

# ЛЕСНАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЛЕСОВОДСТВО

---

УДК 630\*43

**Н. В. Гордей, Е. А. Тегленков**

Институт леса Национальной академии наук Беларуси

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСТПИРОГЕННЫХ ЛЕСОВОЗОБНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Выявлены факторы, определяющие успешность лесовозобновительных процессов в горельниках хвойных насаждений в различных лесорастительных условиях. Установлено, что появление и развитие последующего естественного возобновления леса зависит от интенсивности и срока давности пожара, возраста и условий местопрорастания древостоя, общего проективного покрытия почвы, наличия источников обсеменения.

Наибольшее количество естественного возобновления основных лесобразующих пород в сосновых горельниках выявлено на 2–4-й год после пожара на участках с проективным покрытием живого напочвенного покрова 10–20%. Установлено, что с повышением интенсивности низового пожара в сосновых горельниках общее количество самосева сосны и лиственных пород в ТУМ А<sub>4</sub>, В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub> увеличивается. В то же время наибольшее количество самосева сосны (4,8 тыс. шт./га) выявлено на горельнике сосняка мшистого (ТУМ А<sub>2</sub>), образованного в результате воздействия устойчивого низового пожара средней интенсивности по истечении двух лет.

Выявлено, что в 10–12-летних горельниках сосняка мшистого по истечении 10–12 лет после пожара сформированы сосновые молодняки с примесью лиственных пород (состав 10С+В) густотой 5,2–9,4 тыс. шт./га.

**Ключевые слова:** сосновые насаждения, лесной пожар, интенсивность пожара, горельник, постпирогенные лесовозобновительные процессы

**N. V. Gordey, E. A. Teglenkov**

Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus

## RESEARCH OF POST PYROGENIC REFORESTATION PROCESSES IN PINE PLANTATIONS

The factors that determine the success of reforestation processes in the burnt forest of coniferous plantations in different site conditions. It was found that the appearance and subsequent development of natural regeneration of the forest depends on the intensity and fire statute of limitations, age and site conditions of the stand, the general projective cover soil, the availability of sources of contamination.

The greatest number of natural renewal of key tree species in pine burned areas found 2–4 years after a fire in areas with an estimated coverage of living ground cover 10–20%.

It was found that with increasing intensity ground fire in pine burned areas total number of natural regeneration of pine and hardwood TM A<sub>4</sub>, В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub> increases. At the same time, the largest number of natural regeneration of pine (4,800 pcs./ha) detected in the burnt forest pine moss (TM A<sub>2</sub>) formed by the impact of a sustainable medium-intensity ground fire after two years.

Found that in the 10–12-year-old burnt pine moss at the end of 10–12 years after the fire of pine saplings formed with a mixture of hardwood (composition 10P+B) density 5,2–9,4 thousand. pcs./ha.

**Key words:** pine plantations, forest fire, fire intensity, burned areas, post pyrogenic reforestation processes

**Введение.** Лесные насаждения на территории страны являются весьма пожароопасными. В лесном фонде насаждения наиболее высоких (I–III) классов природной пожарной опасности занимают 67,3% от лесопокрытой площади.

Высокая природная пожарная опасность лесов обусловлена преобладанием в их составе хвойных насаждений, которые занимают 60,8% от лесопокрытой площади лесного фонда, среди которых 21,6% составляют крайне пожароопасные хвойные молодняки.

На протяжении 2003–2013 гг. на территории республики произошло более 13 тыс. пожаров на общей площади свыше 12 тыс. га, значительную часть которой составляют хвойные горельники – лесные площади с древостоем, частично погибшим в результате пожара.

После низовых пожаров различной интенсивности в хвойных фитоценозах создаются соответствующие лесорастительные условия для появления последующего самосева, подроста, подлеска и постпирогенного формирования естественных насаждений. В настоящее время для некоторых лесорастительных условий изучена роль пирогенного фактора в их послепожарном естественном лесовозобновлении, смене видового состава растительности в процессе роста и развития древостоев [1–3].

Одни исследователи считают, что лесные пожары способствуют успешному лесовозобновлению и росту хвойных пород [2], другие отмечают отрицательное влияние пирогенного фактора на успешность естественного возобновления гарей хозяйственно-ценными древесными породами [3–4]. В исследованиях Заболоцкого В. И. и Баранникова Л. П. [4] показано, что к числу неблагоприятных факторов среды, препятствующих успешному лесовозобновлению леса в горельниках, относятся недостаток почвенной влаги, экстремальные температуры, резкое снижение послепожарного содержания гумуса, отсутствие обсеменителей и в целом уничтожение лесной среды. В то же время отмечается, что лесной пожар создает условия для появления нового поколения леса. Пирогенный фактор способствует естественному возобновлению, стимулируя быстрое и полное высвобождение из шишек оставшихся в них семян, а также формируя благоприятные условия для появления и роста всходов [5].

**Основная часть.** Лесообразовательные процессы после пожаров, непрерывно протекающие в лесных биогеоценозах в различных лесорастительных условиях, характеризуются наибольшей сложностью стадий восстановления лесной растительности, на начальных этапах имеют свои специфические особенности. Лесная растительность является таким компонентом, который отражает антропогенные изменения всех слагающих компонентов в природном комплексе.

Влияние пожаров на формирование лесных фитоценозов проявляется в изреживании древостоев, изменении их состава, трансформации живого напочвенного покрова, воздействии на тепловой, водный и химический режимы почвы, фитоклимат, ход естественного возобновления леса [6].

Пожары сильной интенсивности приводят к гибели и трансформации лесной растительности,

в результате чего возможна частичная или полная смена одних растительных сообществ другими, более устойчивыми к воздействию пирогенного фактора.

Пожары вносят коренные изменения в состав и структуру лесных насаждений, при этом образуются новые сообщества, строение которых, а также скорость формирования и пространственное расположение в значительной степени определяются видом и интенсивностью пожара.

С целью исследования постпирогенных лесовозобновительных процессов в лесном фонде Гомельского и Могилевского ГПЛХО подобрана и заложена 21 пробная площадь в хвойных насаждениях мшистого, орлякового, черничного, кисличного, багульникового и долгомошного типов леса, пройденных пожарами различной интенсивности и сроком давности от 1 до 12 лет.

Установлено, что появление естественного возобновления леса в горельниках сосновых насаждений определяется интенсивностью пройденного пожара (рис. 1, 2).

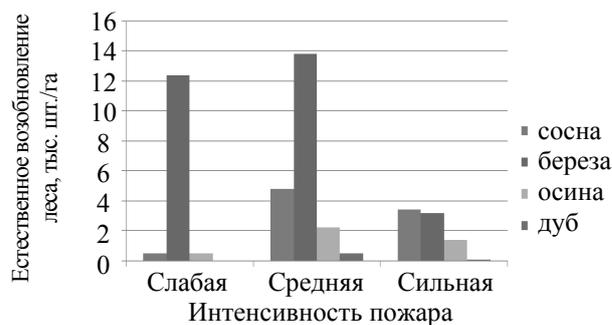


Рис. 1 Естественное возобновление древесных пород в сосновых насаждениях, пройденных низовым пожаром различной интенсивности (ТУМ А<sub>2</sub>, В<sub>2</sub>)

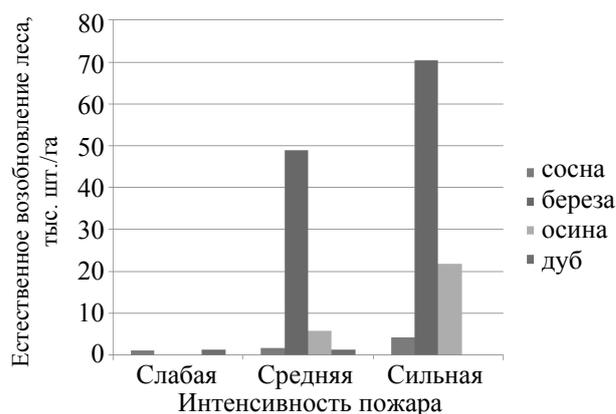


Рис. 2 Естественное возобновление древесных пород в сосновых насаждениях, пройденных низовым пожаром различной интенсивности (ТУМ В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub>, А<sub>4</sub>)

Отмечено, что с повышением интенсивности лесного пожара общее количество самосева сосны и лиственных пород в ТУМ А<sub>4</sub>, В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub> увеличивается. Это объясняется тем, что при

беглых и средней интенсивности низовых пожаров повреждается огнем только верхний слой подстилки или торфяного слоя, поэтому большая часть семян, особенно лиственных пород, не имеет благоприятных условий для прорастания вследствие слабой минерализации почвы.

В то же время наибольшее количество самосева сосны (4,8 тыс. шт./га) выявлено на горельнике сосняка мшистого (ТУМ А<sub>2</sub>), со сроком давности 2 года, образованного в результате воздействия устойчивого низового пожара средней интенсивности. При этом максимальное количество возобновления березы (12,4–13,8 тыс. шт./га) отмечено на участках, пройденных пожарами слабой и средней интенсивности. Многочисленные легкие семена березы обеспечивают ей преимущество на первых этапах восстановительных сукцессий после пожара. Возобновление березы приурочено к увлажненным биотопом с разреженным живым напочвенным покровом и редким подлеском.

Учет естественного возобновления леса на контрольном участке (насаждение, неповрежденное пожаром) показал, что количество самосева сосны и лиственных пород значительно ниже, чем на горельнике. Так, по истечении 2 лет после низового пожара средней интенсивности в 70-летнем сосняке мшистом наблюдается естественное возобновление сосны в количестве 2,7 тыс. шт./га с неравномерным размещением по площади (встречаемость – 40%), березы – 25 тыс. шт./га и осины – 1,5 тыс. шт./га.

Под пологом насаждения (контроль) численность подроста сосны незначительная и составляет 0,2 тыс. шт./га, а дуба – 2,3 тыс. шт./га. Увеличение количества естественного возобновления в пройденных пожарами насаждениях обусловлено изреживанием древостоя после пожара, ослаблением корневой конкуренции растений, более высокой освещенностью, снижением общего проективного покрытия живого напочвенного покрова.

Важным показателем, характеризующим равномерность размещения подроста по площади, является его встречаемость, устанавливаемая как процент площадок определенной величины, на которых имеется хотя один жизнеспособный экземпляр подроста.

Встречаемость самосева и подроста сосны в сосняках мшистых по истечении 2–4-го года

после пожара низкая (40–64%), что указывает на неравномерное размещение его по площади.

Высокая встречаемость подроста отмечена в 5-летнем горельнике сосняка черничного (72%), а также в сосняке мшистом, поврежденном низовым пожаром средней интенсивности (77–80%).

Следует отметить, что встречаемость подроста лиственных пород (березы и осины) ниже, чем сосны, что свидетельствует о куртинном его размещении. Семена лиственных пород при прорастании более требовательны к степени увлажнения почвы и прогорании подстилки, характеру развития живого напочвенного покрова.

Как показали наши исследования, состояние возобновления сосны на всех участках горельников удовлетворительное, количество здорового подроста составляет более 90%.

Анализ послепожарного естественного возобновления в сосновых насаждениях мшистого типа леса со сроком давности пожара 10–12 лет показал, что в возрастной структуре 18,1–26,5% составляет 4–5-летний подрост сосны, в орляковом типе леса 38,8% – 4-летний подрост, в кисличном 35,3% – 3-летний подрост (таблица).

Установлено, что на 10–12-летних горельниках сосняка мшистого по истечении 10–12 лет после пожара сформировались сосновые молодняки с примесью лиственных пород (состав 10С+Б) с густотой 5,2–9,4 тыс. шт./га.

Таким образом, наибольшее количество естественного возобновления появляется на 2–3-й год после пожара. В то же время по истечении 10–12 лет после пожара значительная часть самосева сосны погибает.

**Заключение.** Выявлены факторы, определяющие успешность лесовозобновительных процессов в горельниках хвойных насаждений в различных лесорастительных условиях. Установлено, что появление и развитие последующего естественного возобновления леса зависит от интенсивности и срока давности пожара, возраста и условий местопрорастания древостоя, степени задернения почвы, наличия источников обсеменения.

Наибольшее количество естественного возобновления основных лесобразующих пород в сосновых горельниках выявлено на 2–4-й год после пожара на участках с проективным покрытием живого напочвенного покрова 10–20%.

**Возрастная структура подроста сосны в горельниках сосновых насаждений  
(в процентах от общего количества растений)**

Тип леса, ТУМ	Срок давности пожара, лет	Возраст самосева и подроста сосны, лет									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Мшистый, А <sub>2</sub>	10	2,4	14,6	16,1	18,1	26,8	9,8	–	9,8	2,4	
Орляковый, В <sub>2</sub>	12	11,8	16,7	11,1	38,8	5,6	11,1	5,6	–	–	
Кисличный, С <sub>2</sub>	12	11,8	11,8	35,3	17,6	23,5	–	–	–	–	

Установлено, что с повышением интенсивности низового пожара в сосновых горельниках общее количество самосева сосны и лиственных пород в ТУМ А<sub>4</sub>, В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub> увеличивается. В то же время наибольшее количество самосева

сосны (4,8 тыс. шт./га) выявлено на горельнике сосняка мшистого (ТУМ А<sub>2</sub>), образованного в результате воздействия устойчивого низового пожара средней интенсивности по истечении двух лет.

### Литература

1. Евдокименко М. Д. Пирогенные трансформации Байкальских лесов. Ретроспектива и современность // Сибирский лесной журнал. 2014. № 3. С. 64–75.
2. Цветков П. А., Буряк Л. В. Исследование природы пожаров в лесах Сибири // Сибирский лесной журнал. 2014. № 3. С. 25–42.
3. Бузыкин А. И. Влияние низовых пожаров на сосновые леса Среднего Приангарья // Охрана лесных ресурсов Сибири / Ин-т леса и древесины СО АН СССР. Красноярск, 1975. С. 141–153.
4. Заболоцкий В. И., Баранник Л. П. Лесорастительные условия в горельниках юго-западной части ленточных боров Алтайского края // Лесное хозяйство. 2000. № 1. С. 52–54.
5. Цветков П. А. Влияние пожаров на начальный этап лесообразования в среднетаежных сосняках Сибири // Хвойные бореальной зоны. Том XXXI. № 1–2. 2013. С. 15–20.
6. Санников С. Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. М.: Наука, 1992. 264 с.

### References

1. Evdokimenko M. D. Pyrogenic transformation Baikal forests. Past and Present. *Sibirskiy lesnoy zhurnal* [Siberian forest magazine], 2014, no. 3, pp. 64–75 (in Russian).
2. Cvetkov P. A., Buryak L. V. Study of the nature of fires in the forests of Siberia. *Sibirskiy lesnoy zhurnal* [Siberian forest magazine], 2014, no. 3, pp. 25–42 (in Russian).
3. Buzykin A. I. Influence of surface fires on the pine forests of the Middle Priangarye. *Okhrana lesnykh resursov Sibiri* [Protection of forest resources of Siberia], Krasnoyarsk, 1975, pp. 141–153 (in Russian).
4. Zabolockij V. I., Barannik L. P. Forest conditions in burned areas southwestern part of the tape pine forests of the Altai territory. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry], 2000, no. 1, pp. 52–54 (in Russian).
5. Cvetkov P. A. The impact of fires on the initial stage of forest formation in the mid boreal pine forests of Siberia. *Khvoynye boreal'noy zony* [Coniferous boreal], vol. XXXI, no. 1–2, 2013, pp. 15–20 (in Russian).
6. Sannikov S. N. *Ekologiya i geografiya estestvennogo vozobnovleniya sosny obyknovennoy* [Ecology and geography of natural regeneration of Scots pine]. Moscow, Nauka, 1992. 264 p.

### Информация об авторах

**Гордей Наталья Войтеховна** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории проблем восстановления, защиты и охраны лесов. Институт леса Национальной академии наук Беларуси (246001, г. Гомель, ул. Пролетарская, 71, Республика Беларусь). E-mail: gordej.n@tut.by

**Тегленков Евгений Алексеевич** – младший научный сотрудник лаборатории проблем восстановления, защиты и охраны лесов. Институт леса Национальной академии наук Беларуси (246001, г. Гомель, ул. Пролетарская, 71, Республика Беларусь). E-mail: nevtem@mail.ru

### Information about the authors

**Gordey Nataliya Voytehovna** – Ph. D. Agriculture, senior research fellow, Laboratory of Problems of Restoration, Protection and Conservation of Forests. Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus (71, Proletarskaya str., 246001, Gomel, Republic of Belarus). E-mail: gordej.n@tut.by

**Teglenkov Eugeniya Alekseevich** – junior research fellow, Laboratory of Problems of Restoration, Protection and Conservation of Forests. Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus (71, Proletarskaya str., 246001, Gomel, Republic of Belarus). E-mail: nevtem@mail.ru

Поступила 16.02.2015