

УДК 630*232:630*221.411:630*174.754

К. В. Лабоха¹, А. А. Прищепов¹, А. О. Луферов²¹Белорусский государственный технологический университет²РДЛУП «Гомельлеспроект»**ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ
РУБКАМИ ОБНОВЛЕНИЯ**

Для проведения исследований были заложены 39 временных пробных площадей в сосновых насаждениях различных типов леса на территории лесного фонда 12 лесхозов Беларуси в выделах, в которых проводилась рубка обновления.

В процессе исследований была выполнена оценка естественного возобновления леса в сосновых насаждениях с учетом типа леса, полноты насаждения после рубки, наличия либо отсутствия подроста до начала проведения рубки обновления.

В результате исследований были выявлены факторы, оказывающие непосредственное влияние на успешность протекания возобновительных процессов под пологом сосновых насаждений после проведения рубки обновления. Одним из важнейших факторов, влияющих на естественное возобновление сосны, является полнота материнского древостоя после проведения рубки обновления. Установлено, что наиболее оптимальным является ее значение 0,51–0,60. Более низкое значение полноты способствует разрастанию травянистой растительности, более высокое – недостатку освещенности под пологом материнского насаждения.

В результате всестороннего анализа предложены возможные пути формирования сосновых лесов рубками обновления. Также даны рекомендации по мерам содействия естественному возобновлению леса и технологии проведения рубок обновления.

Ключевые слова: сосна, естественное возобновление леса, рубка обновления.

Для цитирования: Лабоха К. В., Прищепов А. А., Луферов А. О. Пути формирования естественных сосновых насаждений рубками обновления // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2021. № 2 (246). С. 51–57.

K. V. Labokha¹, A. A. Prishchepov¹, A. O. Luferov²¹Belarusian State Technological University²RDLUP “Gomellesproekt”**WAYS OF FORMATION OF NATURAL PINE FORESTS
BY RENOVATION FELLING**

To carrying out the research, 39 temporary indicator plots were laid in various types of pine forests on the territory of the forest fund of 12 forest enterprises of Belarus in the areas where renovation felling was carried out.

In the course of the research, it was made an assessment of the natural regeneration in pine stands with renovation felling carried out in them, taking into account the type of forest, the stand density after the felling, the presence or absence of undergrowth before the renovation felling.

As a result of the research, factors were identified that have a direct impact on the success of the regeneration processes under the canopy of the stand after the renovation felling. One of the most important factors affecting the pine natural regeneration is the density of the forest stand after renovation felling. It was found that the most optimal value is 0.51–0.60. A lower value of stand density promotes the growth of herbaceous vegetation, a higher value – a lack of illumination under the canopy of the stand.

As a result of a comprehensive analysis, possible ways of forming sustainable pine forests by renovation felling are proposed. Also, recommendations are given on measures to promote natural forest regeneration and technologies for renovation felling.

Key words: pine, natural regeneration of forest, renovation felling, forest stand, undergrowth.

For citation: Labokha K. V., Prishchepov A. A., Luferov A. O. Ways of formation of natural pine forests by renovation felling. *Proceedings of BSTU, issue 1, Forestry. Nature management. Processing of Renewable Resources*, 2021, no. 2 (246), pp. 51–57 (In Russian).

Введение. По состоянию на 1 января 2020 г. сосновые леса в Республике Беларусь занимают 49,2% (4 076,9 тыс. га) от покрытых лесом земель и являются преобладающими [1].

Установлено, что проведение выборочных санитарных рубок не способствует повышению продуктивности и устойчивости рекреационных сосновых насаждений. Для этих целей лучше всего подходят рубки обновления. При проведении данных рубок происходит омоложение насаждений и изменение лесорастительной среды [2].

Рубки обновления являются эффективным способом омоложения рекреационных сосновых насаждений. Количество приемов рубки обновления зависит от исходной полноты насаждения. Период повторяемости между приемами рубки зависит от наличия подроста, его качественных и количественных характеристик. Проведение рубок обновления с соблюдением лесоводственных требований позволяет сформировать в будущем устойчивые к антропогенному воздействию разновозрастные насаждения, сложные по форме и смешанные по составу. Считается, что если количество подроста в пересчете на крупный составляет более 2,0 тыс. шт./га, а полнота ниже 0,5, то рубка обновления проводится в один прием, площадь лесосеки при этом не должна превышать 2 га. Если же полнота насаждения выше 0,5, то рубка обновления проводится в два приема. Второй прием рубки выполняется, как правило, через 5–7 лет после проведения первого [3, 4].

Проведение рубок обновления позволяет создать благоприятные условия для естественного возобновления целевых древесных пород, соответствующих условиям произрастания. Наилучшим образом этого можно достичь, проводя рубку в зимний период с применением технологий, позволяющих максимально сохранить лесную среду и деревья, оставленные для дальнейшего выращивания [5, 6].

В исследованиях В. Ф. Ковязина и Н. В. Беляевой также отмечается, что рубки обновления должны проводиться в зимний период, но только в тех древостоях, под пологом которых имеется жизнеспособный подрост хвойных пород предварительной генерации в количестве не менее 2500 шт./га. При проведении рубки необходимо обеспечить максимальную сохранность этого подроста. Затем спустя 3–5 лет следует провести рубку ухода, так как считается, что к этому времени механические повреждения на подросте, полученные при проведении рубки, зарастут, а быстрорастущие лиственные, а также погибшие экземпляры деревьев хвойных пород следует удалять из насаждения [7].

Также благоприятные условия для успешного естественного возобновления леса могут создаваться рубками обновления, проведенными равномерно-постепенным способом. Для этого при выполнении рубок нужно обязательно обеспечить сохранение подроста предварительной и сопутствующей генерации. В свою очередь установлено, что проведение рубок обновления мелкоплощадковым способом затрудняет процесс естественного возобновления леса. Причиной тому является скапливание под пологом насаждения застойного перегретого воздуха, способствующего быстрому разрастанию злаковых видов травянистой растительности, малины и корнеотпрысковой осины [8, 9].

Считается, что главным фактором, влияющим на рост и развитие подроста сосны обыкновенной под пологом леса, выступает освещенность [10]. В связи с этим было установлено, что при полноте сосновых насаждений 0,4–0,5 создаются наиболее благоприятные световые условия для появления самосева [11]. Также существует мнение, что все-таки самой оптимальной для роста самосева и подроста можно считать полноту древостоя до 0,7 [12, 13].

При сильном изреживании насаждения возникает опасность заглушения самосева и подроста сосны другими ярусами растительности, которое негативно скажется на дальнейшем росте и формировании подроста. Но и при полноте насаждения выше 0,7 количество подроста значительно снижается либо он отсутствует вовсе [14].

Основная часть. Эффективной с точки зрения лесоводства может считаться рубка обновления, при которой обеспечивается появление достаточного количества жизнеспособного подроста главных лесобразующих пород для достижения непрерывной смены поколений.

Для осуществления исследований были проанализированы сосновые насаждения с проведенной в них рубкой обновления на 39 пробных площадях, заложенных в 12 лесхозах страны.

В таблице представлена сводная ведомость характеристик материнских древостоев после проведения рубок обновления, а также подроста, образовавшегося в результате проведения рубки на исследованных участках или сформированного молодняка.

На основании полученных из таблицы данных об успешности проведения рубок обновления на исследованных участках можно сделать следующие выводы.

1. Наиболее успешно процесс формирования соснового подроста идет в ТУМ А₂ (сосняк мшистый, вересковый, брусничный). В сосняке

черничном формируются молодняки с преобладанием твердолиственных пород (дуб, клен), сосновому подросту сложно сформироваться в связи с густым мохово-лишайниковым и травяно-кустарничковым ярусами, а также высокой интенсивностью развития подлесочного яруса. В ТУМ В₂ (сосняк орляковый) формирование соснового подроста ограничивается более быстрорастущими мягколиственными и подлесочными породами, что связано с большим богатством данных лесорастительных условий.

2. Полнота материнского древостоя – один из важнейших факторов, влияющих на формирование соснового подроста, наиболее оптимальным является ее значение 0,51–0,60. Более низкое значение полноты способствует разрастанию травянистой растительности, более высокое – недостатку освещенности под пологом насаждения. Оба отклонения отрицательно коррелируют с густотой соснового подроста.

3. На некоторых из исследованных участков недостаточное количество подроста (или его отсутствие) связано с несовпадением времени проведения рубки (а также полное отсутствие минерализации почвы под пологом) со временем семеношения материнских древостоев (май – июнь для сосны).

4. На большей части исследованных участков отсутствовало целенаправленное проведение минерализации почвы под пологом, повреждение живого напочвенного покрова происходило за счет движения техники, а также в результате взрыхления дикими животными. Отсутствовали также уходы за формирующимся подростом. В результате в некоторых случаях происходила смена пород (ПП 35-99-28), а в сосняке черничном отмечено формирование угнетенных «подлесочных» дубово-кленовых молодняков, которые не в состоянии сформировать высокопроизводительные древостои на данных участках в перспективе и, вероятно, будут вытеснены мягколиственными породами (Островецкий лесхоз).

5. Исследованию подверглись участки с проведением первого приема рубки обновления. До проведения последующих приемов рубки доходит небольшое число выделов, что связано с недопониманием лесхозами основной цели рубки (лесовосстановление, а не лесопользование), а также недостаточным вниманием лесоустройства при контроле участков, в которых проведены первые приемы рубок обновления, и непроектированием последующих (завершающих) приемов на предстоящий период при базовом лесоустройстве.

Характеристика материнских древостоев и образующихся под их пологом молодняков на исследованных участках

№ ПП, квартал, выдел	Год рубки	Тип леса/ТУМ	Состав древостоя	Полнота древостоя	Характеристика подроста (древостоя)	
					состав	густота, тыс.шт./га (полнота)
Бегомльский лесхоз						
1 (56/22)	2017	С. мш./А ₂	2-й ярус 10С	0,16	10С + Б + Ос	6,250
2 (78/9)	2017	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С	0,47	9С1Ос	4,770
3 (56/23)	2017	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С + Б	0,52	8С1Б1Ос	7,360
4 (56/27)	2013	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С	0,29	10С + Б	2,800
			2-й ярус 9С1Е	0,31		
5 (63/2)	2013	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С + Б + Ос	0,52	10С + Б + Ос	21,770
6 (86/2)	2016	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С + Б	0,53	10С + Б	1,860
7 (77/59)	2018	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С + Б	0,31	10С + Е	3,800
8 (77/62)	2017	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С + Е + Б	0,42	10С + Е + Б + Ос	3,450
Березинский лесхоз						
9 (52/10)	2016	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С	0,28	9С1Б + Е	2,000
			2-й ярус 10С	0,28		
10 (40/81)	2016	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С	0,30	Отсутствует	
11 (52/71)	2016	С. ор./В ₂	1-й ярус 10С	0,40	9С1Б	7,100
12 (70/64)	2016	С. ор./В ₂	1-й ярус 10С	0,40	9С1Е	1,100
13 (40/80)	2016	С. ор./В ₂	2-й ярус 10С	0,39	Отсутствует	
14 (40/55)	2016	С. ор./В ₂	1-й ярус 10С	0,71	10С	4,100
Островецкий лесхоз						
15 (46/26)	2012	С. чер./А ₃	1-й ярус 8С1Е1Д + Кл, Б	0,41	6Д4Кл	0,500
16 (46/28)	2012	С. чер./А ₃	1-й ярус С2Б1Д1Кл + Е, Лп, Ос, Олч	0,35	9Кл1Д	0,230
17 (49/9)	2012	С. мш./А ₂	1-й ярус 6С4Е + Б	0,22	4Д4Б2С + Е	0,960

Окончание таблицы

№ ПП, квартал, выдел	Год рубки	Тип леса/ТУМ	Состав древостоя	Полнота древостоя	Характеристика подраста (древостоя)	
					состав	густота, тыс.шт./га (полнота)
18 (27/16)	2012	С. чер./А ₃	1-й ярус 8С1Е1Д + Кл	0,13	10Кл + Д	2,700
19 (65/29)	2012	С. чер./А ₃	1-й ярус 6С4Е + Б, Ос	0,62	Отсутствует	
20 (31/30)	2012	С. мш./А ₂	1-й ярус 7С1Е2Б + Д, Кл, Лп, Ос	0,27	Отсутствует	
Вилейский опытный лесхоз						
21 (83/3)	2013	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С + Д, Б	0,58	7С3Б	9,900
22 (103/8)	2013	С. бр./А ₂	1-й ярус 10С	0,52	10С	3,400
23 (103/17)	2013	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С	0,61	9С1Б	10,600
24 (155/9)	2013	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С + Б	0,63	7С3Б	2,100
Пуховичский лесхоз						
25 (38/61)	2012	С. дм./А ₄	1-й ярус 9С1Д1Б + Ос	0,31	9С1Б	1,700
26 (29/15)	2012	С. чер./А ₃	1-й ярус 5Е4С1Б + Ос	0,54	Отсутствует	
27 (68/1)	2013	С. ор./В ₂	2-й ярус 8Д1С1Б	0,37	Отсутствует	
28 (60/19)	2013	С. ор./В ₂	1-й ярус 9С1Б + Д	0,29	6С2Д2Б	0,550
Копыльский опытный лесхоз						
29 (54/22)	2016	С. ор./В ₂	1-й ярус 7С3Е	0,41	7С3Б + Д, Е	3,710
			2-й ярус 4С3Е3Д	0,12		
Гомельский опытный лесхоз						
30 (102/4)	2015	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С + Д, Б	0,56	10С	1,200
31 (102/7)	2015	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С	0,41	10С	4,300
32 (106/1)	2015	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С + Б	0,44	10С	3,100
33 (106/5)	2015	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С + Б	0,44	10С	1,600
Мозырский опытный лесхоз						
34 (40/9)	2011	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С + Б	0,52	9С1Б	4,600
Молодечненский лесхоз						
35 (99/28)	2014	С. мш./А ₂	1-й ярус 9С1Е + Д, Я, Кл, Г, Б, Ос, Олч	0,50	3С6Б1Ос + Кл	5,000
			2-й ярус 4С4Е1Д1Б + Кл, Я, Г, Ос, Олч	0,18		
Сморгонский опытный лесхоз						
36 (5/7)	2011	С. мш./А ₂	1-й ярус 10С	0,52	10С + Б	4,540
Гродненский лесхоз						
37 (207/12)	2014	С. мш./А ₂	1-й ярус 9С1Б	0,32	9С1Б (45 лет)	Полнота 0,41
Калинковичский лесхоз						
38 (62/16)	2016	С. вер./А ₂	1-й ярус 10С	0,35	8С2Б	4,420
39 (72/11)	2009	С. мш./А ₂	1-й ярус 9С1Б	0,41	7С (30 лет) 3С (55 лет) + Б	Полнота 0,38

В настоящее время в Беларуси основной документ, регламентирующий проведение рубок обновления, – «Правила рубок леса в Республике Беларусь» [15]. Документ «Рекомендации по проведению рубок обновления и переформирования в насаждениях различного целевого назначения Республики Беларусь» [5] после утверждения новой редакции Лесного кодекса [16] окончательно потерял свою актуальность. Таким образом, в настоящее время назревает необходимость в создании новых рекомендаций по проведению рубок обновления.

На основании изучения и всестороннего анализа процессов естественного возобновления леса при проведении рубок обновления в сосновых насаждениях страны можно предло-

жить следующие пути формирования устойчивых сосняков рубками обновления:

1) в насаждениях, в которых отсутствует ценный подрост или его количества недостаточно, для появления самосева в семенной год должно проводиться содействие естественному возобновлению леса, заключающееся в минерализации поверхности почвы. Минерализацию поверхности почвы нужно осуществлять за 4–5 лет до рубки в среднеполнотных насаждениях с сомкнутостью крон не более 0,6 или после первого приема при отсутствии достаточного количества подроста;

2) для естественного возобновления сосны почву подготавливают полосами или площадками при помощи рыхлителей, покровосдирающих борон, плугов и других орудий. Из по-

кровосдирателей целесообразно использовать приспособления, удаляющие напочвенный и мертвый покров без перемешивания его с минеральной частью почвы;

3) в сосновых древостоях почву необходимо обрабатывать в конце лета и осенью. В смешанных древостоях с участием лиственных пород от 3 и более единиц состава почву рекомендуется обрабатывать поздней осенью после опадения листьев. Обработку почвы приурочивают к просветам в кронах деревьев и к местам под редкими кронами деревьев. Обработанная почва должна составлять в сумме не менее 20% от общей площади участка. В переувлажненных условиях сосняков черничных и долгомошных содействие естественному возобновлению следует проводить плужными бороздами с созданием микроповышений (пластов), благоприятствующих появлению самосева;

4) после рубки и очистки лесосек следует проводить оправку самосева и подроста. При этом нужно освобождать его от порубочных остатков, ветвей и присыпавшей почвы. В случае отсутствия подроста в древостоях сосняков орляковых и кисличных с густым подлеском лещины перед обработкой почвы целесообразно изреживать подлесок на 20–50%;

5) снижение полноты материнского полога необходимо производить до 0,51–0,60 при первом приеме рубки;

6) при ведении хозяйственной деятельности лесхозами нужно вести четкий контроль участков с выполнением первых приемов рубки обновления, а также следить за ходом формирования подроста под пологом насаждений;

7) повторяемость приемов – через 4 и более лет при наличии достаточного количества подроста главных пород в соответствии с Правилами рубок леса в Республике Беларусь [15];

8) при лесоустроительном проектировании необходимо отслеживать участки, в которых проведены первые приемы рубок, и при необходимости намечать последующие приемы на предстоящий 10-летний период;

9) в условиях с реальной опасностью повреждения подроста и молодняка дикими животными возможно проведение следующих мероприятий:

а) регулирование численности диких животных;

б) ограживание наиболее ценных участков изгородью в 2–3 жерди на высоту до 1,5 м;

в) сохранение и формирование перегущенных куртин высокорослого подроста;

10) при проведении рубок обновления в сосняках целесообразно применять следующие

основные технологические комплексы машин и механизмов:

- бензиномоторные пилы и форвардеры;
- харвестеры и форвардеры.

В процессе разработки лесосек работникам лесного хозяйства необходимо осуществлять контроль за соблюдением лесоводственно-экологических требований в процессе лесосечных работ.

При проведении первых приемов рубок обновления харвестером особенно важно избегать повреждения почвы, стволов и корней оставляемых деревьев.

После каждого приема рубки обязательно выполнение минерализации почвы, кроме случаев наличия сохраненного в достаточном количестве подроста после проведения рубки, а также в случае появления обильного самосева в процессе рубки или в течение полугода после ее проведения.

При отсутствии достаточного количества самосева и подроста главных пород через 3 года после каждого приема рубки лесничий по согласованию со специалистами лесхоза принимает решение о необходимости создания частичных лесных культур в соответствии с действующей нормативной базой (возможен подсев семян одновременно с минерализацией почвы) [15].

В сосновых насаждениях рекомендуется использовать следующие способы очистки лесосек от порубочных остатков:

1) сбор порубочных остатков в кучи высотой и диаметром до 2,5 м и (или) валы высотой и шириной до 2,5 м;

2) разбрасывание в измельченном виде по лесосеке не собранных в кучи и (или) валы порубочных остатков;

3) сбор порубочных остатков в кучи диаметром до 2,5 м и высотой до 1,5 м и их сжигание.

Сбор порубочных остатков может осуществляться как вручную, так и при помощи специализированных машин. Вручную данную операцию необходимо выполнять при рубках с сохранением равномерно распределенного подроста, а также на небольших лесосеках.

Заключение. В процессе исследований был проанализирован ход естественного возобновления леса в сосновых насаждениях после проведения в них рубок обновления и выявлены основные причины неуспешного протекания лесовозобновительных процессов. На основании данного анализа предложены возможные пути формирования устойчивых сосновых лесов рубками обновления. Также даны рекомендации по мерам содействия естественному возобновлению леса и технологии проведения рубок обновления.

Список литературы

1. Государственный лесной кадастр Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2020. Минск: Белгослес, 2020. 65 с.
2. Секерин И. М., Шипицина О. В., Годовалов Г. А. Возобновление леса после рубок обновления в сосновых древостоях // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы V Всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург, 2009. С. 82–84.
3. Залесов С. В., Бачурина С. В. Эффективность рубок обновления в рекреационных сосняках // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 12 (110). С. 53–57.
4. Залесов С. В., Бачурина А. В., Бачурина С. В. Состояние лесных насаждений, подверженных влиянию промышленных поллютантов ЗАО «Карабашмедь», и реакция их компонентов на проведение рубок обновления. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 278 с.
5. Рекомендации по проведению рубок обновления и реформирования насаждений различного целевого назначения Республики Беларусь. Минск: Минлесхоз, 1999. 22 с.
6. Лабоха К. В., Шиман Д. В. Лесоводство: учеб. пособие. Минск: БГТУ, 2015. 440 с.
7. Ковязин В. Ф., Беляева Н. В. Возобновительные сукцессии фитоценозов после специальных рубок леса // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2007. № 17. С. 170–173.
8. Залесова М. С., Терин А. А., Залесов С. В. Лесоводственная эффективность рубок обновления каймовым способом в сосняках, вышедших из подсосочки: материалы науч.-техн. конф. студентов и аспирантов лесохозяйственного ф-та. Екатеринбург, 2004. С. 5.
9. Залесов С. В., Бачурина А. В., Бачурина С. В. Состояние ассимиляционного аппарата подроста сосны обыкновенной в рекреационных сосняках, пройденных рубками обновления // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № (6) 56. С. 54–57.
10. Бугаев В. А. Реконструкция малоценных лесов. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1991. 128 с.
11. Луганский Н. А., Залесов С. В., Щавровский В. А. Лесоведение: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТА, 1996. 373 с.
12. Пшеничникова Л. С., Иванов В. В. Сохранность подроста и его выживаемость. Вырубки светлехвойных лесов // Формирование лесных экосистем в условиях интенсивной лесозаготовки. 1998. С. 74–84.
13. Петров Н. Ф. Учет сохранившегося подроста и лесоводственная оценка технологии лесосечных работ // Возобновление и формирование лесов Сибири. 1969. С. 169–172.
14. Скригаловская В. А., Гордей Н. В., Козлов А. К. Естественное возобновление сосновых фитоценозов // Труды БГТУ. Сер. I: Лесное хоз-во. 2002. Вып. X. С. 175–180.
15. Правила рубок леса в Республике Беларусь: Постановление М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь от 19 дек. 2016 г. № 68 [Электронный ресурс]. URL: https://pravo.by/upload/docs/op/W21631584_1483131600.pdf (дата обращения: 16.02.2021).
16. Лесной кодекс Республики Беларусь от 24 дек. 2015 г. № 332-З: принят Палатой представителей 9 дек. 2015 г. (в ред. Закона Респ. Беларусь от 18.12.2018 г. № 152-З). Минск, 2015. 80 с.

References

1. *Gosudarstvennyy lesnoy kadastr Respubliki Belarus' po sostoyaniyu na 01.01.2020* [The State Forest Cadastre of the Republic of Belarus as of 01.01.2020]. Minsk, Belgosles Publ., 2020. 65 p.
2. Sekerin I. M., Shipitsina O. V., Godovalova G. A. Reforestation after regeneration fellings in pine forests. *Materialy V Vseros. nauch.-tekhn. konf. "Nauchnoye tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii"* [Materials of the V all-Russian scientific and technical conference "Scientific creativity of youth – to the forestry complex of Russia"]. Ekaterinburg, 2009, pp. 82–84 (In Russian).
3. Zalesov S. V., Bachurina S. V. Efficiency of regeneration felling in recreational pine forests. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Altai State Agrarian University Bulletin], 2013, no. 12 (110), pp. 53–57 (In Russian).
4. Zalesov S. V., Bachurina A. V., Bachurina S. V. *Sostoyaniye lesnykh nasazhdeniy, podverzhennykh vliyaniyu promyshlennykh pollyutantov ZAO "Karabashmed'", i reaktsiya ikh komponentov na provedeniye rubok obnovleniya* [The state of forest stands subject to the influence of industrial pollutants of Karabashmed CJSC, and the reaction of their components to regeneration felling]. Ekaterinburg, Ural. gos. lesotekhn. un-t Publ., 2017. 278 p.
5. *Rekomendatsii po provedeniyu rubok obnovleniya i pereformirovaniya nasazhdeniy razlichnogo tselevogo naznacheniya Respubliki Belarus'* [Recommendations for regeneration and reorganization fellings of plantings for various purposes of the Republic of Belarus]. Minsk, Minleskhos Publ., 1999. 22 p.

6. Labokha K. V., Shiman D. V. *Lesovodstvo* [Forestry]. Minsk, BGTU Publ., 2015. 440 p.
7. Kovyazin V. F., Belyayeva N. V. Renewal successions of phytocenoses after special felling. *Aktual'nyye problemy lesnogo kompleksa* [Actual problems of the forestry complex], 2007, no. 17, pp. 170–173 (In Russian).
8. Zalesova M. S., Terin A. A., Zalesov S. V. Silvicultural efficiency of regeneration fellings by the fringe method in pine forests emerged from tapping. *Materialy nauch.-tekhn. konf. studentov i aspirantov lesokhozyaystvennogo fakul'teta* [Materials of the scientific and technical conference of students and graduate students of the forestry faculty]. Ekaterinburg, 2004. P. 5 (In Russian).
9. Zalesov S. V. The state of the assimilation apparatus of pine growth in recreational pine forests undergone by regeneration felling. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Orenburg State Agrarian University], 2015, no. (6) 56, pp. 54–57 (In Russian).
10. Bugaev V. A. *Rekonstruktsiya malotsennykh lesov* [Reconstruction of low-value forests]. Voronezh, Voronezh. un-t Publ., 1991. 128 p.
11. Luganskiy N. A., Zalesov S. V., Shchavrovskiy V. A. *Lesovedeniye* [Forest science]. Ekaterinburg, UGLTA Publ., 1996. 373 p.
12. Pshenichnikova L. S., Ivanov V. V. Undergrowth preservation and its survival. Fellings of light coniferous forests. *Formirovaniye lesnykh ekosistem v usloviyakh intensivnoy lesoekspluatatsii* [Formation of forest ecosystems in conditions of intensive forest exploitation], 1998, pp. 74–84 (In Russian).
13. Petrov N. F. Consideration of the preserved undergrowth and silvicultural assessment of the cutting technology. *Vozobnovleniye i formirovaniye lesov Sibiri* [Renewal and formation of Siberian forests], 1969, pp. 169–172 (In Russian).
14. Skrigalovskaya V. A., Gordey N. V., Kozlov A. K. Natural renewal of pine phytocenoses. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series I, Forestry, 2002, issue X, pp. 175–180 (In Russian).
15. *Pravila rubok lesa v Respublike Belarus'* [Forest felling rules in the Republic of Belarus.]. Available at: https://pravo.by/upload/docs/op/W21631584_1483131600.pdf (accessed 16.02.2021).
16. *Lesnoy kodeks Respubliki Belarus'* [Forest Code of the Republic of Belarus]. Minsk, 2015. 80 p.

Информация об авторах

Лабоха Константин Валентинович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Labokha@belstu.by

Прищепов Алексей Александрович – магистр сельскохозяйственных наук, аспирант кафедры лесоводства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: alexey-fox94@mail.ru

Луферов Антон Олегович – магистр сельскохозяйственных наук, начальник лесоустроительной партии РДЛУП «Гомельлеспроект» (246027, г. Гомель, ул. Встречная 1-я, 35, Республика Беларусь). E-mail: anton.luferov@tut.by

Information about the authors

Labokha Konstantsin Valentinovich – PhD (Agriculture), Assistant Professor, the Department of Silviculture. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Labokha@belstu.by

Prishchepov Aleksey Aleksandrovich – Master of Agriculture, PhD student, the Department of Silviculture. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: alexey-fox94@mail.ru

Luferov Anton Olegovich – Master of Agriculture, Chief of Forest Inventory Party. RDLUP “Gomellesproekt” (35, Vstrechnaya 1-st str., 246027, Gomel', Republic of Belarus). E-mail: anton.luferov@tut.by

Поступила 12.03.2021