

# ЛЕСНАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЛЕСОВОДСТВО

---

УДК 630.231

**А. М. Потапенко, В. А. Серенкова**

Институт леса Национальной академии наук Беларуси

## **АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ГЛХУ «ЛУНИНЕЦКИЙ ЛЕСХОЗ» ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕРВОГО ПРИЕМА РАВНОМЕРНО-ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК**

Проведены исследования лесовозобновительных процессов сосновых насаждений, пройденных первым приемом двух-трехприемных равномерно-постепенных рубок главного пользования в ГЛХУ «Лунинецкий лесхоз» (11 пробных площадей).

Выполнен анализ количественных показателей естественного возобновления леса в сосняках вересковых и черничных после проведения первого приема равномерно-постепенных рубок. В составе возобновления леса преобладает дуб черешчатый (3,9 тыс. шт./га), на части пробных площадей отмечено увеличение доли мягколиственных пород. Анализ структуры древесных пород по высоте показал, что в исследуемых насаждениях преобладает средний подрост сосны (0,5–0,9 м), березы и осины (0,7–1,5 м), крупные экземпляры дуба (2,3–5,0 м) и ольхи черной (3,9 м).

Подлесочный ярус представлен крушиной, рябиной с густотой 1,6–23,1 тыс. шт./га, средней высотой 1,8 м и проективным покрытием 39%. Для успешного естественного возобновления и увеличения сохранности сосны на участках равномерно-постепенных рубок в сосняках вересковых и черничных рекомендуется проводить меры содействия естественному возобновлению леса путем минерализации почвы бороздами, частичной посадки сосны и освобождения и опривки подроста.

**Ключевые слова:** сосновые насаждения, равномерно-постепенные рубки главного пользования, естественное возобновление, подлесок, живой напочвенный покров, биологическое разнообразие.

**A. M. Potapenko, V. A. Serenkova**

Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus

## **ANALYSIS OF NATURAL FOREST REGENERATION IN PINE PLANTATIONS GLHU “LUNINETSKY LESHOK” AFTER THE FIRST STEP OF THE EVEN SUCCESSIVE FINAL HARVEST IS DONE**

Researches of forest renewal processes of pine plantations which have undergone the first step of two-three-step even successive final harvest in GLHU “Luninetsky Leshok” (11 trial areas) have been done.

The analysis of quantitative indices of natural forest regeneration in heather and bilberry pine forests after the first step of the even successive final harvest is done. As a part of forest regeneration the English oak (3.9 thousand pieces/hectare) prevails, on a part of trial areas the increase of the share soft-leaved species is noted. The analysis of the tree species structure in height showed that in the studied plantations the average subgrowth of the pine (0.5–0.9 m), the birch and the aspen (0.7–1.5 m), large specimens of the oak (2.3–5.0 m) and the black alder prevail (3.9 m).

The underbrushed circle dense and is presented by the buckthorn, the mountain ash with density of 1.6–23.1 thousand pieces/hectare, with an average height of 1.8 m and a projective covering of 39%. For successful natural renewal and increase in safety of the pine on sites of evenly gradual felling in heather and bilberry pine forests it is recommended to carry out measures of assistance to natural forest regeneration by soil mineralization in furrows, partial planting of the pine and release and centre mandrel of subgrowth.

**Key words:** pine plantations, even successive final harvest, natural forest regeneration, subgrowth, underbrush, live ground cover, biological diversity.

**Введение.** В составе лесов Республики Беларусь сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) выступает как основной лесообразователь, формирующий фитоценозы формации сосновых лесов. На территории Республики Беларусь к настоящему времени сосняки произрастают на площади 4128,7 тыс. га, что составляет 50,3% от покрытых лесом земель [1].

В соответствии со Стратегическим планом развития лесохозяйственной отрасли на период с 2015 по 2030 г. [2] предусматривается увеличение долевого участия сосновой формации до 51,8%. Одним из эффективных путей формирования естественных сосняков является проведение несплошных рубок главного пользования с применением мероприятий по содействию естественному возобновлению леса. В этой связи актуальными являются исследования естественного возобновления сосны и других хозяйственно ценных древесных пород в сосновых насаждениях и разработка на этой основе предложений по повышению их устойчивости и биологического разнообразия.

Анализ объемов несплошных рубок за последние 6 лет по Министерству лесного хозяйства показал, что площадь таких рубок с 2008 по 2014 г. увеличилась в 14,5 раза (с 1,3 до 18,8 тыс. га), а за период с 2013 по 2014 г. площадь несплошных рубок по хвойному хозяйству увеличилась на 6,8 тыс. га. Наибольший удельный вес среди применяемых видов этих рубок приходится на полосно-постепенные, преимущество которых является непрерывное выращивание леса, сохранение лесной среды и биологического разнообразия [3].

Равномерно-постепенные рубки в сосновых насаждениях в лесном фонде республики составляют не более 15% от общего объема по-

степенных рубок, но в тоже время они также обеспечивают формирование естественных сосновых насаждений.

**Основная часть.** Объектами исследований являлись чистые и смешанные сосновые насаждения, пройденные первым приемом двух-трехприемных равномерно-постепенных рубок (РПР) главного пользования в ГЛХУ «Лунинецкий лесхоз» Брестского ГПЛХО (11 пробных площадей).

Исследования выполнялись в рамках задания ГНТП «Леса Беларуси – продуктивность, устойчивость, эффективное использование».

Оценка естественного возобновления леса осуществлялась в соответствии с ТКП 047-2009 [4]. Изучение естественного возобновления леса на каждом участке, пройденном рубкой, проводилось на трансектах площадью 50 м<sup>2</sup>. На трансекте устанавливали густоту и среднюю высоту древесно-кустарниковой растительности по видам.

Подрост подразделялся по высоте на мелкий (до 0,5 м), средний (от 0,6 до 1,5 м) и крупный (более 1,5 м); по густоте на редкий (до 2 тыс. шт./га), средней густоты (2–8 тыс. шт./га), густой (8–13 тыс. шт./га) и очень густой (более 13 тыс. шт./га). Обилие и видовой состав живого напочвенного покрова определяли на 30 учетных площадках площадью 1 м<sup>2</sup>.

Сосновые насаждения на участках равномерно-постепенных рубок были представлены 91–124-летними древостоями II–III классов бонитета вересковой и черничной сериями типов леса. Долевое участие сосны в составе древостоя варьировало от 50 до 100%. Полнота древостоя составляла от 0,5 до 0,9, запас – от 229 до 635 м<sup>3</sup>/га. Характеристика сосновых насаждений до рубки, по данным РУП «Белгослес», представлена в табл. 1.

Таблица 1

**Характеристика сосновых насаждений  
до проведения первого приема равномерно-постепенной рубки**

№ ПП	Лесничество, квартал, выдел	Год, прием рубки	S, га	Состав	Средние			Тип леса, ТЛУ	Бонитет, полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га
					A, лет	H, м	D, см			
5	Лунинецкое, 9/40	2012, I	2,5	9С1Б + Д, Ос, Олч	93	24	40	С. чер., В <sub>3</sub>	II, 0,7	300
13	Лунинецкое, 12/4	2011, I	2,1	5С4Д1Г + Б	124	26	44	С. чер., В <sub>3</sub>	II, 0,5	229
14	Лунинецкое, 7/17	2009, I	2,3	6С2Д1Б1Г	113	27	44	С. чер., В <sub>3</sub>	II, 0,6	321
15	Лунинецкое, 8/27	2012, I	2,6	5С2Б1Ос1Д1Г	123	26	40	С. чер., В <sub>3</sub>	II, 0,7	635
16	Лунинецкое, 20/48	2011, I	1,4	9С1Ос + Б, Д	91	24	32	С. чер., В <sub>3</sub>	II, 0,8	343
17	Лунинецкое, 23/1	2009, I	2,0	6С4Б + С, Ос	115	27	36	С. чер., В <sub>3</sub>	II, 0,6	244
19	Бостыньское, 70/2	2010, I	1,5	10С	110	25	28	С. чер., А <sub>3</sub>	II, 0,8	360
8	Бостыньское, 78/8	2013, I	0,7	9С1Б	113	22	26	С. вер., А <sub>2</sub>	III, 0,7	260
22	Бостыньское, 78/38	2014, I	13,0	9С1Б + Ос	114	25	28	С. чер., А <sub>3</sub>	II, 0,7	310
23	Бостыньское, 59/24	2012, I	16,4	9С1Б + Олч, Ос	112	25	28	С. чер., А <sub>3</sub>	II, 0,9	410
7	Бостыньское, 59/54	2013, I	1,8	8С2Б + Ос	113	21	24	С. вер., А <sub>2</sub>	III, 0,8	290

Таблица 2

**Характеристика естественного возобновления леса в сосновых насаждениях, пройденных первым приемом равномерно-постепенной рубки**

№ ПП	Квар-тал / выдел	Тип леса	Характеристика естественного возобновления леса										Год, прием рубки	Характеристика подлеска			
			Густота, шт./га											Итого	$H_{ср}$ , м	Густота, шт./га	$H_{ср}$ , м
			Дуб	Сосна	Береза	Осина	Ель	Граб	Клен	Ольха							
5	9/40	С. чер.	1 800	3 400	300	–	–	–	–	–	1 200	6 700	2,0	2014, I	20 100	1,7	
7	59/54	С. вер.	2 500	500	7 740	2 160	–	–	–	–	–	12 900	2,2	2011, I	5 600	1,7	
8	78/8	С. вер.	7 650	1 200	1 530	6 120	–	–	–	–	–	15 300	1,7	2009, I	4 800	1,3	
13	12/4	С. чер.	300	200	2 800	500	–	1 300	1 200	–	9 900	16 200	2,5	2012, I	9 000	1,7	
14	7/17	С. чер.	300	700	8 400	100	–	2 900	500	–	–	12 900	2,2	2011, I	5 600	1,9	
15	8/27	С. чер.	3 100	–	900	1 200	–	–	–	–	200	5 400	2,3	2009, I	3 000	2,0	
16	20/48	С. чер.	3 800	600	300	4 100	100	–	–	–	–	8 900	1,2	2013, I	13 300	2,5	
17	23/1	С. чер.	2 500	400	100	200	100	–	–	–	–	3 300	2,5	2010, I	23 100	2,2	
19	70/2	С. чер.	15 000	1 880	1 700	180	–	–	–	–	–	18 760	1,3	2013, I	1 600	1,3	
22	78/38	С. чер.	10 360	2 960	1 480	–	–	–	–	–	–	14 800	1,7	2012, I	2 100	1,9	
23	59/24	С. чер.	435	–	14 000	–	65	–	–	–	–	14 500	2,4	2013, I	7 900	1,8	

Равномерно-постепенные рубки на всех пробных площадях (ПП) проводились в соответствии с ТКП 143-2008 «Правила рубок леса в Республике Беларусь» [5].

Содействие естественному возобновлению леса проводилось на части пробных площадей (ПП 5, 8, 19, 22) путем минерализации почвы бороздами плугом ПКЛ-70 в агрегате с трактором МТЗ-82. В табл. 2 приведена характеристика естественного возобновления леса в сосновых насаждениях, пройденных первым приемом РПР в ГЛХУ «Лунинецкий лесхоз» Брестского ГПЛО.

В 94-летнем сосняке черничном (ПП 5) до проведения первого приема двухприемной РПР насаждение имело состав 9С1Б + Д, Ос, Олч. После проведения рубки интенсивностью 40,2% полнота древостоя снизилась с 0,7 до 0,4, состав после рубки стал 9С1Б. Естественное возобновление леса представлено сосной (3,4 тыс. шт./га), дубом (1,8 тыс. шт./га), ольхой черной (1,2 тыс. шт./га) и березой (0,3 тыс. шт./га). Состав возобновления – 5С3Д2Олч + Б, средняя высота подроста составляет 2,0 м, густота – 6,7 тыс. шт./га.

При анализе структуры подроста по высоте установлено, что в исследуемом типе леса преобладает мелкий подрост сосны, высота которой составляет 0,5 м, крупные экземпляры дуба (2,3 м) и ольхи черной (3,9 м).

Подлесок густой, представлен крушиной ломкой, ивой белой и рябиной обыкновенной, средняя высота его составляет 1,7 м, густота – 20,1 тыс. шт./га, сомкнутость – 64%.

В составе травяно-кустарничкового яруса преобладает *Vaccinium myrtillus* L. (3 балла), встречаются *Pteridium aquilinum* L., *Trientalis europaea* L., *Silene latifolia* Poir., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth ex Mert., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Solidago virgaurea* L., *Majanthemum bifolium* L. и *Lycopodium clavatum* L. В моховом ярусе встречаются *Pleurozium schreberi* Brid. (4 балла) и *Dicranum polysetum* Sw. (редко). Для сохранения подроста сосны на участке рекомендуется проводить содействие естественному возобновлению леса – освобождение и оправку подроста путем удаления подлесочных видов.

В 91–124-летних сосняках черничных (ПП 13–17, 19, 22, 23) в 2006–2014 г. были проведены первые приемы двухприемных РПР со средней интенсивностью 36,1%.

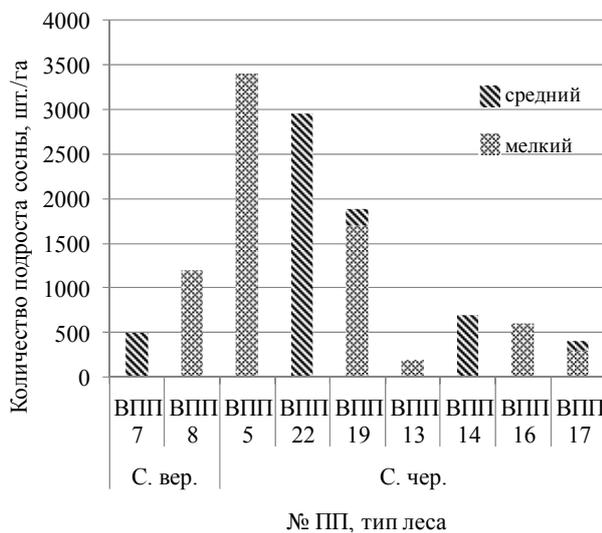
Естественное возобновление леса представлено сосной, дубом, елью, кленом, осинкой, березой и ольхой черной (табл. 2).

Состав возобновления 3–8Д1–2С2–9Б1–5Ос + Е, Кл, Г, Олч, густота – 3,3–18,8 тыс. шт./га, средняя высота подроста составляет 2,0 м. Подрост сосны преимущественно мелкий (рис.), березы и осины – средний, дуба – крупный, при этом их средняя высота составляет 0,5, 1,3–1,5 и 4,5 м соответственно.

Подлесок густой, представлен крушиной ломкой и рябиной обыкновенной, средняя высота его составляет 1,8 м, густота – 1,6–23,1 тыс. шт./га, общее проективное покрытие – 5–72%.

В составе травяно-кустарничкового яруса преобладает *Vaccinium myrtillus* L. (3–4 балла), встречаются *Vaccinium vitis-idaea* L., *Pteridium*

*aquilinum* L., *Poa annua* L., *Juncus effusus* L., *Hypericum perforatum* L., *Ledum palustre* L., *Stellaria holostea* L., *Convallaria majalis* L., *Majanthemum bifolium* L., *Trientalis europaea* L., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth ex Mert. В моховом ярусе преобладает *Pleurozium schreberi* Brid. (3–4 балла) и *Dicranum polysetum* Sw. (редко – 3 балла).



Долевое участие сосны обыкновенной по категориям крупности после проведения первого приема равномерно-постепенной рубки в сосновых насаждениях

В 113-летних сосняках вересковых (ПП 7, 8) первый прием трехприемной равномерно-постепенной рубки был проведен в 2009 и 2011 гг. с интенсивностью рубки 22,9% (ПП 8) и 49,8% (ПП 7) соответственно.

Естественное возобновление леса представлено сосной, дубом, елью, осинкой, березой. Состав возобновления 2–5Д1–6Б2–4Ос + С, густота – 12,9–15,3 тыс. шт./га, средняя высота подроста составляет 2,0 м. Анализ структуры древесных видов по высоте показал, что в исследуемом типе леса преобладают средний подрост сосны, высота которой составляет 0,9 м, березы и осины (0,7–1,3 м) и крупные экземпляры дуба (2,7 м).

Подлесок густой, представлен крушиной ломкой и рябиной обыкновенной, средняя высота его составляет 1,5 м, густота – 4,8–5,6 тыс. шт./га, общее проективное покрытие – 10–38%.

В составе травяно-кустарничкового яруса выявлено 12 видов, преобладают *Calluna vulgaris* (L.) Hull (3 балла), *Pleurozium schreberi* Brid. (3 балла) и *Vaccinium vitis-idaea* L. (2–3 балла), встречаются *Trientalis europaea* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Poa annua* L., *Hypericum perforatum* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Achillea millefolium* L., *Tanacetum vulgare* L.,

*Thymus vulgaris* L. и *Majanthemum bifolium* L. Моховой ярус представлен *Pleurozium schreberi* Brid. (3 балла).

Проведенные исследования показали, что естественное возобновление хозяйственно ценными породами после проведения первого приема РПР чаще всего представлено жизнеспособным подростом сосны и деревьями дуба. Необходимо также отметить, что на части пробных площадей в сосняках черничных, пройденных первым приемом равномерно-постепенной рубки, наблюдается сопутствующее естественное возобновление сосны обыкновенной. Минерализация почвы бороздами способствовала появлению самосева сосны обыкновенной. На остальной части пробных площадей без мер содействия обеспеченность естественного возобновления сосной низкая (от 0,2 до 0,7 тыс. шт./га), при этом ее долевое участие в составе подроста составляет 20–50%. В составе естественного возобновления леса также отмечается наличие дуба черешчатого (30–80%) средним возрастом 29 лет и средней густотой 3,8 тыс. шт./га, который в данных условиях не является хозяйственно ценным подростом, однако он необходим для сохранения биоразнообразия. На части пробных площадей в составе подроста отмечено увеличение долевого участия мягколиственных пород (30–70% от общего количества).

**Заключение.** 1. В сосновых насаждениях, пройденных первым приемом двух-трехприемных равномерно-постепенных рубок, в возобновлении леса преобладает дуб (0,3–15,0 тыс. шт./га). В состав подроста входит сосна, береза, осина, ольха черная, единично ель, клен и граб. На большинстве пробных площадей, пройденных рубками, преобладает мелкий подрост сосны. На части пробных площадей в составе подроста отмечено увеличение доли мягколиственных пород. Подлесочный ярус преимущественно густой, представлен крушиной, рябиной средней густотой 8,7 тыс. шт./га, средней высотой 1,8 м, средним общим проективным покрытием – 39%.

2. На участках РПР после проведения первого приема количество подроста сосны недостаточно для дальнейшего формирования сосновых насаждений. Естественное возобновление сосны часто затруднено из-за обильного разрастания травяно-кустарничкового яруса.

3. Для успешного естественного возобновления и увеличения сохранности сосны на участках равномерно-постепенных рубок в сосняках вересковых и черничных рекомендуется проводить меры содействия естественному возобновлению леса путем минерализации почвы бороздами, частичной посадки сосны и освождения и оправки подроста.

### Литература

1. Государственный лесной кадастр Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2015 / М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь; Лесоустроит. респ. унитар. предприятие «Белгослес». Минск, 2015. 95 с.
2. Стратегический план развития лесохозяйственной отрасли на период с 2015 по 2030 год: утв. приказом Зам. Премьер-министра Респ. Беларусь 23.12.2014, № 06/201-271. Минск: М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь. 20 с.
3. Лабоха К. В., Шиман Д. В. Постепенные рубки в сосняках Беларуси. Монография. Минск: БГТУ, 2013 г. 284 с.
4. Устойчивое лесопользование и лесопользование. Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь: ТКП 047-2009 (02080). Взамен ТКП 047-2006; введ. 15.08.09. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2009. 105 с.
5. Правила рубок леса в Республике Беларусь: ТКП 143-2008 (02280). Введ. 01.01.09. Минск: М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь, 2013. 89 с.

### References

1. *Gosudarstvennyy lesnoy kadastr Respubliki Belarus po sostoyaniyu na 01.01.2015* [The state forest inventory of the Republic of Belarus as of 01.01.2015]. Minsk, 2015. 95 p.
2. *Strategicheskiy plan rasvitiya lesokhozyaystvennoy otrasli na period s 2015 po 2030 god, 23.12.2014, № 06/201-271* [The strategic development plan of the silvicultural branch for the period from 2015 to 2030, 23.12.2014, no. 06/201-271]. Minsk, Ministerstvo lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus' Publ. 20 p.
3. Labokha K. V., Shiman D. V. *Postepennyye rubki v sosnyakakh Belarusi. Monografiya* [Successive final harvest in pine forests of Belarus. Monograph]. Minsk, BG TU Publ., 2013. 284 p.
4. ТКП 047-2009 (02080). Steady forest management and forest exploitation. Manual on reforestation and afforestation in the Republic of Belarus. Minsk, Belorusskiy gosudarstvennyy institut standartizatsii i sertifikatsii Publ., 2009. 105 p.
5. ТКП 143-2008 (02280). Rules of forest harvest in the Republic of Belarus. Minsk, Ministerstvo lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus' Publ., 2013. 89 p.

### Информация об авторах

**Потапенко Антон Михайлович** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории проблем почвоведения и реабилитации антропогенно нарушенных лесных земель. Институт леса Национальной академии наук Беларуси (246001, г. Гомель, ул. Пролетарская, 71, Республика Беларусь). E-mail: anto\_ha86@mail.ru

**Серенкова Виктория Александровна** – младший научный сотрудник лаборатории проблем почвоведения и реабилитации антропогенно нарушенных лесных земель. Институт леса Национальной академии наук Беларуси (246001, г. Гомель, Пролетарская, 71, Республика Беларусь). E-mail: inna.serenkova@gmail.com

### Information about the authors

**Potapenko Anton Mikhaylovich** – PhD (Agriculture), Senior Researcher, Laboratory of Problems of Soil Science and Rehabilitation of Anthropogenically Disturbed Forest Lands. Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus (71, Proletarskaya str., 246001, Gomel, Republic of Belarus). E-mail: anto\_ha86@mail.ru

**Serenkova Victoria Aleksandrovna** – Junior Researcher, Laboratory of Problems of Soil Science and Rehabilitation of Anthropogenically Disturbed Forest Lands. Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus (71, Proletarskaya str., 246001, Gomel, Republic of Belarus). E-mail: inna.serenkova@gmail.com

Поступила 29.03.2016