

## ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЧЕРЕСПЛОСНЫХ ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК В СОСНЯКАХ АЛТАЯ

М. В. УСОВ, аспирант,  
С. В. ЗАЛЕСОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой, проректор по научной работе,  
Д. А. ШУБИН, кандидат сельскохозяйственных наук,  
А. Ю. ТОЛСТИКОВ, аспирант,  
Л. А. БЕЛОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
Уральский государственный лесотехнический университет  
(620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37)

**Ключевые слова:** Алтайский край, сосняки, рубки спелых и перестойных насаждений, чересполосные постепенные рубки, лесовозобновление, лесные культуры.

Проанализированы лесоводственные преимущества чересполосных постепенных рубок над сплошнолесосечными и добровольно выборочными. Отмечается, что данные рубки спелых и перестойных насаждений в полной мере соответствуют биологии сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), поскольку снимают конкуренцию подросту со стороны материнского древостоя и обеспечивают обсеменение как на вырубаемых полосах, так и под пологом оставляемых на доращивание полос материнского древостоя. Экономическая эффективность чересполосных постепенных рубок заключается в повышении производительности труда оператора валочной машины за счет отсутствия необходимости проведения отбора деревьев при проведении их валки. Проведение чересполосных постепенных рубок в условиях сосновых лесов Алтая не ведет к образованию ветровала и другим негативным последствиям. В то же время проведение указанных рубок в травяных типах леса при отсутствии подроста предварительной генерации приводит к разрастанию травянистой растительности, что затрудняет естественное лесовосстановление на вырубаемых полосах. Для обеспечения успешного лесовосстановления необходимо ввести в практику проведения чересполосных постепенных рубок в высокотрофных типах леса создание лесных культур сосны обыкновенной с внесением указанного предложения в нормативные документы по лесовосстановлению, поскольку действующими правилами лесовосстановления создание искусственных насаждений при чересполосных постепенных рубках не предусмотрено. Объектами наших исследований являлись сосновые насаждения ленточных боров Алтайского края, пройденные опытно-производственными чересполосными постепенными рубками. В процессе исследований изучалось состояние оставляемой на доращивание части древостоя и успешность естественного лесовосстановления.

## PERSPECTIVE OF ALTERNATE STRIP FELLING IN PINE STANDS OF ALTAI

M. V. USOV, post-graduate student,  
S. V. ZALESOV, doctor of agricultural sciences, professor, head of the department, vice rector for the research,  
D. A. SHUBIN, candidate of agricultural sciences,  
A. Yu. TOLSTIKOV, post-graduate student,  
L. A. BELOV, assistant professor,  
Ural State Forest Engineering University  
(37 Sibirskiy tract, 620100, Ekaterinburg)

**Keywords:** Altai krai, pine stands, mature and overmature pine stands cutting, alternate strip felling, reforestation, forest cultures.

Silvicultural advantages of alternate strip felling application over clear or selective felling has been analyzed in the paper. It is pointed out that the information data on mature and overmature stands felling is in full accordance with the biology of common pine (*Pinus sylvestris* L.) as it eliminates rivalry for undergrowth from maternal stands and guarantees seeding on cut down stripes as well as under the canopies of maternal standing strips. Economic effectiveness of alternate strip felling consists in increasing labour productivity of felling harvester operator (driver) as there is no need to choose trees when felling. Alternate strip felling carried out in pine forests of Altai does not lead to windfall timber formation nor to some other negative consequences. But at the same time the above-mentioned felling types carried out in grassy forest types for lack of undergrowth preliminary generation result in grassy vegetation spreading out. It hampers natural reforestation on felled strips. To guarantee successful reforestation it is necessary to include formation of common pine forest cultures in the practice of alternate strip felling and add this recommendation to the normative documents on reforestation. According to the reforestation rules now artificial stands formation in alternate strip felling is not envisaged. Objects of our research were the pine plantings of tape pine forests of Altai Krai subjected to experimental gradual alternate strip felling. In the course of the research the condition of the part of a forest stand left on growing and success of natural reforestation was studied.

Положительная рецензия представлена В. А. Усольцевым, главным научным сотрудником научного учреждения «Ботанический сад» Уральского отделения Российской академии наук, доктором сельскохозяйственных наук, профессором, заслуженным лесоводом России.

Одним из путей рационального освоения лесных ресурсов и повышения продуктивности лесов является совершенствование рубок спелых и перестойных насаждений в лесах защитных категорий.

Как известно, действующим Лесным кодексом [1] в защитных лесах сплошнолесосечные рубки спелых и перестойных насаждений запрещены, а выборочные рубки не всегда отвечают требованиям ведения хозяйства в лесах конкретной категории защитности. К сожалению, до настоящего времени не разработаны показатели эталонных насаждений, максимально выполняющих конкретные защитные функции, а средообразующие свойства лесов изучены далеко не полностью. В частности, не определены параметры, оценивающие те или иные свойства и их изменения во времени, а также возрасты защитной спелости по категориям защитности. Последнее затрудняет экологическую или эколого-экономическую оценку лесных участков, а также проведение лесоводственных мероприятий.

Одной из главных причин медленного внедрения выборочных рубок являлась их высокая трудоемкость. В частности, до недавнего времени затраты на отвод лесосек под постепенные рубки с клеймлением деревьев в 10–15 раз превышали таковые при отводе лесосек под сплошнолесосечные рубки в лесах II группы и в 20–30 раз выше, чем в лесах III группы, а затраты на заготовку древесины с учетом попенной платы были выше в 1,5–2 раза [2].

Действующие Правила заготовки древесины [3] дали возможность лесопользователям проводить выборочные и постепенные рубки без клеймления вырубаемых деревьев, что минимизирует затраты на отвод лесосек. Кроме того, плата за древесину, взимаемая с арендаторов лесного фонда, при сплошнолесосечных рубках в 2 раза выше, чем при выборочных рубках. Указанное снижение платы является видом стимулирования государством арендаторов, внедряющих экологизированные технологии лесопользования.

Существующие в настоящее время технологии лесосечных работ позволяют использовать при выборочных и постепенных рубках многооперационные машины [2–7]. В то же время при проведении большинства выборочных рубок повышается себестоимость работ из-за снижения производительности оператора, вынужденного отбирать деревья в рубку с учетом лесоводственных требований. Указанное уменьшает прибыль и рентабельность лесозаготовительных предприятий. Исключения составляют чересполосные постепенные рубки. При данном виде выборочных рубок спелых и перестойных насаждений древостой вырубается в течение одного класса возраста в 2–4 приема на чередующихся в определенной последовательности полосах, шириной не

превышающей средней высоты древостоя [8–10]. Чересполосные постепенные рубки, по сравнению со сплошными узколесосечными, в большей степени сохраняют лесную среду и создают лучшие условия для возобновления леса. По данным В. А. Помазюка, Е. Г. Поздеева и И. Е. Крайнего [11] чересполосные постепенные рубки на 15–20 % повышают производительность труда на лесосечных работах по сравнению с равномерно-постепенными и добровольно-выборочными рубками.

**Цель и методика проведения работ.** Объектами наших исследований являлись сосновые насаждения ленточных боров Алтайского края, пройденные опытно-производственными чересполосными постепенными рубками. В процессе исследований изучалось состояние оставляемой на доращивание части древостоя и успешность естественного лесовосстановления. При проведении исследований использовался метод пробных площадей (ПП), работы на которых проводились с учетом общеизвестных апробированных методик [12, 13]. Учет подроста проводился на учетных площадках размером 2 × 2 м, равномерно расположенных на каждой пробной площади. Последние закладывались как на вырубленных и оставляемых на доращивание полосах древостоя после чересполосной постепенной рубки, так и в нетронутых рубкой насаждениях.

Для района проведения исследований характерен резкий континентальный климат с большим диапазоном крайних отклонений зимних и летних температур и их резкими суточными колебаниями. При переходе от марта к апрелю наблюдается резкое нарастание температур, достигающее + 28,1 °С [14], что при глубоком промерзании почвы приводит к большим потерям влаги из-за быстрого таяния снега и стекания талых вод в пониженные места.

Средняя продолжительность безморозного периода варьируется от 104 до 142 дней, однако для района характерны возвраты холодов, заморозки в вегетационный период.

Ветры южных и юго-западных направлений в июне и июле вызывают длительные и устойчивые суховеи с температурой воздуха до 40 °С и падением влажности до 10 %, что создает крайне неблагоприятные условия для лесовосстановления.

**Результаты исследования.** Исследования лесоводственной эффективности чересполосной постепенной рубки проводились на четырех лесосеках, одна из которых разрабатывалась в зимний период, а три – в летний. Таксационная характеристика древостоев, произрастающих на указанных лесосеках до проведения опытно-производственных чересполосных постепенных рубок, приведена в табл. 1.

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что опытно-производственные чересполосные постепенные руб-

Таблица 1  
Таксационная характеристика древостоев до проведения чересполосной постепенной рубки  
Table 1

**Mensurational description of forest stands before alternate strip felling**

№ лесосеки <i>№ of felling site</i>	Состав древостоя <i>Composition of forest stand</i>	Средние <i>Average</i>			Тип леса <i>Forest type</i>	Класс возраста <i>Age class</i>	Относительная полнота <i>Relative density</i>	Запас, м <sup>3</sup> /га <i>Deposit, m<sup>3</sup>/ha</i>
		возраст, лет <i>age, years</i>	высота, м <i>height, m</i>	диаметр, см <i>diameter, cm</i>				
1	10С	130	27	32	СВБ <i>Pine forest</i>	II	0,8	400
2	7С	105	30	36	ТРБ <i>Grass forest</i>	I	0,6	470
	3С	125	30	48				
	+ Б	70						
3	10С	120	29	36	СВБ <i>Pine forest</i>	II	0,9	440
4	10С	140	29	44	ТРБ <i>Grass forest</i>	II	0,6	300

Таблица 2  
Таксационная характеристика древостоев после проведения первого приема чересполосной постепенной рубки  
Table 2

**Mensurational description of forest stands after the first alternate strip felling**

№ ПП <i>№ of p/p</i>	№ лесосеки <i>№ of felling site</i>	Давность I приема рубки, лет <i>Time since the 1<sup>st</sup> felling, years</i>	Состав древостоя <i>Forest stand composition</i>	Средние <i>Average</i>		Класс бонитета <i>Age class</i>	Относительная полнота <i>Relative density</i>	Запас, м <sup>3</sup> /га <i>Deposit, m<sup>3</sup>/ha</i>	
				высота, м <i>height, m</i>	диаметр, см <i>diameter, cm</i>			Общий <i>General</i>	В т. ч. сухойстой <i>Including dead tree stand</i>
1	1	17	10С	26,5	32,4	II	1,1	493	1
2	1	17	10С	9,3	9,1	I	0,4	6	
3	2	13	10С	30,2	51,9	I	1,1	547	22
			едБ	12,9	12,5		—	5	
5	3	15	10С	30,5	40,1	I	0,8	382	7
7	4	14	9С	27,5	50,0	II	0,8	324	—
			1Б	18,0	19,3		0,1	30	—

ки проводились в чистых сосняках двух типов леса. Относительная полнота до рубки варьировалась от 0,6 до 0,9. Последнее определило наличие подроста предварительной генерации. Так, на лесосеке № 1 количество подроста сосны составило 6,0 тыс. шт/га, а на лесосеке № 3 – 15,0 тыс. шт/га, в то время как в условиях типа леса травяной бор (ТРБ) подрост сосны предварительной генерации отсутствовал, несмотря на то, что полнота древостоев на лесосеках № 2 и № 4 составляла 0,6. Другими словами, снижение относительной полноты сосновых древостоев в типе леса травяной бор не приводит к накоплению подроста сопутствующей генерации.

Обследование лесосек спустя 13–17 лет после проведения чересполосной постепенной рубки показало хорошее санитарное состояние оставляемой на доразращивание части древостоя. Фактов усыхания и ветровала деревьев не установлено. Таксационная характеристика древостоев в полосах, оставленных на доразращивание, приведена в табл. 2.

Материалы табл. 2 свидетельствуют, что максимальный отпад составляет 4 %, а следовательно, не превышает величины естественного отпада в насаждениях аналогичного возраста.

На лесосеке № 1 в вырубленных 17 лет назад полосах сформировался молодняк сосны полнотой 0,4 со средней высотой 9,3 м. Основой сформировавшегося молодняка послужил подрост предварительной генерации. Однако процесс увеличения густоты продолжается за счет подроста сопутствующей генерации.

Особо следует отметить, что на ПП-5 (лесосека № 3) в оставленных после проведения первого приема чересполосной постепенной рубки полосах через 9 лет были проведены добровольные выборочные рубки интенсивностью 32,3 %. Последнее привело к снижению относительной полноты древостоев.

Лесоводственная эффективность рубок спелых и перестойных насаждений во многом определяется количественными показателями подроста. Данные о видовом составе и количестве подроста на лесосе-

Таблица 3

Количество и встречаемость жизнеспособного подроста на лесосеках чересполосной постепенной рубки  
Table 3

Amount and occurrence of viable undergrowth on felling sites subjected to alternate strip felling

№ ПП № of p/p	№ лесосеки № of felling site	Давность I приема рубки, лет Time since the 1 <sup>st</sup> felling, years	Состав подроста Undergrowth composition	Средний возраст, лет Average age, years	Встречаемость, % Occurrence, %	Количество в пересчете на крупный, тыс. шт/га Number in equivalent to large stands, thous. of pcs/ha
1	1	17	10С	15	90	19,8
2	1	17	7С	14	75	7,8
			3Б	16	50	3,1
5	3	15	10С	10	65	4,3
6	3	15	4С	12	65	6,0
			4Б	14	40	6,1
			2Ос	15	20	2,2

ках чересполосной постепенной рубки приведены в табл. 3.

Исследования количественных показателей подроста на лесосеках чересполосной постепенной рубки показали, что процесс накопления подроста наблюдается только в условиях свежего бора (тип леса СВБ). В условиях травяного бора при проведении чересполосных постепенных рубок наблюдается интенсивное разрастание травянистой растительности, а подрост сосны и других древесных пород отсутствует как в вырубленных, так и в оставленных на доразращивание полосах древостоя. Таким образом, экспериментально доказано, что для успешного лесовозобновления и омоложения спелых и перестойных сосновых насаждений типа леса травяной бор необходимо прибегать к искусственному лесовосстановлению. Все виды равномерного изреживания древостоя приводят лишь к формированию редин и дернины из злаков, поскольку подрост сосны отсутствует как при снижении полноты древостоя до 0,6, так и при проведении чересполосных постепенных рубок. Поскольку сплошнолесосечные рубки в ленточных борах Алтая запрещены, наиболее приемлемыми рубками в условиях сосняков типа леса травяной бор являются чересполосные постепенные рубки с последующим созданием лесных культур в вырубаемых полосах.

В сосняках типа леса свежий бор создания лесных культур в вырубаемых в процессе проведения чересполосных постепенных рубок полосах не требуется, поскольку наблюдается успешное последующее лесовосстановление. Так, на вырубленных 17 лет полосах (лесосека № 1, ПП-2) помимо сформированного молодняка с густотой 185 шт/га и полнотой 0,4 насчитывается 10,9 тыс. шт/га подроста в пересчете на крупный, в том числе 7,8 тыс. шт/га подроста сосны.

Проведение добровольных выборочных рубок в полосах, оставшихся после первого приема чересполосной постепенной рубки в условиях сосняков свежего бора, нецелесообразно, поскольку не приводит к накоплению подроста сосны.

Смешанный состав подроста, формирующегося после проведения чересполосной постепенной рубки, вызывает необходимость проведения рубок ухода за составом и позволяет формировать устойчивые в рекреационном и пожарном отношении насаждения.

#### Выводы.

1. Сосняки ленточных боров Алтайского края требуют разработки новых и проверки лесоводственной эффективности разрешенных действующими правилами заготовки древесины видов рубок спелых и перестойных насаждений с целью их омоложения.

2. Проектирование рубок и лесовосстановления должно проводиться с учетом типа леса.

3. Наиболее простыми и лесоводственно оправданными выборочными рубками в сосняках Алтая являются чересполосные постепенные рубки.

4. При проведении чересполосных постепенных рубок в сосняках типа леса травяной бор должно планироваться создание лесных культур, так как разрастание травянистой растительности при изреживании или удалении древостоя препятствует накоплению подроста сосны.

5. В сосняках типа леса свежий бор после чересполосной постепенной рубки создания лесных культур не требуется, поскольку лесосеки успешно восстанавливаются естественным способом. Однако наличие значительной примеси лиственных пород в составе подроста вызывает необходимость проведения рубок ухода за составом.

#### Литература

1. Лесной кодекс Российской Федерации. Екатеринбург, 2007. 56 с.
2. Азаренок В. А., Герц Э. Ф., Залесов С. В., Мехренцев А. В. Сортиментная заготовка древесины. Екатеринбург, 2015. 140 с.

3. Об утверждении Правил заготовки древесины : приказ Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз) от 1 августа 2011 г. № 337.
4. Залесов С. В., Азаренок В. А., Герц Э. Ф., Луганский Н. А., Магасумова А. Г. Справочник сортиментных технологий заготовки древесины на базе многооперационных машин на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Екатеринбург, 2009. 88 с.
5. Азаренок В. А., Залесов С. В., Герц Э. Ф., Годовалов Г. А., Луганский Н. А., Магасумова А. Г., Залесова Е. С., Платонов Е. П. Рекомендации по сортиментной заготовке древесины многооперационными машинами на территории Свердловской области. Екатеринбург, 2010. 67 с.
6. Залесов С. В., Ведерников Е. А., Залесов В. Н., Сандаков О. Н., Усов М. В., Эфа Д. Э., Шубин Д. А. Совершенствование рубок спелых и перестойных насаждений // Инновации – основа развития целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности : мат. науч.-практ. конф.. Пермь, 2016. С. 168–172.
7. Калачев А. А., Залесов С. В. Резервы повышения продуктивности темнохвойных лесов Рудного Алтая // Аграрный вестник Урала. № 4. 2016. С. 66–70.
8. Луганский Н. А., Залесов С. В., Луганский В. Н. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения. Екатеринбург, 2015. 125 с.
9. Азаренок В. А., Залесов С. В. Экологизированные рубки леса. Екатеринбург, 2015. 97 с.
10. Залесов С. В., Залесова Е. С., Оплетаяев А. С. Отбор деревьев в рубку при заготовке древесины. Екатеринбург, 2015. 55 с.
11. Помазнюк В. А., Поздеев Е. Г., Кайний И. Е. Руководство по технологии и организации лесосечных работ при полосно-постепенных рубках в лесах первой группы Урала. Свердловск, 1987. 20 с.
12. Бунькова Н. П., Залесов С. В., Зотеева Е. А., Магасумова А. Г. Основы фитомониторинга. Екатеринбург, 2011. 89 с.
13. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. Екатеринбург, 2015. 152 с.
14. Малиновский А. А., Куприянов А. Н. Пирогенные сукцессии в равнинных сосновых лесах южной части Западной Сибири. Новосибирск, 2015. 208 с.

#### References

1. Forest code of the Russian Federation. Ekaterinburg, 2007. 56 p.
2. Azarenok V. A., Hertz E. F., Zalesov S. V., Mekhrentsev A. V. Assortment procurement of wood. Ekaterinburg, 2015. 140 p.
3. On approval of Rules of procurement of wood : the order of Federal Forestry Agency (Rosleskhoz) from August 1, 2011 № 337.
4. Zalesov S. V., Azarenok V. A., Hertz E. F., Luganskiy N. A., Magasumov A. G. The reference book of assortment technologies of procurement of wood based on multioperational machines in the territory of Khanty-Mansi Autonomous Okrug. Ekaterinburg, 2009. 88 p.
5. Azarenok V. A., Zalesov S. V., Hertz E. F., Godovalov G. A., Luganskiy N. A., Magasumov A. G., Zalesov E. S., Platonov E. P. Recommendations about assortment procurement of wood by multioperational machines in the territory of Sverdlovsk region. Ekaterinburg, 2010. 67 p.
6. Zalesov S. V., Vedernikov E. A., Zalesov V. N., Sandakov O. N., Usov M. V., Epha D. E., Shubin D. A. Enhancement of ripe and overmatured plantings // Innovations is a basis of development of the pulp-and-paper and woodworking industry : proc. of the intern. scient. and pract. symp. Perm, 2016. P. 168–172.
7. Kalachev A. A., Zalesov S. V. Allowances of increase in productivity of dark coniferous forests of Ore Altai // Agrarian Bulletin of the Urals. № 4. 2016. P. 66–70.
8. Luganskiy N. A., Zalesov S. V., Luganskiy V. N. Forest studies and forestry. Terms, concepts, definitions. Ekaterinburg, 2015. 125 p.
9. Azarenok V. A., Zalesov S. V. Ecologized forest felling. Ekaterinburg, 2015. 97 p.
10. Zalesov S. V., Zalesova E. S., Opletayev A. S. Selection of trees for the felling in case of wood procurement. Ekaterinburg, 2015. 55 p.
11. Pomaznyuk V. A., Pozdееv E. G., Kayniy I. E. Management on technology and the organization of felling works in case of band and gradual fellings in the woods of the first group of the Urals. Sverdlovsk, 1987. 20 p.
12. Bunkova N. P., Zalesov S. V., Zoteeva E. A., Magasumova A. G. Phytomonitoring bases. Ekaterinburg, 2011. 89 p.
13. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Environmental monitoring of forest plantings of recreational appointment. Ekaterinburg, 2015. 152 p.
14. Malinovsky A. A., Kupriyanov A. N. Pyrogenic successions in the flat pine woods of the southern part of Western Siberia. Novosibirsk, 2015. 208 p.