

УДК 630*187:574

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.1.77

**ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ НА ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ***В.П. Макаров, канд. биол. наук, ст. науч. сотр.**О.Ф. Малых, науч. сотр.**И.В. Горбунов, канд. биол. наук, науч. сотр.**Л.Н. Пак, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.**Ю.В. Зима, канд. геогр. наук, науч. сотр.**Е.А. Банщикова, инж.**Т.В. Желибо, инж.*

Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения РАН,
ул. Недорезова, д. 16а, г. Чита, Россия, 672014; e-mail: vm2853@mail.ru

Показано влияние обширных и неоднократных лесных пожаров на флористическое разнообразие соснового леса, типичного для лесостепной зоны Восточного Забайкалья. Общая характеристика соснового бора проведена по материалам лесоустройства 1994 г. до воздействия обширных пожаров. Современное состояние и площади нарушенных участков леса выявлены с помощью космических снимков и полевых исследований. Методом пробных площадей определен флористический состав длительного времени не горевших и находящихся в разной стадии восстановительной сукцессии после пожаров растительных сообществ. Для оценки их биоразнообразия использовали индекс концентрации видового богатства, индекс редких растений, долю «лесных» и адвентивных видов растений. Установлено, что сосновый массив сформирован разнообразными типами леса, доминируют по площади сосняки рододендроновые, сосняки злаково-разнотравные занимают меньшую площадь. На сосняки осоковый, горно-каменистый, багульниковый и приручейный приходится до 5 % от общей площади. Соотношение площадей моно- и олигодоминантных лесов в определенной степени связано с направлением склона. Площади, занятые монодоминантными лесами, больше площадей олигодоминантных лесов на склонах северо-западной и юго-западной экспозиций. При этом на южных, северных, западных и восточных склонах большие площади занимают олигодоминантные леса. До возникновения обширных лесных пожаров в составе лесного массива более 50 % составляли молодняки и средневозрастные насаждения. На приспевающие древостои приходилось около 40 %, на спелые и перестойные – до 10 % от всей лесопокрытой площади. Соотношение возрастных групп насаждений после пожаров изменилось мало, однако погибли старовозрастные насаждения в возрасте более 110–130 лет. Количество видов растений на длительно не горевших участках леса достоверно больше, чем на горях, вырубках и в культурах сосны. Индекс концентрации видового богатства выше на вырубках и в длительно не горевших насаждениях. После воздействия пожаров индекс редких видов на горях снизился от 1,25 (длительно не горевшие насаждения) до 0,25. На горях произошло увеличение доли адвентивных видов растений, а также растений, характерных для степных сообществ. В результате исследований установлено, что лесные пожары привели к значительному снижению лесистости, площади длительно не горевших лесов и уникальных плантаций древесных растений, видового разнообразия, индексов концентрации видового богатства и редких видов, доли участия в растительном

Для цитирования: Макаров В.П., Малых О.Ф., Горбунов И.В., Пак Л.Н., Зима Ю.В., Банщикова Е.А., Желибо Т.В. Влияние пожаров на флористическое разнообразие сосновых лесов Восточного Забайкалья // Лесн. журн. 2019. № 1. С. 77–86. (Изв. высш. учеб. заведений). DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.1.77

сообществе «лесных» видов, а также засорению растительных сообществ чужеродными видами на гарях. Результаты работы могут быть использованы при оценке влияния климатических изменений и пожаров на биологическое разнообразие лесных сообществ в регионе, разработке мероприятий по сохранению биоразнообразия, планированию рубок леса и лесовосстановительных работ и др.

Ключевые слова: Забайкалье, сосновый лес, климат, пожары, флористическое разнообразие.

Введение

Биоразнообразие в последнее десятилетие становится одним из самых распространенных понятий в научной литературе, природоохранном движении и международных связях. Научные исследования доказали, что необходимым условием нормального функционирования экосистем и биосферы в целом является достаточный уровень природного разнообразия на нашей планете. В настоящее время биологическое разнообразие рассматривается как основной параметр, характеризующий состояние надорганизменных систем. В ряде стран именно эта характеристика выступает в качестве базы экологической политики государства, стремящегося сохранить свои биологические ресурсы и обеспечить устойчивое экономическое развитие [11–15].

С 1885 по 2012 г. средняя годовая температура воздуха в Забайкалье повысилась на 2,0 °С. Продолжительность теплого периода на всей его территории с середины прошлого века увеличилась на 3–19 дн., а повышение температуры воздуха привело к увеличению продолжительности вегетационного периода [7].

В южных и юго-восточных районах региона количество атмосферных осадков уменьшилось, в северо-восточных – наоборот возросло. Подобно температуре воздуха в последние два десятилетия растет засушливость. Многолетний ход гидротермического коэффициента аналогичен ходу количества осадков.

Сосняки широко распространены по всему Забайкалью, встречаются повсеместно вплоть до Чарской и Муйской котловин [6]. В крае общая площадь сосновых лесов, образованных сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), составляет 2408,2 тыс. га, их доля от общей площади – 9,69 %, запас – 275,2 тыс. м³, доля от общего запаса – 11,55 %. Помимо сосны обыкновенной, в юго-западных районах Забайкальского края кедровые леса образует сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour et (Loudon) Mayr), на юго-востоке степные боры состоят из экотипа сосны обыкновенной – сосны Крылова (*Pinus sylvestris* susp. *krylovii* (Serg. et Kondr.) Busik), по современным данным близкой по биологии с экотипом сосны обыкновенной – кулундинской (*Pinus sylvestris* susp. *kuludensis* Sukacz. ex Pravdin). Кроме того, в высокогорных районах, особенно на севере края, произрастает кедровый стланик (*Pinus pumila* (Pallas) Regel).

Сосняки по лесопокрытой площади Забайкальского края распределены неравномерно. Более широко они представлены в Петровск-Забайкальском, Хилокском, Улетовском и Акшинском районах и занимают как равнинные участки с песчаными и супесчаными почвами, так и склоны гор с разнообразными, часто каменистыми и недоразвитыми почвами. Наиболее характерно их присутствие на сухих песчаных массивах и южных склонах гор, реже встречаются на высоких уровнях речных пойм, в пределах степных территорий. По большим межгорным понижениям и склонам широких долин сосняки глубоко проникают в зону степей и наряду с лиственничниками способствуют формированию лесостепных ландшафтов [8].

Флора сосновых лесов насчитывает свыше 450 видов растений (не считая мхов, лишайников и грибов). Она обогащена многочисленными степными растениями, широко внедряющимися не только в лесостепные боры, но и в сосняки таежного пояса, и рядом таежных растений, особенно разнообразных в тех экотопах, которые ранее были заняты темнохвойной или лиственничной тайгой. Большим разнообразием отличаются бобовые (*Vicia*, *Astragalus*, *Oxytropis*, *Lathyrus*), злаки (*Poa*, *Festuca*, *Elymus*, *Calamagrostis*, *Stipa*) и др., а также сложноцветные (*Artemisia* и *Saussurea*). Наиболее массовыми и распространенными компонентами подлеска и покрова сосновых боров являются *Rhododendron dauricum*, *Duschekia fruticosa*, *Spiraea*, *Rhodococcum vitis-idaea*.

Очень разнообразен состав сосновых лесов на высоких уровнях речных пойм, шлейфов горных склонов с хорошо развитыми и увлажненными почвами, на крутых южных склонах, а также в лесостепных борях. Даже на небольших участках (0,5 га) в них встречается от 40 до 80 и более видов высших растений. Значительно беднее сосняки с мощным подлеском из *Rhododendron*, *Duschekia*, а также близ верхней границы их распространения (редко более 15–20 видов). Интересной особенностью сосняков является слабое развитие в них мхов и лишайников. Напочвенный покров почти во всех сосняках, за небольшим исключением, или отсутствует, или развит слабо (покрытие от 1...2 до 15...24 %), мелкими пятнами, главным образом на камнях и гниющем валежнике [9].

Число и площадь пожаров в Восточном Забайкалье увеличиваются значительными темпами с 2000 г. Среднее число пожаров возросло в 2 раза, а их площадь – почти в 10 раз. Интенсивные низовые пожары сопровождаются значительным выгоранием напочвенного покрова, древостои изреживаются, снижаются их полнота и запас древесины. На участках послепожарных реди и пустошей значительно уменьшается число всходов, несмотря на благоприятный режим атмосферных осадков. Возобновлению сосны препятствует конкуренция со стороны травяного покрова [3].

В регионе увеличиваются площади нарушенных пожарами участков лесных земель. Происходит остепнение крупных гарей в лесостепных районах Забайкальского края и на склонах южных экспозиций, их опустыривание в центральных районах. В складывающихся условиях пожары выступают как мощный экологический фактор, определяющий возможность существования значительной части лесных экосистем края [2].

В этих условиях важно выяснить, как изменяются показатели биологического разнообразия сосновых лесов в Забайкальском крае, где до настоящего времени подобные исследования не проводились.

Объекты и методы исследования

Работы проведены в 2017 г. на территории Читинского лесничества. Объект исследования – типичный для лесостепной зоны Восточного Забайкалья сосновый лес, расположенный на северо-западных отрогах хребта Черского (рис. 1). Его площадь около 9 тыс. га. Лес неоднократно был пройден лесными пожарами, особенно разрушительными начиная с 2007 г.

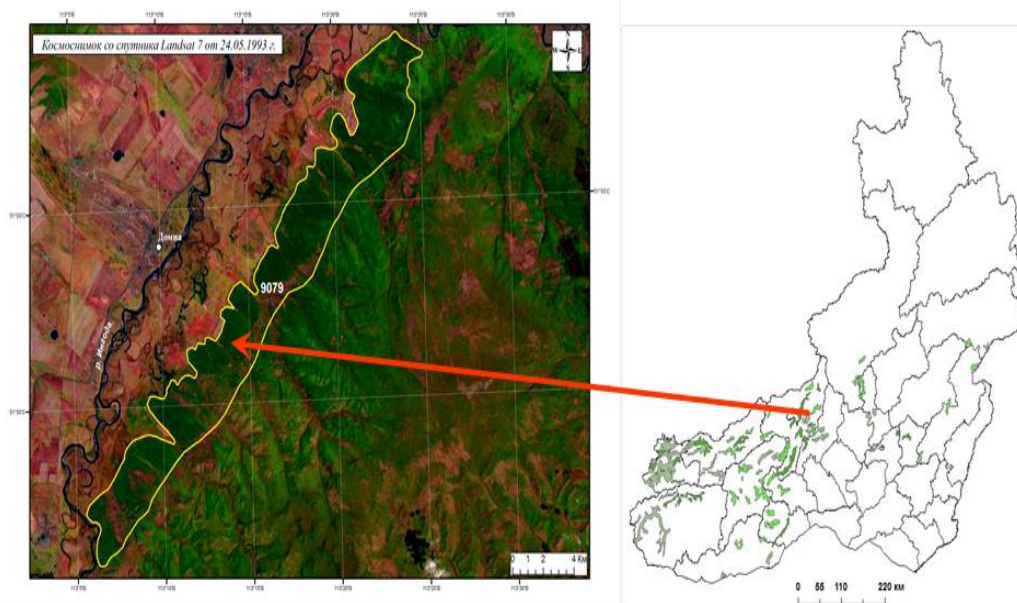


Рис. 1. Расположение исследуемой территории в системе ландшафтов Забайкальского края

Fig. 1. Study area location in the landscape system of Zabaykalsky Krai

Ландшафт бора относится к бореальному восточно-сибирскому типу, подтипу таежный, классу южно-сибирскому, группе ландшафтов – горнотаежные сосновые, виду – склоновые травяные с кустарниковым подлеском.

Сосновый массив сформирован разнообразными типами леса, доминируют по площади сосняки рододендроновые (77 %). Существенно меньшую площадь занимают сосняки злаково-разнотравные (11 %), на сосняки осоковый, горно-каменистый, багульниковый и приручейный приходится 0,3...5,0 % от общей площади массива.

Характеристика соснового бора проведена по материалам лесоустройства 1994 г. Современное состояние и площади нарушенных участков леса выявлены с помощью космических снимков и полевых исследований. На пробных площадях размером 25×25 м (в редких древостоях 50×50 м) описывали условия местообитания (рельеф, крутизну и экспозицию склонов, условия увлажнения почвы по шкале гидротопов, ее гранулометрический состав, степень повреждения пожарами – по общему состоянию древостоя и высоте нагара на стволах, год пожара – по возрасту подроста, лесоустроительным материалам), состав древостоя, сомкнутость крон, проективное покрытие подроста, подлеска травяного и мохово-лишайникового покрова. Значительное внимание было уделено флористическому составу растительных сообществ.

Для оценки биоразнообразия растительных сообществ использовали:

индекс концентрации видового богатства ($I = S / \lg(A)$, где S – число видов; A – площадь территории);

индекс редких видов растений ($ИРВ = \sum N_i / C_i$, где N_i – число видов данной группы (например, высшие сосудистые растения, мхи, лишайники и др.) определенной категории редкости; C_i – категория редкости вида (по классификации, принятой в Красной книге);

долю «лесных» и адвентивных видов растений ($K = (N_a / N) \cdot 100$, где K – доля лесных или адвентивных видов, %; N_a – число лесных или адвентивных видов; N – общее число видов флоры).

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования установлено, что с 1994 г. в результате пожаров лесистость территории преимущественно снизилась на 39,6 %; общая доля нарушенных земель в настоящее время – 44,1 %.

Одним из критериев, характеризующих биоразнообразие лесов, является их возрастной состав. Например, старовозрастные леса считаются наиболее ценными для сохранения редких растений и других организмов. До возникновения обширных лесных пожаров значительную долю в составе лесного массива имели молодняки и средневозрастные насаждения – 54,9 %, на приспевающие древостои приходилось 37,9 %, на спелые и перестойные – соответственно 10,0 и 0,3 %. После пожаров соотношение возрастных групп насаждений мало изменилось, однако значительно снизилась общая доля их участия в сложении лесов, погибли старовозрастные насаждения в возрасте более 110–130 лет (рис. 2).

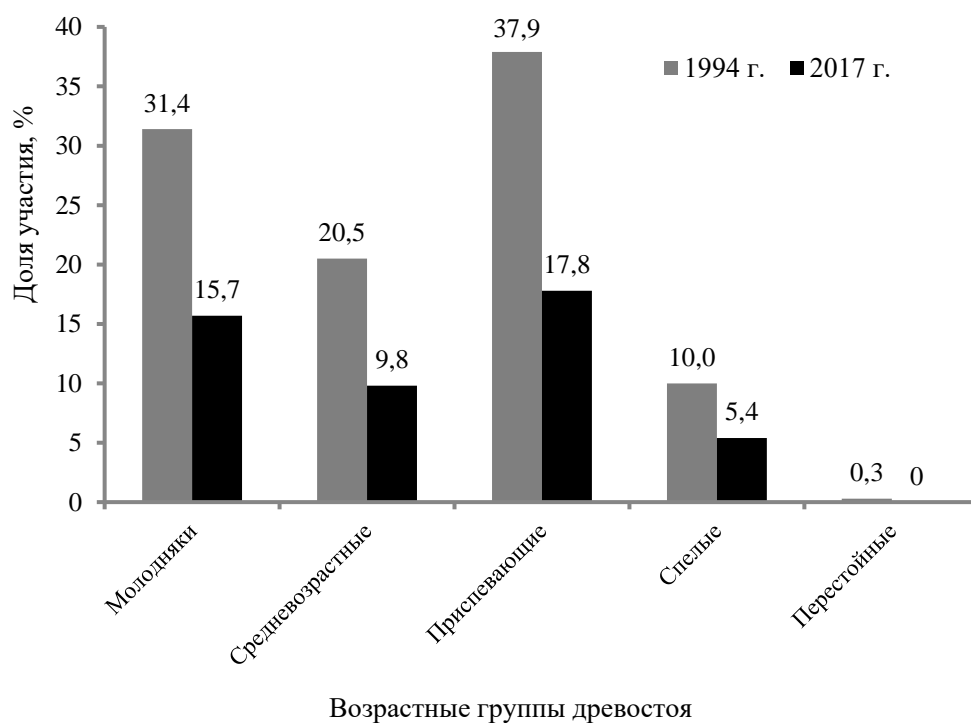


Рис. 2. Изменение возрастного состава соснового бора

Fig. 2. Changes in the age composition of pine forest

Лесные пожары отразились на уровне видового разнообразия лесных сообществ. Общее количество видов растений на длительно не горевших участках леса достоверно больше, чем на горях, вырубках и в культурах сосны.

Разница в количестве видов по категориям лесных земель достоверно отражается на разнообразии видов трав, мхов и лишайников (рис. 3).

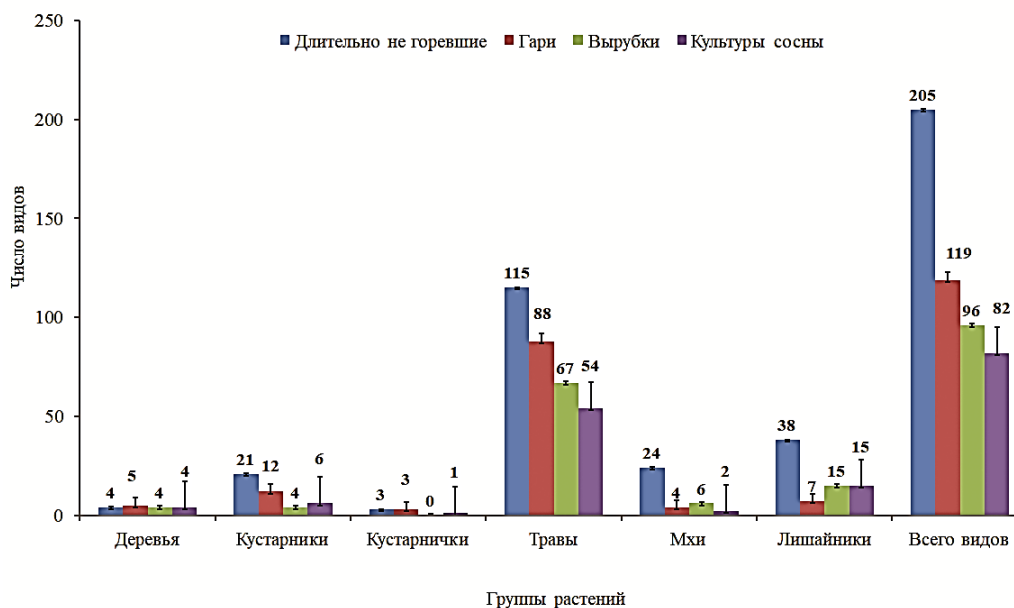


Рис. 3. Изменение количества растений в морфологических группах в зависимости от нарушенности лесов

Fig. 3. Changes in the number of plants in morphological groups depending on forest disturbance

Индекс концентрации видового богатства, характеризующий общую тенденцию в изменении числа видов растений и животных на конкретной территории, вызванном как природными, так и антропогенными факторами, был выше на вырубках и в длительно не горевших насаждениях. Высокий индекс концентрации видового богатства на вырубках можно объяснить созданием лучших условий при осветлении местообитания для развития травяного покрова и кустарников, а также сохранением видового состава древесных пород при относительно небольшой площади вырубки и длительном периоде (около 20 лет) восстановления растительного покрова после нее (см. таблицу).

Индекс концентрации видового богатства по категориям лесных земель

Категория земель	Значение индекса
Длительно не горевшие леса	55,5
Гари	33,2
Вырубки	73,8
Культуры сосны	36,3

Подобные результаты были получены на вырубках и другими исследователями [1, 5, 10].

В лесном массиве отмечено 5 видов растений из Красной книги Забайкальского края: лилия пенсильванская (*Lilium pensylvanicum* Ker-Gawler), красоднев малый (*Hemerocallis minor* Miller), касатик кроваво-красный (*Iris sanguinea* Donn), родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.), рябина сибирская (*Sorbus sibirica* Hedl.). Для всего лесного массива ИРВ = 2,25. После воздей-

ствия пожаров на гарях этот показатель снижается до 0,25, в сосновых длительно не горевших насаждениях он составляет 1,25.

Известно, что крупные по площади и через непродолжительное время повторяющиеся пожары приводят к остепнению лесных земель – замене лесных сообществ степными. Такая тенденция прослеживается и на исследуемой территории. Соотношение видов растений, относящихся к степному и лесному комплексам (широтно-географическим группам) [4], в длительно не горевших насаждениях находится в равных пропорциях. Однако после обширных и часто повторяющихся лесных пожаров отмечено увеличение доли видов растений, характерных для степных сообществ (рис. 4).

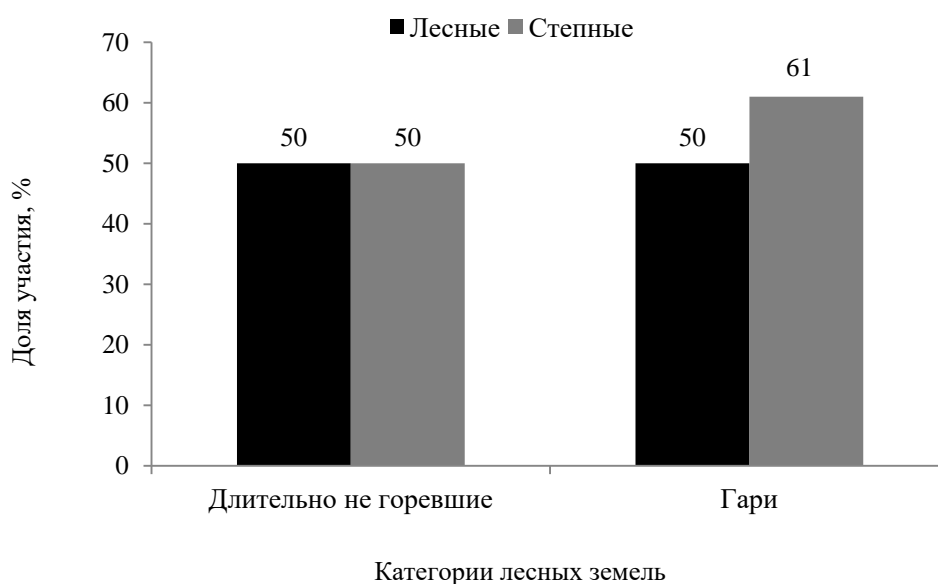


Рис. 4. Изменение соотношения лесных и степных видов растений на гарях

Fig. 4. Changes in the ratio of forest and steppe plant species in burnt areas

Такая же тенденция наблюдается при оценке числа адвентивных (заносных, чужеродных) растений. В длительно не горевших насаждениях не обнаружено заносных растений, а на гарях их около 5 %. Присутствие заносных растений можно объяснить тем, что на гарях проводился вывоз сгоревшего древостоя по временным дорогам. Занос растений мог быть осуществлен транспортом. Кроме того, низкое проективное покрытие природного травостоя после верхового сильного пожара способствует невысокой конкуренции между видами.

Антропогенное воздействие (рубки, распашка земель под сельскохозяйственные культуры, устройство просек и дорог, создание культур сосны) на лесной массив имеет существенно меньшие (площадь около 4,5 %) масштабы по сравнению с лесными пожарами. Оно привело к уничтожению небольшой части древесных насаждений, способствовало водной эрозии почвы, увеличению лесопокрытой площади за счет посадки культур сосны.

Заключение

Лесные пожары определили изменение лесных экосистем района исследований, его флористическое разнообразие. Произошло значительное снижение лесистости, площади длительно не горевших лесов, видового разнообразия, индексов концентрации видового богатства и редких видов, доли участия в растительном сообществе «лесных» видов, а также засорение растительных сообществ чужеродными видами на гарях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурова Н.В., Торбик Д.Н., Феклистов П.А. Изменение флористического разнообразия после выборочных рубок в ельниках черничных // Вестн. МГУЛ – Лесн. вестн. 2010. № 5. С. 49–52.
2. Буряк Л.В., Кукавская Е.А., Каленская О.П., Малых О.Ф., Бакшеева Е.О. Последствия лесных пожаров в южных и центральных районах Забайкальского края // Сиб. лесн. журн. 2016. № 6. С. 94–102.
3. Евдокименко М.Д. Пирогенные нарушения лесорастительной среды в сосняках Забайкалья и их лесоводственные последствия // Лесоведение. 2014. № 1. С. 3–12.
4. Малышев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск: Наука, 1984. 265 с.
5. Мартынова М.В., Султанова Р.Р., Сазгутдинова Р.Р. Влияние рубок на состояние нижних ярусов растительности в липовых лесах // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф., Уфа, 14–17 марта 2017 г. Ч. 1. Уфа: Башкир. ГАУ, 2017. С. 65–69.
6. Новосельцева И.Ф. Леса Читинской области // Леса СССР: в 5 т. Т. 4. Леса Урала, Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1969. С. 438–468.
7. Обязов В.А. Изменения современного климата и оценка их последствий для природных и природно-антропогенных систем Забайкалья: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Казань, 2014. 38 с.
8. Панарин И.И. Леса Читинского Забайкалья. Новосибирск: Наука, 1977. 232 с.
9. Предбайкалье и Забайкалье. М.: Наука, 1965. 492 с.
10. Сергиенко В.Г., Иванов А.М., Власов Р.В., Антонов О.И. Древесный опад и биоразнообразие на участках выборочных рубок Ленинградской области // Тр. СПбНИИЛХ. 2015. № 3. С. 4–19.
11. Bouchard M., Pothier D. Long-Term Influence of Fire and Harvesting on Boreal Forest Age Structure and Forest Composition in Eastern Québec // Forest Ecology and Management. 2011. Vol. 261, iss. 4. Pp. 811–820. DOI: 10.1016/j.foreco.2010.11.020
12. Hansen A.J., Spies T.A., Swanson F.J., Ohmann J.L. Conserving Biodiversity in Managed Forests: Lessons from Natural Forests // BioScience. 1991. Vol. 41, iss. 6. Pp. 382–392. DOI: 10.2307/1311745
13. Lavoie L., Sirois L. Vegetation Changes Caused by Recent Fires in the Northern Boreal Forest of Eastern Canada // Journal of Vegetation Science. 1998. Vol. 9, no. 4. Pp. 483–492. DOI: 10.2307/3237263
14. Schaich H., Milad M. Forest Biodiversity in a Changing Climate: Which Logic for Conservation Strategies? // Biodiversity and Conservation. 2013. Vol. 22, iss. 5. Pp. 1107–1114. DOI: 10.1007/s10531-013-0491-7
15. Venier L.A., Thompson I.D., Fleming R., Malcolm J., Aubin I., Trofymow J.A., Langor D., Sturrock R., Patry C., Outerbridge R.O., Holmes S.B., Haeussler S., De Grandpré L., Chen H.Y.H., Bayne E., Arsenaault A., Brandt J.P. Effects of Natural Resource Development on the Terrestrial Biodiversity of Canadian Boreal Forests // Environmental Reviews. 2014. Vol. 22(4). Pp. 457–490. DOI: 10.1139/er-2013-0075

UDC 630*187:574

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.1.77

Influence of Fires on Pine Forest Floristic Diversity of the Eastern Transbaikal Territory*V.P. Makarov, Candidate of Biological Sciences, Senior Research Scientist**O.F. Malykh, Research Scientist**I.V. Gorbunov, Candidate of Biological Sciences, Research Scientist**L.N. Pak, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Scientist**Yu.V. Zima, Candidate of Geographical Sciences, Research Scientist**E.A. Banshchikova, Engineer**T.V. Zhelibo, Engineer*

Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian Branch of the RAS,
ul. Nedorezova, 16a, Chita, 672014, Russian Federation; e-mail: vm2853@mail.ru

The article shows the effect of extensive and repeated forest fires on the floristic diversity of pine forests typical for the forest-steppe zone of the Eastern Transbaikal territory. Pine forest general description carried out according to the materials of the forest valuation of 1994, before the extensive fires. The floristic composition of long-term non-burning plant communities in different stages of secondary succession after fires was determined by the method of sample plots. Indexes of species abundance accumulation and rare species, and the share of forest and adventive plant species were used to estimate the biodiversity of plant communities. Pine forestland is formed by a variety of forest types, where rhododendron pine forests dominate by area; while cereal mixed herbs pine forests occupy the smaller area. Sedgy, mountain-lapideous, ledum and riverine pine forests occupy up to 5 % of the total area. Area ratio of monodominant and oligodominant forests to a certain extent associated with slope direction. Monodominant forests areas are larger than oligodominant forests areas on the slopes of the North-West and the South-West exposure; while oligodominant forests occupy large areas on southern, northern, western and eastern slopes. Young and middle-growth plantations were more than 50 % of the forestland before the extensive forest fires. There were about 40 % of ripening forest stands and up to 10 % of mature and over mature forest stands of the total forested area. The age ratio of plantation has changed a little after fires, however, old-growth plantations over 110–130 years old has failed. The number of plant species in the long-term non-burning forest areas is significantly higher than in burnt areas, logged lands and pine crops. The index of species abundance accumulation is higher in logged lands and plantations without burnings. The index of rare species have decreased from 1.25 (long-term non-burning plantations) to 0.25 after fires. The share of adventive plant species as well as plants native to steppe communities had increased in burnt areas. As a research result, it was established that forest fires led to a significant decrease in forest cover, area of long-term non-burning forests, unique plantations of woody plants, species diversity, indexes of species abundance accumulation and rare species, the share of plant communities in forest species and colonization of plant communities in burnt areas by alien species. The results of the work can be used in assessment of the impact of climate change and fires on biological diversity of forest communities in the region, development of measures for biodiversity conservation, planning of forest thinning and reforestation, etc.

Keywords: Transbaikal territory, pine forest, climate, fires, floristic diversity.

For citation: Makarov V.P., Malykh O.F., Gorbunov I.V., Pak L.N., Zima Yu.V., Banshchikova E.A., Zhelibo T.V. Influence of Fires on Pine Forest Floristic Diversity of the Eastern Transbaikal Territory. *Lesnoy Zhurnal* [Forestry Journal], 2019, no. 1, pp. 77–86. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.1.77

REFERENCES

1. Burova N.V., Torbik D.N., Feklistov P.A. Izmeneniye floristicheskogo raznoobraziya posle vyborochnykh rubok v el'nikakh chernichnykh [Changes in Floral Diversity after Selective Thinning in Blueberry Spruce Forests]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoy vestnik* [Moscow State Forest University Bulletin – Forestry Bulletin], 2010, no. 5, pp. 49–52.
2. Buryak L.V., Kukavskaya E.A., Kalenskaya O.P., Malykh O.F., Baksheeva E.O. Posledstviya lesnykh pozharov v yuzhnykh i tsentral'nykh rayonakh Zabaykal'skogo kraya [Effects of Forest Fires in Southern and Central Areas of the Zabaykal Region]. *Sibirskiy lesnoy zhurnal* [Siberian Journal of Forest Science], 2016, no. 6, pp. 94–102.
3. Evdokimenko M.D. Pirogennyye narusheniya lesorastitel'noy sredy v sosnyakakh Zabaykal'ya i ikh lesovodstvennyye posledstviya [Fire-Induced Disturbance of Forest Growth Habitat of Pines in Transbaikal and the Consequences for Silviculture]. *Lesovedenie* [Russian Journal of Forest Science], 2014, no. 1, pp. 3–12.
4. Malyshev L.I., Peshkova G.A. *Osobennosti i genesis flory Sibiri (Predbaykal'ye i Zabaykal'ye)* [Features and Genesis of Siberian Flora (Cisbaikal and Transbaikal)]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1984. 265 p. (In Russ.)
5. Martynova M.V., Sultanova R.R., Sazgutdinova R.R. Vliyaniye rubok na sostoyaniye nizhnikh yarusov rastitel'nosti v lipovykh lesakh [Effect from Thinning on the State of Vegetation Understory in Linden Forests]. *Sovremennoye sostoyaniye, traditsii i innovatsionnyye tekhnologii v razvitiy APK: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Ufa, 14–17 marta 2017 g. Ch. 1* [Current State, Traditions and Innovation Technologies in Development of the Agroindustrial Complex: Materials of the Int. Sci.-Pract. Conf., Ufa, March 14–17, 2017. Part 1]. Ufa, BSAU Publ., 2017, pp. 65–69.
6. Novosel'tseva I.F. Lesa Chitinskoy oblasti [Forests of Chita Region]. *Lesa SSSR: v 5 t. T. 4. Lesa Urala, Sibiri i Dal'nego Vostoka* [Forests of the USSR: In 5 Vol. Vol. 4. Forests of the Urals, Siberia and the Far East]. Moscow, Nauka Publ., 1969, pp. 438–468.
7. Obyazov V.A. *Izmeneniya sovremennoy klimata i otsenka ikh posledstviy dlya prirodnykh i prirodno-antropogennykh sistem Zabaykal'ya*: avtoref. dis. ... d-ra geogr. nauk [Changes in the Current Climate and Assessment of Their Consequences for the Natural and Natural-Anthropogenic Systems of Transbaikal: Dr. Geogr. Sci. Diss. Abs.]. Kazan, 2014. 38 p.
8. Panarin I.I. *Lesa Chitinskogo Zabaykal'ya* [Forests of Chita Transbaikal]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1977. 232 p. (In Russ.)
9. *Predbaykal'ye i Zabaykal'ye* [Cisbaikal and Transbaikal]. Moscow, Nauka Publ., 1965. 492 p. (In Russ.)
10. Sergiyenko V.G., Ivanov A.M., Vlasov R.V., Antonov O.I. Drevesnyy opad i bioraznoobrazie na uchastkakh vyborochnykh rubok Leningradskoy oblasti [Tree Fall and Biodiversity in the Areas of Selective Cuttings of the Leningrad Region]. *Trudy Sankt-Peterburgskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo khozyaystva* [Proceedings of the Saint Petersburg Forestry Research Institute]. 2015, no. 3, pp. 4–19.
11. Bouchard M., Pothier D. Long-Term Influence of Fire and Harvesting on Boreal Forest Age Structure and Forest Composition in Eastern Québec. *Forest Ecology and Management*, 2011, vol. 261, iss. 4, pp. 811–820. DOI: 10.1016/j.foreco.2010.11.020
12. Hansen A.J., Spies T.A., Swanson F.J., Ohmann J.L. Conserving Biodiversity in Managed Forests: Lessons from Natural Forests. *BioScience*, 1991, vol. 41, iss. 6, pp. 382–392. DOI: 10.2307/1311745
13. Lavoie L., Sirois L. Vegetation Changes Caused by Recent Fires in the Northern Boreal Forest of Eastern Canada. *Journal of Vegetation Science*, 1998, vol. 9, no. 4, pp. 483–492. DOI: 10.2307/3237263
14. Schaich H., Milad M. Forest Biodiversity in a Changing Climate: Which Logic for Conservation Strategies? *Biodiversity and Conservation*, 2013, vol. 22, iss. 5, pp. 1107–1114. DOI: 10.1007/s10531-013-0491-7
15. Venier L.A., Thompson I.D., Fleming R., Malcolm J., Aubin I., Trofymow J.A., Langor D., Sturrock R., Patry C., Outerbridge R.O., Holmes S.B., Haeussler S., De Grandpré L., Chen H.Y.H., Bayne E., Arsenaault A., Brandt J.P. Effects of Natural Resource Development on the Terrestrial Biodiversity of Canadian Boreal Forests. *Environmental Reviews*, 2014, vol. 22(4), pp. 457–490. DOI: 10.1139/er-2013-0075

Received on April 04, 2018