

УДК 630*23

Н.В. Беляева, А.В. Грязькин, М. Гуталь, П.М. Калинин

С.-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

Беляева Наталия Валерьевна окончила в 1992 г. Ленинградскую лесотехническую академию им. С.М. Кирова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства С.-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова. Имеет 125 печатных работ в области естественного лесовозобновления, применения рубок ухода и комплексного ухода в таежных лесах, видового разнообразия и устойчивости древесных пород в условиях городской среды, а также высшего образования в России.
E-mail: galbel06@mail.ru



Грязькин Анатолий Васильевич родился в 1951 г., окончил в 1981 г. Ленинградскую лесотехническую академию им. С.М. Кирова, доктор биологических наук, профессор кафедры лесоводства С.-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова. Имеет около 200 печатных работ в области естественного лесовозобновления и использования недревесных ресурсов леса.
E-mail: lesovod@bk.ru



Гуталь Марко родился в 1985 г., окончил в 2011 г. магистратуру С.-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, аспирант кафедры лесоводства С.-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова. Имеет 2 печатные работы в области естественного лесовозобновления.
E-mail: gutalj@yahoo.com



Калинский Павел Михайлович родился в 1986 г., окончил в 2010 г. С.-Петербургскую государственную лесотехническую академию им. С.М. Кирова, аспирант кафедры лесоводства С.-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова. Имеет 4 печатные работы в области естественного лесовозобновления.
E-mail: pasha-kalinski@rambler.ru



ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕСПЛОШНЫХ РУБОК И СОСТАВА МАТЕРИНСКОГО ДРЕВОСТОЯ НА УСПЕШНОСТЬ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЕЛИ

Осуществлен анализ влияния технологии несплошных рубок и состава материнского древостоя на успешность естественного возобновления ели на опытно-производственных объектах Ленинградской области. Несплошные рубки выполнены

© Беляева Н.В., Грязькин А.В., Гуталь М., Калинин П.М., 2013

в древостоях кисличного и черничного типов леса с относительной полнотой 0,6...0,8. Выявлено влияние технологии несплошных рубок на сохранность подроста и установлена связь между численностью подроста ели и составом материнского древостоя.

Ключевые слова: лесной фитоценоз, несплошные рубки, равномерно-постепенные рубки, добровольно-выборочные рубки, естественное лесовозобновление, подрост ели, сохранность, численность и встречаемость подроста.

Введение

Основная цель лесного комплекса страны – создание условий, обеспечивающих устойчивое управление лесами, т. е. соблюдение принципов непрерывного, рационального и неистощительного использования лесов, повышение доходов от реализации лесных ресурсов, своевременное и качественное воспроизводство лесов, рост их ресурсного потенциала и сохранение биологического разнообразия.

Лесной сектор играет важную роль в экономике страны и имеет существенное значение для социально-экономического развития более чем 40 субъектов Российской Федерации, в которых продукция лесной промышленности составляет от 10 до 50 % общего объема промышленной продукции. В целом по Российской Федерации этот показатель составляет около 4 %. Организация рационального использования лесов России является стратегической задачей.

Выполнение задачи повышения продуктивности лесов и рационального их использования требует применения современных способов рубок, при которых заготовка необходимого количества древесины сочеталась бы в максимальной степени с восстановлением леса. Реализация такого подхода возможна при переходе на несплошные рубки.

Известно, что подрост под пологом материнского древостоя служит хорошим материалом для формирования будущих насаждений [1]. Самые высокопродуктивные ельники таежной зоны возникают из подроста, следовательно, наиважнейшая задача лесоводства в условиях таежной зоны – сохранение имеющегося подроста при проведении рубок. Эта задача пока не решена.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились на опытно-производственных объектах, расположенных в лесничествах Ленинградской области (табл. 1).

Были подобраны древостои кисличного и черничного типов леса с относительной полнотой 0,6...0,8. На опытных участках были выполнены добровольно-выборочные рубки интенсивностью 25...30 % и двухприемные равномерно-постепенные рубки с интенсивностью первого приема 30...35 %. Давность проведения последнего приема рубки в среднем составляет 10 лет.

Таблица 1

**Влияние технологии несплошных рубок на сохранность
подроста ели европейской**

Состав древостоя	Тип леса	Относительная полнота	Численность подроста, экз./га	Встречаемость подроста	Сохранность подроста	Вид рубки
				%		
Традиционная технология рубки (бензопила + трелевочный трактор)						
І ярус: 6,6БЗ,2Ос0,2С+Е ІІ ярус: 10Е	Б.ЧС	0,55 0,25	3153	96,7	60,6	РПР
5Е4Б1Ос	Е.ЧС	0,65	2333	90,0	76,7	РПР
5ЕЗБ1С1Ос	Е.ЧС	0,80	3988	93,3	76,5	РПР
5Ос3Е1С1Б	Ос.ЧС	0,70	4295	95,0	66,8	РПР
І ярус: 8С2Ос ІІ ярус: 6,3БЗ,7Е ІІІ ярус: 10Е	С.ЧС	0,48 0,36 0,27	2952	80,0	58,4	РПР
І ярус: 8,4Е0,3С0,9Б0,4Ос ІІ ярус: 9,2Е0,5Б0,3Ос ед.Олс	Е.ЧС	0,47 0,18	4380	98,3	62,5	ДВР
І ярус: 5,1Е1,9Е0,5С2,0Б0,5Ос ІІ ярус: 9,6Е0,4Олс	Е.ЧС	0,54 0,21	4183	96,7	75,0	ДВР
6Б2Ос2Е+С	Б.ЧС	0,70	1264	53,3	74,3	ДВР
7СЗБ	С.КС	0,70	2417	100,0	81,0	ДВР
7С1Е2Б	С.ЧС	0,80	2040	84,1	68,0	РПР
5ЕЗС2Б	Е.ЧС	0,80	2000	88,7	66,7	РПР
9Е1С	Е.ЧС	0,60	2200	92,3	73,3	РПР
Сортиментная технология рубки (харвестер + форвардер)						
6Ос4Б+Е	Ос.КС	0,70	1572	76,6	78,6	РПР
7Б2С1Е	Б.ЧС	0,60	1644	80,0	82,2	РПР
5БЗЕ1С1Ос	Б.ЧС	0,60	2417	96,7	80,6	РПР
6С2Е2Б	С.ЧС	0,70	1476	90,0	73,8	РПР

Примечание. Здесь и далее, в табл. 2, РПР – равномерно-постепенная рубка; ДВР – добровольно-выборочная рубка; С.ЧС – сосняк черничный свежий; Е.ЧС – ельник черничный свежий; Ос.ЧС – осинник черничный свежий; Ос.КС – осинник клещичный; Б.ЧС – березняк черничный свежий.

Цель данной работы – оценить влияние технологии несплошных рубок и состава материнского древостоя на успешность естественного возобновления ели.

В соответствии с заявленной целью исследования решались следующие задачи:

1. Оценить численность подроста ели в зависимости от применяемой технологии несплошных рубок.

2. Установить связь между составом материнского древостоя и численностью подроста ели после проведения несплошных рубок.

Для характеристики древостоя применяли метод сплошных пересчетов, традиционный для лесоводственных исследований [5].

Учет подроста осуществляли на круговых площадках по 10 м², закладываемых на одинаковом расстоянии друг от друга по свободному ходу [1, 3]. При этом учитывали подрост предварительной и последующей генераций. По данным исследований через 10 лет на долю предварительного подроста ели приходится в среднем 61 % молодого поколения ели.

Результаты исследований

Результаты исследований в плане решения первой задачи (табл. 1) показали, что при традиционной технологии, когда валка деревьев производится бензопилами, а трелевка – хлыстами, удается сохранить в среднем 70,0 % подроста, что подтверждают результаты ранее проводимых исследований [1, 2, 6]. Заготовка древесины по сортиментной технологии позволяет сохранить в среднем 78,8 % подроста. По данным А.В. Грязькина [1], при использовании скандинавской технологии сохраняется даже до 83 % подроста.

Таким образом, сортиментная технология позволяет увеличить процент сохраненного подроста, уменьшить число поврежденных деревьев при выборочных рубках, а также снизить повреждения напочвенного покрова и почвы.

Известно, что глубина колеи после трех проходов форвардера соответствует 13,7 % от глубины колеи после прохождения трактора ТДТ-55А. После девяти проходов форвардера глубина колеи наполовину меньше, чем после гусеничного трактора [4].

Использование комплекса машин (харвестер + форвардер) эффективно, однако опыт работы лесозаготовительных предприятий показывает, что ввиду очень высокой стоимости харвестеров при заготовке сортиментов его целесообразнее применять только для прорубки волоков, а на пасажах валку деревьев, обрезку сучьев и раскряжевку производить бензопилами.

Кроме того, использование харвестера не допускается в древостоях, в которых количество подроста превышает 3000 экз./га и в которых подрост расположен концентрированно. В этом случае валка деревьев производится вальщиком. Именно по указанным причинам мы рекомендуем при несплошных рубках применение схемы: бензопила + форвардер.

Приступая к решению второй задачи, необходимо отметить, что одним из важнейших показателей, влияющих на появление подроста ели, его численность и встречаемость, является состав спелых древостоев. В данной статье предпринята попытка установления связи между составом материнского древостоя и показателями подроста ели после проведения несплошных рубок (табл. 2).

Таблица 2

Видные доли ели в составе древостоев на состав, численность и встречаемость подростов

Состав древостоев	Тип леса	Относительная поленота	Состав подростов	Численность подроста, экз./га		Встрече- мость подроста ели, %	Вид рубки
				Всего	В том числе ели		
10Е во втором и третьем ярусах							
I ярус: 6,6БЗ,2Оо0,2С+Н II ярус: 10Е	Б.ЧС	0,55 0,25	9Е1Е	3153	2835	90,7	РПР
I ярус: 8С2Ое II ярус: 6,3ЕЗ,7Е	С.ЧС	0,48 0,27	6Е2Е+ Ое	2952	2360	80,0	РПР
III ярус: 10Е							
I ярус: 5,1Е1,9Е0,5С2,0Б0,5Ое II ярус: 9,6Е0,4Оас	Б.ЧС	0,54 0,21	10Е	4183	4183	96,7	ДБР
I ярус: 8,4В0,3С1,9Б0,4Ое II ярус: 9,2Е0,5Е0,3Ое ед. Оне	Б.ЧС	0,47 0,18	10Е	4380	4380	98,3	ДБР
В первом ярусе							
9Е1С	Б.ЧС	0,6	10Е	2200	2200	92,3	РПР
7Е2Б1Ое 7Е2Б1Ое	Б.ЧС Б.ЧС	0,6 0,6	9Е1Е+Ое 5Е3Е2Ое	7910 1550	7119 775	94,0 67,0	ДБР РПР
6Б4Ое 6Б4Б 6Б3Б1Ое	Б.КС Б.ЧС Б.ЧС	0,6 0,7 0,6	4Е3Ое3Е 6Е3Б1Ое 5Е3Е2Ое	7280 2630 1300	2912 1578 390	97,0 73,0 52,0	ДБР РПР РПР
5Б4Б1Ое 5Б3Б1С1Ое 5Б3С2Б 5Б3Ое2Б	Б.ЧС Б.ЧС Б.ЧС Б.КС	0,65 0,8 0,8 0,7	10Е 10Е 10Е 7Е3Ое+Б	2333 3988 2000 10760	2333 3988 2000 7532	90,0 93,3 88,7 79,0	РПР РПР РПР РПР
4Б5Ое1Б	Б.КС	0,7	7Е3Ое+Б	5120	3584	92,0	РПР

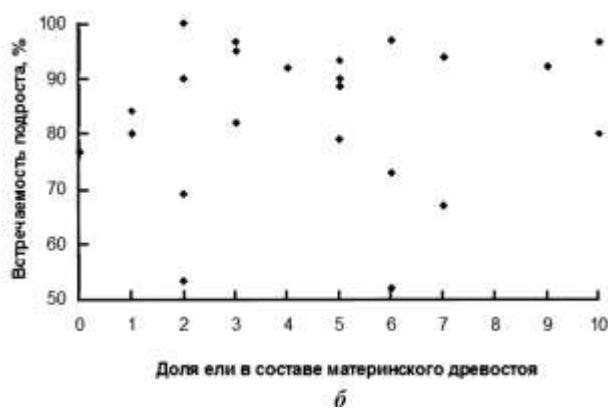
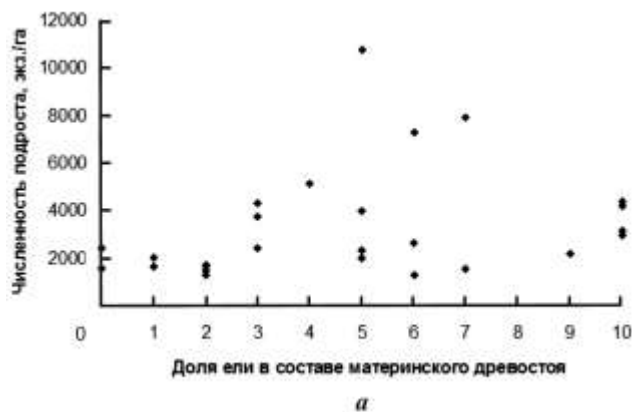
Окончание табл. 2

Состав древостоя	Тип леса	Относительная полнота	Состав подроста	Численность подроста, эдс/га		Встречаемость подроста эдс, %	Вид рубки
				Всего	В том числе эдс		
5Ос3Е1С1Е 5Е3Е1С1Ое 6С3Е1Е	Ос.ЧС	0,7	10Е	4295	4295	95,0	РПР
	Б.ЧС	0,6	10Е	2417	2417	96,7	РПР
	С.ЧС	0,7	9Е1Е	3740	3366	82,0	РПР
6С2Е2Е 6Е2Ос2Е+С 5Е2Е2Ос1С 7Е2Е1Ос	С.ЧС	0,7	10Е	1476	1476	90,0	РПР
	Б.ЧС	0,7	10Е	1264	1264	53,3	ДБР
	Б.КС	0,7	5Е3Е2Ос	1690	845	69,0	РПР
	Б.ЧС	0,6	8Е1Ос1Е	1730	1384	100	РПР
7Е2С1Е 7С1Е2Е	Б.ЧС	0,6	10Е	1644	1644	80,0	РПР
	С.ЧС	0,8	10Е	2040	2040	84,1	РПР
6Ос4Е+Е		0,2...0,5Е					
	Ос.КС	0,7	10Е	1572	1572	76,6	РПР
7С3Е		0Е					
	С.КС	0,7	10Е	2417	2417	100	ДБР

Как видно из табл. 2, на всех опытных участках в составе подроста преобладает ель. При этом от 53 до 92 % подроста ели на всех пробных площадях является жизнеспособным. Доля сухого подроста составляет от 3 до 16 %, т.е. при несплошных рубках она в среднем не превышает 10 %. Подрост ели, почти независимо от степени его жизнеспособности, после начального приема постепенной рубки обнаруживает очень высокую жизнестойкость. Отмирают лишь единичные экземпляры.

Связь между составом материнского древостоя и численностью подроста ели после проведения несплошных рубок отражена на рисунке.

Анализ рисунка *a* показал, что тесной связи между численностью подроста ели на участках, пройденных сплошными рубками, и долей ели в составе материнского древостоя не наблюдается, так как величина достоверности аппроксимации не превышает 20 % ($R^2 = 0,184$). По-видимому, на состав подроста в данном случае, большее влияние оказала относительная полнота насаждения (чем она ниже, тем больше доля лиственных пород в составе подроста).



Зависимость численности (*a*) и встречаемости (*б*) подроста ели от ее доли в составе материнского древостоя

Однако при этом четко прослеживаются некоторые тенденции. Минимальная численность подроста ели (около 2,0 тыс. экз./га) наблюдается на объектах исследования с долей ели в составе материнского древостоя от 0 до 2 экз. Это объясняется недостаточным количеством деревьев ели, оставляемых на доращивание после несплошных рубок и выполняющих роль обсеменителей. Наибольшая численность подроста была зафиксирована на участках с долей ели в составе материнского древостоя 4...6 экз. и на объектах, где имеется второй ярус из ели.

Таким образом, с увеличением доли ели в составе древостоя численность подроста возрастает.

Аналогичная ситуация наблюдается и при анализе связи между составом материнского древостоя и встречаемостью подроста ели (см. рисунок б).

Достоверность аппроксимации в данном случае еще ниже ($R^2 = 0,1294$), поэтому с уверенностью говорить о влиянии доли ели в составе материнского древостоя на встречаемость подроста на данный момент сложно. Известно, что встречаемость подроста, в первую очередь, зависит от его численности.

На основании изложенного выше можно сделать вывод, что для успешного восстановления еловых древостоев в дальнейшем можно рекомендовать при проведении несплошных рубок оставлять на доращивание в составе вырубаемых насаждений 4...6 экз. ели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грязькин А.В. Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России): моногр. СПб.: СПбГЛТА, 2001. 188 с.
2. Грязькин А.В., Смирнов А.П. Влияние хозяйственных мероприятий на структурные элементы лесных биогеоценозов. М.: ВИНТИ, 1997. 74 с.
3. Пат. 2084129, РФ, МКИ С 6 А 01 G 23/00. Способ учета подроста / Грязькин А.В. № 94022328/13; заяв. 10.06.94; опуб. 20.07.97, Бюл. № 20.
4. Родионов А.В., Давыдков Г.А. Определение ширины технологического коридора и глубины колеи для лесных машин // Электронный журнал «Исследовано в России». Режим доступа: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2004/024.pdf> 237.
5. Сеннов С.Н. Уход за лесом (экологические основы). М.; Л.: Наука, 1984. 128 с.
6. Тихонов А.С. Лесоводственные основы различных способов рубки леса для возобновления ели. Л.: ЛГУ, 1979. 248 с.

Поступила 22.05.12

N.V. Belyaeva, A.V. Gryazkin, M. Gutal, P.M. Kalinsky

St. Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov

Influence of Partial Cutting Technology and Composition of Parent Stand on Spruce Regeneration

The influence of partial clear cutting technology and composition of parent stand on spruce natural regeneration was analyzed at experimental production facilities of the Leningrad Region, Russia. Partial cuttings were performed in stands of Oxalidosum and Myrtillosum forest types with a relative density of 0.6–0.8. The research revealed the influence of partial cutting on the preservation of spruce undergrowth and determined the relation between the quantity of spruce undergrowth and composition of parent stand.

Keywords: forest phytocenosis, partial cutting, gradual cutting, selective cutting, natural reforestation, spruce undergrowth, undergrowth preservation, amount and occurrence of undergrowth.