

УДК 630.174:630*524

А. О. Луферов, К. В. Лабоха

Белорусский государственный технологический университет

**СОДЕЙСТВИЕ ЕСТЕСТВЕННОМУ ВОЗОБНОВЛЕНИЮ
КАК ОСНОВНОЙ МЕТОД ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ УСЫХАНИЯ СОСНЫ**

В статье приведены результаты анализа статистической информации, литературных источников и опытного материала на предмет обоснования содействия естественному лесовозобновлению в сосновых насаждениях суходольных типов леса в качестве основного метода лесовосстановления в условиях усыхания сосны на территории лесхозов Беларуси. Проанализирован отечественный и зарубежный опыт, выявлены проблемы в проведении мероприятий по лесовосстановлению. Исследован опыт проведения мер содействия на вырубках после сплошных санитарных рубок в ГЛХУ «Щучинский лесхоз» и ГОЛХУ «Копыльский опытный лесхоз». Заложены пробные площади на территории Щучинского лесничества Щучинского лесхоза и Копыльского лесничества Копыльского опытного лесхоза на вырубках после проведения сплошных санитарных рубок. На территории Щучинского лесхоза оценена также успешность естественного лесовосстановления вырубок, образованных после проведения санитарно-оздоровительных мероприятий в сосновых насаждениях, утративших биологическую устойчивость. На большей части исследованных участков естественное возобновление в результате проведения мер содействия произошло успешно, что позволило избежать посадки лесных культур. Решающее значение для успешного естественного лесовосстановления имеет время проведения минерализации почвы, наличие источников обсеменения и лесорастительные условия участка.

Ключевые слова: сосна, усыхание, сплошная санитарная рубка, содействие естественному возобновлению леса.

A. O. Lufarov, K. V. Labokha

Belarusian State Technological University

**ASSISTANCE TO NATURAL REGENERATION AS THE BASIC METHOD
OF REFORESTATION IN CONDITIONS OF DIEBACK OF PINE FORESTS**

The article presents the results of analysis of statistical information, literature sources and experimental material for substantiating the promotion of natural regeneration in pine forests of dry forest types as the main method of reforestation in the conditions of pine dieback on the territory of forest enterprises of Belarus. Domestic and foreign experience has been analyzed, problems in execution of events on reforestation are revealed. The experience of carrying out measures to promote natural regeneration on felling areas after clear sanitary felling in the Shchuchin forest enterprise and the Kopyl experimental forest enterprise was studied. Test plots were laid in the territory of the Shchuchinskoye forestry of the Shchuchin forest enterprise and Kopylskoye forestry of the Kopyl experimental forest enterprise on felling areas after clear sanitary felling. On the territory of the Shchuchin forest enterprise, the success of natural reforestation of felling areas formed after sanitary measures in pine stands that have lost biological stability was also evaluated. In most of the studied indicator plots the natural regeneration as a result of the assistance measures to promote natural regeneration was successful, thus avoiding the planting of forest cultures. Decisive for the successful natural reforestation is the time of mineralization of the soil, the presence of seeding trees and the forest-growing conditions of the sites.

Key words: pine, dieback, clear sanitary felling, natural regeneration, activities to promote natural regeneration of forests.

Введение. С учетом того, что усыхание сосновых насаждений в последние годы только набирает обороты, и не только в нашей стране [1, 2], необходимо наряду со стратегией предотвращения данного бедствия разрабатывать стратегию по восстановлению вырубок, образованных после массовых сплошных санитарных рубок. На сегодняшний день проблема усыхания сосны затронула в основном южную и центральную части Беларуси, которые соответ-

ствуют подзонам елово-грабовых дубрав и широколиственно-сосновых лесов (именно здесь в эти годы случилась сильнейшая засуха за последние 40 лет [3]), однако при самом негативном сценарии породная карта Беларуси уже не в столь отдаленном будущем может измениться.

Всего за 2016 год по Беларуси было повреждено 38,5 тыс. га сосняков с требуемым запасом более 1 млн м³ (3173 га требовали проведения сплошных санитарных рубок). По со-

стоянию на 1 августа 2017 года в лесах Минлесхоза требовалось проведение санитарно-оздоровительных мероприятий на площади более 20 тыс. га (в том числе сплошные санитарные рубки – почти на 20% указанной площади). Большая часть очагов распространена на территории Полесского региона: в Брестском ГПЛХО площадь участка, подлежащих сплошным санитарным рубкам, составляет 1141 га, в Гомельском ГПЛХО – 1629 га [4].

За 2017 год нарастание патологических процессов в сосновых лесах продолжилось, и по состоянию на 01.09.2017 года объем усыхания составил 4,6 млн м³ на площади 79 814 га, в том числе 16 612 га необходимо было разработать сплошными санитарными рубками, с объемом заготовленной древесины 3,8 млн м³ [5].

В подавляющем большинстве случаев в качестве лесовосстановительного метода сейчас используется создание лесных культур, которые в конечном итоге имеют смысл в случае, если обеспечен качественный агротехнический и лесоводственный уход на всех этапах развития древостоя, а это далеко не всегда так. Проблема неудовлетворительного состояния лесных культур старших возрастов вследствие несвоевременных и некачественно проведенных уходов характерна не только для нашей страны [6].

Кроме того, насаждения естественного происхождения являются более устойчивыми (в частности, к поражению корневой губкой, которая является наряду с вершинным короедом основным фактором поражения сосняков) вследствие того, что они формируются, главным образом, разновозрастными [7]. Разновозрастные смешанные насаждения будут более устойчивыми и к поражению стволовыми вредителями – повреждаются в настоящий момент преимущественно чистые одновозрастные сосняки 40 лет и более. В основном это лесные культуры старших возрастов.

В целом естественное лесовосстановление участков, утративших биологическую устойчивость, может идти довольно успешно [8]. К примеру, в очагах корневой губки в окнах полога может образовываться вполне достаточное количество разновозрастного самосева и подроста сосны [9]. Также на таких участках сохраняется некоторое количество условно здоровых, устойчивых деревьев сосны, которые выполняют роль семенников [10].

Однако успешность естественного возобновления сосны, помимо фактора освещенности [11] и наличия источников обсеменения, зависит также от типа леса. К примеру, в типах леса с густым живым напочвенным покровом (сосняк черничный), который затрудняет прорастание соснового семени, естественное во-

зобновление хвойных пород сосредотачивается отдельными группами, которые не могут создать конкуренцию листовым породам. В результате получаются мягколиственные насаждения с примесью хвойных и твердолиственных пород [12]. Хотя, к примеру, влияние лесорастительных условий на семенную продуктивность деревьев сосны (также важного фактора для естественного лесовозобновления) не установлено [13].

В вопросе лесовосстановления есть проблемы не только с лесоводственной точки зрения. Так, к примеру, при назначении мероприятия (при проведении лесоинвентаризации) на вырубке, образованной после осуществления сплошной санитарной рубки, во внимание принимается площадь участка. Протоколом лесоустроительных совещаний в большинстве случаев устанавливается площадь в 0,5 га, свыше которой проектируется посадка лесных культур в суходольных типах леса – этого значения придерживаются таксаторы при назначении мероприятий. Однако такие участки во многих случаях могли бы быть восстановлены и естественным способом или же при проведении мер содействия. В данных вопросах интересен опыт зарубежных стран, к примеру Латвии и Польши, в которых решение о способе лесовосстановления конкретного участка принимается непосредственно лесовладельцами и лесопользователями в соответствии с действующим законодательством [14–17].

Таким образом, целью данного исследования стало определение лесоводственной эффективности проведения содействия естественному возобновлению в качестве лесовосстановительного метода (без создания лесных культур) на вырубках суходольных типов леса после проведения сплошных санитарных рубок на территории ГЛХУ «Щучинский лесхоз» и ГОЛХУ «Копыльский опытный лесхоз».

Основная часть. Объектами исследования стали вырубки после проведения сплошных санитарных рубок в сосновых насаждениях: пробная площадь (далее – ПП) № 1, заложенная в Копыльском лесничестве Копыльского опытного лесхоза, и ПП № 2, заложенная в Щучинском лесничестве Щучинского лесхоза. Участки ПП № 3–11 глазомерно исследованы в натуре, и их показатели взяты по данным перевода участков в покрытые лесом земли Щучинского лесхоза. В табл. 1 приводится характеристика исследованных участков.

На ПП № 1 и № 2 обследование производилось методом трансект. Учитывались размеры, микроположение, качество естественного возобновления, типологические условия участка, густота живого напочвенного покрова, подлесочные породы.

Таблица 1

Характеристика исследованных участков

Номер ПП / лесничество	Номер квартала / выдела	Площадь, га	Характеристика участка до проведения мер содействия естественному возобновлению леса		Характеристика сосновых молодняков: состав, средний возраст главной породы, густота
			вид земель	ТУМ / ТЛУ	
ПП 1 / Копыльское	15 / 29	5,1	Вырубка 2016, 10С	С. мш / А ₂	10С + Д, Е, Б, Ос (3 года), 54,8 тыс. шт./га
ПП 2 / Щучинское	194 / 14.2	3,2	Вырубка 2015, 10С	С. ор / В ₂	6С3Б1Д (3,6 лет), 10,0 тыс. шт./га
ПП 3 / Мостовское	194 / 21	0,8	Вырубка 2005, 9С1Б	С. ор / В ₂	6Д2Кл2Б (10 лет), 5,0 м, 6 см, Р = 0,7
ПП 4 / Мостовское	181 / 11	0,9	Вырубка 2006, 8С2Е	С. ор / В ₂	7Е2Д1Б (12 лет), 6,0 м, 8 см, Р = 0,7
ПП 5 / Мостовское	63 / 9	1,2	Вырубка 2006, 10С	С. мш / А ₂	7Б2Ос1Д (7 лет), 6,0 м, 6 см, Р = 0,7
ПП 6 / Мостовское	143 / 14	0,6	Вырубка 2006, 4С1Е5Б	С. ор / В ₂	9Д1Е (15 лет), 5,0 м, 4 см, Р = 0,6
ПП 7 / Рожанковское	47 / 6	1,2	Вырубка 2007, 6С4Е + Ос	С. мш / А ₂	9Е1С + Д (10 лет), 4,0 м, 4 см, Р = 0,7
ПП 8 / Желудокское	114 / 8	0,3	Вырубка 2006, 10С + Б	С. мш / А ₂	8С2Б (8 лет), 2,0 м, 4 см, Р = 0,7
ПП 9 / Мостовское	219 / 6, 10	0,9	Вырубка 2007, 10С + Д	С. ор / В ₂	8Б2Г (7 лет), 4,0 м, 4 см, Р = 0,7
ПП 10 / Рожанковское	66 / 35, 36	1,9	Вырубка 2007, 10С + Е, Б	С. чер / В ₃	8Д1С1Б (10 лет), 4,0 м, 6 см, Р = 0,7
ПП 11 / Желудокское	97 / 14	1,4	Вырубка 2009, 8С2Б	С. мш / А ₂	4С5Б1Ос + Д, Е (7 лет), 2,0 м, 4 см, Р = 0,9

Участок ПП № 1 (кв. 15, в. 29 Копыльского лесничества) представляет собой средневозрастное чистое сосновое насаждение, в котором произошло усыхание вследствие поражения корневой губкой. В 2016 году на части выдела произведена сплошная санитарная рубка. За год до этого вследствие высокой полноты выдела была проведена проходная рубка. Изреживание взрослого насаждения позволило сформировать оптимальные условия освещенности, наличие источников обсеменения, нарушение живого напочвенного покрова (и без того не интенсивного) при трелевке древесины, заготовленной при проведении рубки ухода, – эти факторы способствовали успешному ходу естественного возобновления сосны.

ПП № 2 (кв. 194, в. 14.2 Щучинского лесничества). Данный участок представлял собой приспевающее сосновое насаждение. В 2015 году на части выдела произведена сплошная санитарная рубка. Состав сформировавшегося подростка – 6С3Б1Д, количество – 10,0 тыс. шт./га. Средняя высота сосны – 87,4 см, средний возраст – 3,6 лет. ТУМ/ТЛУ – ОР, В₂. Изреживание взрослого насаждения позволило сформировать оптимальные условия освещенности, наличие источников обсеменения (сосновый 11 и 14 выдел), нарушение живого напочвенного покрова при трелевке древесины,

содействие путем проведения борозд – эти факторы способствовали успешному ходу естественного возобновления сосны.

На участках ПП № 3–7 и ПП № 8–10 проведены сплошные рубки реконструкции (фактически – сплошные санитарные рубки вследствие критической утраты насаждениями биологической устойчивости). Проведению этого мероприятия предшествовали выборочные санитарные рубки, которые, очевидно, не возымели успеха в предотвращении распространения усыхания. Участки ПП № 8 и ПП № 11 Желудокского лесничества образовались после проведения сплошных санитарных рубок. Причина гибели этих насаждений комплексная; официальная – корневая губка. Далее рассмотрим эти участки подробнее.

Участок ПП № 3 (кв. 194, в. 21 Мостовского лесничества) переведен в покрытые лесом земли 10-летним твердолиственным насаждением (6Д2Кл2Б) в 2013 году. Сплошная реконструктивная рубка проведена в 2005 году. В ходе осуществления рубки был сохранен подрост (5Д5Кл, высотой 1,5 м, 2,0 тыс. шт./га), который и послужил основой сформированного насаждения.

Участок ПП № 4 (кв. 181, в. 11 Мостовского лесничества) переведен в покрытые лесом земли 12-летним смешанным еловым насажде-

нием (7Е2Д1Б) в 2014 году. Сплошная реконструктивная рубка выполнена в 2006 году. Успешному формированию насаждения способствовали минерализация почвы плугом ПКЛ-70 в 2007 году и наличие источников обсеменения (полосы леса).

Участок ПП № 5 (кв. 63, в. 9 Мостовского лесничества) представляет собой смешанное малоценное насаждение (7Б2Ос1Д, 7 лет). Сплошная реконструктивная рубка проведена в 2005 году. Несмотря на проведенную минерализацию почвы и наличие потенциальных источников обсеменения (стена леса примыкающего выдела), естественного возобновления целевыми породами не произошло. Это может быть связано с заглушением изначально быстрорастущими мягколиственными породами, несовпадением времени минерализации почвы с семеношением сосны и отсутствием уходов за формирующимся насаждением на ранних этапах.

Участок ПП № 6 (кв. 143, в. 14 Мостовского лесничества) переведен в покрытые лесом земли 15-летним дубовым насаждением с примесью ели (9Д1Е) в 2014 году. Сплошная реконструктивная рубка выполнена в 2006 году. Успешному формированию насаждения способствовали минерализация почвы плугом ПКЛ-70 в 2007 году и наличие источников обсеменения (стена леса примыкающего выдела).

Участок ПП № 7 (кв. 47, в. 6 Рожанковского лесничества) переведен в покрытые лесом земли 10-летним хвойным насаждением (9Е1С + Д) в 2014 году. Сплошная реконструктивная рубка проведена в 2007 году. В ходе проведения рубки был сохранен подрост (10Е, 1,0 тыс. шт./га, высотой 0,5 м), который и послужил основой сформированного насаждения.

Кроме этого, на данном участке была осуществлена посадка СН₂ сосны в количестве 600 шт./га. на 0,8 га (из 1,2 га общей площади вырубки).

Участок ПП № 8 (кв. 114, в. 8 Желудокского лесничества) переведен в покрытые лесом земли 8-летним сосновым насаждением с примесью березы (8С2Б) в 2016 году. Сплошная санитарная рубка проведена в 2008 году. В этом же году проведена и минерализация почвы плугом ПКЛ-70. Малая площадь участка, грамотная минерализация почвы и наличие источников обсеменения позволили сформировать молодое сосновое насаждение с полнотой 0,7.

Участок ПП № 9 (кв. 219, в. 6, 10 Мостовского лесничества) списан в 2015 году, так как было сформировано малоценное насаждение (8Б2Г, 7 лет). Сплошная реконструктивная рубка проведена в 2006 году. Как и на ПП № 5, несмотря на проведенную минерализацию почвы и наличие потенциальных источников обсе-

нения (стена леса примыкающего выдела), естественного возобновления целевыми породами не произошло. Причины аналогичны ПП № 5.

Участок ПП № 10 (кв. 66, в. 35, 36 Рожанковского лесничества) переведен в покрытые лесом земли 10-летним смешанным насаждением (8Д1С1Б) в 2014 году. Сплошная реконструктивная рубка проведена в 2006 году. В ходе проведения рубки был сохранен подрост (10С, высотой 1,0 м, 1,0 тыс. шт./га), который вошел в состав сформированного насаждения. Успешному формированию насаждения способствовала и минерализация почвы плугом ПКЛ-70 в 2008 году.

Участок ПП № 11 (кв. 97, в. 14 Желудокского лесничества) переведен в покрытые лесом земли 7-летним смешанным сосновым насаждением с примесью мягколиственных пород (4С5Б1Ос + Д, Е) в 2016 году. Сплошная санитарная рубка и минерализация почвы плугом ПКЛ-70 проведены в 2009 году. В данном случае сосновое насаждение смогло сформироваться естественно даже на сравнительно небольшой площади (1,4 га). В этом выделе требуется в обязательном порядке проведение рубки осветления (полнота составляет 0,9) во избежание заглушения сосны малоценными породами.

Заключение. В ходе данного исследования было установлено, что сформировать устойчивые смешанные молодые насаждения с преобладанием целевых пород на вырубках после проведения сплошных санитарных и реконструктивных рубок можно и без создания лесных культур. Средняя полнота насаждений составила свыше 0,7.

Из исследованных участков 6 пробных площадей (№ 1, 2, 4, 7, 8, 11) восстановились хвойными породами (из них ПП № 1, 2, 8, 11 – с преобладанием сосны). ПП № 3, 6, 10 переведены твердолиственными насаждениями (с преобладанием дуба). Мягколиственными заросли участки ПП № 5, 9, что связано с заглушением изначально быстрорастущими малоценными породами, несовпадением времени минерализации почвы с семеношением сосны и отсутствием уходов за формирующимся насаждением на ранних этапах.

В некоторых случаях смешанные разновозрастные насаждения были сформированы при помощи подроста, грамотно сохраненного при проведении рубки (ПП № 3, 7, 10, 11).

Благоприятной оказалась также посадка частичных лесных культур сосны в количестве 600 шт./га. на ПП № 7.

Средняя площадь исследованных участков составила 2,7 га. Прямой закономерности между площадью участка, оставляемого под естественное возобновление, и успешностью лесо-

восстановления в ходе данного исследования не было выявлено – успешно восстанавливались и участки, площадью свыше 5 га (ПП № 1). Решающее значение имеют время проведения содействия, наличие источников обсеменения и лесорастительные условия участка.

Массовое лесовосстановление лесными культурами (пусть и рекомендуется посадка смешанных насаждений с долей участия сосны не более 50%) нередко осуществляется с преобладанием той же сосны, устойчивость и жизнеспособность которой по прошествии десятков лет снова окажется под вопросом. Поэтому необходимо отдавать предпочтение естественному возобновлению леса, которое сможет обеспечить формирование более устойчивых смешанных разновозрастных насаждений.

Содействие естественному возобновлению леса может производиться путем сохранения жизнеспособных деревьев (или куртин здоровых деревьев) при проведении рубок. Это могут быть и лиственные породы, а также деревья второго яруса, подрост. В некоторых случаях

целесообразно проведение комбинированных мер лесовосстановления – посадка сеянцев и саженцев на площади до 20% участка, подсев семян. На вырубках суходольных типов леса обязательно проведение минерализации почвы для стимулирования естественного возобновления леса.

При лесоустроительном проектировании мероприятий по лесовосстановлению рекомендуется убрать привязку к площади как к фактору, влияющему на назначение посадки лесных культур или проведения мер содействия в суходольных типах леса (сосняки мшистые, орляковые, вересковые, брусничные), которые в основном и подвержены усыханию. Следует более гибко подходить к проектированию, учитывая все особенности конкретного участка.

Выбор в пользу содействия естественному возобновлению леса как основного метода лесовосстановления в условиях усыхания сосны окажет благоприятный экономический (ввиду снижения затрат на создание и уход за лесными культурами) и экологический эффекты.

Литература

1. Пашков А. В., Бачериков И. В., Козлов К. В. К вопросу о санитарных рубках в очагах короеда-типографа (Вологда, 01–02 дек. 2015 г.): Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Вологда: ВоГУ, 2016. С. 42–44.
2. Давиденко Е. В. Каковы причины усыхания сосновых насаждений Украинского Полесья? (Санкт-Петербург, 23–25 нояб. 2016 г.): 9-е Чтения памяти О. А. Катаева. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах: материалы Междунар. конф. СПб., 2016. 24 с.
3. Белорусская лесная газета / редкол.: А. Ч. Цыбульский. Минск: Мин-во лесного хозяйства Респ. Беларусь, 2018. № 13 (1191). С. 7.
4. Практическое руководство № 1. Ведение лесного хозяйства в условиях короедного усыхания сосны / А. А. Сазонов [и др.]. Минск: Белгослес, 2017. 11 с.
5. Отчет о результатах экспедиционного лесопатологического обследования насаждений ГЛХУ «Любанский лесхоз», ГЛХУ «Петриковский лесхоз» и ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» специалистами РУП «Белгослес» по состоянию на 1 ноября 2017 года / А. А. Сазонов [и др.]. Минск: Белгослес, 2017. № 3. 19 с.
6. Никонов М. В. К вопросу о методах содействия естественному лесовозобновлению главных пород (Великий Новгород, 24–25 нояб. 2016 г.): Повышение эффективности использования и воспроизводства природных ресурсов: материалы науч.-практ. конф. Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого / редкол.: М. В. Никонов [и др.]. 2016. С. 95–99.
7. Стороженко В. Г. Эволюционные принципы поведения древоразрушающих грибов в лесных биогеоценозах. Тула: Гриф и К, 2014. 184 с.
8. Иванов В. П., Ерохин А. В., Колосова Т. Г. Анализ естественного лесовозобновления на основе парцеллярной структуры в сосново-еловых насаждениях после выборочных санитарных рубок // Изв. вузов. Лес. журн. 2016. № 6. С. 65–75.
9. Чураков Б. П., Битяев С. Г., Чураков Р. А. Возможности естественного возобновления в очагах корневой губки // Ульянов. мед.-биол. журн. 2017. № 1. С. 153–161.
10. Звягинцев В. Б., Волченкова Г. А. Трансформация патогенеза корневой губки при интенсификации лесного хозяйства // Грибные сообщества лесных экосистем. Т. 4. М.; Петрозаводск: Карел. НЦ РАН, 2014. С. 15–25.
11. Алимova Д. Н., Миленин А. И., Алимов Н. И. Влияние освещенности на естественное возобновление сосны обыкновенной в Арчединском лесничестве Волгоградской области (Красноярск, 20–21 окт. 2016 г.): Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: материалы 19-й Междунар. науч. конф. Красноярск, 2016. С. 3–6.

12. Аникин А. С. Изучение естественного лесовозобновления после сплошной санитарной рубки в Лисинской части учебно-опытного лесничества Ленинградской области (Великий Новгород, 24–25 нояб. 2016 г.): Повышение эффективности использования и воспроизводства природных ресурсов: материалы науч.-практ. конф. Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого / редкол.: М. В. Никонов [и др.]. 2016. С. 99–102.

13. Беспаленко О. Н. Семеношение сосны обыкновенной в различных типах лесорастительных условий (Воронеж, 20–21 апр. 2017 г.): Развитие идей Г. Ф. Морозова при переходе к устойчивому лесопроизводству: материалы Международ. науч.-техн. юбилейной конф. Воронеж, 2017. С. 20–22.

14. Forestry Law of Latvia. Riga, Latvian Parliament, 2000. 19 p.

15. Rules of silviculture (in Polish). Warsaw, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, 2012. 72 p.

16. Polupan P. Влияние нормативно-правового регулирования на успешность лесовозобновления. Alnar, Swedish University of Agricultural Sciences, 2009. Магистерская диссертация № 128. С. 1–48.

17. Курбанов Э. А., Воробьев О. Н. Лесоводство. Международное лесное хозяйство: учеб. пособие Поволжского государственного технологического университета. Йошкар-Ола, 2014. № 3. 252 с.

References

1. Pashkov A. V., Bacherikov I. V., Kozlov K. V. [On the issue of sanitary felling in the outbreaks of the bark beetle typographer]. *Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. ("Aktual'nyye problemy razvitiya lesnogo kompleksa")*. [Materials of the International Scientific-Practical Conf. ("Actual problems of forestry complex development")]. Vologda, 2016, pp. 42–44 (In Russian).

2. Davidenko E. V. [What are the causes of the shrinking of pine forests in Ukrainian Polesye?]. *Materialy Mezhdunar. konf. 9-ye Chteniya pamyati O. A. Kataeva ("Dendrobiontnyye bespozvonochnyye zhyvotnyye i griby i ikh rol' v lesnykh ekosistemakh")* [Materials of the International Conf. Reading for the memory of O. A. Katayev ("Dendrobiontic invertebrate animals and fungi and their role in forest ecosystems")]. St. Petersburg, 2016, 24 p. (In Russian).

3. Tsybul'sky A. C. *Belorusskaya lesnaya gazeta* [Belarusian Forest Newspaper]. Minsk, Ministry of Forestry of Belarus, 2018, no. 13 (1191). P. 7. (In Russian).

4. Sazonov A. A., Zvyagintsev V. B., Kukhta V. N., Tupik P. V. *Prakticheskoye rukovodstvo no. 1. Vedeniye lesnogo khozyaystva v usloviyakh koroednogo usykhaniya sosny* [Practical guide number 1. Forest management in conditions of bark beetle dieback of pine stands]. Minsk, Belgosles Publ., 2017. 11 p.

5. Sazonov A. A. *Otchet o rezul'tatakh ekspeditsionnogo lesopatologicheskogo obsledovaniya nasazhdeniy GLKHU "Lyubanskiy leskhov", GLKHU "Petrikovskiy leskhov" i GOLKHU "Mozyrskiy opytnyy leskhov" spetsialistami RUP "Belgosles" po sostoyaniyu na 1 noyabrya 2017 god* [Report on the results of the expedition forest pathological survey of the plantations of the Luban Forestry Enterprise, Petrikov Forestry Enterprise and Mozyr Experimental Forestry Enterprise by specialists of RUE "Belgosles" as of November 1, 2017]. Minsk, Belgosles, 2017, no. 3. 19 p. (In Russian).

6. Nikonov M. V. [On the methods of promoting natural regeneration of the main species]. *Materialy nauch.-prakt. konf. ("Povysheniye effektivnosti ispol'zovaniya i vosproizvodstva prirodnnykh resursov")* [Materials of scientific-practical conference ("Increasing the efficiency of the use and reproduction of natural resources")]. Veliky Novgorod, 2016, pp. 95–99. (In Russian).

7. Storozhenko V. G. *Evolyutsionnyye printsipy povedeniya drevorazrushayushchikh gribov v lesnykh biogeotsenozakh* [Evolutionary principles of the behavior of wood-destroying fungi in forest biogeocenoses]. Tula, Grif i K Publ., 2014, 184 p.

8. Ivanov V. P., Erokhin A. V., Kolosova T. G. Analysis of natural reforestation on the basis of the parcellular structure in pine-spruce plantations after selective sanitary felling. *Izvestiya vuzov. Lesnoy zhurnal* [News of universities. Forest journal], 2016, no. 6, pp. 65–75 (In Russian).

9. Churakov B. P., Bityaev S. G., Churakov R. A. [Possibilities of natural renewal in the outbreaks of the root sponge]. *Ul'yan. med.-biol. zhurnal* [Ulyan. medical-biological journal], 2017, no. 1, pp. 153–161. (In Russian).

10. Zvyagintsev V. B., Volchenkova G. A. Transformation of the pathogenesis of the root sponge during the intensification of forestry. *Gribnyye soobshchestva lesnykh ecosystem* [Mushroom communities of forest ecosystems]. Petrozavodsk, Karel. NC RAN, 2014, pp. 15–25 (In Russian).

11. Alimova D. N., Milenin A. I., Alimov N. I. [Fruit growing, seed production, introduction of woody plants]. *Materialy 19-y Mezhdunar. nauch. konf. ("Vliyaniye osveshchennosti na estestvennoye vozobnovleniye sosny obyknovennoy v Archedinskoy lesnichestve Volgogradskoy oblasti")* [Materials of the 19th International Scientific Conference ("Influence of illumination on natural regeneration of Scots pine in the Archedinskoe forestry of the Volgograd region")]. Krasnoyarsk, 2016, pp. 3–6 (In Russian).

12. Anikin A. S. [Study of natural reforestation after continuous sanitary cutting in the Lisinsky part of the experimental forestry of the Leningrad Region]. *Materialy nauch.-prakt. konf. ("Izucheniye effektivnosti ispol'zovaniya i vosproizvodstva prirodnykh resursov")* [Materials of scientific-practical. conf. ("Increasing the efficiency of the use and reproduction of natural resources")]. Veliky Novgorod, 2016, pp. 99–102 (In Russian).

13. Bespalenko O. N. [Seedlings of Scots pine in various types of forest conditions]. *Materialy Mezhdunar. nauch.-tekhn. yubileynoy konf. ("Razvitiye idey G. F. Morozova pri perekhode k ustoychivomu lesoupravleniyu")* [Materials of the International Science-Tech. jubilee conf. ("Development of ideas of G. F. Morozov in the transition to sustainable forest management")]. Voronezh, 2017, pp. 20–22 (In Russian).

14. *Forestry Law of Latvia*. Riga, Latvian Parliament Publ., 2000. 19 p.

15. *Rules of silviculture* (In Polish). Warsaw, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Publ., 2012. 72 p.

16. Polupan P. *Vliyaniye normativno-pravovogo regulirovaniya na uspehost' lesovozobnovleniya* [Influence of the legal regulation concerning reforestation on the reforestation success]. Alnarp, Swedish University of Agricultural Sciences, 2009. Master thesis, no. 128, pp. 1–48.

17. Kyrbanov A., Vorob'ov O. N. [Forestry. International forestry]. *Ychebnoye posobiye Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta* [Tutorial of Povolzhsky State Technical University]. Yoshkar-Ola, 2014, no. 3, 252 p. (In Russian).

Информация об авторах

Луферов Антон Олегович – магистр сельскохозяйственных наук, аспирант кафедры лесоводства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: antonyforest@mail.ru

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

Information about the authors

Luferov Anton Olegovich – Master of Agriculture, PhD student, the Department of Silviculture. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: antonyforest@mail.ru

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

Поступила 11.04.2018