

УДК 630.221.04:630.23+630.43:630.23

## ВЛИЯНИЕ ДОБРОВОЛЬНО-ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК И ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ НА ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ ОСУШЕННЫХ СОСНЯКОВ

С.В. ЗАЛЕСОВ,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
проректор по научной работе, заведующий кафедрой лесоводства  
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
e-mail: zalesov@usfeu.ru  
(620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37)

А.В. ТУКАЧЕВА,  
аспирант кафедры лесоводства,  
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
e-mail: anastasia.tukacheva@usfeu.com  
(620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37)

**Ключевые слова:** всходы; подрост; гидролесомелиорация; сосняк кустарничково-сфагновый; добровольно-выборочная рубка; лесной пожар; естественное лесовозобновление; гарь.

Изучены процессы естественного лесовозобновления в осушенных сосновых насаждениях, пройденных 20 и 23 года назад выборочными рубками различной интенсивности, а также на гари, образовавшейся после торфяного пожара.

Установлено, что под пологом осушенного сосняка кустарничково-сфагнового, пройденного добровольно-выборочными рубками, процесс естественного лесовозобновления происходит на протяжении всего периода исследования, однако количества подроста недостаточно для успешного лесовозобновления. Большая часть жизнеспособного подроста спустя 23 года после проведения рубки приходится на возрастную группу 3–5 лет с высотой до 0,5 м и составляет 125 шт./га на ППП 012А, 200 шт./га на ППП 012С, а на ППП 012В подрост отсутствует. Таким образом, добровольно-выборочные рубки не обеспечивают в осушенных сосняках кустарничково-сфагнового типа леса формирование разновозрастного древостоя.

Последствием лесного пожара стало уничтожение соснового древостоя и нижних ярусов растительности, но в то же время произошло обогащение почвы зольными элементами, что и поспособствовало массовому появлению всходов березы и сосны.

Исследования показали, что в первые два года после лесного пожара общее количество всходов варьировало в пределах от 1300 до 4650 шт./га, а уже спустя 5 лет общее количество подроста колебалось в значительных пределах от 10750 до 39025 шт./га, что свидетельствует об успешном естественном лесовозобновлении.

На всех секциях, пройденных лесным пожаром, в составе подроста, кроме сосны, участвует и береза, на долю которой в первые два года приходится более половины общего количества подроста. Спустя 5 лет наличие всходов не было зафиксировано, последнее объясняется обильным разрастанием мохового покрова и травяно-кустарничкового яруса. В составе подроста на секциях В и С доминирующее положение занимает сосна, доля участия которой достигает 7–8 единиц. Территория гари находится на ранней стадии развития биоценоза, поэтому следует продолжить исследования в данном направлении. А полученные данные о состоянии подроста спустя 20 и 23 года после проведения выборочных рубок в осушенном сосняке кустарничково-сфагновом необходимо учитывать при планировании дальнейших лесоводственных мероприятий.

## EFFECT OF SELECTIVE FELLING AND PEAT-FIRES ON REFORMATION OF DRAINED PINE STANDS

S.V. ZALESOV,

doctor of agricultural sciences, Professor, Vice-rector on scientific work,  
head of Forestry chair, Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Professional Education «Ural State Forest Engineering University»,  
e-mail: zalesov@usfeu.ru.  
(620100, Russia, Ekaterinburg, Sibirsky tract, 37)

A.V. TUKACHEVA,

postgraduate student of the Forestry chair, Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Professional Education «Ural State Forest Engineering University»,  
e-mail: anastasia.tukacheva@usfeu.com.  
(620100, Russia, Ekaterinburg, Sibirsky tract, 37)

**Keywords:** *sprouts; undergrowth; hydro-reclamation; pine forest fruticulose-moss; voluntary-selective felling; forest fire; natural reforestation; fire-damaged forests.*

The article deals with the process of natural reforestation in drained pine stands where selective felling of different intensity was carried out 20-23 years ago as well as these process on fire-damaged forests (stands) that had been formed after peat-fire.

Of has been established that under the canopy of drained pine-stands of fruticulose-moss type that undergone selective felling the process of natural reforestation is going on during the-whole period of researches. But the volume of undergrowth (young trees) is not sufficient for successful reforestation. The most part of young viable trees 23 years after the cutting has been carried out belongs to the age of 3-5 years having the height up to 0,5 m and constitute 125 pieces /ha on PPP 012 A; 200 /ha on PPP 012 C. But on PPP 012 B undergrowth is absent totally. So, selective felling does not guarantee forming of multiple-aged stands in drained pine stands of fruticulose type.

The forest fire has resulted in pine stands and understory of vegetation destruction but at the same time the soil has become enriched by ash elements. Of resulted in mass sprouting's of birch and pine.

Above-stated researches showed that during the first two years after the forest fire the total numbs of sprouting's varied from 1300 to 4650 125 pieces /ha, but 5 years later the total number of sprouting's varied significantly: from 10750 to 39025 125 pieces /ha, it testifies to successful natural reforestation.

On all the selection undergone by forest fire the composition of young trees besides pine include birch; during the first two years its share constitutes more than one half from the whole number of young trees. 5 years later there were not registred the emergency of new sprouting's, the latter is explained by plentiful spreading out of mossy covering and grassy fruticulose layer, its share constitute 7-8 pieces in the formula of composition.

The territory of fire-damaged forests is on the early stage of biocenosis development therefore it is necessary it proceed with researches in this direction. The data available on undergrowth condition 20-23 years later after selective felling have been carried out in drained pine stands of fruticulose moss type. Should be taken into consideration in further silvicultural measures.

### Введение

Интенсификация лесного хозяйства, одним из методов которой являются осушение заболоченных лесов и проведение различных видов рубок, предполагает существенную транс-

формацию структурно-функциональных процессов в экосистеме, что, несомненно, требует оценки эффективности выполненных мероприятий и прогнозирования лесоводственно-экологических последствий.

Важным показателем лесоводственной эффективности осушения является успешность лесовозобновительного процесса под пологом древостоя. По мнению ряда ученых, формирование подроста на сфагновых болотах

в условиях Среднего Урала происходит достаточно успешно. Причем комплексное воздействие осушения и рубок только усиливает данный эффект [1, 2, 3].

#### **Цель, задача, методика и объекты исследования**

Нами сделана попытка проанализировать состояние всходов и подроста под пологом осушенного соснового древостоя в зависимости от давности и интенсивности добровольно-выборочных рубок, а также дать оценку успешности естественного лесовозобновления на горях спустя 2 и 5 лет после торфяного лесного пожара. Целью наших исследований являлась разработка на основании полученных данных рекомендаций по повышению эффективности естественного лесовозобновления на осушенных территориях.

Необходимые экспериментальные данные были получены на гидролесомелиоративном стационаре «Северный», который был создан зимой 1988–1989 гг. по проекту и под руководством профессора А.С. Чиндяева на территории Уральского учебно-опытного лесхоза Уральского государственного лесотехнического университета в границах Северского (кв. 28, 33) и Паркового (кв. 1, 2, 13, 14) участков лесничеств. Общая площадь стационара составляет около 120 га. Он представляет собой осушенное верховое болото с произрастающими на нем чистыми по составу сосновыми древостоями V и Vб классов бонитета различного возраста и полноты. Более

подробная информация о стационаре отображена в работах А.С. Чиндяева, Л.А. Бирюковой и В.И. Маковского [4, 5].

Следует отметить, что наши исследования базируются на ранее заложенных постоянных пробных площадях (ППП) 011 и 012 и являются продолжением многолетних исследований, которые были начаты еще в 1992 г. спустя 4 года после проведения осушительных работ, с целью изучения влияния добровольно-выборочных рубок на рост и продуктивность древостоев сосняка кустарничково-сфагнового. На каждой ППП, состоящей из трех секций (индексы А, В, С), были проведены выборочные рубки различной интенсивности, секция С ППП 011 выполняла роль контроля, где рубки не проводились [6].

В 2010 г. древостой ППП 011 был полностью уничтожен лесным пожаром, что делает невозможным сопоставление данных двух ППП. Поэтому применительно к гари был проведен анализ состояния всходов и подроста спустя 2 года и 5 лет после торфяного лесного пожара.

На исследуемом объекте в конце сентября и начале октября 2012 и 2015 гг. был произведен учет подроста и всходов путем перечета по общепринятым методикам с закладкой учетных площадок размером 2x2 м по диагоналям в количестве не менее 20 шт. с равным расстоянием между ними на каждой из секций ППП. Весь подрост подразделялся по группам высот, возраста и по жизнеспособности [7].

#### **Результаты исследования**

В результате проведения добровольно-выборочной рубки в осушенном сосняке кустарничково-сфагновом (ППП 012) произошли значительные изменения, которые отразились не только на таксационных параметрах древостоя [8], но и на состоянии нижних ярусов растительности, в частности на процессе сопутствующего лесовозобновления, о чем свидетельствуют приведенные в табл. 1 данные.

Установлено, что на всех секциях исследуемого объекта спустя 20 и 23 года после проведения добровольно-выборочных рубок доминируют всходы в возрасте 1–2 лет, которые характеризуются равномерным размещением (встречаемость 80,0–100,0 %). А среди жизнеспособного подроста преобладает возрастная группа 3–5 лет с высотой до 0,5 м.

Поскольку почвы олиготрофных болот отличаются крайней бедностью по содержанию элементов питания, то на данной территории подрост представлен в основном сосной (состав 10С).

Детальный анализ динамики лесовозобновительного процесса на ППП 012 показал, что на секциях А и С с относительной полнотой древостоя 0,8 за последние три года из категории всходов сохранилось 5,7 и 6,6 % от их общего первоначального количества, что составляет 125 и 200 шт./га соответственно. Кроме того, если в 2012 г. на долю подроста в возрасте от 6 до 15 лет на секции А приходилось 57,4 % от общего количества жизнеспособного подроста (или 450 шт./га),

Таблица 1

Распределение всходов и жизнеспособного подроста по группам возраста, шт./га / %

ППП Возраст древостоя, лет	Относительная полнота	Порода	Всходы	Количество подроста по возрастным группам, лет			Всего подроста
				3–5	6–10	11–15	
Спустя 20 лет после проведения рубок (данные 2012 г.)							
<u>012A</u> 129	0,8	Сосна	2175	<u>500</u> 52,6	<u>200</u> 21,1	<u>250</u> 26,3	<u>950</u> 100
<u>012B</u> 136	0,9	Сосна	1625	–	<u>200</u> 100	–	<u>200</u> 100
<u>012C</u> 119	0,8	Сосна	3050	–	–	–	<u>0</u> 0
Спустя 23 года после проведения рубок (данные 2015 г.)							
<u>012A</u> 132	0,8	Сосна	16925	<u>125</u> 100	–	–	<u>125</u> 100
<u>012B</u> 139	0,9	Сосна	7675	–	–	–	<u>0</u> 0
<u>012C</u> 122	0,8	Сосна	5600	<u>200</u> 100	–	–	<u>200</u> 100

то в 2015 г. подрост данной возрастной категории не был зафиксирован вовсе.

На секции В с относительной полнотой древостоя 0,9 общее количество жизнеспособного подроста в первые два десятилетия после проведения выборочных рубок составило лишь 200 шт./га, а спустя 23 года он полностью отсутствует. Доля участия всходов сосны за аналогичный период увеличилась в 4,7 раза.

Общей зависимости количества жизнеспособного подроста от относительной полноты древостоя не прослеживается, поскольку на всех секциях активно происходит процесс формирования всходов, но в связи с увеличением конкуренции за элементы питания как со стороны материнского древостоя, так и за счет разрастания живого напочвенного покрова интенсивно идет про-

цесс отмирания как всходов, так и подроста.

Немаловажным фактором, влияющим на процесс естественного лесовозобновления, является разрастание травяно-кустарничкового яруса, проективное покрытие которого в различных секциях колеблется от 55 до 93 %, а проективное покрытие каждого вида варьирует от 5 до 70 %. Так, например, на секции В наибольшие показатели проективного покрытия характерны для сфагнома (70 %), на отдельных участках он образует сплошной моховой покров, что значительно препятствует развитию подроста. Для секций А и В максимальные значения соответствуют пушице (32 и 34 % соответственно), а доля участия зеленых мхов незначительная.

Возобновление на всех исследуемых участках протекает неудовлетворительно, как было

отмечено ранее, общее количество жизнеспособного подроста достигает менее 1000 шт./га, что требует создания лесных культур [9, 10], агротехника производства которых должна быть направлена на улучшение гидрологического режима в корнеобитаемом слое, повышение плодородия торфяных почв и обеспечение нормального роста и развития культур [9].

Таким образом, выполненными нами длительными исследованиями установлено, что добровольно-выборочные рубки в осушенных насаждениях кустарничково-сфагнового типа леса не обеспечивают своей главной задачи. То есть в результате их проведения не формируются разновозрастные сосновые древостои. Последнее вызывает необходимость отказа от указанного вида рубок спелых и перестойных насаждений и замены их другим видом рубок.

Общеизвестно, что лесные пожары стимулируют возобновительные процессы на торфяных почвах. Происходит это за счет обогащения почв зольными элементами, а также за счет создания благоприятных световых условий для роста всходов и подраста. Данные о количестве всходов жизнеспособного подростка представлены в табл. 2.

Исследования ППП 011 показали, что в результате торфяного лесного пожара существенно изменились как характер возобновления (по сравнению с ППП 012, где лесного пожара не было), так и его количественный и видовой

составы. Например, на площади пройденной пожаром, кроме сосны, появился подрост березы семенного происхождения, на долю которого в первые два года приходится более половины общего количества подростка. Однако уже спустя 5 лет преобладание березы в составе подростка сохраняется лишь на секции А, что составляет 7575 шт./га (или в 9,5 раза больше аналогичного показателя спустя 2 года после пожара). На секциях В и С за аналогичный период доминирует подрост сосны, доля участия которого достигает 7–8 единиц состава, или 9150 и 6225 шт./га соответствен-

но. Наличие березы в составе может в дальнейшем оказывать угнетающее воздействие на подрост сосны за счет ускоренного роста березы по сравнению с ростом хвойных пород.

В первые два года после лесного пожара зафиксированы благоприятные условия для заселения гари сосной и березой (количество всходов варьировало в пределах от 1300 до 4650 шт./га). Однако спустя 5 лет всходы данных древесных пород не были зафиксированы. Последнее объясняется обильным разрастанием мохового покрова и травяно-кустарничкового яруса в живом напочвенном покрове. Общее количество жизнеспособного подростка колеблется в значительных пределах от 10750 (на секции А) до 39025 шт./га (на секции В), что свидетельствует об успешном естественном лесовозобновлении.

Иными словами, отмечается положительная тенденция в формировании подростка на территории гари, о чем свидетельствуют возрастание общего количества жизнеспособного подростка на всех секциях ППП 011 за последние пять лет, причем наиболее интенсивно данный процесс протекает на секции В (в 8,4 раза по сравнению с аналогичным показателем в первые два года после пожара).

Следует также отметить, что на территории гари формируется одновозрастный подрост сосны, равномерно размещенный по площади (коэффициент встречаемости на всех секциях составляет более 70 %).

Таблица 2

Распределение всходов и жизнеспособного подростка по группам возраста, шт./га/ %

ППП, индекс секции	Порода	Всходы, шт.	Количество подростка 3–5 лет	Всего подростка, шт.
Спустя 2 года после лесного пожара (2012 г.)				
011А	Сосна	500	–	$\frac{0}{0}$
	Береза	800	–	$\frac{0}{0}$
011В	Сосна	900	–	$\frac{0}{0}$
	Береза	3750	–	$\frac{0}{0}$
011С	Сосна	450	–	$\frac{0}{0}$
	Береза	3025	–	$\frac{0}{0}$
Спустя 5 лет после лесного пожара (2015 г.)				
011А	Сосна	–	$\frac{3175}{100}$	$\frac{3175}{100}$
	Береза	–	$\frac{7575}{100}$	$\frac{7575}{100}$
011В	Сосна	–	$\frac{29875}{100}$	$\frac{29875}{100}$
	Береза	–	$\frac{9150}{100}$	$\frac{9150}{100}$
011С	Сосна	–	$\frac{18250}{100}$	$\frac{18250}{100}$
	Береза	–	$\frac{6225}{100}$	$\frac{6225}{100}$

### Выводы

1. В результате проведения добровольно-выборочных рубок в осушенном сосняке кустарничково-сфагновом существенно изменились условия для произрастания нижних ярусов растительности, в частности для мхов.

2. Спустя 20 и 23 года после рубок процесс естественного возобновления продолжается. На всех секциях ППП 012 доминируют всходы сосны, но сохранность их крайне низкая (5,7–6,6 % от первоначального количества). Среди жизнеспособного подроста преобладает возрастная группа 3–5 лет с высотой до 0,5 м. На процесс естественного

лесовозобновления значительное влияние оказывает разрастание травяно-кустарничкового яруса в живом напочвенном покрове. В целом количества жизнеспособного подроста не достаточно для успешного лесовозобновления (менее 1000 шт./га).

3. В результате торфяного лесного пожара изменился как характер возобновления, так и состав подроста. На всех секциях ППП 011 в составе подроста, кроме сосны, присутствует и береза, на долю которой в первые два года приходится более половины единиц состава. Общее количество жизнеспособного подроста спустя 5 лет после лес-

ного пожара колеблется в значительных пределах от 10750 (на секции А) до 39025 шт./га (на секции В), что свидетельствует об успешном естественном лесовозобновлении.

4. Территория гари находится на ранней стадии развития биоценоза, поэтому следует продолжить исследования в данном направлении. А полученные данные о состоянии подроста спустя 20 и 23 года после проведения выборочных рубок в осушенном сосняке кустарничково-сфагновом необходимо учитывать при планировании дальнейших лесоводственных мероприятий.

### Библиографический список

1. Залесов С.В. Научное обоснование системы лесоводственных мероприятий по повышению продуктивности сосновых лесов Урала: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.03.03 / Залесов Сергей Вениаминович. Екатеринбург, 2000. 435 с.
2. Чиндяев А.С. Лесохозяйственная эффективность гидролесомелиорации на Среднем Урале // Болота и заболоченные леса в свете задач устойчивого природопользования: матер. совещ. М.: ГЕОС, 1999. С. 287–289.
3. Иматова И.А. Состояние и рост подроста сосны на осушенных и сфагновых болотах Среднего Урала: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / Иматова Ирина Александровна. Екатеринбург, 1997. 22 с.
4. Чиндяев А.С., Бирюкова Л.А., Маковский В.И. Общая характеристика стационара «Северный» в Уральском учебно-опытном лесхозе // Актуальные проблемы осушения на Среднем Урале: информ. матер. к совещ. Свердловск: УрО АН СССР, 1989. С. 171–173.
5. Чиндяев А.С., Бирюкова Л.А., Маковский В.И. Лесоводственно-мелиоративная характеристика стационара «Северный» Уральского учебно-опытного лесхоза // Лесозоологические полинологические исследования болот на Среднем Урале. Свердловск, 1990. С. 3–13.
6. Кряжевских Н.А. Состояние сосновых насаждений и лесоводственная эффективность рубок под влиянием лесосушительной мелиорации на Среднем Урале: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / Кряжевских Надежда Аркадьевна. Екатеринбург, 1995. 244 с.
7. Основы фитомониторинга: учеб. пособие / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Затева, А.Г. Магасумова. Изд. 2-е, доп. и перераб. Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. 89 с.
8. Залесов С.В., Тукачева А.В. Влияние добровольно-выборочных рубок на таксационные параметры осушенных древостоев // Леса России и хозяйство в них. 2013. № 1 (44). С. 24–27.
9. Сабо Е.Д., Иванов Ю.Н., Шатилло Д.А. Справочник гидролесомелиоратора. М.: Лесн.пром-сть, 1981. С. 122.
10. Правила лесовосстановления: Приказ МПР РФ от 16.07.2007 (с изменениями 05.11.2013) № 183: справ.-правовая система «Консультант Плюс». URL:<http://www.consultant.ru>

*Bibliography*

1. Zalesov S.V. Scientific justification of system silvicultural of actions for increase of efficiency of the pine woods of the Urals: thesis... doctors of agricultural sciences: 06.03.03. Ekaterinburg, 2000. 435 pp.
2. Chindyaev A.S. Silvicultural efficiency of a gidrolesomelioration on Central Ural Mountains//Bogs and the boggy woods in the light of problems of steady environmental management. Meeting materials. M.: GEOS, 1999. P. 287-289.
3. Imatova I.A. The state and the growth of undergrowth and pine on drained sphagnum bogs of the Middle Urals: Author. thesis...cand. agricultural sciences. Ekaterinburg, 1997. 22 pp.
4. Chindyaev A.S., Biryukova L.A., Makovsky V.I. A general characteristic of a hospital «Northern» in Uralsk educational and skilled forestry//Actual problems of drainage on Middle Urals: information materials to meeting. Sverdlovsk: URO of Academy of Sciences of the USSR, 1989. P. 171-173.
5. Chindyaev A.S., Biryukova L.A., Makovsky V.I. Silvicultural-reclamation the characteristic of a hospital «Northern» of the Ural educational and skilled institute// Forest environmental palynological researches of bogs on Middle Urals. Sverdlovsk, 1990. P. 3-13.
6. Kraezhevskykh N.A. Status of pine plantations and silvicultural cutting efficiency under the influence of forest drainage reclamation in the Middle Urals: thesis...cand. agricultural sciences: 06.03.03. Ekaterinburg, 1995. 244 pp.
7. Bunkova N.P., Zalesov S.V., Matveev E.A., Magasumova A.G., Basics phytomonitoring: Textbooks: 2nd edition, enlarged and revised. Ekaterinburg: USFEU, 2011. 89 pp.
8. Zalesov S.V., Tukacheva A.V. Influence of voluntary and selective cabins on taxation parameters of the drained forest stands//the Woods of Russia and economy in them. Ekaterinburg, 2013. №. 1 (44). P. 24-27.
9. Sabot E.D., Ivanov Yu.N., Shatillo D. A. Reference book of a gidrolesomeliorator. M.: «The forest industry», 1981. P. 122.
10. Rules of reforestation [electronic resource]: The order MPR Russian Federation of 16.07.2007 (with changes 05.11.2013) №. 183. Access from directory. – legal system «Consultant Plus».

---

УДК 630\*582

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ MAPINFO PROFESSIONAL ПРИ РАЗРАБОТКЕ  
БАЗЫ ДАННЫХ ОПЫТНЫХ ОБЪЕКТОВ И ПРОБНЫХ ПЛОЩАДЕЙ**

А.С. ОПЛЕТАЕВ,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства  
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
e-mail: opletaev@el.ru  
(620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37)

А.А. БУЛАТОВА,  
магистр 1 года обучения кафедра лесоводства  
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
(620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37)

**Ключевые слова:** геоинформационная система, пробная площадь, опытный объект, база данных, структура базы данных, таксационная характеристика, анализ данных.

Разработаны методические рекомендации для наполнения и обновления баз данных опытных объектов и пробных площадей с использованием геоинформационных технологий. Проведен анализ функциональных возможностей программы MapInfo, предложена типовая структура баз данных и идентификаторы

---