

ВЛИЯНИЕ РУБОК ОБНОВЛЕНИЯ В СОСНЯКАХ НА ЖИВОЙ НАПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Бачурина С.В.¹, Залесов С.В.¹, Кутыева Г.А.¹

¹ ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия (620100, Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37), e-mail: Zalesov@usfeu.ru

Проанализирована лесоводственная эффективность рубок обновления в сосняках разнотравного типа леса подзоны предлесостепных сосново-березовых лесов. Установлено, что при наличии второго яруса из сосны обыкновенной рубки обновления могут быть выполнены в один прием, а при высокой полноте материнского древостоя – в 2-3 приема. Рубки обновления позволяют заменить материнский древостой, не прибегая к искусственному лесовосстановлению. В условиях сосняка разнотравного произрастают 63 вида растений, составляющих живой напочвенный покров, при этом количество видов в разрезе пробных площадей варьируется от 10 до 26. Максимальное количество видов живого напочвенного покрова зафиксировано на пробной площади, где древостой 14 лет назад пройден рубками обновления интенсивностью 35% со снижением относительной полноты до 0,37. Данная пробная площадь характеризуется также максимальной надземной фитомассой живого напочвенного покрова (1,7 т/га в абсолютно сухом состоянии). Особо следует отметить, что многообразие видов и значительная надземная фитомасса живого напочвенного покрова не послужили причиной ухудшения условий для накопления подроста сосны обыкновенной. Количество жизнеспособного подроста на данной пробной площади составило 28 983 шт./га в пересчете на крупный, что вполне достаточно для формирования высокопроизводительного соснового древостоя. Минимальная надземная фитомасса живого напочвенного покрова (9467 кг/га) зафиксирована в 40-летнем сосновом древостое, сформировавшемся спустя 14 лет после сплошной рубки. Рубки обновления слабой интенсивности приводят к уменьшению количества видов живого напочвенного покрова, однако способствуют накоплению подроста сосны обыкновенной. На двух пробных площадях зафиксированы виды живого напочвенного покрова, занесенные в Красную книгу. Последнее свидетельствует о сохранении экологической обстановки при проведении рубок обновления, а следовательно, об их экологичности. Распределение видов живого напочвенного покрова по ценотипам показало, что на абсолютном большинстве пройденных площадей доминируют лесные виды и на некоторых — лесолуговые. Доля видов других ценотипических групп невелика, что также свидетельствует о минимальном воздействии рубок обновления на экологическую обстановку.

Ключевые слова: сосновый древостой, рубки обновления, живой напочвенный покров, интенсивность изреживания, лесовосстановление, цено типы, надземная фитомасса, пробная площадь

IMPACT OF RENEWAL FELLING IN PINE STANDS ON GROUND VEGETATION

Bachurina S. V.¹, Zalesov S. V.¹, Koutyjeva G. A.¹

¹ FGBOY VPO «The Ural state Forestry Engineering University», Yekaterinburg, Russia (620100, Yekaterinburg, Siberian Route, 37); e-mail: Zalesov@usfeu.ru

Silvicultural effectiveness of renewal felling in many-herbal forest types of pine stands in sub zone of pre forest steppe of pine-birch forest has been analysed. At has been determined that when there is the second layer that consists of common pine renewal felling can be carried out in one step, but under high density of parent stand in 2 or 3 steps. Renewal felling makes possible to change the parent forest stand avoiding artificial reforestation. An many – herbal pine stands 63 plant species grow, they constitute ground vegetation, the number of species as concerns forest trials is varied from to 26 there. The maximum number of ground vegetation species was fixed on the forest trial where renewal felling with intensity 35%, was carried out 14 years ago, the relative density reducing up to 0,37. The above mentioned forest trial is characterized, as well by maximum epiterranean biomass of ground vegetation (1.7 t/ha in absolutely dry condition. It is worth of pointing out that species diversity and considerable amount of epiterranean biomass did not result in worsening the condition for undergrowth of common pine accumulation. The number of viable undergrowth on the forest trial runs to 28983 p/ha in terms of large ones, that is quite enough to form highly productive pine stands. The minimum epiterranean biomass of ground vegetation (9467 kg/ha) has been fixed in 40-aged pine stands that has been formed 14 years later after final felling. The renewal felling of weak intensity results in species number of ground vegetation decreasing but it contributes to common pine undergrowth accumulation. Species of ground vegetation put down into Red Book has been fixed on 2 forest trials/ The later testifies to ecological situation preservation under renewal felling carrying out and hence to its ecologicness. Species of ground vegetation

distribuhon according to their price-types has shown that on absolutely large number of worked out plots forest species and on some of the grasslands species prevail. The share of some other price-typex groups are small that also teshifies to minimum impact of renwal felling on ecological situation.

Keywords: pine stand, renewal felling, ground vegetation, stand depletion intensity, reforestation, price-type, epiterranean biomass, forest trial.

Живой напочвенный покров (ЖНП) представляет собой важнейший компонент лесных экосистем. Любое изменение структуры древостоя, в том числе проведение рубок, отражается на состоянии нижних ярусов растительности. Как правило, на снижение полноты древостоя ЖНП реагирует изменением его фитомассы и структуры [1, 5]. ЖНП оказывает большое влияние на возобновление леса. Поскольку этот компонент во многом определяет среду для прорастания семян, развития всходов и самосева древесных пород, то изучение влияния рубок обновления на структуру и динамику ЖНП в различные периоды после проведения рубок является актуальным.

Цель и методика исследований

Целью изучения является установление видового разнообразия и надземной фитомассы живого напочвенного покрова в рекреационных сосняках Кыштымского лесничества (подзона предлесостепных сосново-березовых лесов) после проведения в них рубок обновления.

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП), заложенных в соответствии с требованиями ГОСТ 56-69-83 [6] и методических рекомендаций [2].

Каждая ПП ограничивалась в натуре визирами, а по углам закреплялась столбами. Размер ПП устанавливался с учетом коэффициента варьирования диаметров и заданной точности определения его среднего значения.

Живой напочвенный покров описывался на учетных площадках размером 0,5 x 0,5 м по 15 шт., равномерно размещенных на каждой ПП. На каждой учетной площадке срезался весь живой напочвенный покров на уровне поверхности почвы. Затем он сортировался по видам и взвешивался. Для определения влажности бралась навеска каждого вида и высушивалась до абсолютно сухого состояния (24 ч при температуре + 105°C). Определение видов ЖНП проводилось с использованием определителя сосудистых растений Челябинской области [4].

Объекты исследования

Объектами исследования являлись спелые сосновые насаждения разнотравного типа леса, пройденные рубками обновления равномерно-постепенным способом различной интенсивности.

В 2014 г. было заложено 7 пробных площадей (ПП) с целью установления видового разнообразия и надземной фитомассы ЖНП.

Рубки обновления проводились равномерным-постепенным способом с 1991 по 2011 гг. Таксационная характеристика древостоев ПП на момент проведения исследований (2014 г.) приведена в таблице 1.

Таблица 1

Основные таксационные показатели сосновых древостоев и подроста после проведения рубок обновления

№ ПП	Состав древостоя	Возраст, лет	Полнота	Запас, м ³ /га	Интенсивность рубки, %	Состав подроста	Количество подроста, в перчете на крупный шт./га	
1	2	3	6	7	8	10	11	
Давность рубки 22 года, 1-й прием								
1	10С	67	0,9	170	99	10СедБ	5225	
	едС	172	-	25				
	итого		0,9	195				
Давность рубки 9 лет, 2-й приема								
3	10С	50	0,6	178	50	8С2Б	14816	
Давность рубки 15 лет, 1-й прием								
5	1 ярус	10С	160	1,06	368	40	9С1ЛцедБ	26617
	2 ярус	10С	40		6			
	итого			1,66	374			
Давность рубки 20 лет, 1-й прием								
6	10С	40	0,9	221	99	10С	1592	
Давность рубки 14 лет, 1-й прием								
9	6С4Б	120	0,37	147	35	10С	28983	
Давность рубки 7 лет, 1-й прием								
15	7С3Б+Е+П	112	0,6	165	32	10С+Б едЛцедЕ	30420	
1	2	3	6	7	8	10	11	
Давность рубки 14 лет, 1-й прием								
19	6С4БедЕедО с	99	0,6	186	16	8С2ОседБ	18001	
Давность рубки 14 лет, 1-й прием								
20	6С4БедЕедО с	104	0,8	290	17	7С2Б1Ос+ ольха	8918	
Давность рубки 4 года, 1-й прием								
21	9С1БедОс	125	0,5	215	21	10С+Б+Ос	46667	

Материалы таблицы 1 свидетельствуют, что интенсивность изреживания на ПП варьирует от 16 до 99 %, что согласно существующей шкале [7] соответствует группам: слабая – 11–20%, умеренная – 21–30% и умеренно-высокая – 31–40%. Интенсивность рубки устанавливалась сообразно исходным таксационным характеристикам древостоев. Как правило, большей первоначальной полноте соответствовала большая интенсивность.

В настоящее время на ПП сформировались насаждения с запасом от 147 до 374 м³/га. Из всех исследуемых нами насаждений высокополнотными (с полнотой древостоя 0,8 и 0,9)

являются произрастающие на ПП-20. В них необходимо проведение второго приема рубки со снижением полноты древостоя до 0,6. На ПП-1 и ПП-6 были проведены одноприемные рубки обновления, поскольку на момент их проведения под пологом материнского древостоя произрастал второй ярус из древостоев сосны обыкновенной. На ПП-3 девять лет назад проведен завершающий прием двухприемных рубок обновления. Поскольку на указанных ПП в настоящее время произрастают сосновые древостои полнотой 0,6–1,06 можно констатировать высокий лесоводственный эффект проведения рубок обновления.

На остальных ПП проведен только первый прием рубок обновления с целью накопления подроста сопутствующей генерации.

Результаты исследования

При исследовании сосняков в Кыштымском лесничестве Челябинской области нами было зафиксировано 63 вида живого напочвенного покрова, которые в соответствии с их биологическими особенностями были объединены в ценотипы (экосистемные группы): лесные, луговые, лесолуговые, лесные синантропы и луговые синантропы (табл. 2).

Таблица 2

Распределение видов ЖНП по ценотипам и хозяйственному значению

Вид	Хозяйственное значение	Ценотип
1	2	3
Бедренец-камнеломка <i>Pimpinella saxifrage</i> L.	Лекарственное, пищевое, кормовое, медоносное, техническое, сорное	Луговой
Бодяк разнолистный <i>Cirsium heterophyllum</i> Hill	Лекарственное, кормовое, пищевое	Лесной
Брусника <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Лекарственное, пищевое, витаминноносное	Лесной
Бубенчик лилиелистный <i>Adenofora liliefolia</i> L.	Кормовое, медоносное, декоративное	Лесолуговой
Будра плющевидная <i>Glechoma hederacea</i> L.	Лекарственное, витаминноносное, медоносное, пищевое, ядовитое, кормовое	Лесолуговой
Буквица лекарственная <i>Betonica officinalis</i> L.	Лекарственное, кормовое	Луговой
Василистник малый <i>Thalictrum minus</i> L.	Лекарственное, ядовитое	Луговой
Вейник наземный <i>Calamagrostis epigeios</i> L. Both	Кормовое, декоративное	Лесолуговой
Венерин башмачок настоящий <i>Suipedium calceolus</i> L.	Декоративное	Лесолуговой
Вероника дубравная <i>Veronica chamaedrys</i> L.	Лекарственное, медоносное, кормовое	Лесолуговой
Вероника лекарственная	Лекарственное	Лесолуговой

Veronica officinalis L.		
Вороний глаз Páris	Лекарственное, ядовитое	Лесной
Герань лесная Geranium sylvaticum L.	Лекарственное, красильное, медоносное, дубильное, витаминноносное	Лесной
Горошек мышиный Vicia cracca L.	Лекарственное, медоносное, кормовое, витаминноносное	Лесолуговой
Горошек призаборный Vicia serpium L.	Лекарственное, медоносное, кормовое, витаминноносное	Лесолуговой
Горянка корейская Erpimedium	Декоративное	Луговой
Гравилат речной Géum rivále	Лекарственное	Лесолуговой
Грушанка круглолистная Pyrola rotundifolia L.	Лекарственное, кормовое, пищевое	Лесной
Грушанка малая Pyrola minor	Лекарственное, кормовое, пищевое	Лесной
Дудник лесной Angelica sylvestris L.	Лекарственное, пищевое, кормовое, медоносное	Лесной
Дягиль лекарственный Archangelica officinalis	Лекарственное	Лесной
Земляника лесная Fragaria vesca L.	Лекарственное, витаминноносное, пищевое, медоносное, кормовое	Лесной
Иван-чай узколистный Chamerion angustifolium L. Holub	Медоносное, кормовое, декоративное	Луговой синантроп
Клевер луговой Trifolium retense L.	Лекарственное, кормовое, медоносное, техническое	Лесной
Клевер люпиновидный Trifolium lupinaster L.	Кормовое, медоносное, техническое	Луговой
Клевер ползучий Trifolium repens L.	Лекарственное, пищевое, кормовое, сорное	Луговой
Клубника луговая Fragaria viridis	Лекарственное, витаминноносное, пищевое, медоносное, кормовое	Луговой
Копытень европейский Asarum europaeum	Лекарственное, декоративное, ядовитое	Лесной
Костяника Rubus saxatilis L.	Лекарственное, медоносное, кормовое, пищевое, витаминноносное	Лесной
Кочедыжник женский Athyrium filix-femina L. Roth	Лекарственное, техническое, ядовитое	Лесной
Кошачья лапка двудомная Antennaria dioica L. Gaerth.	Лекарственное, декоративное	Лесной
Крапива двудомная Urtica dioica L.	Лекарственное, витаминноносное, пищевое, кормовое, красильное	Луговой синантроп
Кровохлебка лекарственная Sanguisorba officinalis L.	Лекарственное, пищевое, дубильное, красильное, медоносное, кормовое, декоративное	Лугово-лесной
Кукушкин лен	Лекарственное, техническое	Лесной

обыкновенный <i>Polytrichum commune</i>		
Лапчатка гусиная <i>Potentilla anserina</i>	Лекарственное, медоносное, жирное масло, дубильное	Луговой синантроп
Лапчатка прямостоячая <i>Potentilla erecta L. Raeschel</i>	Лекарственное, дубильное, красильное, кормовое	Луговой
Люпин <i>Lupinus</i>	Кормовое, лекарственное, декоративное	Луговой
Майник двулистный <i>Majanthemum bifolium L. F.W. Schmidt</i>	Лекарственное	Лесной
Манжетка обыкновенная <i>Alchemilla vulgaris L.</i>	Медоносное	Луговой
Мать-и-мачеха обыкновенная <i>Tussilago farfara L.</i>	Лекарственное, пищевое, сорное	Луговой
Медуница мягчайшая <i>Pulmonaria dactyla L. Simonk.</i>	Медоносное, витаминосное	Лесной
Мятлик луговой <i>Poa pratensis L.</i>	Кормовое, декоративное	Луговой
Мятлик узколистый <i>Poa angustifolia L.</i>	Кормовое, декоративное	Лесолуговой
Нивяник обыкновенный <i>Leucanthemum vulgare Lam.</i>	Лекарственное, медоносное, сорное	Луговой
Одноцветка крупноцветковая <i>Monesis uniflora L. A. Gray</i>	Декоративное	Лесной
Орляк обыкновенный <i>Pteridium aquilinum L.</i>	Пищевое, кормовое, ядовитое, сорное	Лесной
Ортилия однобокая <i>Orthilia secunda L. House</i>	Декоративное	Лесной
Осот полевой <i>Sonchus arvensis L.</i>	Сорное	Луговой
Очиток <i>Sedum</i>	Кормовое	Луговой
Первоцвет весенний <i>Primula veris L.</i>	Лекарственное, пищевое, кормовое, медоносное, декоративное	Лесолуговой
Подмаренник мягкий <i>Galium mollugo L.</i>	Медоносное	Лесолуговой
Подмаренник северный <i>Gallium boreale L.</i>	Кормовое, медоносное, красильное	Лесной синантроп
Подорожник большой <i>Plantago major</i>	Лекарственное, сорное	Луговой
Подорожник ланцетолистный <i>Plantago lanceolata L.</i>	Лекарственное	Лесной синантроп
Седмичник европейский <i>Trientalis europea L.</i>	Ядовитое	Лесной
Сныть обыкновенная <i>Aegopodium podagraria L.</i>	Медоносное, пищевое, красильное	Лесной
Тимофеевка луговая	Кормовое	Лесолуговой

<i>Phleum pratense</i> L.		
Тмин обыкновенный <i>Cárum cárvi</i>	Лекарственное, эфирное, пищевое	медоносное, Лесной
Толокнянка обыкновенная <i>Arctostáphylos úva-úrsi</i>	Дубильное, лекарственное, кормовое	красильное, Лесной
Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i> L.	Лекарственное, декоративное	Луговой синантроп
Черника <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Лекарственное, пищевое, витаминноносное	медоносное, Лесной
Черноголовка обыкновенная <i>Prunella vulgaris</i> L.	Лекарственное, эфиромасличное, декоративное	витаминноносное, кормовое, дубильное, Луговой
Чина весенняя <i>Lathyrus vernus</i> L. Bernh.	Лекарственное, кормовое	медоносное, Лесной
Ятрышник шлемоносный <i>Orchis militaris</i>	Декоративное	Лесной

Под ценотипами понимаются экотопы, возникшие под влиянием ценотипического окружения (т.е. сформировавшиеся в разных растительных сообществах) или под влиянием других биотических факторов [6]. Группа лесных видов включает травянистые, кустарничковые растения и мхи, произрастающие в обычных условиях под пологом древостоев, группа луговых – на лугах. Группа лесолуговых включает виды, произрастающие преимущественно в изреженных древостоях и в редианах. К группе лесных синантропов относятся представители ЖНП, произрастающие под пологом древостоев при наличии существенных рекреационных нагрузок. К группе луговых синантропов относятся представители ЖНП, произрастающие на лугах при наличии существенных рекреационных нагрузок.

К группе лесных видов на экспериментальных объектах относится 27 представителей ЖНП. Доминируют следующие представители травянистой растительности: черника (*Vaccinium myrtillus* L.), брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.), герань лесная (*Geranium sylvaticum* L.), земляника лесная (*Fragaria vesca* L.), костяника (*Rubus saxatilis* L.), майник двулистный (*Majanthemum bifolium* L. F.W. Schmidt).

Из 19 луговых видов, произрастающих на ПП, доминирующими являются: клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), бедренец-камнеломка (*Pimpinella saxifrage* L.), буквица лекарственная (*Betonica officinalis* L.).

Представителями лесолуговой группы являются 12 видов ЖНП. Типичными из них являются мятлик узколистый (*Poa angustifolia* L.), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Both), вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.), подмаренник мягкий (*Galium mollugo* L.) и др.

В таблице 3 представлено распределение надземной фитомассы видов ЖНП по ценотипам.

Таблица 3

Распределение надземной фитомассы видов ЖНП по ценотипам, кг/га / %

Группы ценотипов	Распределение надземной фитомассы по ПП								
	1	3	5	6	9	15	19	20	21
Лесные	<u>576,24</u> 61,0	<u>1105,85</u> 66,9	<u>194,94</u> 25,0	<u>183,6</u> 39,3	<u>244,29</u> 13,8	<u>705,68</u> 63,2	<u>506,89</u> 80,6	<u>215,48</u> 35,5	<u>370,83</u> 34,0
Лесолуговые	<u>207,34</u> 22,0	<u>370,49</u> 22,4	<u>484,94</u> 62,3	<u>233,92</u> 50,1	<u>1057,23</u> 59,9	<u>318,61</u> 28,5	<u>92,29</u> 14,7	<u>322,87</u> 53,2	<u>489,31</u> 44,9
Луговые	<u>121,0</u> 12,8	<u>104,53</u> 6,3	<u>47,44</u> 6,0	<u>44,2</u> 9,5	<u>275,79</u> 15,6	<u>76,89</u> 6,9	<u>29,57</u> 4,7	<u>53,53</u> 8,8	<u>124,6</u> 11,4
Лесные синантропы	<u>39,68</u> 4,2	<u>72,06</u> 4,4	<u>58,69</u> 7,5	<u>4,93</u> 1,1	<u>68,8</u> 4,0	<u>0</u> 0,0	<u>0</u> 0,0	<u>14,55</u> 2,6	<u>106,18</u> 10,4
Луговые синантропы	<u>0</u> 0,0	<u>0</u> 0,0	<u>0</u> 0,0	<u>0</u> 0,0	<u>119,78</u> 7,0	<u>15,48</u> 1,4	<u>0</u> 0,0	<u>0</u> 0,0	<u>0</u> 0,0
Всего	<u>944,26</u> 100	<u>1652,93</u> 100	<u>786,01</u> 100	<u>466,65</u> 100	<u>1765,89</u> 100	<u>1116,66</u> 100	<u>628,75</u> 100	<u>606,75</u> 100	<u>1090,92</u> 100
Количество видов, шт	22	30	15	24	26	19	10	16	25

Материалы таблицы 3 свидетельствуют, что наибольшая надземная фитомасса ЖНП зафиксирована на ПП-9 (1765,89 кг/га), наименьшая фитомасса — на ПП-6 (466,65 кг/га).

Особо следует отметить наличие на ПП видов семейства Орхидные (Orchidaceae), входящих в «Перечень объектов растительного мира, занесенных в красную книгу РФ»: на ПП-1 это Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus* L.) и на ПП-21 Ятрышник шлемоносный (*Orchis militaris*). Наличие Венерина башмачка на ПП-1 свидетельствует, что рубки обновления не ухудшают условий произрастания особо охраняемых видов ЖНП даже при их завершении. Поскольку при проведении рубок обновления отсутствует такая категория земель, как вырубка, можно констатировать их минимальное отрицательное влияние на экологические функции.

Выводы

1. В условиях сосняка разнотравного подзоны предлесостепных сосново-березовых лесов рубки обновления являются эффективным способом омолаживания насаждений без искусственного лесовосстановления.
2. После проведения первого приема рубки обновления количество видов ЖНП варьируется в разрезе пробных площадей от 10 до 26. Максимальным количеством видов ЖНП характеризуется сосновый древостой, пройденный 14 лет назад рубками обновления интенсивностью 35% со снижением относительной полноты до 0,37%.
3. Надземная фитомасса ЖНП варьируется по ПП от 0,5 до 1,8 т/га.

4. Наличие видов ЖНП, занесенных в Красную книгу, требует внимательного отношения при проведении рубок обновления.

Список литературы

1. Бачурина А.В. Биологическая активность лесных почв, подверженных аэротехногенному загрязнению / Бачурина А.В., Михеев А.Н., Бачурина С.В. // Леса России и хозяйство в них №1 (44), 2013. С. 40–42.
2. Бунькова Н.П. Основы фитомониторинга / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотева, А.Г. Магасумова. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. – 89 с.
3. Горышина Т.К. Экология растений: учеб. пособие. М.: Высшая школа, 1979. 368 с.
4. Куликов П.В. Определитель сосудистых растений Челябинской области / П.В.Куликов. – Екатеринбург: Уро РАН.2010. 969 с.
5. Луганский Н.А. Влияние рубок ухода в сосновых молодняках на развитие травяно-кустарничкового покрова / Н.А. Луганский, Г.П. Макаренко, Н.В. Пешкова // Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, 1978. Вып. 11. С. 111–117.
6. ОСТ 56-69-83 Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М.: Экология, 1992. 17 с.
7. Правила ухода за лесом. [Текст] Утв. Приказом МПР России от 16.07.2007 № 185.

Рецензенты:

Усольцев В.А., д.с.-х.н., профессор, главный научный сотрудник ФГБУ науки «Ботанический сад» УрО РАН, г. Екатеринбург;

Нагимов З.Я., д.с.-х.н., профессор, директор «Института леса и природопользования», г. Екатеринбург.