

УДК 630.174:630*524

К. В. Лабоха, А. О. Луферов, С. Б. Евсюченя

Белорусский государственный технологический университет

**МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОДЕЙСТВИЮ ЕСТЕСТВЕННОМУ
ВОЗОБНОВЛЕНИЮ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ
ГОЛХУ «КОПЫЛЬСКИЙ ОПЫТНЫЙ ЛЕСХОЗ»**

В статье приведены результаты исследования особенностей естественного возобновления леса под пологом насаждений, а также на не покрытых лесом землях на территории Копыльского опытного лесхоза. Проанализирован отечественный и зарубежный опыт проведения мер содействия естественному возобновлению сосны. Заложено 12 пробных площадей на участках сучодольных типов леса. Произведен сплошной пересчет подроста на учетных площадках с последующим его переводом на 1 га. Выявлено, что факторами, оказывающими наибольшее влияние на успешное естественное возобновление сосны, являются: освещенность, плодородие почв, наличие источников обсеменения на расстоянии не более 50 м, совпадение времени содействия с семенным годом, низкое задернение почвы. Технология проведения рубки обновления окнами с минерализацией почвы дала положительную динамику естественному возобновлению леса. Проанализирована эффективность применения плуга лесного ПКЛ-70А для минерализации почвы, а также выявлена целесообразность внедрения лесных фрез или плугов нового поколения для использования при проведении мер содействия. Выявлено достаточно высокое качество формируемых сосновых молодняков. Установлено, что основной причиной их повреждения является поедание дикими животными. Определено негативное влияние близкого расположения сельхозземель к участкам с проведенными мерами содействия, ввиду вредного влияния химикатов, используемых в сельском хозяйстве. Исследовано также распределение экземпляров сосны, учтенных на пробных площадях, по высоте и местоположению. Большая часть экземпляров сосны появилась на пласте (более 50%).

Ключевые слова: сосна, естественное возобновление леса, мероприятия по содействию естественному возобновлению леса.

K. V. Labokha, A. O. Lufarov, S. B. Yevsyuchenya

Belarusian State Technological University

**ACTIVITIES TO PROMOTE THE NATURAL REGENERATION
OF PINE FORESTS IN THE TERRITORY
OF KOPYL EXPERIMENTAL FOREST MANAGEMENT ENTERPRISE**

In article results of study of natural regeneration features under a canopy of stands, on uncovered with forest lands in the territory of Kopyl Experimental Forest Management Enterprise. Analyzed Belarussian and foreign experience of carrying out measures to promote pine natural regeneration. 12 indicator plots have been laid on the areas of upland forest types. Produced enumeration of undergrowth on indicator plots with subsequent transfer of the accounting amount to 1 hectare. Lighting, soil fertility, the presence of seed-trees at a distance of not more than 50 m, time of promoting and low degree of soil turfing are the factors which affects the most on the success of natural regeneration. Technology of renewal cutting with windows creating with soil mineralization gave a positive dynamic to natural regeneration under the canopy. Analyzed the effectiveness of forest plough PKL-70A and its versatility. Also revealed appropriateness of introduction of forest mills and ploughs of new generation for use when carrying out measures to promote natural regeneration. There is a relatively high quality of the investigated pine undergrowth. Damage by wild animals is the main cause of harm to the undergrowth. A negative impact of close location of agricultural lands to indicator plots with carrying out of measures to promote the natural regeneration was revealed. This is due to the harmful effects of chemicals used in agriculture. Distribution of investigated undergrowth on height and location also researched. A large part of the pine undergrowth appeared on the top of the plast (more than 50%), at the bottom of the furrow appearance of pine undergrowth wasn't noted.

Key words: pine, natural regeneration, activities to promote natural regeneration of forests.

Введение. Многие аспекты, связанные с формированием сосновых насаждений, такие как типологическая структура, закономерности

роста по типам леса, их география, особенности естественного возобновления, недостаточно изучены в данный момент [1], хотя сосновая

формация занимает 50,6% покрытых лесом земель и 55,8% общего запаса [2]. Это делает ее важным объектом для изучения, особенно с учетом усыхания сосновых насаждений в последние годы [3].

В настоящее время в качестве основного метода лесовосстановления сосновых насаждений в Республике Беларусь чаще всего применяется искусственное лесовосстановление (создание лесных культур). Это требует значительного вложения материальных и трудовых ресурсов. В то же время под пологом спелых и приспевающих сосновых насаждений может присутствовать подрост хозяйственно ценных пород в количестве, достаточном для проведения рубок с сохранением подроста [4]. Лесовосстановление не покрытых лесом земель также далеко не обязательно производить при помощи создания лесных культур. Восстановление сосняков на основе использования различных способов естественного возобновления леса может снизить затраты и позволит сформировать насаждения, более устойчивые к негативным природным и антропогенным воздействиям. Общеизвестно, что лес естественного происхождения более долговечен и дает древесину лучших качеств [5]. Поэтому в условиях современных технологий лесосечных работ необходимо систематизировать опыт проведения лесхозами мер содействия естественному возобновлению в суходольных сосняках, подобрать наиболее эффективные мероприятия по содействию естественному возобновлению сосновых насаждений на этапе «рубка – возобновление леса».

В настоящее время естественное возобновление леса должно быть приоритетным, особенно с учетом уменьшения доли лесов естественного происхождения (2001 год – 78,4%, 2011 год – 76,9%). Одной из ее причин являются значительные трудности при естественном возобновлении вырубок целевыми древесными породами, особенно на относительно богатых и богатых почвах, которые занимают около 30% покрытой лесом площади в республике. В таких условиях возобновляются преимущественно мелколиственные древесные виды. Возобновление сосны чаще происходит после проведения мероприятий по содействию естественному возобновлению леса. В этом случае лесхозы республики применяют в основном рыхление почвы (минерализацию). Однако данное мероприятие не всегда позволяет сформировать древостой с преобладанием целевых пород, что связано с недостаточным обоснованными нормативами мероприятий по содействию возобновлению и ошибками в их проведении [6].

Необходима переориентация лесокультурного фонда. Так, сегодня сосновые культуры

создаются в основном на сплошных вырубках сосновых древостоев суходольных условий местопроизрастания. Эту задачу можно решать методами естественного возобновления сосняков. По данным Л. Н. Рожкова, доля естественного возобновления сосновых молодняков в общем объеме лесовосстановления может составить 20% [7].

За более широкое применение методов естественного возобновления древесных пород сегодня выступают лесоводы стран ближнего и дальнего зарубежья [8]. К примеру, государственной программой развития лесного хозяйства *Российской Федерации* на 2013–2020 годы предусматривается более активное внедрение комбинированного метода восстановления с использованием частичных лесных культур. На данный момент в России на долю искусственного возобновления приходится всего 22% [9].

Важное значение для лесного хозяйства *Украины* имеет естественное возобновление под пологом спелых и перестойных насаждений, поскольку после вырубki последних оно может стать основой будущих древостоев [10].

Литовскими исследователями установлено, что количество естественного возобновившихся растений на распаханых участках выше в бороздах, чем на участках, в которых распашка производилась небольшими площадками. Для того чтобы обеспечить естественное возобновление с требуемыми генетическими свойствами, необходимо соблюсти следующее: способ рубок главного пользования, достаточное количество семян, содействие естественному возобновлению, агроходы с целью удаления нежелательной лесной растительности [11].

В *Польше* под лесные культуры отводится более 85% площадей. Оставшиеся площади восстанавливают посадкой и посевом. Однако 40% от создаваемых лесов являются частичными лесными культурами, где соединены посадка или посев с естественным возобновлением [12, 13]. Польскими учеными были проведены исследования в области механизированного содействия естественному возобновлению, в ходе которых сравнивались результаты после обработки почвы на пробных площадях двухотвальным лесным плугом LPZ 75, одноотвальным активным плугом U-162 и почвенной фрезой FAOFAR FV 4088. В результате было выявлено, что однолетние растения сосны обыкновенной могут значительно отличаться по своему качеству, полноте и прочим показателям, в зависимости от способа обработки почвы [14].

В *Швеции* в качестве основной меры содействия естественному возобновлению на вырубках используется оставление семенных деревьев, а также широко внедряется прямой посев –

полностью автоматизированный метод, который сочетается с обработкой почвы. Основным преимуществом является отсутствие необходимости оставления семенных деревьев, а также отсутствие зависимости от семеношения. Кроме того, возможно использование генетически модифицированных семян с повышенной приживаемостью и всхожестью. Одним из основных недостатков этого метода, по сравнению с посадкой, является промежуток времени для прорастания семени в молодое растение (около 3 лет до состояния саженца). Производительность сева по сравнению с естественным возобновлением и посадкой, согласно некоторым исследованиям, показала себя с лучшей стороны при невысокой стоимости семян, даже с учетом отложенного времени прорастания [15, 16].

В Финляндии к мерам содействия естественному лесовосстановлению относятся оставление равномерно расположенных семенников (30–50 шт./га для сосны) с одновременным посевом и обязательной обработкой почвы. Сосну обыкновенную финны восстанавливают в основном естественным путем. Это связано с природно-климатическими условиями Финляндии, в которых появление нежелательной растительности ограничено, а также отсутствует конкуренция культивируемых растений с нежелательной растительностью. В таких условиях посев сосны дает положительный эффект и экономически обоснованный результат [17].

Таким образом, целью данного исследования стало определение лесовосстановительной эффективности проведенных мероприятий по содействию естественному возобновлению сосны и обобщение отечественного опыта, в сравнении с опытом зарубежных стран, в проведении данного мероприятия на территории ГОЛХУ «Копыльский опытный лесхоз».

Основная часть. В табл. 1 приведены объемы рубок главного пользования по сосне, проведенные в «Копыльском опытном лесхозе» за 2012–2016 годы. Исходя из данных табл. 1 видно, что в лесхозе за пять лет проводились преимущественно сплошнолесосечные рубки главного пользования без сохранения подроста, они составляют – 89%, сплошнолесосечные рубки с сохранением подроста – 7,7%, полосно-постепенные рубки – 0,7%, равномерно-постепенные рубки – 2,6%.

Объемы содействия естественному возобновлению леса на непокрытых лесом землях приведены в табл. 2.

Как видно из данных табл. 2, объемы мероприятий по содействию естественному возобновлению леса составляли на 2012 год – 10,6 га, 2013 год – 9,9 га, 2014 год – 61,7 га, 2015 год – 30,9 га, 2016 год – 36,7 га.

Таблица 1

Рубки главного пользования по сосновой формации

Несплошные рубки главного пользования, га		Сплошные рубки главного пользования, га		Итого, га
полосно-постепенные	равномерно-постепенные	сплошно-лесосечные	сплошно-лесосечные с сохранением подроста	
2012 год				
1,2	1,1	49,4	5,7	57,4
2013 год				
–	–	23,4	–	23,4
2014 год				
–	0,6	27,1	–	27,7
2015 год				
–	–	27,4	8,5	35,9
2016 год				
–	3,2	36,8	–	40,0
Итого по лесхозу за 5 лет, га/°				
1,2/0,7	4,9/2,6	164,1/89,0	14,2/7,7	184,4

Таблица 2

Содействие естественному возобновлению леса на непокрытых лесом землях

Мероприятия по содействию естественному возобновлению леса	Год проведения содействия естественному возобновлению леса					Итого
	2012	2013	2014	2015	2016	
минерализация почвы, га	10,6	9,9	61,7	27,8	24,5	134,5
в том числе посадка част. л/к, га	–	–	–	3,1	12,2	15,3
в том числе проектируемая порода – сосна, га/°	7,0/ 66,0	4,0/ 40,0	13,0/ 21,2	3,1/ 11,2	9,5/ 38,8	36,6/ 24,5

Из данного объема мероприятий по содействию естественному возобновлению леса посадка частичных лесных культур проводилась в 2015 и 2016 годах, она составила 15,3 га. Остальной объем мероприятий по содействию естественному возобновлению леса (минерализация поверхности почвы) за пять лет составляет 134,5 га. Сосна, как целевая порода для лесовосстановления, была запроектирована на 24,5% от площади участков с проведенными мероприятиями.

Для оценки формирования сосновых молодняков в результате проведения мероприятий по содействию естественному возобновлению леса на территории Копыльского опытного лесхоза в качестве объектов исследования выбраны участки как покрытых лесом земель

(насаждения с проведенными рубками ухода и прочими рубками), так и не покрытых лесом земель (прогалины и вырубки) сухоходных типов леса (сосняки орляковый и мшистый) с проведенными мерами содействия. В табл. 3 приводится характеристика формируемых сосновых молодняков.

До проведения мер содействия естественному возобновлению леса участок *ПП 1* представлял собой прогалину посреди средневозрастного смешанного соснового насаждения (табл. 3). В 2012 году была проведена минерализация почвы при помощи плуга ПКЛ-70А на площади около 20% участка (глубина обработки менее 10 см). Успешному восстановлению сосны (59,2 тыс. шт./га) на этом участке поспособствовало то, что год содействия совпал с семеношением сосны, а также близость источников обсеменения.

Благоприятствовали также оптимальная освещенность участка (в непосредственной близости к сосновому насаждению возобновление сосны не наблюдается вследствие иссушения почвы корневой системой материнского древоостоя) и грамотно проведенная минерализация почвы, которая поспособствовала успешному укоренению всходов сосны обыкновенной.

Участок *ПП 2* представляет собой вырубку после проведения сплошной санитарной рубки. В 2010 году проведены меры содействия естественному возобновлению леса путем минерализации почвы при помощи плуга ПКЛ-70А. Успешность возобновления сосны (24,2 тыс. шт./га) связана с наличием в непосредственной близости источников обсеменения (менее 20 м). На данном участке обеспечена оптимальная освещенность. Разрыхление почвы произошло за счет диких животных, что также способствовало успешному укоренению всходов сосны обыкновенной.

Участки *ПП 3*, *ПП 4*, *ПП 5*, *ПП 8*, *ПП 9* и *ПП 10* до лесовосстановления были представлены прогалинами. Содействие естественному возобновлению леса путем минерализации почвы произведено, как и в остальных случаях, при помощи плуга ПКЛ-70А. Ближайшие источники обсеменения находятся на расстоянии 15–25 м. Также имело место нарушение лесной подстилки и живого напочвенного покрова дикими животными. Эти факторы благоприятно повлияли на естественное формирование соснового насаждения.

Участок *ПП 6* представляет собой спелое насаждение со следующей характеристикой: состав – 7СЗЕ + С (40 лет) + Е (40 лет) + Д (40 лет). Возраст преобладающих пород: сосна – 115 лет, ель – 80 лет, полнота – 0,4. Так как данный таксационный выдел находится в

первой группе лесов (подкатегория защитности – «Водоохранные зоны»), здесь была запроектирована рубка обновления и проведен ее первый прием. Рубка проводилась «окнами» в «шахматном» порядке. В «окнах», а также на площади около 25% участка проведена минерализация почвы при помощи плуга лесного ПКЛ-70А.

В данном выделе создан демонстрационный опытно-производственный объект. Запланировано проведение второго приема рубки обновления, при котором будет удалена часть деревьев второго яруса (ель, дуб), а также ослабленные и больные экземпляры сосны. Также планируется увеличение площади минерализации и подсев селекционно улучшенных семян сосны обыкновенной на площади до 20% участка. Ярус елово-соснового насаждения (семенные деревья сосны) планируется оставить при полноте 0,3–0,4. Дубовый подрост, несмотря на его значительное количество, на данном участке следует отнести к подлеску, так как он не сможет сформировать в будущем устойчивое высокопродуктивное насаждение (эдафотоп В₂).

Участок *ПП 7* представляет низкопродуктивное (III бонитет) низкополотное (полнота равна 0,5) дубовое насаждение, под пологом которого произведено содействие естественному возобновлению леса путем минерализации почвы плугом ПКЛ-70А (в 2008 году). По периметру таксационного выдела (расстояние до 45 м) находятся источники обсеменения (приспевающее сосновое насаждение). Дуб и ель, формирующие первый ярус, создают неблагоприятное затенение, в котором возобновление сосны полностью отсутствует, однако в условиях достаточной освещенности на прогалинах возобновление сосны идет достаточно успешно (13,2 тыс. шт./га).

В табл. 3 приводится характеристика исследованных сосновых молодняков.

Стоит отметить, что рыхлаю лесной подстилки и живого напочвенного покрова достаточно сильно поспособствовали и дикие животные – именно в таких местах возобновление сосны пошло наиболее успешно. На данном участке следует порекомендовать проведение рубки переформирования с удалением основного низкопродуктивного дубового яруса и созданием оптимальных условий для естественного возобновления сосны (увеличение площади минерализации, подсев селекционно улучшенных семян).

Участок *ПП 11* представлен березовым насаждением (состав: 9Б1Д + С + Ос; возраст – 35 лет; полнота – 0,7), в котором была проведена проходная рубка с последующим проведением мер содействия естественному возобновлению леса под пологом леса.

Таблица 3

Характеристика формируемых сосновых молодняков

Номер ПП, лесничество	Номер квартала/ номер 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, Орликовское	59/44	0,1	Прогалина	С.ор/В ₂	8С1Е1Ос + Б; 3 года; 59,2 тыс. шт./га
ПП 2, Орликовское	55/16	0,1	Вырубка	С.ор/В ₂	8С1Е1Б + Ос; 4 года; 24,2 тыс. шт./га
ПП 3, Орликовское	4/3	0,5	Прогалина	С.мш/А ₂	10С; 11 лет; 3,4 тыс. шт./га
ПП 4, Орликовское	38/21	0,3	Прогалина	С.мш/А ₂	9С1Д + Е, Б; 9 лет; 8,3 тыс. шт./га
ПП 5, Орликовское	57/22	1,3	Прогалина	С.ор/В ₂	7С1Е1Д1Ивд + Б; 9 лет; 7,9 тыс. шт./га
ПП 6, Орликовское	54/22	5,7	Насаждение	С.ор/В ₂	4С4Д2Б + Е; 6 лет; 6,7 тыс. шт./га
ПП 7, Орликовское	76/15	1,2	Насаждение	С.ор/В ₂	3С1Е3Д3Б; 4 года; 13,2 тыс. шт./га
ПП 8, Старицкое	35/3	0,1	Прогалина	С.мш/А ₂	9С1Е; 4 года; 30,7 тыс. шт./га
ПП 9, Орликовское	58/26	0,3	Прогалина	С.ор/В ₂	8С1Д1Б + Е; 9 лет; 17,0 тыс. шт./га
ПП 10, Орликовское	50/50	0,4	Прогалина	С.ор/В ₂	7С3Е + Д; 7 лет; 20,2 тыс. шт./га
ПП 11, Орликовское	76/41	2,1	Насаждение	Б.ор/В ₂	8С1Д1Ос + Б; 6 лет; 7,9 тыс. шт./га
ПП 12, Копыльское	15/29	5,1	Насаждение	С.мш/А ₂	10С + Д, Е, Б, Ос; 3 года; 54,8 тыс. шт./га

Снижение полноты насаждения (улучшились условия освещения, особенно на технологических коридорах), наличие источников обсеменения (до ближайшего соснового насаждения менее 40 м) благоприятно сказалось на успешности естественного возобновления сосны (7,9 тыс. шт./га).

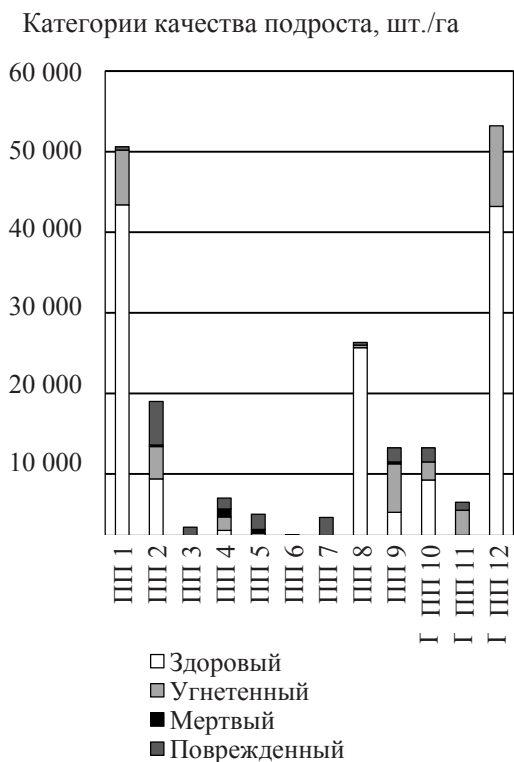
Участок ПП 12 представляет собой средневозрастное чистое сосновое насаждение, в котором вследствие поражения корневой губкой произошло усыхание части деревьев сосны. В 2016 году на части выдела проведена сплошная санитарная рубка. За год до этого, вследствие высокой полноты насаждения, была проведена проходная рубка. Изреживание соснового насаждения позволило сформировать оптимальные условия освещенности, наличие источников обсеменения, нарушение лесной подстилки и живого напочвенного покрова (и без того не интенсивного) при заготовке древесины во время проведения рубки ухода – эти факторы способствовали успешному ходу естественного возобновления сосны (54,8 тыс. шт./га).

Показатели качества исследованного соснового подростка свидетельствуют о том, что 71,2%

учтенного соснового подростка отнесены к категории «здоровый» (см. рисунок). Наибольшее количество угнетенного подростка отмечается на ПП 6, 7, 11, 12, заложенных под пологом насаждений. В среднем количество угнетенного подростка составляет 18,2%. Доля погибших экземпляров подростка невелика; больше всего мертвых экземпляров сосны отмечено на ПП 4, что объясняется близким расположением земель сельхозпользования, и, очевидно, вредным влиянием сельскохозяйственных химикатов.

На рисунке отображено распределение соснового подростка по категориям качества.

Многие из отмеченных погибших деревьев отмерли в результате недостатка света и корневой конкуренции (недостаток влаги в верхнем коренасыщенном слое почвы). Доля поврежденных экземпляров составила 9,6%; большая часть повреждений отнесена к «прочим», в связи с наличием сразу нескольких видов повреждений или же из-за затрудненности в определении вида повреждения. Наибольшее количество поврежденных экземпляров (пропорционально) отмечено на ПП 3, которая так же, как и ПП 4, находится возле земель сельхозпользования.



Распределение соснового подроста по категориям качества

Выявлено также распределение подроста сосны, учтенного на пробных площадях по высоте и местоположению. Следует отметить, что на ПП 2, ПП 4, ПП 7, ПП 10 подрост сосны, появившийся на пласте составляет более 50% от общего количества подроста на данных пробных площадях. На ПП 5, ПП 6, ПП 11, ПП 12 по данным учета подрост сосны, появившийся на пласте, составляет 100% от общего количества подроста.

Эти данные свидетельствуют о целесообразности проведенного мероприятия по содействию естественному возобновлению леса (минерализация почвы). На пробных площадях, на которых производился учет подрост сосны по высоте и месторасположению, 2/3 всего подрост сосны появилось на пласте, а это также свидетельствует о положительном эффекте минерализации почвы как мероприятия по содействию естественному возобновлению леса.

Заключение. В результате проведенных исследований на территории Государственного опытного лесохозяйственного учреждения «Копыльский опытный лесхоз», можно сделать вывод о том, что факторами, оказывающими наибольшее влияние на успешное естественное возобновление сосны, являются: освещенность, плодородие почвы, наличие источников обсеменения на расстоянии не более 50 м, совпадение времени содействия с семенным годом, невысокое задернение почвы.

Технология проведения рубки обновления окнами дала положительную динамику естественному возобновлению под пологом в совокупности с минерализацией почвы.

Несмотря на положительный эффект применения плуга лесного ПКЛ-70А при содействии естественному возобновлению и его универсальность, лесхозу рекомендуется закупить лесные фрезы или активные одно/двухотвальные плуги нового поколения для использования при проведении мер содействия, по аналогии с польским опытом.

Исследованный сосновый подрост достаточно высокого качества (71,2% здоровых экземпляров), однако среди причин его повреждения следует выделить повреждение животными, с чем можно бороться, путем огораживания участков с проведенными мерами содействия. Также нередко близкое расположение сельхозземель к участкам с проведенными мерами содействия может негативно повлиять на качество подроста, ввиду, предположительно, вредного влияния химикатов, используемых в сельском хозяйстве.

Большая часть исследованного соснового подроста появилась на пласте, приблизительно треть – на почве без предварительного проведения минерализации; по дну борозды появления всходов естественного возобновления сосны не отмечено.

Таким образом, минерализация почвы, как мероприятие по содействию естественному возобновлению леса, привела к положительному лесоводственному эффекту и благоприятно повлияла на естественное возобновление сосны.

Литература

1. Юркевич И. Д., Ловчий Н. Ф. Сосновые леса Белоруссии. Минск, 1984. С. 49–50.
2. Стратегический план развития лесного хозяйства Беларуси. Минск: М-во лесного хозяйства Республики Беларусь, 2014. 178 с.
3. Белорусская лесная газета [Электронный ресурс] // Интернет-портал Министерства лесного хозяйства Беларуси. Минск, 2016. URL: <http://lesgazeta.by/economy/zdorove-lesa/usyhanie-dobralos-do-sosnyu> (дата обращения: 02.05.2017).
4. Носников В. В. Лесовосстановление в Республике Беларусь с учетом зарубежного опыта. Минск: БГТУ, 2015. С. 145–148.

5. Санников С. Н. Естественное возобновление сосны и меры содействия ему в Припышминских борах. Свердловск: Институт Биологии, 1961. С. 9–10.
6. Лабоха К. В., Шиман Д. В. Постепенные рубки в сосняках Беларуси. Минск: БГТУ, 2013. 284 с.
7. Рожков Л. Н., Ерошкина И. Ф., Бельчина О. Г. Экологически приемлемые способы рубок и возобновления при освоении лесосечного фонда в Беларуси. Брянск: БГИТА, 2014. С. 80–85.
8. Stanturf J. A., Madsen P. Restoration of boreal and temperate forests. CRC Press, 2004. 600 p.
9. Курбанов Э. А., Воробьев О. Н. Лесоводство. Международное лесное хозяйство: учеб. пособие Поволжского государственного технологического университета. № 3. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. 252 с.
10. Фучило Я. Д., Рябухин А. Ю., Сбитная М. В., Кайдык В. Ю., Левин С. В. Естественное возобновление сосны обыкновенной в условиях Восточного Полесья Украины. САФУ // Лесной журнал. 2015. № 1. Архангельск: САФУ, 2015. С. 24–29. DOI: 10.17238/issn0536-1036.
11. Gabrilavičius R., Danusevičius J., Danusevičius D. Lithuania Efficiency of methods to support natural regeneration in Scots pine genetic reserves. *Biologija*. Kaunas, Lithuanian Forest Research Institute. 2008. Vol. 54. No. 2. Pp. 134–138. DOI: 10.2478/V10054-008-0028-2.
12. Forestry 2014: Statistical information and elaborations. Warsaw: Central Statistical Office, 2014. 324 p.
13. Polupan P. 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.
14. Aleksandrowicz-Trzcńska M., Drozdowski S., Brzeziecki B., Rutkowska P., Jabłońska B. Effects of different methods of site preparation on natural regeneration of *Pinus sylvestris* in Eastern Poland. *Kornik, Dendrology Institution // Dendrobiology*. 2014. Vol. 71. Pp. 73–81. DOI: 10.12657/denbio.071.007.
15. Hyttiäinen K., Ilomäki S., Mäkelä A., Kinnunen K. Economic analysis of stand establishment for Scots pine. *Canadian Journal of Forest Research*. NRC Research Press Publ. Vol. 36. No. 5. Pp. 1179–1189. DOI: 10.1139/X06-023.
16. Glöde D., Hannerz M., Eriksson B. Ekonomisk jämförelse av olika förnygringsmetoder. Uppsala, Skogforsk, The Forestry Research Institute of Sweden, 2003. 50 p.
17. Официальный сайт Государственного лесохозяйственного учреждения «Чаусский лесхоз». Чаусы, 2014. URL: <http://chausyleshoz.by/news/416-lesovosstanovlenie.html>. (дата обращения: 02.05.2017).

References

1. Yurkevich I. D., Lovchiy N. F. *Sosnovye lesa Belorussii* [Pine forests of Belarus]. Minsk, 1984. Pp. 49–50.
2. *Strategicheskii plan razvitiya lesnogo khozyaystva Belarusi* [Strategic plan of forestry development of Belarus]. Minsk, Ministry of Forestry of Belarus, 2014. 178 p.
3. *Belorusskaya lesnaya gazeta* [Belarussian forestry newspaper]. Available at: <http://lesgazeta.by/economy/zdorove-lesa/usyhanie-dobralos-do-socny> (accessed 02.05.2017).
4. Nosnikov V. V. *Lesovosstanovleniye v Belarusi s uchetom zarubezhnogo opyta* [Reforestation in Belarus taking into account foreign experience]. Minsk, BGTU Publ., 2015. Pp. 145–148.
5. Sannikov S. N. *Estestvennoye vozobnovleniye sosny i mery sodeystviya emy v Pripyshtminskikh borakh* [Natural regeneration of pine and methods of promotion in the Pripyshtminsky woods]. Sverdlovsk, Institut Biologii Publ., 1961. Pp. 9–10.
6. Labokha K. V., Shiman D. V. *Postepennyye rubki v sosnyakakh Belarusi* [Shelterwood in pine forests of Belarus]. Minsk, BGTU Publ., 2013. 284 p.
7. Rozhkov L. N., Eroshkina I. F., Bel'china O. G. *Ekologichesky priyemlyemye sposoby rubok i vozobnovleniya pri osvoenii lesosechnogo fonda v Belarusi* [Ecologically acceptable ways of cutting and renewal in the development of the logging fund in Belarus]. Bryansk, BGITA Publ., 2014. Pp. 80–85.
8. Stanturf J. A., Madsen P. Restoration of boreal and temperate forests. CRC Press Publ., 2004. 600 p.
9. Kyrbanov Ye. A., Vorob'yev O. N. *Mezhdunarodnoye lesnoye khozyaystvo: uchebnoye posobie Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta* [Forestry. International forestry: Tutorial of Povolzhsky State Technical University]. Yoshkar-Ola, PGTU Publ., 2014, 252 p.
10. Fuchilo Ya. D., Ryabukhin O. Yu., Sbitnaya M. V., Kaydyk V. U., Levin S. V. The natural renewal of Scots pine in Eastern Polissia Conditions of Ukraine. *Lesnoy zhurnal* [Forestry Journal], 2015, no. 1, pp. 24–29. DOI: 10.17238/issn0536-1036.
11. Gabrilavičius R., Danusevičius J., Danusevičius D. Lithuania Efficiency of methods to support natural regeneration in Scots pine genetic reserves. Kaunas, Lithuanian Forest Research Institute. *Biologija*, 2008, vol. 54, no. 2, pp. 134–138. DOI: 10.2478/V10054-008-0028-2.
12. Forestry 2014: Statistical information and elaborations. Warsaw, Central Statistical Office, 2014. 324 p.

13. Polupan P. 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.
14. Aleksandrowicz-Trzcińska M., Drozdowski S., Brzeziecki B., Rutkowska P., Jabłońska B. Effects of different methods of site preparation on natural regeneration of *Pinus sylvestris* in Eastern Poland. Kornik, Dendrology Institution. *Dendrobiology*, 2014, vol. 71, pp. 73–81. DOI: 10.12657/denbio.071.007.
15. Hyytiäinen K., Ilomäki S., Mäkelä A., Kinnunen K. Economic analysis of stand establishment for Scots pine. *Canadian Journal of Forest Research*, NRC Research Press Publ., vol. 36, no. 5, pp. 1179–1189. DOI: 10.1139/X06-023.
16. Glöde D., Hannerz M., Eriksson B. Ekonomisk jämförelse av olika förnygringsmetoder. Uppsala, Skogforsk, The Forestry Research Institute of Sweden Publ., 2003. 50 p.
17. *Ofitsial'nyy sayt Gosydarstvennogo lesokhozyaystvennogo uchrezhdeniya "Chauskiy leskhoz"* [Official web-portal of Chausy Forest Management Enterprise]. Chausy, 2014. Available at: URL: <http://chausyleshoz.by/news/416-lesovosstanovlenie.html> (accessed 02.05.2017).

Информация об авторах

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

Луферов Антон Олегович – аспирант кафедры лесоводства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь); начальник партии лесоустроительной. РДЛУП «Гомельлеспроект» (246027, г. Гомель, ул. 1-я Встречная, 35, Республика Беларусь). E-mail: antonyforest@mail.ru

Евсюченя Сергей Борисович – студент кафедры лесоводства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь).

Information about the authors

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

Lufarov Anton Olegovich – PhD student, the Department of Silviculture. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus); head of the forest management party. RDLUP “Gomellesproekt” (35, Pervaya Vstrechnaya str., 246027, Gomel, Republic of Belarus). E-mail: antonyforest@mail.ru

Yevsyuchenya Sergey Borisovich – student. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus).

Поступила 15.05.2017