

УДК 630\*221.04

**Н.Н. Теринов<sup>1</sup>, А.А. Терин<sup>2</sup>, А.Г. Магасумова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Отдел лесоведения Ботанического сада УрО РАН

<sup>2</sup>Филиал «Сухоложский» ГУПСО ЛХПО (г. Сухой Лог)

<sup>3</sup>Уральский государственный лесотехнический университет

Теринов Николай Николаевич родился в 1956 г., окончил в 1979 г. Уральский лесотехнический институт, научный сотрудник лаборатории популяционной биологии древесных растений и динамики леса отдела лесоведения Ботанического сада УрО РАН. Имеет 50 научных работ в области изучения динамики заселения и роста основных лесообразующих древесных пород в лесу, на вырубках, ветровальных площадях и влияния технологий и лесозаготовительной техники на лесорастительную среду.

E-mail: n\_n\_terinov@mail.ru



Терин Алексей Александрович родился в 1977 г., окончил в 2000 г. Уральскую государственную лесотехническую академию, директор филиала «Сухоложский» ГУПСО ЛХПО. Область научных исследований – экономика лесного хозяйства и связанные с этим направлениями вопросы лесозаготовки и лесовосстановления.

E-mail: talexter@pochta.ru



Магасумова Альфия Гаптрауфовна окончила в 2000 г. Уральскую государственную лесотехническую академию, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. отделом аспирантуры и докторантуры Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет более 20 печатных работ в области лесоведения и лесоводства.

E-mail: aspir\_USFEU@rambler.ru



## **КАЙМОВЫЕ РУБКИ КАК МЕТОД СОХРАНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОРЕННЫХ ХВОЙНЫХ ДРЕВОСТОЕВ**

Приведены результаты опытно-производственной проверки способа каймовой рубки в сосновых древостоях. Доказана перспективность этого способа в качестве метода по обновлению коренных сосняков. Выдвинуто и косвенно подтверждено предположение об успешном применении каймовой рубки в производных мягколиственных насаждениях при решении задачи восстановления лесных площадей коренными темнохвойными древесными породами.

*Ключевые слова:* смена пород, каймовые рубки, сохранение и восстановление хвойных древостоев, рубки обновления и переформирования.

Увеличение на протяжении длительного периода в лесном фонде Свердловской области площадей производных мягколиственных древостоев [3–6, 9] привело к необходимости разработать комплекс мероприятий, которые на первом этапе будут способствовать сдерживанию, а на следующем – стабилизации и регулированию этого негативного процесса. В практике ведения отече-

ственного и зарубежного лесного хозяйства накоплен определенный опыт, связанный с успешным применением различных способов и технологий рубок, позволяющих препятствовать формированию производных листовенных насаждений. В этом отношении отлично зарекомендовал себя стародумский метод разработки лесосек узкими пасаеками, а также производные от него удмурдская, костромская, тагильская и карельская технологии заготовки леса, позволяющие сохранить на лесосеках до 50...75 % подроста от общего его количества до рубки [2, 12, 14]. С точки зрения сохранения лесорастительной среды и, прежде всего, естественного возобновления хвойных древесных пород применение этих технологий наиболее эффективно при проведении выборочных и постепенных, в том числе чересполосных постепенных, рубок. Последние хорошо проявили себя при переводе производных елово-лиственных в коренные темнохвойные древостои [1].

При решении задачи по предупреждению процесса смены пород и восстановлению вырубок коренными хвойными породами определенный интерес представляют рубки Вагнера, или каймовые рубки. Этот способ давно разработан и широко применяется в горных темнохвойных лесах Западной Европы [6]. Отводимый под эти рубки участок леса, начиная с края, сплошь вырубается узкой полосой вдоль всего выдела. После успешного возобновления этого участка рубку повторяют на следующем. Максимальные лесоводственный и экономический эффекты достигаются в том случае, когда на лесосеке уже имеется естественное возобновление хозяйственно ценных древесных пород [5]. При этом существенно сокращается период, в течение которого деревья достигают своей технической спелости, и уменьшаются либо совсем исключаются затраты на искусственное восстановление вырубок. Как правило, такие участки насаждений расположены на границе с открытыми пространствами (вдоль линий электропередач (ЛЭП), дорог, старых вырубок, телефонных линий, противопожарных разрывов), где в результате благоприятного светового режима создаются наилучшие условия для произрастания древесных пород. В России каймовые рубки регламентом не предусмотрены, несмотря на то, что лесорастительные условия для их применения, в частности, на Урале являются вполне удовлетворительными.

Последнее обстоятельство в комплексе с задачей по сдерживанию на вырубках процесса смены коренных хвойных пород на мягколиственные и определило цели настоящего исследования: первая – дать лесоводственную оценку состоянию соснового насаждения, пройденного каймовой рубкой 15 лет назад; вторая – на основе полученных результатов и имеющегося другого фактического материала теоретически обосновать лесоводственную эффективность способа каймовой рубки в производных темнохвойно-лиственных насаждениях.

Для решения первой задачи 15 лет назад в кв. 2 Винокуровского лесничества Сухоложского лесхоза Свердловского управления лесами в 85-летнем высокополнотном (0,8) сосняке травяном, I класса бонитета составом 8С2Б

был подобран участок для опытно-производственных рубок обновления, основанных на технологии каймовой рубки. Участок вытянут в направлении север–юг и с восточной стороны ограничен ЛЭП шириной 100 м.

Основным документом, регламентирующим проведение работ по установлению таксационных показателей насаждения и закладке пробных площадей, являлся «Справочник общесоюзных нормативов для таксации лесов», составленный на основе законодательных актов и директивных документов [13]. Состав древостоя и его относительную полноту устанавливали на основе сплошного перечета деревьев по диаметру. Среднюю высоту и возраст рассчитывали на основании замеров высот и возраста у 3 средних по диаметру модельных деревьев. Для определения класса бонитета использовали шкалу бонитетов для семенных насаждений. Учет естественного возобновления производили на круговых площадках дважды: в период организации опытно-производственных работ и закладки пробных площадей и через 15 лет после проведения опытных рубок. Всего заложено 156 и 145 площадок общей площадью соответственно 0,11 и 0,15 га. Возраст подростка определяли по мутовкам, а у более развитых экземпляров корректировали на основании подсчета годичных колец на поперечном срезе шейки корня. Статистическую обработку данных производили на базе офисной программы Windows Excel и пакета статистических программ Statistica. Достоверность средних значений выборок с вероятностью 95 % определяли, сравнивая фактические ( $t_{\text{факт}}$ ) и табличные ( $t_{0,05}$ ) значения критерия Стьюдента.

В ходе обследования таксационного выдела было выявлено наличие до 2,5 тыс. экз./га жизнеспособного соснового подростка высотой в среднем около 1 м, возраст которого колебался от 6 до 16 лет. Также была отмечена и экспериментально подтверждена особенность его пространственного размещения: сосновый подрост в количестве 10...17 тыс. экз./га располагался на относительно узком (30 м) участке таксационного выдела вдоль ЛЭП. Это и определило ширину каймовой рубки. Общая ее площадь составила 1,8 га.

Рубку деревьев на лесосеке осуществляли как по выборочному, так и по сплошнолесосечному вариантам. В данной работе приводятся экспериментальные данные, относящиеся только к последнему варианту. Именно он оказался наиболее перспективным в плане восстановления вырубки коренной хвойной породой. Так, отдельные деревья соснового подростка на лесосеке через 15 лет после рубки достигали высоты 9 м и более, средняя их высота на 0,5...0,9 м превышала высоту деревьев на других участках.

Для более детального изучения пространственного размещения и параметров естественного возобновления участок условно был разделен на ленты, отстоящие на 0...5, 5...15 и 15...25 м от открытого места (ЛЭП). На них был произведен количественный учет подростка сосны и измерена его высота до и через 15 лет после проведения каймовой рубки (табл. 1).

Установлено, что среднее количество подростка сосны на границе с опушкой леса достигает 17,1 тыс. экз./га, его высота составляет 1,3 м. При продвижении в глубь древостоя среднее количество подростка достоверно снижается до 10 тыс. экз./га ( $t_{\text{факт.}} = 2,42$ ,  $t_{0,95} = 2,01$ ), высота – до 0,4 м ( $t_{\text{факт.}} = 9,00$ ,  $t_{0,95} = 2,01$ ).

Таблица 1

**Характеристика подроста сосны до (числитель)  
и через 15 лет после проведения каймовой рубки (знаменатель)**

Показатель	Значение показателя			
	в среднем участке	на расстоянии, м, от открытого места в глубь древостоя		
		0...5	5...15	15...25
Количество особей, тыс. экз./га	$14,3 \pm 1,13$	$17,1 \pm 2,26$	$15,4 \pm 2,14$	$10,0 \pm 1,86$
	$2,1 \pm 0,44$	$2,9 \pm 0,88$	$2,6 \pm 0,79$	$1,0 \pm 0,42$
Высота, м	$0,9 \pm 0,07$	$1,3 \pm 0,09$	$0,8 \pm 2,14$	$0,4 \pm 0,04$
	$7,6 \pm 0,43$	$8,4 \pm 0,45$	$7,9 \pm 0,30$	$6,3 \pm 0,46$

На этой лесосеке отмеченная до рубки существенная дифференциация высот у выжившего соснового подроста в целом сохраняется через 15 лет ( $t_{\text{факт.}} = 3,28$ ,  $t_{0,95} = 2,10$ ). Его количество также имеет тенденцию к уменьшению по мере продвижения в глубь древостоя. Однако к этим данным надо относиться с определенной осторожностью, так как на них существенно повлияла гибель части подроста сосны в результате рубки.

Через 15 лет после рубки доминирование сосны в составе естественного возобновления сохраняется (8С2Б+Ив, ед.Ос). При этом средняя высота мягколиственных пород на 0,5 м ниже средней высоты сосновых деревьев. Фактически на вырубленном участке сформировался сосновый молодняк I-II класса бонитета с равномерно размещенными по его площади деревьями главной породы в количестве 2 тыс. экз./га. В создавшихся условиях сосна не нуждается в дополнительных уходах в целях вывода ее в первый ярус.

При анализе экспериментального материала было отмечено, что в пределах каждой ленты наблюдается своя дифференциация подроста сосны по высоте после рубки. По-видимому, такая ситуация частично вызвана наследственными причинами, частично – благоприятными экологическими условиями произрастания, частично – тем и другим. Еще какая-то часть связана с определенными параметрами соснового подроста до рубки. Нами были изучены следующие показатели: прирост главного побега за год до рубки, среднепериодический прирост за 4 года до рубки, возраст и высота до рубки. Корреляционный анализ выявил наиболее тесную и достоверную связь высоты подроста после рубки с его высотой до рубки ( $R = 0,53$ ).

Более подробно о заселении, состоянии и сохранности соснового подроста, динамике его роста в высоту и по диаметру на лесосеке каймовой рубки и смежном с ней участке изложено в ранее опубликованных работах [15, 16].

Как уже было упомянуто выше, каймовые рубки не предусмотрены ни в предыдущих нормативных документах [7, 11], ни в ныне действующих правилах заготовки древесины [9]. Тем не менее положительный результат после их проведения в сосняках в качестве рубки обновления явился основанием для предположения, что эти рубки можно успешно применять и в производных

елово-лиственных древостоях в целях их переформирования в коренные темнохвойные.

Подтверждением этому послужили результаты 6–7-летних наблюдений за ростом елового подростка предварительной генерации в прилегающей к вырубке стене леса и реакцией темнохвойного возобновления разных групп высот после проведения выборочных рубок интенсивностью 30...40 % по запасу. Объекты исследования относятся к южнотаежным горным темнохвойным лесам и являются производными высокополнотными елово-лиственными насаждениями III класса бонитета со вторым ярусом и подростом темнохвойных пород.

В ельнике разнотравно-зеленомошном определяли влияние изменившихся в результате рубки лесорастительных условий на рост подростка ели, произрастающего на смежном невырубленном участке, и устанавливали на каком расстоянии от границы вырубки в глубь древостоя это влияние проявляется. С этой целью участок был условно разделен на ленты, отстоящие от края вырубки на 0...5, 5...10, 10...15 и 15...20 м. На лентах было подобрано по 30 модельных деревьев елового подростка (всего 120 экземпляров) высотой около 1 м, возраст которых составлял в среднем около 20 лет. Каждому дереву был присвоен свой номер. Далее в течение 7 лет проводили ежегодные измерения приростов главного побега у этих деревьев в высоту. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Динамика годичных приростов (см) подростка ели в зависимости от расстояния его местопроизрастания в древостое до открытого места в ельнике разнотравно-зеленомошном**

Показатель	Значение показателя на расстоянии, м, от открытого места в глубь древостоя			
	0...5	5...10	10...15	15...20
Прирост после рубки, лет:				
1	2,6 ± 0,19	3,3 ± 0,39	4,0 ± 0,42	3,9 ± 0,51
2	4,3 ± 0,36	4,0 ± 0,46	4,7 ± 0,48	4,6 ± 0,65
3	6,7 ± 1,29	5,0 ± 0,72	4,9 ± 0,78	5,4 ± 0,72
4	6,9 ± 1,13	9,4 ± 1,04	7,3 ± 1,00	7,2 ± 0,75
5	11,3 ± 1,79	9,7 ± 1,27	7,1 ± 0,77	5,3 ± 0,80
6	13,0 ± 2,37	10,4 ± 1,67	6,7 ± 0,90	5,2 ± 0,95
7	15,4 ± 3,38	11,3 ± 2,01	6,3 ± 0,97	9,1 ± 1,79
<i>Всего за 7 лет</i>	63,2	51,3	41,0	40,7
Среднепериодический прирост за 3...4 года до рубки	4,9 ± 0,37	5,7 ± 0,50	5,6 ± 0,34	6,8 ± 0,55

Существенное увеличение (в 1,7–2,3 раза) годичных приростов подростка ели в высоту по отношению к их среднепериодическим значениям до рубки произошло через 3...4 года после рубки и отмечено только у деревьев, произрастающих в 10-метровой полосе от опушки леса. Наиболее интенсивный темп роста в высоту отмечен у деревьев, находящихся в непосредственной близости от открытого места.

Таблица 3

Динамика годичных приростов (см) основных групп высот темнохвойного подроста после рубок обновления и переформирования в ельнике липняковом

Показатель	Значение показателя для подроста		
	крупного	среднего	мелкого
Прирост после рубки, лет:			
1	$4,2 \pm 0,42$	$3,6 \pm 0,35$	$2,7 \pm 0,40$
	$7,5 \pm 1,57$	$4,9 \pm 0,54$	$2,4 \pm 0,29$
2	$3,9 \pm 0,61$	$3,2 \pm 0,68$	$2,4 \pm 0,23$
	$9,3 \pm 2,22$	$6,0 \pm 1,06$	$3,1 \pm 0,56$
3	$5,9 \pm 1,34$	$5,1 \pm 1,41$	$3,7 \pm 0,38$
	$16,7 \pm 2,45$	$11,8 \pm 1,58$	$4,9 \pm 0,67$
4	$10,3 \pm 0,62$	$8,6 \pm 0,79$	$6,9 \pm 0,47$
	$23,2 \pm 1,97$	$13,8 \pm 0,80$	$6,7 \pm 1,08$
5	$11,1 \pm 1,09$	$7,9 \pm 0,73$	$4,5 \pm 0,10$
	$22,5 \pm 2,17$	$12,6 \pm 1,29$	$5,8 \pm 0,40$
6	$14,6 \pm 1,38$	$8,4 \pm 0,55$	$5,9 \pm 0,20$
	$30,2 \pm 1,99$	$17,4 \pm 0,84$	$8,0 \pm 0,31$
Среднепериодический прирост:			
после адаптации	$11,6 \pm 0,91$	$8,2 \pm 0,43$	$5,7 \pm 0,42$
	$22,5 \pm 1,26$	$13,9 \pm 0,65$	$6,2 \pm 0,41$
за 3 года до рубки	$4,6 \pm 0,54$	$3,4 \pm 0,39$	$2,7 \pm 0,19$
	$6,9 \pm 0,77$	$5,8 \pm 1,08$	$2,6 \pm 0,20$

Примечание. В числителе – ель, в знаменателе – пихта.

Динамика роста темнохвойного подроста в зависимости от группы его высот изучена на 7 участках первого приема опытно-производственных рубок переформирования и обновления, расположенных в пределах одного таксационного выдела (ельник липняковый). На каждом участке в течение 6 лет у 25 ... 30 экземпляров подроста ели и пихты, взятых из каждой категории высот, произведены замеры приростов в высоту. Результаты исследований приведены в табл. 3.

На основании представленных данных можно сделать вывод, что после рубки адаптационный период подроста ели для всех групп высот составляет 3, а для пихты – 2 года. После адаптации среднепериодические значения приростов ели и пихты между группами высот имеют достоверные различия. В ходе корреляционного анализа установлена тесная прямолинейная и достоверная связь между приростом ели и пихты в высоту и их высотой до рубки: соответственно  $R = 0,90$  и  $0,91$ .

На основании проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

средняя высота соснового и темнохвойного подроста снижается по мере продвижения от опушки леса в глубь древостоя;

темп роста соснового и темнохвойного подростов после рубки достоверно и прямолинейно связан с их высотой до рубки;

наиболее развитые особи произрастают в непосредственной близости от опушки леса;

влияние открытого места на темп роста темнохвойного подроста в высоту распространяется на 10 м в глубь древостоя.

Последний вывод необходимо учитывать при обосновании ширины вырубленной полосы леса при проведении каймовой рубки. Кроме того, сплошная вырубка 10-метровой каймы леса вдоль открытого пространства может быть использована как технологический элемент в общей схеме разработки лесосеки с применением постепенных, чересполосных постепенных и выборочных рубок.

Таким образом, при изучении еловых и сосновых насаждений выявились схожие закономерности формирования вертикальной структуры подроста по мере его удаления от опушки леса в глубь древостоев. Как в ельниках, так и в сосняках крупный подрост, формирующийся и произрастающий в непосредственной близости от открытых пространств, после вырубке верхнего яруса древостоя может успешно конкурировать с порослью лиственных пород и иметь больше шансов выйти в первый ярус формирующихся молодняков. На основании этого можно с большой долей вероятности утверждать, что в производных лиственных насаждениях с предварительным возобновлением темнохвойных пород каймовые рубки в качестве рубок переформирования будут также эффективны, как и рубки обновления, проведенные в сосновых древостоях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев П.В.* Чересполосно- и коридорно-пасечные рубки в елово-лиственных древостоях. Йошкар-Ола, 1967. 118 с.
2. *Анисимов П.М.* Сохранность подроста при различных способах заготовок леса // Лесн. хоз-во. 1966. № 3. С. 24–25.
3. *Боков В.Е.* Артинская казенная горнозаводская дача // Лесн. журн. 1901. № 4. С. 21–32.
4. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды и влиянии факторов среды обитания на здоровье населения Свердловской области в 2006 году. Екатеринбург, 2007. 299 с.
5. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды и влиянии факторов среды обитания на здоровье населения Свердловской области в 2007 году. Екатеринбург, 2008. 377 с.
6. *Мелехов И.С.* Рубки главного пользования. М., 1966. 373 с.
7. Наставления по рубкам ухода в лесах Урала. М., 1994. 100 с.

8. Основные тенденции в динамике лесного фонда Свердловской области и пути оптимизации лесопользования / Н.А. Луганский, Н.И. Теринов, С.В. Залесов, Г.М. Куликов // Леса Урала и хозяйство в них: сб. науч. тр. Екатеринбург, 1994. Вып. 17. С. 4–22.

9. *Переход В.И.* Краткая характеристика лесозоноэкономических условий Уральской области // Записки лесопромышленного факультета УПИ: сб. науч. тр. Свердловск, 1929. Вып. 1. С. 15–27.

10. Правила заготовки древесины: приказ МПР РФ № 184 от 16 июля 2007 г. «Об утверждении правил заготовки древесины»: зарегистр. в Минюст РФ 22 окт. 2007 г. М., 2007. 20 с.

11. Правила рубок главного пользования в лесах Урала. М., 1994. 33 с.

12. *Ручин Е.П.* Ширина пасек и сохранность подроста в ельниках Коми АССР // Лесн. хоз-во. 1966. № 6. С. 71–72.

13. Справочник общесоюзных нормативов для таксации лесов. М.: Колос, 1992. 495 с.

14. *Теринов Н.И.* Из истории вопроса о сохранности подроста при рубке леса на Урале // Леса Урала и хозяйство в них: сб. науч. тр. Свердловск, 1968. Вып. 2. С. 93–95.

15. *Теринов Н.Н., Магасумова А.Г., Панст А.Н.* Состояние и динамика роста соснового подроста на лесосеке каймовой рубки // Вестн. МГУЛ: сб. науч. тр. М., 2008. Вып. 3. С. 85–88.

16. *Теринов Н.Н., Панст А.Н.* Опыт проведения каймовых рубок в сосняках Среднего Урала // Изв. СПбЛТА: сб. науч. тр. СПб., 2007. Вып. 181. С. 22–29.

Поступила 22.04.10

*I.N. Terinov<sup>1</sup>, A.A. Terin<sup>2</sup>, A.G. Magasumova<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>RAS, Ural Branch, Botanic garden, silvics department

<sup>2</sup>“Sukholozhskiy” branch, GUPSO LHPO

<sup>3</sup>Ural State Forestry Engineering University

### **Fringe Felling as a Method of Preservation and Rehabilitation of Autochthonous Coniferous Forest Stands**

Results of experimental-industrial verification of fringe felling technique in pine stands are presented. Prospectivity of autochthonous pine stands regeneration method has been proved. Advanced assumption of fringe felling techniques feasibility in secondary broadleaved stands with the aim of regeneration of autochthonous coniferous forest stands has been indirectly proved.

*Key words:* tree species conversion, fringe felling, preservation and rehabilitation of coniferous forest stands, renovation and species turnover felling.