачева, С.В. Зонна [10], а таксация древостоев по методикам, описанным Н.П. Анучиным [1]. Сила пожара определялась на основании классификации Н.П. Курбатского [6].

На пробных площадях вели описание и учет подроста и самосева в соответствии с рекомендациями А.И. Бузыкина и А.В. Побединского [2, 7].

Результаты и их обсуждение. В подтаежно-лесостепном районе отмечается значительно более высокая частота пожаров и степень горимости в низкогорной части региона, находящейся в непосредственной близости с городом Красноярском, по сравнению с равнинной, более отдаленной от города. Для низкогорных лесов характерна группово-разновозрастная структура древостоев, смена темнохвойной тайги на светлохвойные насаждения на склонах теневых экспозиций, смена зеленомошной группы типов леса разнотравной и наблюдается остепнение крутых склонов южных экспозиций. Отмечается уменьшение длительности межпожарного интервала от крупнотравной группы типов леса к разнотравной. Успешность лесовозобновительных процессов в подтаежно-лесостепном лесном районе определяется прежде всего территориальной приуроченностью участков, типом леса или горельника, давностью пожара и его характеристиками, а также повторяемостью огневого воздействия. Возобновление в равнинных лесах в целом протекает более успешно, чем в низкогорной пригородной зоне (табл. 1). При естественной частоте пожаров наиболее успешным возобновлением характеризуется зеленомошная группа типов леса; в разнотравной группе типов леса возобновление также достаточное; в крупнотравной – наименьшее, но успешно при совпадении пожара «оптимальной» для данных условий высокой интенсивности с урожайными годами.

Таблица 1

Характеристика возобновления в насаждениях подтаежно-лесостепного района. Состав/количество (тыс. экз/га) благонадежного подроста

Группа типов леса	Длительно негоревшие	Сила низового пожара	
		от слабой до средней	от средней до сильной
Равнинная часть региона			
Сосняки зеленомошные	9С1Л 1670*	9С1Б ед.Л,Ос 26583±3251	10Сед.Б 66070±4289
Сосняки разнотравные	-	10Сед.К,Ос 20257±3839	9С1Б 7089±310
Сосняки крупнотравные	4С6Б 2600*	4С6Бед.Ос 12585±876	5С5Б 16351±1578
Низкогорная часть региона			
Сосняки разнотравные	Нет	6С4Б1Лед.К 11294±4260	9С1Бед.К 9547±1256
Сосняки крупнотравные	9Ос1С < 300	7Б3Ос 550±73	7С2Б1Ос ед.Л 3222±442

Примечание. В таблицах данные приведены без учета всходов.

«-» – такие участки либо отсутствуют, либо мало представлены.

«*» – в данных категориях участков была исследована одна пробная площадь.

Состав подроста определяется богатством условий местопроизрастания и силой пожара. В зеленомошных типах леса возобновление протекает без смены пород. При слабом и умеренном прогорании подстилки в крупнотравных типах леса преобладает подрост березы и осины. Процессы лесовозобновления в разнотравной группе типов леса наиболее многовариантны. После воздействия пожаров средней силы возобновление достаточное без смены пород. В насаждениях с повторяемостью пожаров 1–5 лет, характерной для пригородных лесов, процессы лесовозобновления затруднены.

Успешность лесовозобновления в горных лесах *Алтае-Саянского лесного района* определяется приуроченностью насаждений и гарей к определенным условиям местопроизрастания (ВПК, склонам различной экспозиции и крутизны, части склона, высоте над уровнем моря), характеристиками и повторяемостью пожаров (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика лесовозобновления в насаждениях и на гарях Алтае-Саянского горного района

Часть, экспозиция склона	ВПК, тип леса, гари	Характеристика подроста			
		Состав	Количество тыс. экз/га	Возраст, лет	Размещение
Все части и экспозиции, кроме южной	Черневой и горно-таежный, негоревшие П, К зм, ртр, крт	3К4П3Е +С,Ос,Б	15	Более 15	Неравномерное, групповое
Нижняя, южная	Подтаежный, негоревшие, С ртр, крт	3П2К1Е4 Ос	9	Более 20	Неравномерное, групповое
Нижняя и средняя, кроме южной	Подтаежный и черневой, пожарища К, С ртр, зл ртр, крт	7С1П1К1 Ос	6	5-10	Групповое
Средняя и верхняя, западная	Черневой и горно-таежный, гари ртр, зл ртр	10Б ед.Ос	Более 300	5-10	Равномерное
Верхняя, западная	Черневой и горно-таежный, гари вейниковые	7Б3С+К, Л	5	5-10	Групповое
Нижняя и средняя, южная	Подтаежный, пожарища С ртр, зл ртр, крт	9С1Б	15	3-10	Групповое
Верхняя, южная	Подтаежный, гари сх ртр	10С+Б	2-3	3-10	Групповое
Верхняя, южная	Горно-таежный, гари гк	Нет	-	-	-

Успешным возобновлением без смены пород характеризуются насаждения, приуроченные к подножьям склонов, с более богатыми мощными почвами, как правило, крупнотравных типов леса. С увеличением высоты над уровнем моря в подросте возрастает доля мелколиственных пород. Расположение подроста чаще групповое. Характер поселения и роста подроста определяется его приуроченностью к определенным элементам рельефа и особенностями светового режима. На склонах световых экспозиций подрост приурочен к понижениям и к конусу полуденной тени, на склонах теневых экспозиций и в нижних частях склонов – к повышениям рельефа. В верхних частях склонов и на крутых склонах световых экспозиций возобновление на гарях затруднено, имеются значительные площади старых гарей.

Высокая природная и погодная пожарная опасность, свойственная *ленточным борам Красноярского края*, плотность населения обуславливают высокую частоту пожаров и чрезвычайную степень горимости. Нарушенность лесных массивов усиливает этот процесс.

Процессы лесовозобновления определяются природными и климатическими условиями, категорией участков, повторяемостью пожаров. В ленточных борах Красноярского края с менее засушливыми условиями возобновление чаще успешное (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика возобновления в ленточных борах Красноярского края

Категория участка, тип леса	Вид, сила и год пожара	Характеристика подроста, всего/благонадежного			
		Состав	Количество, экз/га	Средний возраст, лет	Средняя высота, м
Сосняк разнотравный	Длительно негоревший	10С+Б	66,8 ± 6,35/	20	0,25
		10С + Б	8,7 ± 1,02	20	0,25
Сосняк разнотравный	Низовой слабый 1999 год	10С+Б/	12,8±1,63/	9	До 0,10
		10С+Б	10,3±1,60	9	0,10
Сосняк разнотравно вейниковый	Низовой средний, 2007	9С10с/	53,2±10,05/	20	1,2
		9С10с	7,5±1,89	2	0,1
Гарь кипрейно- разнотравная	Низовой сильный, 2007	10С+Ос/	137,8±10,58/	2	До 0,10
		9С10с	18,1±3,08	2	0,10
Вырубка по гари вейниковая	Верховой, 2007	10С/	0,6±0,17/	2	0,25
		10С	0,6±0,17	2	0,25

В высокополнотных насаждениях подрост сохраняется лишь в «окнах» полога древостоя. На вырубках и на крупных гарях наблюдается затруднение естественного возобновления. Это связано с отсутствием «конуса» тени и перегреванием почвы в полуденные часы.

За счет выживания групп и куртин подроста в окнах полога и поэтапного зарастания крупных гарей, начиная от стен сохранившихся лесов, в ленточных борах идет формирование группово-разновозрастных древостоев. Наблюдаются процессы сокращения земель, покрытых лесом, и лесных земель за счет остепнения крупных гарей.

В целом, в изученных лесных районах ход лесовозобновительных процессов определяется почвенно-грунтовыми условиями, давностью, повторяемостью пожаров, категорией участков лесных земель, типом леса или гари, площадью гари. В длительно негоревших насаждениях возобновление часто недостаточное. Пожары высвобождают экологическую нишу для поселения и развития подроста за счет разреживания или уничтожения древостоя, предшествующего возобновления и подлеска, изменения запасов и характеристик компонентов напочвенного покрова. Одна из причин успешного послепожарного возобновления светлохвойных насаждений – увеличение в результате пожаров многообразия (мозаичности) условий среды для поселения и развития подроста. При повторяемости пожаров чаще естественного «оборота огня» их влияние на возобновительный процесс отрицательное.

В сухих условиях местопрорастания на бедных песчаных или щебнистых почвах возобновление протекает без смены пород. Подрост сосны под пологом длительно негоревших древостоев и на крупных гарях часто имеет низкие качественные характеристики, доля благонадежного подроста не превышает 20 %, а его количество недостаточно для успешного возобновления. На более богатых почвах с достаточной степенью увлажнения ход процессов лесовозобновления многовариантен, а в составе подроста присутствуют

все лесообразующие породы лесных районов. После низовых пожаров в составе подроста наблюдается увеличение доли светлохвойных пород, чаще – сосны.

В рассмотренных лесных районах и лесорастительных условиях на участках крупных гарей вдали от стен леса наблюдается уменьшение количества поселившегося подроста из-за разрастания травяного покрова вследствие отсутствия притенения и отдаленности источников обсеменения. И наоборот, повсеместно наблюдается увеличение количества подроста под защитой стен жизнеспособного древостоя или групп сохранившихся деревьев на расстоянии, примерно равном высоте этих древостоев. Данная закономерность связана прежде всего с лучшими условиями для поселения подроста вследствие притенения и меньшего задернения таких участков. В дальнейшем поселившийся подрост будет создавать благоприятные условия для поселения последующих поколений подроста, соответственно, на участках крупных гарей будут формироваться разновозрастные древостои. Формированию разновозрастных древостоев способствует более успешное поселение и рост подроста в окнах полога древостоев и лучшее выживание густых куртин и групп молодых поколений при последующих пожарах. На значительной доле исследованных участков наблюдается неравномерное, групповое или куртинное размещение подроста. Это связано с приуроченностью подростка к окнам полога древостоя, а на нарушенных участках – к местам, где отсутствуют злаки, осоки, хвощ. Наблюдается гибель светлохвойного подростка, расположенного вблизи синузий осок или злаков, вследствие задернения почв и аллелопатического воздействия [4, 8, 11].

Заключение. Проведенные исследования позволяют утверждать, что в центральных и южных районах Средней Сибири наблюдаются зонально-географические особенности в лесовозобновлении насаждений и во влиянии на эти процессы пожаров. В каждом лесном районе имеется свой специфический набор взаимосвязанных факторов лесообразования, оказывающих наиболее значительное воздействие на успешность процессов лесовозобновления.

Пожары при наблюдающихся изменениях климата, сопровождающихся усилением засух в совокупности с изменением лесопожарных режимов (в том числе – за счет антропогенного вмешательства), лимитируют возможность существования части лесных экосистем и обуславливают остепнение или опустыривание лесных земель, расширение границ каменистых россыпей. Особенно ярко эти процессы выражены на южной широтной (степные боры), нижней и верхней высотной границах лесов (чаще – южные склоны). По-видимому, происходит смещение границ зон и подзон, а также сдвиг поясов и подпоясов, в том числе и под действием пожаров.

Литература

1. *Анучин Н.П.* Лесная таксация. – 5-е изд. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. *Бузькин А.И., Пшеничникова Л.С.* Формирование сосново-лиственных молодняков. – Новосибирск, 1980. – 175 с.
3. *Валендик Э.Н.* Пожары как постоянно действующий природный фактор в бореальных лесах Евразии // Пожары в лесных экосистемах Сибири. – Красноярск: Изд-во СО РАН, 2008. – С. 15–18.
4. Влияние низовых пожаров на формирование светлохвойных насаждений юга Средней Сибири / *Л.В. Буряк* [и др.]. – Красноярск, 2003. – 195 с.
5. *Гиль И.А., Шевелев С.Л.* Некоторые особенности естественного возобновления в Среднесибирском подтаежно-лесостепном районе // Хвойные бореальной зоны. – Красноярск, 2012. – XXX, № 3–4. – С. 211–213.
6. *Курбатский Н.П.* Техника и тактика борьбы с лесными пожарами. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 164 с.
7. *Побединский А.В.* Сосновые леса Средней Сибири и Забайкалья. – М.: Наука, 1965. – 268 с.
8. *Поздняков Л.К.* Даурская лиственница. – М.: Наука, 1975. – 303 с.
9. *Санников С.Н., Санникова Н.С., Петрова И.В.* Естественное лесовозобновление в Западной Сибири (эколого-географический очерк). – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2004.
10. *Сукачев В.Н., Зонн С.В.* Методические указания по изучению типов леса. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 144 с.
11. *Уфимцева Е.А., Шевелёв С.Л.* Закономерности изменения формы стволов подростка сосны в условиях северного склона Восточного Саяна // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 4. – С.194–198.
12. *Цветков П.А.* Устойчивость лиственницы Гмелина к пожарам в северной тайге Средней Сибири. Пирогенные свойства лиственницы Гмелина в северной тайге Средней Сибири. – Красноярск: Изд-во ИЛИД СО РАН, 2007. – 250 с.

13. Conard S.G., Ivanova G.A. Wildfire in Russian boreal forest – potential impacts of fire regime characteristics on emissions and global carbon balance estimates // Environmental Pollution. – 1997. – Vol. 98, № 3. – P. 305–313.
14. Potential forest fire danger over Northern Eurasia-Changes during the 20th century / P.Y. Groisman, B.G. Sherstyukov, V.N. Razuvaev [et al.] // Global and planetary change 56. – 2007. – P. 371–386.
15. Fire emissions estimates in Siberia: Evaluation of uncertainties in area burned, land cover, and fuel consumption / E.A. Kukavskaya, A.J. Soja, A.P. Petkov [et al.] // Canadian Journal of Forest Research. – 2013. – № 43(5). – P. 493–506.
16. Satellite-derived mean fire return intervals as indicators of change in Siberia (1995-2002) / A.J. Soja, H.H. Shugart, A. Sukhinin [et al.] // Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change. – 2006. – 11. – P.75–96.
17. 2004. AVHRR-based mapping of fires in Russia: New products for fire management and carbon cycle studies / A.I. Sukhinin, N.H. French, E.S. Kasischke [et al.] // Remote Sensing of Environment 93:546-564.



УДК 630.43 (571.54)

Р.С. Домбровский, А.Г. Лузганов, В.А. Иванов

ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ ФГБУ «ЗАПОВЕДНОЕ ПОДЛЕМОРЬЕ»

Выделены лесорастительные районы в Забайкальском национальном парке и прилегающих к нему территориях на основе спектров высотно-поясных комплексов типов леса. Проведенное районирование послужит для совершенствования профилактики и охраны лесов от пожаров.

Ключевые слова: национальный парк, оз. Байкал, лесные пожары, спектры высотно-поясных комплексов типов леса, лесорастительные районы.

R.S. Dombrovsky, A.G. Luzganov, V.A. Ivanov

FOREST VEGETATION ZONING OF THE NATURAL TERRITORY IN THE FSBI "PODLEMORYE RESERVE"

The forest vegetation areas in the Trans-Baikal national park and adjacent areas on the basis of the spectra of the high-zone complexes of forest types are singled out. The presented zoning will serve to improve the prevention and forest protection from fires.

Key words: national park, Lake Baikal, forest fires, spectra of high-zone complexes of forest types, forest vegetation areas.

Проблемы охраны природы озера Байкал как участка мирового наследия имеют важное значение. Богатые природные ресурсы, уникальные памятники природы и живописные ландшафты в условиях постоянно нарастающего рекреационного и хозяйственного освоения требуют их сохранения. Заинтересованы в этом не только Россия, но и мировое сообщество [1].

Забайкальский национальный парк был образован в 1986 году с целью сохранения, изучения и рекреационного использования уникальных природных комплексов побережья озера Байкал. Парк расположен на территории Республики Бурятия в Баргузинском округе горно-таежных и подгольцово-таежных пихтовых и кедровых лесов. Площадь территории национального парка составляет 267 тыс. га и поделена на функциональные зоны с учетом историко-культурных и социальных особенностей [2].

Министром природных ресурсов и экологии России 14 сентября 2011 г. был подписан приказ о реорганизации в форме слияния двух федеральных государственных бюджетных учреждений – Забайкальского национального парка и Баргузинского государственного природного биосферного заповедника. В результате в мае 2012 г. было создано новое учреждение – ФГБУ «Заповедное Подлеморье».

Согласно исследованиям Ю.Н. Краснощекова, М.Д. Евдокименко, Ю.С. Чередниковой и др. (2010), лесные экосистемы Восточного Прибайкалья формируются при регулярном воздействии лесных пожаров [3].