

УДК 630\*244:633.877.3(571.15)

## ПОСЛЕДСТВИЯ ГРУППОВО-ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК В СОСНЯКАХ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ АЛТАЯ

**Башегуров К.А., Залесова Е.С., Толстиков А.Ю., Усов М.В.**

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
Екатеринбург, e-mail: rector@usfeu.ru*

Проанализированы показатели обеспеченности подростом сосновых насаждений ленточных боров Алтайского края, пройденных группово-выборочными рубками. В основу исследований положен метод определения количества подростка на учетных площадках размером 2\*2 м. В процессе исследований учетные площадки закладывались в окнах древесного полога, сформированных группово-выборочными рубками, и под пологом древостоя. Количество учетных площадок при этом варьировалось от 100 до 125 штук на каждый из указанных элементов лесосеки. Исследованиями охвачены сосновые насаждения типов леса сухой бор пологих всхолмлений (СБП) и свежий бор (СВБ). Все обследованные насаждения до рубки были представлены древостоями сосны из 2–4 поколений. Последнее свидетельствует о часто повторяющихся ранее низовых пожарах. Группово-выборочные рубки выполнялись по безопасной технологии. В процессе их проведения удалялись биогруппы деревьев наиболее старых поколений. Исследованиями установлено, что количество подростка сосны обыкновенной спустя семь лет после проведения группово-выборочной рубки в вырубленных окнах значительно меньше, чем под пологом древостоя. При этом отсутствие всходов исключает надежду на его накопление в будущем. Другими словами, проведение группово-выборочных рубок не решает главной лесоводственной задачи – замены спелых и перестойных насаждений молодыми, не прибегая к искусственному лесовосстановлению. Логично предположить, что увеличение количества подростка сосны обыкновенной можно обеспечить за счет содействия естественному лесовозобновлению путем минерализации почвы. Учитывая специфику лесорастительных условий ленточных боров Алтайского края, считаем возможным рекомендовать разработку региональных нормативных документов для данного региона по вопросам лесовосстановления, лесоразведения, а также их омоложения и противопожарного устройства.

**Ключевые слова:** сосняки, группово-выборочные рубки, подрост, густота, встречаемость, Алтайский край

## CONSEQUENCE OF GROUP-SELECTIVE FELLING IN STRIPE PINE FORESTS OF ALTAI

**Bashegurov K.A., Zalesova E.S., Tolstikov A.Yu., Usov M.V.**

*Ural State Forestry Engineering University, Ekaterinburg, e-mail: rector@usfeu.ru*

The article studies indices of analysing pine-stripes stands provision with undergrowth in Altay region, particularly those that suffered from group-selective felling. The research was based upon the method of undergrowth number determination on accounting plots of 2\*2 meters in size. While researching the accounting plots that formed in the windows of canopy formed by group-selective felling under the canopy of forest stands. The number of accounted grounds varied from 100 to 125 per each of the mentioned elements of felling areas. The research embraced pine tree standings of the type «dry forest of slightly sloping hills» (DFH) and «fresh forest» (FF). All studied stands before felling were represented with pine standings of 2-4 generations. This fact testifies for repeated eareer ground fires. Group-selective fellings were carried out via apiary technology. During the process biogroups of trees that belonged to oldest generations, were removed. Researchers have established that number of ordinary pine undergrowth in 7 years after undertaking group-selective felling in significanty smaller in cutting windows than it is under the canopy of tree standing. At the same time, lack of seedlings makes it impossible to accumulate it in the future. In other words, carrying out group-selective fellings does not solve the main porblem of forestry – replacement of ripe and overgrown plantations with young trees without referring to artificial forest replenishment. It is logical to suggest that increase in number of ordinary pine tree undergrowth is possible through assisting natural forest replenishment via mineralization of soil. Considering specific nature of forest-vegetative conditions of stripe forests in Altay region, we consider possible to recommend developing regional normative documents for this region on topic of forest replenishment, forest development, as well as rejuvenation and fire protection.

**Keywords:** pine forest, group-selective felling, density, occurebce, Altay region

Основной задачей научно обоснованного лесопользования служит оптимизация рубок спелых и перестойных насаждений с целью обеспечения лесовосстановления вырубленных площадей, не прибегая к созданию лесных культур. В этом случае обеспечивается сохранение генофонда древесных растений и формируются высокопроизводительные устойчивые насаждения, адаптированные к местным природным условиям.

Лесоводственная наука, для достижения указанной цели, с учетом специфики природных условий и таксационных показателей древостоев, разработала более 140 видов рубок спелых и перестойных насаждений [1]. При этом действующими Правилами заготовки древесины [2] на территории РФ предусмотрена возможность применения двух видов сплошных рубок спелых и перестойных насаждений и семи видов выборочных рубок. Последние реко-

мендуются для проведения как в защитных, так и в эксплуатационных лесах, а их проведение не связано с искусственным лесовосстановлением, поскольку ориентируется на естественное лесовосстановление за счет подроста предварительной и сопутствующей генерации.

Не умаляя достоинств выборочных рубок, ряд ученых отдает предпочтение сплошно-лесосечным рубкам с последующим искусственным лесовосстановлением. Последнее обосновывается тем, что создание лесных культур обеспечивает лесоразведение даже там, где ранее лес не произрастал [3–6], кроме того, формируются древостои нужного породного состава, чаще всего более производительные, чем естественные насаждения, произрастающие в местных условиях [7, 8]. Немаловажно, что создание искусственных насаждений позволяет увеличить биологическое разнообразие лесов за счет внедрения интродуцентов [9, 10].

К недостаткам искусственного лесовосстановления следует отнести прежде всего значительно большие трудовые и финансовые затраты на формирование молодняков до перевода их в покрытую лесной растительностью площадь. В защитных лесах проблема искусственного лесовосстановления осложняется тем, что здесь допускаются только выборочные рубки, которые по своей природе сориентированы на естественное лесовосстановление. Вопросы накопления подростка в аридных лесах защитного назначения изучаются уже давно [11, 12]. Однако многие вопросы влияния конкретных видов рубок на естественное возобновление изучены недостаточно. Не является в этом плане исключением и Алтайский край. Последнее предопределило направление наших исследований.

Цель работ: изучение накопления подростка после проведения первого приема группово-выборочных рубок в сосняках ленточных боров Алтайского края и разработка на этой основе предложений по повышению их лесоводственной эффективности.

#### Материалы и методы исследования

Объектами исследований служили спелые и перестойные естественные сосновые насаждения типов леса сухой бор пологих всхолмлений (СБП) и свежий бор (СВБ), произрастающие на территории Степно-Михайловского лесничества. Согласно действующим нормативным документам территория указанного лесничества относится к степной зоне, сухостепной подзоне, Западно-Сибирскому подтаёжно-лесостепному лесному району.

Во всех обследованных сосновых насаждениях семь лет назад проведены опытно-производственные группово-выборочные рубки. Проведение указанных рубок объясняется тем, что исследованные сосновые насаждения до рубки были представлены древостоями из 2–4 поколений сосны (табл. 1). Последнее объясняется, на наш взгляд, часто повторяющимися в прошлом лесными пожарами. Согласно определению группово-выборочная рубка [13] проводится в разновозрастных насаждениях при биогрупповом размещении деревьев разных возрастных поколений.

Валка деревьев, обрезка сучьев и разделка стволов на сортименты осуществлялась бензомоторными пилами. Трелевка сортиментов тракторами МТЗ-81 с приспособлением «Муравей». Технология проведения лесосечных работ безопасная, то есть при трелевке заготовленных сортиментов использовались имеющиеся лесные дороги, прогалины между деревьями.

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоев до проведения группово-выборочных рубок

Показатель	№ пробной площади				
	1	2	3	4	5
Состав (Возраст, лет)	4 С (120) 4 С (60) 2 С (85) +С (105)	6 С (130) 4 С (85)	5 С (125) 3 С (95) 2 С (50)	8 С (110) 2 С (80)	5 С (110) 3 С (80) 2 С (55) +С (130)
Ярус	1	1	1	1	1
Высота яруса, м	24	23	23	24	21
Класс возраста	7	7	7	6	6
Класс бонитета	III	II	II	II	II
Тип леса	СБП	СВБ	СВБ	СВБ	СВБ
Полнота, ед	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
Запас м <sup>3</sup> /га	230	220	190	230	200

Учет подроста спустя семь лет после проведения группово-выборочных рубок проводился на учетных площадках размером 2\*2 м. При этом учетные площадки закладывались через равное расстояние на диагоналях лесосеки. Отдельно выделялись учетные площадки, заложенные в «окнах» и под пологом древостоя. Количество учетных площадок в том и другом случае варьировалось от 100 до 125 штук. Согласно общепринятым, апробированным методикам [14] на учетных площадках устанавливалось количество всходов и подроста с подразделением последнего по видам, группам высот, жизненному состоянию, возрасту.

В камеральных условиях количество сомнительного подроста делилось пополам с отнесением одной половины к жизнеспособному, второй – к нежизнеспособному. Для установления обеспеченности подростом он пересчитывался на крупный с использованием коэффициентов 0,5 для мелкого, 0,8 для среднего и 1,0 для крупного подроста. Кроме того, определялась встречаемость подроста, как выраженное в процентах отношение количества учетных площадок с наличием жизнеспособного подроста сосны к общему количеству учетных площадок.

### Результаты исследования и их обсуждение

Выполненные исследования показали, что на всех лесосеках группово-выборочной рубки доминирует жизнеспособный подрост сосны обыкновенной (табл. 2).

Материалы табл. 2 свидетельствуют, что количество жизнеспособного подроста под пологом леса на всех опытно-производственных участках превышает таковые в вырубленных окнах, несмотря на то, что доля жизнеспособного подроста в окнах выше, чем под пологом древостоев. Особо следует отметить, что, несмотря на лучшие условия освещенности в окнах древостоя, созданных группово-выборочными рубками, количество подроста всех категорий крупности, как правило, меньше, чем под пологом древостоя. Другими словами, спустя семь лет после проведения группово-выборочных рубок в сосновых насаждениях типов леса сухой бор пологих всхолмлений и свежий бор не зафиксировано существенного изменения в количестве подроста сосны обыкновенной, а также увеличения доли жизнеспособного крупного подроста.

При анализе естественного возобновления важное значение имеет возрастная структура подроста (табл. 3).

**Таблица 2**

Распределение подроста сосны на лесосеках группово-выборочной рубки по категориям состояния, шт/га

№ п/п	Тип леса	Элемент лесосеки	Количество подроста по категориям крупности							
			Мелкий		Средний		Крупный		Итого	
			ж	н.ж.	ж	н.ж.	ж	н.ж.	ж	н.ж.
1	СБП	Окно	260 9,3	0 0	1260 45,0	80 100	1280 45,7	0 0	2800 100	80 100
		Полог	800 9,0	0 0	2550 31,7	750 35,7	4700 58,4	1350 64,3	8050 100	2100 100
2	СВБ	Окно	600 44,4	0 0	650 48,2	0 0	100 7,4	0 0	1350 100	0 0
		Полог	500 26,3	50 9,1	900 47,4	100 18,2	500 26,3	400 72,7	1900 100	550 100
3	СВБ	Окно	375 18,5	0 0	900 44,4	0 0	750 37,1	50 100	2025 100	50 100
		Полог	800 15,0	0 0	2750 51,4	50 25,0	1800 33,6	150 75,0	5350 100	200 100
4	СВБ	Окно	567 36,2	0 0	867 55,3	0 0	133 8,5	0 0	1567 100	0 0
		Полог	267 8,8	0 0	1167 38,5	100 59,9	1600 52,7	67 40,1	3034 100	167 100
5	СВБ	Окно	1260 28,0	20 50	2820 62,7	20 50	420 9,3	0 0	4500 100	40 100
		Полог	4900 51,0	0 0	3250 33,9	0 0	1450 15,1	200 100	9600 100	200 100

Примечание: ж – жизнеспособный; н.ж. – нежизнеспособный.

Таблица 3

Возрастная структура жизнеспособного подростка сосны обыкновенной на участках группово-выборочной рубки

№ п/п	Тип леса	Элемент лесосеки	Количество подростка по группам возраста, шт/га/%				Всего
			Группы возраста, лет				
			2–5	6–10	11–15	>16	
1	СБП	Окно	$\frac{100}{3,6}$	$\frac{950}{33,9}$	$\frac{1000}{35,7}$	$\frac{780}{26,8}$	$\frac{2800}{100}$
		Полог	$\frac{0}{0}$	$\frac{750}{93}$	$\frac{1950}{24,2}$	$\frac{5350}{66,5}$	$\frac{8050}{100}$
2	СВБ	Окно	$\frac{450}{33,4}$	$\frac{500}{37,0}$	$\frac{300}{22,2}$	$\frac{100}{7,4}$	$\frac{1350}{100}$
		Полог	$\frac{50}{2,6}$	$\frac{600}{31,6}$	$\frac{400}{21,1}$	$\frac{850}{44,7}$	$\frac{1900}{100}$
3	СВБ	Окно	$\frac{80}{4,0}$	$\frac{920}{45,4}$	$\frac{120}{5,9}$	$\frac{905}{44,7}$	$\frac{2025}{100}$
		Полог	$\frac{90}{1,7}$	$\frac{1960}{36,6}$	$\frac{520}{9,7}$	$\frac{2780}{52,0}$	$\frac{5350}{100}$
4	СВБ	Окно	$\frac{430}{27,4}$	$\frac{740}{47,2}$	$\frac{320}{20,4}$	$\frac{77}{5,0}$	$\frac{1567}{100}$
		Полог	$\frac{40}{1,3}$	$\frac{460}{15,2}$	$\frac{1080}{35,6}$	$\frac{1454}{47,9}$	$\frac{3034}{100}$
5	СВБ	Окно	$\frac{505}{11,2}$	$\frac{2370}{52,7}$	$\frac{1380}{30,7}$	$\frac{245}{5,4}$	$\frac{4500}{100}$
		Полог	$\frac{1930}{20,1}$	$\frac{4400}{45,8}$	$\frac{270}{2,8}$	$\frac{3000}{31,3}$	$\frac{9600}{100}$

Материалы исследований (табл. 3) свидетельствуют, что основная доля подростка приходится на экземпляры, произрастающие на опытно-производственном участке до проведения рубки. Последнее вполне объяснимо, поскольку относительная полнота до проведения группово-выборочных рубок варьировалась от 0,5 до 0,6. Так, в частности, на подрост в возрасте от двух до пяти лет в окнах сформированных группово-выборочными рубками приходится только от 3,6 до 33,4% от общего количества подростка. При этом в абсолютном выражении указанный показатель составляет от 80 до 505 шт/га.

При этом доля подростка аналогичного возраста под пологом древостоя достигает 20,1% при густоте 1930 шт/га.

Особо следует отметить наличие подростка старше 16 лет. Известно, что по причине высокого светолюбия подрост сосны в большинстве своем выдерживает затенение материнским пологом до 10–15 лет. Нами установлено, что в окнах, образовавшихся при проведении группово-выборочных рубок, доля подростка старше 16 лет составляет от 5 до 44,7% при изменении значений густоты от 77 до 905 шт/га. При

этом доля подростка старше 16 лет под пологом древостоя варьируется от 31,3 до 66,5% при густоте от 850 до 5350 шт/га. Другими словами, рубка окон в процессе группово-выборочных рубок не приводит к накоплению подростка старших возрастов. На наш взгляд, установленная закономерность объясняется тем, что в процессе рубок при рубке окон в древостое часть подростка предварительной генерации погибает. Под пологом древостоя влияние рубок проявляется в значительно меньшей степени, поэтому здесь насчитывается и большее количество подростка спустя семь лет после рубки.

Обобщающие данные по обеспеченности подростом на различных элементах лесосек после проведения группово-выборочных рубок приведены в табл. 4.

Согласно материалам табл. 4, количество жизнеспособного подростка сосны обыкновенной в пересчете на крупный в окнах, сформированных группово-выборочными рубками, варьируется от 920 до 3306 шт/га при показателе встречаемости жизнеспособного подростка от 23 до 39%. При этом, под пологом древостоев аналогичные показатели составляют от 1479 до 7140 шт/га и от 44 до 58% соответственно.

Таблица 4

Обеспеченность жизнеспособным подростом насаждений, пройденных группово-выборочной рубкой

№ п/п	Тип леса	Элемент лесосеки	Густота подроста в пересчете на крупный, шт/га	Встречаемость, %	Обеспеченность подростом для естественного способа лесовосстановления
1	СБП	Окно	2418	34	Достаточно
		Полог	7140	52	Достаточно
2	СВБ	Окно	920	24	Недостаточно
		Полог	1470	44	Недостаточно
3	СВБ	Окно	1658	32	Недостаточно
		Полог	4400	58	Достаточно
4	СВБ	Окно	1115	23	Недостаточно
		Полог	2668	50	Достаточно
5	СВБ	Окно	3306	39	Достаточно
		Полог	6500	56	Достаточно

Согласно действующим нормативным документам [15] естественное лесовосстановление путем сохранения подроста и ухода за ним рекомендуется при его количестве в пересчете на крупный более 1,5 тыс. шт/га в сухих типах леса и более 2,0 тыс. шт/га в свежих и влажных типах леса. Приведенные в табл. 4 данные свидетельствуют, что на трех пробных площадках из четырех заложенных в сосняке типа леса свежий бор в окнах, созданных в процессе проведения группово-выборочных рубок, подроста недостаточно для естественного способа лесовосстановления. Кроме того, низкие показатели встречаемости жизнеспособного подроста сосны и отсутствие всходов ставят под сомнение успешность формирования в окнах древесного полога молодого поколения сосны.

Особо следует отметить, что группово-выборочные рубки не позволяют снижать относительную полноту древостоя ниже 0,5. Следовательно, при отсутствии второго яруса из подроста в окнах подрост под пологом древостоя отомрет с увеличением возраста. Другими словами сложно ожидать положительного эффекта от группово-выборочных рубок.

### Выводы

1. Сосновые насаждения ленточных боров Алтайского края формируются в специфических жестких лесорастительных условиях.

2. Наличие нескольких поколений деревьев сосны в большинстве сосновых насаждений свидетельствует о часто повторяющихся низовых лесных пожарах.

3. Сложное возрастное строение сосновых древостоев вызывает необходи-

мость поиска оптимальных видов выборочных рубок.

4. Группово-выборочные рубки, широко практикуемые в ленточных борах до настоящего времени, не позволяют добиться формирования второго яруса из подроста сосны.

5. Количество подроста, как в вырубленных в процессе группово-выборочных рубок окнах, так и под пологом древостоев зависит от его количества до рубки. Спустя семь лет после изреживания всходы отсутствуют как под пологом древостоев, так и в окнах.

6. Учитывая низкую лесоводственную эффективность группово-выборочных рубок, считаем целесообразным заменить их равномерно-постепенными или группово-постепенными рубками в большей степени соответствующими природе сосновых лесов.

7. Учитывая специфику ленточных боров Алтайского края, для них должны быть разработаны региональные нормативные документы по вопросам лесопользования.

### Список литературы / References

1. Луганский Н.А., Залесов С.В., Азаренок В.А. Лесоводство. Екатеринбург, 2001. 320 с.

Lugansky N.A., Zalesov S.V., Azarenok V.A. Forestry. Ekaterinburg, 2001. 320 p. (in Russian).

2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ № 474 от 13.09.2016 г. «Правила заготовки древесины и особенности заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minprirody-Rossii-ot-13.09.2016-N-474/> (дата обращения: 9.08.2019).

The Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation No. 474 dated 13.08.2019. «Rules for the harvesting of wood and features of harvesting wood in forestries, forest parks specified in Article 23 of the Forest Code of the Russian Federation» [Electronic resource]. URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minprirody-Rossii-ot-13.09.2016-N-474/>

rulaws.ru/acts/Prikaz-Minprirody-Rossii-ot-13.09.2016-N-474/ (date of access: 08.09.2019) (in Russian).

3. Фрейберг И.А., Залесов С.В., Толкач О.В. Опыт создания искусственных насаждений в лесостепи Зауралья. Екатеринбург, 2012. 121 с.

Freiberg I.A., Zalesov S.V., Tolkach O.V. Experience of planted forests in the forest-steppe transurals. Yekaterinburg, 2012. 121 p. (in Russian).

4. Залесов С.В., Азбаев Б.О., Данчева А.В., Рахимжанов А.Н., Ражанов М.Р., Суяндюков Ж.О. Искусственное лесоразведение вокруг г. Астаны // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13438> (дата обращения: 9.08.2019).

Zalesov S.V., Abaev B.O., Dancheva A.V., Rakhimzhanov A.N., Roganov M.R., Suyundukov J.O. Artificial afforestation around Astana // Modern problems of science and education. 2014. № 4. [Electronic resource]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13438> (date of access: 9.08.2019) (in Russian).

5. Залесов С.В., Толкач О.В., Фрейберг И.А., Черноусова Н.Ф. Опыт создания лесных культур на солонцах хорошей лесопригодности // Экология и промышленность России. 2017. Т. 21. № 9. С. 42–47. DOI: 10.18412/1816-0395-2017-9-42-47.

Zalesov S.V., Tolkach O.V., Freiberg I.A., Chernousova N.F. Experience of Forest Culture Creations on Solonchets of Good Quality for Forest Suitability // Ecology and industry of Russia. 2017. V. 21. № 9. P. 42–47 (in Russian).

6. Залесов С.В., Залесова Е.С., Зверев А.А., Оплетев А.С., Терин А.А. Формирование искусственных насаждений на золоотвале Рефтинский ГРЭС // ИВУЗ. Лесной журнал. 2013. № 2. С. 66–73.

Zalesov S.V., Zalesova E.S., Zverev A.A., Opletaev A.S., Therin A.A. The Method of Growing Artificial Pine Stands at the Ash Dumps of the Reftinskaya Power Plant // IVUZ. Lesnoi Zhurnal. 2013. № 2. P. 66–73 (in Russian).

7. Залесов С.В., Лобанов А.Н., Луганский Н.А. Рост и продуктивность сосняков искусственного и естественного происхождения. Екатеринбург, 2002. 112 с.

Zalesov S.V., Lobanov A.N., Lugansky N.A. Growth and productivity of artificial and natural pine forests. Yekaterinburg, 2002. 112 p. (in Russian).

8. Осипенко А.Е., Залесов С.В. Производительность искусственных сосняков в ленточных борах Алтайского края // ИВУЗ. «Лесной журнал», 2018. № 2. С. 33–39. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2018.2.33.

Osipenko E.A., Zalesov S.V. Productivity of Artificial Pine Stands in Ribbon Forests of the Altai Territory // IVUZ. Lesnoi Zhurnal. 2018. № 2. P. 33–39 (in Russian).

9. Оплетев А.С., Залесов С.В., Кожевников А.П. Новая декоративная форма ели сибирской (*Picea obovata* Ledes) // Аграрный вестник Урала. 2016. № 6 (148). С. 40–44.

Opletaev A.S., Zalesov S.V., Kozhevnikov A.P. New decorative form of Siberian spruce (*Picea obovata* Ledes) // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 6 (148). P. 40–44 (in Russian).

10. Суяндюков Ж.О., Данчева А.В., Залесов С.В., Ражанов М.Р., Рахимжанов А.Н. Арборетум лесного питомника «Ак Кайын» РГП «Жасыл Аймак». Екатеринбург, 2017. 92 с.

Suyundukov J.O., Dancheva A.V., Zalesov S.V., Roganov M.R., Rakhimzhanov A.N. The arboretum of the forest nursery «AK Kayun» of RSE «Zhassyl Aymak». Yekaterinburg, 2017. 92 p. (in Russian).

11. Луганский Н.А., Залесов С.В., Абрамова Л.П., Степанов А.С. Естественное лесовозобновление в Джабык-Карагайском бору // ИВУЗ. Лесной журнал. 2005. № 3. С. 13–20.

Lugansky N.A., Zalesov S.V., Abramova L.P., Stepanov A.S. Natural Reforestation in Dzhabuk-Karagajsk Forest // IVUZ. Lesnoi Zhurnal. 2005. № 3. P. 13–20 (in Russian).

12. Данчева А.В., Залесов С.В. Динамика естественного возобновления под пологом сосновых насаждений Казахского мелкосопочника // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2013. № 3 (27). С. 126–128.

Danchev A.V., Zalesov S.V. Dynamics of natural regeneration of pine plantations under the cover of Kazakh hills // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 3 (27). P. 126–128 (in Russian).

13. Луганский Н.А., Залесов С.В. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения. Екатеринбург, 1997. 101 с.

Lugansky N.A., Zalesov S.V. Forestry. Terms, concepts, definitions. Yekaterinburg, 1997. 101 p. (in Russian).

14. Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. Екатеринбург, 2015. 152 с.

Dancheva A.V., Zalesov S.V. Ecological monitoring of forest plantations for recreational purposes. Yekaterinburg, 2015. 152 p. (in Russian).

15. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ № 188 от 25.03.2019 г. Правила лесовосстановления. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/554151577/> (дата обращения: 9.08.2019).

The Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation № 188 dated 03.25.2019. Rules for reforestation. [Electronic resource]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/554151577/> (date of access: 08.09.2019) (in Russian).