

Леса России и хозяйство в них. 2022. № 3. С. 17–24

Forests of Russia and economy in them. 2022. № 3. P. 17–24

Научная статья

УДК 634.1[630.231.32:630.174.754]

Doi: 10.51318/FRET.2022.69.48.002

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОДРОСТОМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ГЕНЕРАЦИИ БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЛИПНЯКОВОГО ТИПА ЛЕСА В ЮЖНО-ТАЕЖНОМ РАЙОНЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Леонид Александрович Белов¹, Анна Ивановна Жирова²,
Денис Васильевич Подшивалов³, Татьяна Андреевна Подшивалова⁴

^{1, 2, 3, 4} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ belovla@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6397-3681>

² anna.u28@mail.ru

⁴ tanechka1999@mail.ru

Аннотация. На основании материалов 9 пробных площадей (ПП) проанализированы количественные и качественные показатели подроста предварительной генерации под пологом березовых насаждений в условиях типа леса ельник липняковый в южно-таежном районе европейской части России.

Установлено, что под пологом средневозрастных березовых насаждений в типе леса ельник липняковый преобладает подрост березы с незначительной примесью ели, а под пологом приспевающих и спелых березовых насаждений в составе подроста преобладает ель, на долю которой приходится 8–10 ед. состава, также в составе подроста встречаются пихта и береза.

Под пологом средневозрастных березовых насаждений присутствует только крупный жизнеспособный подрост, а под пологом приспевающих и спелых насаждений – жизнеспособный подрост всех возрастных групп, а в ряде случаев встречается сомнительный подрост, во всех трех возрастных группах нежизнеспособный подрост отсутствует.

Подрост ели на всех пробных площадях имеет неравномерное или групповое размещение по площади. Последнее свидетельствует о сложности накопления подроста ели под пологом березовых древостоев.

Во всех изученных группах возраста березовых насаждений количества учтенного подроста хвойных пород недостаточно для успешного последующего лесовосстановления. Следовательно, при планировании назначения рубок и мероприятий по лесовосстановлению в березовых насаждениях типа леса ельник липняковый потребуются содействие естественному лесовосстановлению, а в ряде случаев и искусственное лесовосстановление.

Планирование лесохозяйственных мероприятий в условиях Добрянского лесничества должно быть ориентировано на сопутствующее и последующее лесовосстановление коренной древесной породой с формированием смешанных еловых древостоев и восстановлением коренного типа леса.

Ключевые слова: ельник липняковый, подрост предварительной генерации, густота, встречаемость, жизнеспособность, лесовосстановление

Scientific article

Doi: 10.51318/FRET.2022.69.48.002

PROVISION OF PRE-GENERATION OF BIRCH STANDS OF THE LINDEN FOREST TYPE IN THE SOUTHERN TAIGA REGION OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

Leonid A. Belov¹, Anna I. Zhirona¹, Denis V. Podshivalov¹, Tatiana A. Podshivalova¹

¹ Ural State Forestry Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ belovla@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6397-3681>

¹ anna.u28@mail.ru

¹ tanechka1999@mail.ru

Abstract. Based on the materials of 9 trial areas (PP), quantitative and qualitative indicators of pre-generation undergrowth under the canopy of birch plantations in the conditions of the spruce lipnyak forest type in the southern taiga region of the European part of Russia were analyzed.

It has been established that under the canopy of medium-aged birch stands in the type of forest spruce linden, birch undergrowth with a slight admixture of spruce prevails, and under the canopy of ripe and ripe birch stands, spruce prevails in the undergrowth, which accounts for 8–10 units of composition, fir and birch also occur in the undergrowth.

Only large viable undergrowth is present under the canopy of medium-aged birch stands, and viable undergrowth of all age groups is present under the canopy of ripe and ripe stands, and in some cases there is questionable undergrowth, in all three age groups there is no viable undergrowth.

Spruce undergrowth on all test areas has uneven or group placement by area. The latter indicates the complexity of the accumulation of spruce undergrowth under the canopy of birch stands.

In all the studied age groups of birch stands, the amount of recorded undergrowth of coniferous species is insufficient for successful reforestation. Consequently, when planning the appointment of logging and reforestation activities in birch stands such as the spruce lipnyak forest, it will be necessary to carry out measures to promote natural reforestation, and in some cases artificial reforestation.

The planning of forestry activities in the conditions of the Dobryansky forestry should be focused on the concomitant and subsequent reforestation with indigenous tree species, forming mixed spruce stands and thereby restoring the indigenous type of forest.

Keywords: lipnyakov fir, regrowth pre-generation, density, incidence, vitality, regeneration

Введение

В современных условиях ведения лесного хозяйства в России воздействие человека на леса в процессе лесозаготовок часто приводит к смене хвойных насаждений на мягколиственные (Казанцев и др., 2006; Залесов, 2020). Данная смена нежелательна при ведении лесного хозяйства в таежной зоне, последнее должно быть направ-

лено на получение максимального объема наиболее ценной древесины хвойных пород в короткие сроки.

Одним из решений данной проблемы является максимальное использование возобновительного потенциала лесобразующих пород. Это направление лесохозяйственной деятельности не теряет своей актуальности многие десятки лет, а в усло-

виях современной рыночной экономики приобретает особое значение.

Разработка обоснованных систем лесоводственных мероприятий, направленных на восстановление площадей, занятых хвойными и мягколиственными насаждениями, и замену спелых и перестойных насаждений молодняками, невозможна без количественных и качественных

показателей подроста предварительной генерации (Данилик и др., 2001; Залесов, 2000; Залесов, Луганский, 2002; Обеспеченность подростом, 2016; Производительность сосняков..., 2016; Оплетаев и др., 2017; Залесов и др., 2017; Обеспеченность производных березняков..., 2016, Чермных и др., 2012; Дебков и др. 2015; Дебков, Залесов, 2012). Последнее в полной мере относится и к коренным типам леса в южно-таежном районе европейской части России. Несмотря на продолжительный период исследования и применение различных методик (Фомин и др. 2015; Калачев, Залесов, 2014), многие вопросы обеспеченности подростом предварительной генерации до настоящего времени остаются нерешенными. Причинами последнего являются многие факторы, главный из которых – антропогенное воздействие человека на природу и глобальное изменение климата. В то же время значительные площади лесов Уральского региона эксплуатируются сплошнолесосечными рубками. При отсутствии данных о жизнеспособности подроста, его видовом составе, густоте и встречаемости нельзя выбрать способ лесовосстановления, позволяющий заменить спелый или перестойный древостой молодняком без смены пород, не прибегая к искусственному лесовосстановлению (Луганский и др., 2001). Все вышеуказанное и определило тематику проведенных исследований.

Цель, объекты

и методика исследований

Исследования проводились на территории Пермского края Добрянского лесничества, расположенной в центральной части края в Добрянском муниципальном районе.

Цель наших исследований – установить количественные и качественные показатели подроста предварительной генерации в средневозрастных, приспевающих и спелых березовых насаждениях в типе леса ельник липняковый в южно-таежном районе европейской части России. Выбранный тип леса является преобладающим на территории лесничества.

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП), которые закладывались в соответствии с общепринятыми методиками в лесоводстве и таксации (Основы фитомониторинга, 2011; Данчева, Залесов, 2015). Подрост учитывался на учетных площадках размером 2×2 м с равномерным их расположением на ПП. В процессе учета подрост делился по видам древесных пород, группам жизнеспособности (жизнеспособный, нежизнеспособный, сомнительный) и высотным группам (мелкий – до 0,5 м, средний – 0,6–1,5 м и крупный – выше 1,5 м). В камеральных условиях устанавливались показатели встречаемости и количество подроста в пересчете на крупный.

В каждой возрастной группе насаждений (средневозрастные, приспевающие, спелые) было заложено по три пробных

площади. В составе древостоя преобладала береза, на долю последней приходится более 5 ед. состава, среди других лиственных пород встречались осина и липа. На долю хвойных пород (ель, пихта) приходится не более 4 ед. состава. Все обследованные участки представлены первым классом бонитета со средней полнотой 0,6–0,7.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные исследования свидетельствуют, что под пологом средневозрастных березовых насаждений в типе леса ельник липняковый преобладает подрост березы с незначительной примесью ели (табл. 1).

Материалы табл. 1 указывают, что под пологом приспевающих и спелых березовых насаждений в составе подроста преобладает ель, на долю которой приходится 8–10 ед. состава, также в составе подроста встречаются пихта и береза. Доминирование подроста ели под пологом березовых древостоев можно объяснить биологическими особенностями ели как вида и тем, что коренной тип леса – ельник липняковый и в составе древостоя присутствует данная порода. Подрост ели в молодом возрасте хорошо себя чувствует под пологом древостоя в условиях ельника липнякового, что, вероятно, в будущем позволит ему увеличить густоту.

Наибольшая часть учтенного подроста относится к жизнеспособному, нежизнеспособного учтено не было. Под пологом средневозрастных насаждений

Таблица 1

Table 1

Характеристика подроста предварительной генерации под пологом березовых насаждений
 Characteristics of pre-generation undergrowth under the canopy of birch plantations

№ ПП № PP	Состав подроста Composition of undergrowth	Количество подроста по жизнеспособности The number of undergrowth by viability			Встречаемость, % Occurrence, %	Количество жизнеспособного подроста, шт./га Number of viable undergrowth, pcs/ha
		Жизнеспособный Viable	Сомнительный Doubtful	Нежизнеспособный Not viable		
Средневозрастные насаждения / Middle – aged plantings						
1	10Б/10В	800	0	0	80	800
	+Е/+Ра	25	0	0	5	25
	Итого:	825	0	0	–	825
2	10Б/10В	1000	0	0	85	1000
	+Е/+Ра	50	0	0	10	1050
	Итого:	1050	0	0	–	–
3	7Б/7В	188	0	0	10	188
	3П/3А	63	0	0	5	63
	Итого:	250	0	0	–	250
Приспевающие насаждения / Impending plantings						
4	9Е/9Ра	650	300	0	25	800
	1П/1А	63	0	0	5	63
	Итого:	713	300	0	–	863
5	10Е/10Ра	63	263	0	15	194
6	10Е/10Ра	225	0	0	10	225
Спелые насаждения / Ripe plantings						
7	10Е/10Ра	288	100	0	15	338
8	8Е/8Ра	740	0	0	50	740
	1П/1А	50	0	0	5	50
	1Б/1В	100	0	0	10	100
	Итого:	890	0	0	–	890
9	8Е/8Ра	650	0	0	15	650
	2П/2А	100	125	0	10	162,5
	Итого:	750	125	0	–	812,5

Примечание. Е – ель обыкновенная / Ра – Picea abies; П – пихта сибирская / А – Abies sibirica; Б – береза повислая / В – Betula péndula.

присутствует только жизнеспособный подрост, а под пологом приспевающих и спелых насаждений в ряде случаев встречается сомнительный подрост.

Последнее, вероятно, можно объяснить угнетением части подроста более густым древесным пологом материнского древостоя.

На всех пробных площадях количества учтенного подроста хвойных пород недостаточно для успешного последующего лесовосстановления. Следовательно,

при планировании назначения рубок и лесовосстановления в березовых насаждениях типа леса ельник липняковый потребуются проведение мероприятий по содействию естественному лесовосстановлению, а в ряде случаев и искусственное лесовосстановление.

Особо следует отметить, что при планировании мероприятий по лесовосстановлению более правильным будет ориентироваться на сопутствующее лесовосстановление елью и другими хвойными породами, формируя смешанные еловые древостои, и тем самым восстановить коренной тип леса.

Материалы, приведенные в табл. 2, свидетельствуют, что под пологом средневозрастных березовых насаждений преобладает крупный подрост березы, встречаемость которого составляет 80–85 %. Подрост ели представлен мелкими экземплярами со встречаемостью

Таблица 2

Table 2

Распределение подроста по категориям крупности
Distribution of undergrowth by size categories

№ ПП № PP	Порода Breed	Мелкий / Small				Средний / Middle				Крупный / Large			
		Жизнеспособный Viable	Сомнительный Doubtful	Нежизнеспособный Not viable	Встречаемость, % occurrence, %	Жизнеспособный Viable	Сомнительный Doubtful	Нежизнеспособный Not viable	Встречаемость, % occurrence, %	Жизнеспособный Viable	Сомнительный Doubtful	Нежизнеспособный Not viable	Встречаемость, % occurrence, %
Средневозрастные насаждения / Middle – aged plantings													
1	Б/В	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	80
	Е/Ра	50	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Б/В	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	0	85
	Е/Ра	100	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Б/В	125	0	0	5	0	0	0	0	125	0	0	5
	П/А	125	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Приспевающие насаждения / Impending plantings													
4	Е/Ра	250	0	0	10	500	375	0	20	125	0	0	5
	П/А	125	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Е/Ра	125	125	0	5	0	250	0	10	0	0	0	0
6	Е/Ра	0	0	0	0	125	0	0	5	125	0	0	5
Спелые насаждения / Ripe plantings													
7	Е/Ра	125	0	0	5	125	125	0	10	125	0	0	5
8	Е/Ра	200	0	0	10	800	0	0	60	0	0	0	0
	П/А	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	5
	Б/В	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	10
9	Е/Ра	0	0	0	0	500	0	0	10	250	0	0	5
	П/А	0	0	0	0	125	0	0	5	0	125	0	5

Примечание. Е – ель обыкновенная / Ра – Picea abies; П – пихта сибирская / А – Abies sibirica; Б – береза повислая / В – Betula pendula.

не более 10 %. Средний подрост всех учтенных древесных пород отсутствует.

Под пологом приспевающих и спелых березовых насаждений присутствует подрост ели всех возрастных групп. Однако встречаемость мелкого и крупного подраста ели не превышает 10 %, а встречаемость среднего подраста варьирует от 5 до 60 %. Последнее свидетельствует о сложности накопления жизнеспособного подраста ели под пологом среднеполнотных березовых древостоев.

Показатель встречаемости подраста указывает на то, что подрост ели на всех пробных площадях имеет неравномерное или групповое размещение по площади.

Как уже отмечалось ранее, подрост ели, березы и пихты под пологом березовых насаждений в типе леса ельник липняковый находится в ограниченном количестве и его сохранение в процессе перевода рубок позволит в будущем сформировать смешанные и устойчивые насаждения.

Заключение

Под пологом березовых насаждений в условиях коренного типа леса ельник липняковый доминирует еловый подрост. Однако под пологом средневозрастных березовых насаждений в составе подраста преобладает береза с незначительной примесью ели. Под пологом приспевающих и спелых березовых насаждений в составе подраста доминирует ель, на долю которой приходится 8–10 ед. состава, также в составе подраста встречаются пихта и береза.

Под пологом средневозрастных березовых насаждений – только крупный жизнеспособный подрост, а под пологом приспевающих и спелых насаждений присутствует жизнеспособный подрост всех возрастных групп, а в ряде случаев встречается сомнительный подрост, во всех трех возрастных группах нежизнеспособный подрост отсутствует.

Подрост ели на всех пробных площадях имеет неравномерное

или групповое размещение по площади. Последнее свидетельствует о сложности накопления подраста ели под пологом березовых древостоев.

Во всех изученных группах возраста березовых насаждений количества учтенного подраста хвойных пород недостаточно для успешного последующего лесовосстановления. Следовательно, при планировании назначения рубок и лесовосстановления в березовых насаждениях типа леса ельник липняковый потребуются проведение мероприятий по содействию естественному лесовосстановлению, а в ряде случаев и искусственное лесовосстановление.

Планирование лесохозяйственных мероприятий в условиях Добрянского лесничества должно быть ориентировано на сопутствующее и последующее лесовосстановление коренной древесной породой с формированием смешанных еловых древостоев и восстановлением коренного типа леса.

Список источников

Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.

Дебков Н. М., Залесов С. В. Возобновительные процессы под пологом насаждений, сформировавшихся из сохраненного подраста предвари-тельной генерации // Аграрн. вестник Урала. 2012. № 9 (101). С. 39–41.

Дебков Н. М., Залесов С. В., Оплетаев А. С. Обеспеченность осинников средней тайги подростом предвари-тельной генерации (на примере Томской области) // Аграрн. вестник Урала. 2015. № 12 (142). С. 48–53.

Залесов С. В. Лесоводство. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. 295 с.

Залесов С. В. Научное обоснование системы лесоводственных мероприятий по повышению продуктивности сосновых лесов Урала : дис. ... д-ра с.-х. наук / Залесов Сергей Вениаминович. Екатеринбург, 2000. 435 с.

Залесов С. В., Луганский Н. А. Повышение продуктивности сосновых лесов Урала. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 331 с.

Залесов С. В., Зарипов Ю. В., Фролова Е. А. Анализ состояния подроста березы повислой (*Betula pendula* Roth.) на отвалах месторождений хризотил-асбеста по показателю флуктуирующей асимметрии // Вестник Бурят. гос. с.-х. акад. им. В.Р. Филиппова. 2017. № 1 (46). С. 71–78.

Казанцев С. Г., Залесов С. В., Залесов А. С. Оптимизация лесопользования в производных березняках Среднего Урала. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2006. 156 с.

Калачев А. А., Залесов С. В. Качество подроста пихты сибирской под пологом пихтовых и березовых насаждений Рудного Алтая // Аграрн. вестник Урала. 2014. № 4 (122). С. 64–67.

Луганский Н. А., Залесов С. В., Азаренок В. А. Лесоводство : учебник. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. 320 с.

Обеспеченность подростом предварительной генерации сосновых насаждений ягодникового типа леса / Л. А. Белов, С. В. Залесов, П. И. Рубцов, А. Ю. Толстиков, М. В. Усов, Г. А. Кутыева // Леса России и хоз-во в них. 2016. № 3 (58). С. 4–12.

Обеспеченность производных березняков подростом предварительной генерации / А. И. Чермных, О. Н. Сандаков, В. В. Савин, В. В. Усов, А. Ю. Толстиков // Аграрн. образование и наука : междунар. науч. электрон. журн. 2016. № 2. URL: <http://aon.urgau.ru/ru/issues/16/articles/257>

Оплетаев А. С., Чермных А. И., Киршбаум А. Р. Обеспеченность подростом предварительной генерации перестойных насаждений Челябинской области // Успехи современ. естествознания. 2017. № 7. С. 42–46.

Основы фитомониторинга : учеб. пособие / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. А. Зотева, А. Г. Магасумова. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.

Производительность сосняков ягодникового типа леса в условиях подзоны южной тайги Урала / Л. А. Белов, Е. С. Залесова, Н. А. Луганский, П. И. Рубцов, И. А. Фрейберг // Леса России и хоз-во в них. 2016. № 2 (57). С. 13–20.

Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале / В. Н. Данилик, Р. П. Исаева, Г. Г. Терехов, И. А. Фрейберг, С. В. Залесов, В. Н. Луганский, Н. А. Луганский. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. 117 с.

Фомин В. В., Залесов С. В., Магасумова А. Г. Методика оценки густоты подроста и древостоев при зарастании сельскохозяйственных земель древесной растительностью с использованием космических снимков высокого пространственного разрешения // Аграрн. вестник Урала. 2015. № 1 (131). С. 25–29.

Чермных А. И., Бабушкина Л. Г., Крюк В. И. Обеспеченность подростом сосны обыкновенной насаждений разных формаций // Аграрн. вестник Урала. 2012. № 7 (99). С. 57–59.

References

Basics phytomonitoring : Proc. allowance / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. A. Zoteeva, A. G. Magasumova. Yekaterinburg : Ural state forestry engineering university press, 2011. 89 p.

Chermnykh A. I., Babushkina L. G., Kryuk V. I. The security of the podrostom of the common pine plantings of different formations // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. № 7 (99). P. 57–59.

Dancheva A. V., Zalesov S. V. Environmental monitoring of forest plantations recreational purpose : Proc. allowance. Yekaterinburg : Ural state forestry engineering university press, 2015. 152 p.

Debkov N. M., Zalesov S. V. Renewable processes under the canopy of plantings formed from preserved undergrowth of preliminary generation // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. № 9 (101). P. 39–41.

Debkov N. M., Zalesov S. V., Opletaev A. S. Provision of aspen forests of the middle taiga with a pre-generation forest (on the example of the Tomsk region) // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. № 12 (142). P. 48–53.

Fomin V. V., Zalesov S. V., Magasumova A. G. Methodology to evaluate the density of undergrowth and overgrowth stands at agricultural land with woody vegetation, using satellite images of high spatial resolution // Agricultural Gazette Urals. 2015. № 1 (131). P. 25–29.

Kalachev A.A., Zalesov S.V. Quality Siberian fir undergrowth under the canopy of fir and birch forests of Rudny Altai // Agricultural Gazette Urals. 2014. № 4 (122). P. 64–67.

Kazantsev S.G., Zalesov S.V., Zalesov A.S. Optimization of forest management in derived birch forests of the Middle Urals. Yekaterinburg : Ural state forestry engineering un-t, 2006. 156 p.

Lugansky N.A., Zalesov S.V., Azarenok V.A. Forestry : Textbook. Yekaterinburg : Ural state forestry engineering acad., 2001. 320 p.

Opletaev A.S., Chermnykh A.I., Kirshbaum A.R. Provision of a teenager with a pre-generation of overgrown plantings of the Chelyabinsk region // Successes of modern natural science. 2017. № 7. P. 42–46.

Productivity of pine forests of berry forest type in the conditions of southern taiga forests of the Urals / L.A. Belov, E.S. Zalesova, N.A. Lugansky, P.I. Rubtsov, I.A. Freiberg // Russian economy and in them. 2016. № 2 (57). P. 13–20.

Provision of birch derivatives with a pre-generation gene / A.I. Chermnykh, O.N. Sandakov, V.V. Savin, V.V. Usov, A. Yu. Tolstikov // Agrarian education and Science : International Scientific Journal (Electronic Journal). 2016. № 2. URL: <http://aon.urgau.ru/ru/issues/16/articles/257>

Provision of pre-generation of pine plantations of berry type of forest by teenagers / L.A. Belov, S.V. Zalesov, P.I. Rubtsov, A. Yu. Tolstikov, M.V. Usov, G.A. Kutyeva // Forests of Russia and the economy in them. 2016. № 3 (58). P. 4–12.

Recommendations for reforestation and afforestation in the Urals / V.N. Danilik, R.P. Isayev, G.G. Terekhov, I.A. Freiberg, S.V. Zalesov, V.N. Lugansky, N.A. Lugansky. Yekaterinburg : Ural state forestry engineering acad., 2001. 117 p.

Zalesov S.V. Forestry. Yekaterinburg : Ural state forestry engineering un-t, 2020. 295 p.

Zalesov S.V. Scientific substantiation of silvicultural systems to increase the productivity of pine forests of the Urals : Dis. ... Dr. agricultural Sciences. Yekaterinburg, 2000. 435 p.

Zalesov S.V., Lugansky N.A. Increasing the productivity of pine forests of the Urals. Yekaterinburg : Ural state forestry engineering university press, 2002. 331 p.

Zalesov S.V., Zariyov Yu.V., Frolova E.A. Analysis of the undergrowth of hanging birch (*Betula pendula* Roth.) on the dumps of chrysotile-asbestos deposits according to the indicator of fluctuating asymmetry // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov. 2017. № 1 (46). P. 71–78.

Информация об авторах

Л. А. Белов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

А. И. Жирова – магистр;

Д. В. Подшивалов – магистр;

Т. А. Подшивалова – магистр.

Information about the authors

L. A. Belov – Candidate of agricultural sciences, associate professor

A. I. Zhirova – master's student;

D. V. Podshivalov – master's student;

T. A. Podshivalova – master's student.

Статья поступила в редакцию 05.06.2022; принята к публикации 10.07.2022.

The article was submitted 05.06.2022; accepted for publication 10.07.2022.
