

Bibliography

1. Erunova M.G. Geographic and land information systems. Part 2. The mapping of the instrumental means of GIS MapInfo: Method.instructions / M.G. Erunova, A.A. Gosteva; Krasnoyar. GOS. Agrar. Univ – Krasnoyarsk, 2004. – 84 p.
2. Fomin V. V., Zalesov S. V. Geographic and genetic approach to the assessment and prediction of forest resources using GIS-technologies // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2013. № 12 (118). – S. 18–24.
3. Chermnykh A. I., A. S. opletaev Analysis powitalny the geobase using SQL queries to determine statistically reliable information on the example of GIS MAPINFO // Russian Forest and forestry in. – 2013. № 1 (44). – P. 53–54.
4. Fomin V. V., Zalesov S. V., Magsumov A. G. Method of estimating the density of pakosta and stands in the overgrowth of satellite images with high spatial resolution // Journal of Agricultural Urals. 2015. № 1 (131). P. 25–29.
5. OST 56-69-83. Square test forest management. Methods bookmarks. M.: Ecology, 1992. – 17 S.

УДК 630*231

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА ПОСЛЕ РУБОК

Н.Н.ТЕРИНОВ,

доктор сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник кафедры технологии
и оборудования лесопромышленного комплекса
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
e-mail: n_n_terminov@mail.ru,
(620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37)

Е.М.АНДРЕЕВА,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
лаборатории лесовосстановления, защиты леса и лесопользования
ФГБУН «Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук»
e-mail: e_m_andreeva@mail.ru
(620134, Екатеринбург, ул. Билимбаевская, 32а)

О.Н.САНДАКОВ,

директор Департамента лесного хозяйства Свердловской области
e-mail: depleschoz@lgov.ru
(620095, Екатеринбург, ул. Малышева, 101)

В.И.КРЮК

доктор технических наук,
профессор кафедры лесных культур и биофизики
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»
(620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37)

Ключевые слова: сплошные и выборочные рубки; подрост темнохвойных и мягколиственных пород; смена пород.

Район исследований относится к горным лесам подзоны южной тайги. В работе представлены экспериментальные данные о сохранности темнохвойного подростка предварительной генерации после сплошной, первого приема равномерно-постепенной и чересполосно-постепенной через пасеку

и полупасеку рубок. Рубки проведены в ельнике разнотравно-зеленомошниковом III класса бонитета в спелом высокополнотном производном мягколиственном насаждении составом 7БЗЕ+Ос. В составе темнохвойного подроста преобладает ель (6Е4П). Учет подроста темнохвойных пород осуществлялся на двух трансектах, проходящих через участки всех способов рубок. Установлено, что через 6 лет отпад подроста в пасеках после всех способов составил 24–29 % от сохраненного количества деревьев после рубок. Общая гибель подроста через 6 лет после проведения сплошной рубки находится в пределах 50 % от его исходного количества до рубки. Отмечено практическое отсутствие поросли мягколиственных пород в древостое после первого приема равномерно-постепенной рубки и в пасеках чересполосно-постепенной рубки, оставленных до второго приема. Подчеркнуто особое значение темнохвойного подроста средней и крупной категории высот как наиболее перспективного объекта при формировании на вырубках темнохвойных древостоев. На пасеке сплошной и вырубленных пасеках и полупасеках чересполосно-постепенной рубок мягколиственные породы в составе молодняка занимают соответственно 67, 42 и 29 %. С точки зрения формирования темнохвойных насаждений и предотвращения в них смены пород наиболее перспективными являются равномерно-постепенный и чересполосно-постепенный через полупасеку способы рубок.

NATURAL REGENERATION OF FOREST STANDS AFTER CUTTINGS

N.N. TERINOV,

doctor of agricultural sciences, lead researcher of Technology
and Equipment of the Timber Industry chair,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education
«Ural State Forest Engineering University»,

e-mail: n_n_terinov@mail.ru,

(620100, Ekaterinburg, Sibirsky Tract, 37)

E.M. ANDREEVA,

candidate of biological sciences, senior researcher of Forestation, Forest Protection
and Forest Magement laboratory Federal State Budgetary

«Botanical Gargen Ural Branch of Russian Academy of Sciences»,

e-mail: e_m_andreeva@mail.ru,

(620134, Ekaterinburg, Bilimbaevskay, 32a)

O.N.SANDAKOV,

director of the Forestry Department of the Sverdlovsk region

e-mail: depleschoz@lgov.ru

(620100, Ekaterinburg, Malysheva, 101)

V.I. KRUK,

doctor of technical sciences, professor of forest plantations and biophysics

Ural State Forest Engineering University

(620100, Russia, Ekaterinburg, Sibirsky tract, 37)

Keywords: *clear cuttings and selective cuttings; undergrowth of dark – coniferous and soft – deciduous species; species change.*

Area of research relates to mountain forests of southern taiga subzones. The experimental data of the preservation of dark – coniferous undergrowth after clear cutting, the first stage of selection cutting and strip through site and through half site cuttings are presented. The cuttings carried out in spruce forest type of quality class III, in the final dense secondary soft – deciduous forest which it has composition: birch – 70 %, spruce – 30 %, + aspen. The spruce trees dominate into composition of dark – coniferous undergrowth: 60 % – spruce, 40 % – abies. Accounting of undergrowth of dark – coniferous species carried out in two transects passing

through sites of all ways cuttings. It is established that through 6 years death undergrowth after all ways cuttings 24-29 % from the total number of trees saved after cuttings. Total loss undergrowth through 6 years after clear cutting is within 50 % of its original number before the cutting. The almost absence of undergrowth of soft – deciduous species in the forest stand, in the stand after the first stage of selection cutting and in sites and half site of strip cutting left to second stage of cutting is noted. The particular importance of dark – coniferous undergrowth medium and large categories heights as the most promising object in forming the dark – coniferous forest stands is stressed. In the site of clear cutting and cut sites and half site of strip cutting the soft – deciduous species occupy into composition of young trees accordingly 67, 42 and 29 %. From point of view of the dark – coniferous forest stands formation and prevent of species change there the most promising are selection cutting and strip through half site cutting.

Введение

Выбор способа рубки в хвойных насаждениях в обязательном порядке должен предусматривать адекватные меры по восстановлению на вырубках древесной растительности и желательности деревьев коренных пород. Наиболее эффективной мерой содействия естественному возобновлению является сохранение подроста предварительной генерации в процессе освоения лесосек. При достаточном его количестве, которое в зависимости от породы и категории высоты (подрост крупный, средний, мелкий) до рубки в древостое должно составлять минимум от 1 до 3 тыс./га [1], назначаются сплошные с сохранением подроста, выборочные, чересполосные постепенные, равномерно- или группово-постепенные рубки [2]. При этом особое внимание следует уделять подросту крупной категорий высот, как наиболее жизнеспособному и перспективному [3–5]. Подрост хвойных пород последующего и мелкий подрост предварительного происхождения в лучшем случае образуют нижний ярус древостоев [6]. В процессе рубки некоторое количество подроста уничтожается, повреждается и в дальнейшем отмирает. Особенно это отчетливо прослеживается на сплошных вы-

рубках [7]. Если по сохранности подроста при лесозаготовках существуют вполне определенные требования (в пасеках не менее 70 % при проведении сплошных рубок и 80 % (при проведении выборочных рубок) [2], то его отпад через нескольких лет после их окончания прогнозировать довольно сложно. Связано это с повреждением части подроста в процессе валки и трелевки срубленных деревьев, а также резким изменением условий среды после завершения рубок.

Цель, объекты и методика исследований

Район исследований относится к горным лесам подзоны южной тайги. Целью исследований являлось установление отпада елово-пихтового подроста после рубок и анализ процесса естественного возобновления на пройденных рубками участках. Рассматривались следующие способы рубок: сплошная узколесосечная, первые приемы равномерно-постепенной (интенсивность изреживания 35 % по запасу) и чересполосно-постепенной. Последние два способа относятся к выборочным рубкам. Чересполосно-постепенная рубка осуществлялась в двух вариантах: через пасеку, ширина которой составляла 30 м, и полу-

пасеку, где при общей ширине пасеки 30 м вырубалась только ее половина, т. е. 15 м. При проведении всех способов рубок валка деревьев производилась вершинами на предварительно прорубленные волокны и под острым углом к ним. Обрубка сучьев осуществлялась на волоках, трелевка хлыстов – трактором ТТ-4 за вершину хлыста. Общая площадь лесосек составила 18,9 га. Рубки проведены в типе леса ельник разнотравно-зеленомошниковый III класса бонитета, в спелом высокополнотном (полнота 0,9) производном мягколиственном насаждении составом 7БЗЕ+Ос, ед. П и запасом 265 м³/га. В составе 30-летнего елово-пихтового подроста преобладает ель (6Е4П). По площади таксационного выдела он распространен неравномерно. В среднем количество подроста до проведения рубок составляло 8 тыс./экз. га, а его высота – 1,1 м, что соответствует средней категории высот. Учет количества подроста темнохвойных пород осуществлялся на двух трансектах шириной 2 м, трасса которых проходила через участки всех способов рубок. Общая их площадь составила 0,17 га. В натуре стороны трансект закреплялись кольями. Учет подроста производился дважды: сразу после рубок и через 6 лет после их проведения.

Результаты и обсуждения

В результате проведенных исследований установлено, что отпад сохранившегося после рубок подроста на лесосеке сплошной рубки и вырубленных пасаках и полупасаках чересполосно-постепенной рубки через 6 лет не превысил 25 %, а на пасаках первого приема равномерно-постепенной рубки – 30 % (табл. 1).

Полученные результаты по сплошной рубке можно сравнить с ранее опубликованными данными других исследователей.

Согласно им в первые три года после сплошной рубки гибель мелкого подроста (высота до 0,5 м) составляет 30–40 %, среднего (высота от 0,5 до 1,5 м) – 8–20 %, крупного (высота более 1,5 м) – 15–30 % [8]. С учетом нормативов по сохранению подроста в процессе лесозаготовок общая его гибель через 6 лет на всех участках составила около 50 % от его исходного количества в насаждении до рубки. Шестилетний период является общим между приемами при двухпри-

емной равномерно-постепенной и чересполосно-постепенной рубках. Таким образом, наряду с учетом появления на лесосеках в первом случае подроста сопутствующего, а во втором последующего происхождения (на вырубленных пасаках и полупасаках) полученные результаты могут рассматриваться в качестве исходных для прогноза соотношения мягколиственных и темнохвойных пород в будущих молодняках после заключительного приема этих способов рубок.

Результаты наблюдения за лесообразовательным процессом на промежуточном этапе перед проведением заключительных приемов равномерно-постепенной и чересполосно-постепенной через пасаку и полупасаку рубок представлены в табл. 2. Прежде всего необходимо отметить практическое отсутствие поросли мягколиственных пород на покрытых лесом участках. На них же наиболее успешно

Таблица 1

Количество подроста ели и пихты после рубок

Способ рубки	Количество подроста, тыс. шт.		Отпад, %
	сохранившегося после рубки	через 6 лет после рубки	
Сплошная	3,8	2,9	23,7
Равномерно-постепенная (первый прием)	8,6	6,1	29,1
Чересполосно-постепенная: пасака вырубленная	2,3	2,0	13,0
полупасака вырубленная	5,5	4,2	23,6

Таблица 2

Естественное возобновление через 6 лет после рубок

Способ рубки	Подрост предварительной генерации, тыс. экз./га			Подрост сопутствующего и последующего возобновления по категориям высот, тыс. экз./га						Участие древесных пород в составе подроста, %	
				Темнохвойные породы			Мягколиственные породы				
	мелкий	средний и крупный	всего	мелкий	средний	всего	мелкий	средний и крупный	всего	Ель, пихта	Береза, осина
Древостой (контроль)	1,5	3,2	4,7	0,3	0,4	0,7	-	-	-	100,0	0,0
Сплошная	0,7	2,2	2,9	0,9	-	0,9	1,4	4,4	5,8	33,3	66,7
Равномерно-постепенная (первый прием)	1,5	4,6	6,1	0,5	0,3	0,8	-	-	-	100	0,0
Чересполосно-постепенная через пасаку: вырубленная	0,1	1,9	2,0	-	-	-	-	1,4	1,4	57,6	42,4
	0,2	2,6	2,8	0,4	-	0,4	-	-	-	100	0,0
Чересполосно-постепенная через полупасаку: вырубленная	0,5	3,7	4,2	0,8	0,2	1,0	-	1,6	1,6	70,9	29,1
	1,7	6,3	8,0	7,4	0,3	7,7	-	0,3	0,3	95,6	4,4

происходит лесообразовательный процесс, который выражается в наличии темнохвойного подроста мелкой и средней категории высот. Например, на полупасаках чересполосно-постепенной рубки, оставленных до второго заключительного приема, отмечено появление 7,4 и 0,3 тыс. экз./га соответственно подроста мелкой и средней категорий высот. За счет этого следует ожидать некоторого повышения участия темнохвойных пород в составе подроста после заключительного приема рубки, что, бесспорно, является положительным моментом. Существует высокая вероятность, что при завершении равномерно-постепенной и чересполосно-постепенной через пасеку и полупасаку рубок повторное использование волоков воспрепятствует их зарастанию мягколиственными породами [9]. Это позволяет надеяться на сохранение в течение некоторого времени сложившегося

соотношения темнохвойных и мягколиственных пород на этих участках после заключительной рубки. На пасеке сплошной и вырубленных пасеках и полупасаках чересполосно-постепенной рубок мягколиственные породы в составе молодняка занимают соответственно 67, 42 и 29 %. Основываясь на соотношении подроста мягколиственных и темнохвойных пород (в последнем случае на наиболее перспективной его части, т.е. подросте крупной и средней категорий высот), можно сделать вывод, что с точки зрения формирования после рубок темнохвойных насаждений наиболее перспективными являются равномерно-постепенный и чересполосно-постепенный через полупасаку способы рубок. На пасеке вырубленной результаты чересполосно-постепенной рубки через пасеку тоже можно признать удовлетворительными, но в перспективе не исключается прове-

дение рубок ухода с целью повышения участия темнохвойных пород в составе молодняка.

Выводы

1. Отпад елово-пихтового подроста после сплошной и в период между приемами равномерно-постепенной и чересполосно-постепенной через пасеку и полупасаку рубок составляет 25–30 %, а его общая гибель находится в пределах 50 % от исходного количества до рубки.

2. Анализ соотношения древесных пород и их высот в период формирования молодняка на вырубке лежит в основе прогнозирования состава будущих древостоев и принятия хозяйственных решений.

3. С точки зрения формирования темнохвойных насаждений наиболее перспективными являются равномерно-постепенный и чересполосно-постепенный через полупасаку способы рубок.

Библиографический список

1. Рекомендации по ведению лесного хозяйства на зонально-типологической основе в лесах Свердловской области / ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства. М.: ВНИИЛМ, 1984. 56 с.
2. Правила заготовки древесины. М.: Рослесхоз РСФСР, 2011. 27 с.
3. Чупров Н.П. О роли подроста ели в формировании елово-березовых насаждений // Лесн. хоз-во. 1963. № 5. С. 7–9.
4. Чертовской В.Г. О возобновлении леса в связи с рубками на севере // Рубки и восстановление леса на севере. Архангельск: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1968. С. 10–45.
5. Теринов Н.Н. Метод формирования темнохвойных насаждений // Тр. СПб науч.-исслед. ин-та лесн. хоз-ва. СПб: СПбНИИЛХ, 2013. Вып. 1. С. 64–71.
6. Формирование темнохвойных молодняков на сплошных вырубках при предварительном и последующем возобновлении / В.Н. Данилик, А.А. Николин, М.К. Мурзаева [и др.] // Леса Урала и хоз-во в них. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1976. Вып. 9. С. 66–75.
7. Исаева Р.П. Выживаемость и рост елового подроста на концентрированных вырубках Предуралья // Леса Урала и хоз-во в них. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1968. Вып. 1. С. 205–234.
8. Калининченко Н.П., Писаренко А.И., Смирнов Н.А. Лесовосстановление на вырубках. М.: Лесн. пром-сть, 1973. 326 с.
9. Теринов Н.Н., Мехренцев А.В., Полухин А.В. Восстановление коренных темнохвойных пород после рубки производных мягколиственных насаждений на Урале // Вестник Моск. гос. ун-та леса. Лесн. вестник. 2011. № 5. С. 22–27.

Bibliography

1. Instructions of foresting at zone - type base in forest stands of Sverdlovsk region. M.: 1984. RSRI FM. 56 p.
2. Rule of logging. M.: Rosleshoz RSFSR, 2011. 27 p.
3. Chuprov N.P. Role of the spruce undergrowth for formation of spruce - birch forest stands // Forestry. 1963. № 5. P. 7–9.
4. Chertovskoy V.G. Forestation with connect to cuttings on north // Cuttings and forestation of forest on north. Arhangelsk: North – West book publishing house, 1968. P. 10–45.
5. Terinov N.N. Method of the dark - coniferous formation // Works of S – Petersburg science - research institute of forestry. 2013. Vol. 1. P. 64–71.
6. Danilik V.N., Nikolin A.A., Murzaeva M.K., Pomaznyuk V.A., Velikzhanin P.I., Galtsev V.T. The formation of dark – coniferous young trees on clear cuttings by pre-liminary and consecutive undergrowth // The Ural forest and forestry. Sverdlovsk: Middle – Ural book publishing house, 1976. Vol. 9. P. 66–75.
7. Isaeva R.P. Saving and growth of the spruce undergrowth on clear cuttings of Pre - Ural // The Ural forest and forestry. Sverdlovsk: Middle – Ural book publishing house, 1968. Vol. 1. P. 205–234.
8. Kalinichenko N.P., Pisarenko A.I., Smirnov N.A. Forestation on clear cuttings. M.: Forest industry, 1973. 326 p.
9. Terinov N.N., Mehrentsev A.V., Poluhin A.V. Forestation of climax dark - coniferous species after cutting of the secondary soft - deciduous forest stands on Ural // Publication of Moskow State University Forest. 2011. № 5. P. 22–27.

УДК 630*174.754

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВТОРНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ СНИМКОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИНАМИКИ ЛЕСОТУНДРОВЫХ СООБЩЕСТВ НА ПОЛЯРНОМ УРАЛЕ

С.Г. ШИЯТОВ,

доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник
ФГБУН Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН

e-mail: stepan@ipae.uran.ru

(620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202)

В.С. МАЗЕПА,

доктор биологических наук, доцент, заведующий лабораторией дендрохронологии
ФГБУН Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН,

e-mail: mazepa@ipae.uran.ru

(620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202)

Ключевые слова: фотоснимок ландшафтный исторический, экотон верхней границы древесной растительности, Полярный Урал.

Метод повторных ландшафтных фотографий используется редко, что связано с плохой сохранностью старых снимков и трудностью нахождения прежних точек съемки. Наиболее перспективными территориями для использования этого метода являются горные районы, а в пределах горного района – верхняя граница распространения древесной и кустарниковой растительности. Одним из наиболее перспективных горных районов для изучения реакции древесной растительности на изменения климата является