

СОСТОЯНИЕ НИЖНИХ ЯРУСОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЛИПОВЫХ ЛЕСАХ И НА ВЫРУБКАХ

М.В. Мартынова, Р.Р. Султанова

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д. 34

maagussia@mail.ru, vestnik-bsau@mail.ru

Рассмотрено влияние сплошных узколесосечных рубок в насаждениях липы мелколистной на состояние нижних ярусов растительности. Выявлено, что подлесочный ярус на пройденных рубкой участках развит слабо, что обуславливается интенсивным развитием порослевин основных лесообразователей и недостаточным количеством поступающего света. Уровень жизненности подлеска составил 92–99 %. Определено, что травяной покров ненарушенных рубками исследуемых липняков представлен 17–19 видами растений и состоит из пяти подъярусов. Видовое разнообразие ограничивается 14–16 семействами. Установлено, что к третьей вегетации после проведения рубки из состава живого напочвенного покрова выпадают более типичные для высокополнотного древесного полога липняков виды — копытень европейский, сныть обыкновенная, звездчатка жестколистная, будра плющевидная и т. п., возрастает наличие видов семейства *Poaceae* Barnhart. После проведения сплошной узколесосечной рубки в летний и зимний периоды оценка флористического состава травянистых растений в нетронутых рубкой липняках и насаждениях объясняет достаточно высокую степень сходства травянистой растительности исследуемых участков и восстановление живого напочвенного покрова в производном древостое за 20-летний период после проведения рубки. Среднее значение коэффициента видового сходства Жаккара для контрольного участка (до проведения рубки) и участка зимнего сезона рубки составило 0,71; для участка летнего сезона рубки и контрольного участка — 0,75; для участков летнего и зимнего сезонов рубки — 0,68. Помимо смены лесных видов растений, изменения их обилия и встречаемости наблюдается уменьшение биомассы растительности в абсолютно сухом состоянии с 10,04 г/м² на контроле до 6,5 г/м² на участке летнего сезона рубки.

Ключевые слова: липа мелколистная, подлесок, живой напочвенный покров, вырубка, флористический состав, биомасса, обилие видов

Ссылка для цитирования: Мартынова М.В., Султанова Р.Р. Состояние нижних ярусов растительности в липовых лесах и на вырубках // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2019. Т. 23. № 2. С. 55–60. DOI: 10.18698/2542-1468-2019-2-55-60

Важным компонентом лесных экосистем является растительность и его видовой состав [1–4]. Оценка жизненного состояния подлеска и живого напочвенного покрова (ЖНП), их качественных изменений, происходящих в течение большого временного интервала, возможна лишь при наличии многолетних наблюдений. Такие исследования могут подтвердить либо опровергнуть те или иные гипотезы.

По мнению Г.Ф. Морозова [5], наличие подлеска в насаждении является мерой, способствующей сохранению продуктивности почвы, которая со временем значительно снижается. Подлесок оказывает положительное влияние на лесорастительные условия и фитоклимат, в зимний период обеспечивает накопление влаги, уменьшает количество вредителей и является местом заселения полезных птиц [6, 7]. По мнению различных авторов [8–12], в значительной степени на возобновительный процесс влияют биотические факторы, такие как видовой состав насаждений, особенности их морфологии, полнота древостоя и др. Вместе с тем существенное воздействие на возобновительные процессы оказывает густота подлесочного яруса, очень густой подлесок содействует процессу вытеснения лесов естественного происхождения [13]. Тем не менее, имея

большое практическое значение, этот вопрос еще разработан не в полной мере.

Изучение динамики ЖНП на вырубках несет в себе большой научный и практический интерес, поскольку ЖНП формирует среду для возобновления леса.

Цель работы

Целью работы является исследование влияния сплошной узколесосечной рубки на состояние нижних ярусов растительности в липовых лесах.

Задачи исследования

Рассматриваются следующие задачи: изучение состава и жизненности подлесочного яруса; оценка структуры живого напочвенного покрова до рубки липы мелколистной и в насаждениях, сформированных на вырубках; изучение влияния сезона рубки на видовой состав и биомассу травянистого яруса; исследование флористического состава растений травянистого компонента нетронутых рубкой липовых насаждений и после проведения сплошной узколесосечной рубки.

Материалы и методы

Экспериментальные опыты выполнены в липняках Нурлинского участкового лесничества ГБУ

РБ «Уфимское лесничество» Республики Башкортостан. Изначально древостой имел следующие характеристики: состав насаждения — 10Лп; возраст — 70 лет; полнота — 0,7; бонитет — II. В изучаемых липовых насаждениях в 1993 г. проводилась сплошная узколесосечная рубка на двух примыкающих друг к другу участках площадью по 0,25 га: в летний сезон (пробная площадь (ПП) № 2, состав древостоя за 20-летний период после проведения рубки — 7В2Лп1Кл) и в зимний период (ПП № 3, состав — 5Лп4В1Кл, возраст — 20 лет) [14,15]. На контрольном участке под пологом липового древостоя (ПП № 1) и на каждой вырубке (ПП № 2 и ПП № 3) по диагонали закладывалось по 20 учетных площадок (10 × 10 м), на которых определены видовой состав растений и их проективное покрытие (учет 1993, 1995 и 2013 гг.).

Обилие видов определяли по общепринятой шкале Друде: *Soc* — растение покрывает более чем $\frac{3}{4}$ площади; *Cop3* — от $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ площади; *Cop2* — от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ площади; *Cop1* — от $\frac{1}{20}$ до $\frac{1}{4}$ площади; *Sp* — менее $\frac{1}{20}$ поверхности почвы, но распространено значительно; *Sol* — растение встречается единично; *Un* — найден только один экземпляр данного вида. Флористическое сходство растений напочвенного покрова до и после рубки древесного яруса оценено с использованием коэффициента флористического сходства (индекс Жаккара), рассчитываемого по следующей формуле:

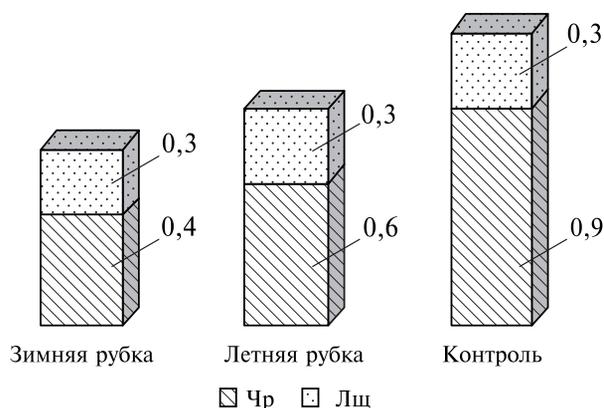
$$K_j = c / (a + b - c),$$

где a — число видов в одном сообществе; b — число видов в другой флоре; c — число видов, общих для двух сообществ.

Пределы этого коэффициента от 0 до 1, причем $K_j = 1$ означает полное сходство сообществ (абсолютное совпадение списков), а $K_j = 0$ — сообщества не имеют ни одного общего вида [16]. Биомасса травяного покрова (г/м²) определена в период максимального роста (середина июля) под пологом леса и после проведения рубки (по 20–25 шт. на ПП) путем скашивания трав на учетных площадках размером 1,0 × 1,0 м.

Результаты исследования

Подлесок на участках, где проводилась рубка, в большей степени в зимний период, развит слабо. Это обусловлено интенсивным ростом поросли основных лесобразующих пород, нехваткой поступающего света, существенной долей погибших порослевин, которые механически повреждают подлесок. Густота подлесочного яруса меняется от 0,6 до 1,2 тыс. шт./га, черемуха обыкновенная *Prunus padus* преобладает в составе, занимая от 60 до 80 % территории. Уровень жизненности подлеска меняется от 92 до 99 % [14, 15, 17].



Количество подлеска, тыс. экз./га, на участке в зависимости от сезона рубки и под контролем: Чр — черемуха; Лщ — лещина

Number of undergrowth, thousand specimens / ha, in the area depending on the logging season and under control: Чр — bird cherry; Лщ — hazel

Распределение количества подлесочного яруса по видовой представленности показано на рисунке.

Травяной ярус выступает в качестве индикатора лесорастительной среды, не имея весомую массу в общих запасах лесного биогеоценоза, но характеризуясь большой зольностью, оказывает влияние на микроклимат в лесу, изменяет температурный режим, участвует в распределении осадков, влияет на влагоиспарение и жизненные циклы древесных видов [1, 2, 6, 18–20].

После проведения сплошной узколесосечной рубки в липняках ЖНП, выступая в качестве основного компонента леса, представляя собой сложную динамическую систему, повлиял на изменение структуры производного леса при его формировании. Изучение и оценка количественной и видовой структуры ЖНП в первые годы после рубки (учет 1995 г.) говорит о том, что сплошная рубка явилась индикатором выпадения из состава ЖНП в наибольшей степени характерных для высокополнотного липового древостоя видов трав. К третьему вегетационному периоду в составе не оказалось сныти обыкновенной, которая сохраняла свой рост после проведения рубки в течение первых двух лет, а также чины весенней, копытня европейского, звездчатки жестколистной, гравилата городского, будры плющевидной, герани лесной и т. п. Наблюдается увеличение обилия видов семейства *Poaceae* Barnhart. Сформировались такие виды, как метлица обыкновенная, пырейник собачий, пырей ползучий. В целом за период учета выявлено 13 в большей степени встречающихся видов (класс постоянства I–V) [14, 15, 21].

Распределение семейств травянистой растительности по количеству видов до рубки и спустя 20 лет после рубки в зависимости

Т а б л и ц а 1

Распределение семейств живого напочвенного покрова по числу видов

Distribution of plant species by families

Семейство		ПП1		ПП2		ПП3	
		Учет 2013 г.					
Латинское название	Русское название	Кол-во видов	Процент от общего числа видов, %	Кол-во видов	Процент от общего числа видов, %	Кол-во видов	Процент от общего числа видов, %
<i>Umbelliferae</i> Lindl.	Зонтичные	2	10,45	2	12,0	1	5
<i>Urticaceae</i> Juss.	Крапивные	1	5,3	1	5,8	1	5
<i>Dennstaedtiaceae</i>	Деннштедтиевые	1	5,3	1	5,8	1	5
<i>Equisetaceae</i> Rich.	Хвощовые	1	5,3	1	5,8	1	5
<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	Гвоздичные	1	5,3	1	5,8	1	5
<i>Melanthiaceae</i>	Мелантиевые	1	5,3	–	–	1	5
<i>Ruscaceae</i>	Иглицевые	1	5,3	1	5,8	1	5
<i>Poaceae</i> Barnhart	Злаковые	1	5,3	3	18,0	2	10
<i>Rosaceae</i> Juss.	Розовые	2	10,45	1	5,8	1	5
<i>Lamiaceae</i> Lindl.	Яснотковые	2	10,45	1	5,8	2	10
<i>Campanulaceae</i> Juss.	Колокольчиковые	–	–	–	–	1	5
<i>Aristolochiaceae</i> Juss.	Кирказоновые	1	5,3	1	5,8	1	5
<i>Asteroideae</i> Juss.	Астровые	1	5,3	1	5,8	2	10
<i>Rubiaceae</i> Juss.	Мареновые	1	5,3	1	5,8	1	5
<i>Violaceae</i> Batsch	Фиалковые	1	5,3	–	–	1	5
<i>Papaveraceae</i> Juss.	Маковые	–	–	1	5,8	1	5
<i>Fabaceae</i> Lindl.	Бобовые	1	5,3	1	5,8	–	–
<i>Geraniaceae</i> Juss.	Гераниевые	1	5,3	–	–	–	–
Всего		19	100	17	100	19	100

от сезона — зима, лето (учет 2013 г.) — отражено в табл. 1. Фитоценозы, сформировавшиеся после рубки древостоя, представлены 17–19 видами травянистой растительности. Видовой состав ограничивается 14–16 семействами. Доминирует семейство злаковых (*Poaceae* Barnhart), которое охватывает 3 вида растений, астровых (*Asteraceae*) и зонтичных (*Umbelliferae* Lindl.), включающих по 2 вида трав. В других семействах зафиксировано по одному виду растений. Образование крупнотравного разреженного подъяруса идет за счет таких видов, как папоротник-орляк, подлесник европейский, колокольчик широколистный, крапива двудомная, лопух большой, овсяница луговая, чертополох курчавый, зопник клубненосный. В среднем подъярусе — вороний глаз, сныть обыкновенная, купена душистая и др. В нижнем ярусе главенствующее положение занимают будра плющевидная и копытень европейский. Моховой ярус не выражен так же, как и до проведения рубки. Растения характеризуются единичным равномерным размещением. Исключение составляют овсяница луговая, копытень европейский, подмаренник душистый и звездчатка жестколистная. Они размещены группами [15].

Насаждение, сформировавшееся после проведения рубки в летний период, по флористической представленности видов травяного покрова оказалось более бедным (17 видов растений). В составе преобладает сныть обыкновенная, подмаренник душистый, звездчатка жестколистная, встречаются отдельные экземпляры хохлатки плотной и лопуха большого. В ЖНП насаждения после зимней рубки — 19 видов растений с преобладанием сныти обыкновенной, крапивы двудомной и орляка обыкновенного, единично встречаются вороний глаз четырехлистный и лопух большой. Среднее рассчитанное значение коэффициента видового сходства Жаккара для контрольного участка и участка зимнего сезона рубки составило 0,71; для участков летнего сезона рубки и контрольного — 0,75; для участков летнего и зимнего периодов рубки — 0,68, что определяет высокий уровень сходства травостоя на исследуемых ПП [14, 15].

Учет фитомассы трав в период их максимального роста (г/м^2) до и после рубки (табл. 2) свидетельствует о том, что по общей фитомассе и видовому разнообразию лучше развит покров на участке зимней рубки, где фитомасса трав в абсолютно сухом весе составляет $8,5 \text{ г/м}^2$, а на участке летней рубки — $6,5 \text{ г/м}^2$.

Т а б л и ц а 2
**Фитомасса травяного покрова в период
 максимального роста, г/м², до и после
 проведения рубки**

**Herbage biomass in the period of maximal growth, g/m²,
 before and after logging**

Учет фитомассы трав	Сырой вес	Абсолютно сухой вес	Коэффициент усушки
До проведения рубки	58,2	10,04	5,8
В период летней рубки	31,8	6,5	4,7
В период зимней рубки	44,7	8,5	5,8
На контрольном участке	31,8	6,5	4,4

Сплошная узколесосечная рубка не только сказала на смене видов, но и оказала влияние на изменение их встречаемости и обилия. Произошло уменьшение фитомассы: до рубки фитомасса составляла 10,04 г/м², после рубки установлено снижение до 6,5 и 8,5 г/м² на летней и зимней рубке соответственно. Это вызвано усилением конкуренции между видами и выпадением из состава некоторых видов.

Выводы

1. Подлесочный ярус на участках, затронутых рубкой, развит слабо. Это вызвано активным ростом и развитием порослевых экземпляров древесных пород, нехваткой поступающего под полог света и большим количеством отпада, механически повреждающего подлесок. Густота подлеска колеблется от 0,6 до 1,2 тыс. шт./га, в составе преобладает черемуха обыкновенная (от 60 до 80 %). Показатель жизнестойкости находится в пределах от 92 до 99 %.

2. Изучение и анализ данных о составе и обилии видов, ранжировка семейств травостоя по количеству видов через 20 лет после проведения рубки в зависимости от сезона (зима, лето) говорит о том, что фитоценозы представлены 17–19 видами трав. Разнообразие видов определяется рамками 14–16 семейств. Растения распределены по площади равномерно, единично. Исключением являются овсяница луговая, копытень европейский, подмаренник душистый и звездчатка жестколистная. Они имеют групповое размещение.

3. После сплошной узколесосечной рубки живой напочвенный покров, формируя сложную динамическую систему, меняет свою структуру в процессе формирования древесного яруса.

4. Рубка не только повлияла на смену видов трав и их выпадение из состава, но и привела к изменению их обилия и встречаемости, умень-

шилась фитомасса травянистой растительности: с 10,04 г/м² на контрольном участке до 6,5 г/м² на участке летнего сезона рубки. Определено, что в целом по фитомассе и по видовому разнообразию в большей степени развит покров на зимней рубке — фитомасса в абсолютно сухом весе составляет 8,5 г/м², в то время как на летней рубке — 6,5 г/м².

5. Коэффициент видового сходства близок к «1», что указывает на высокую степень сходства травянистой растительности на площадках.

Список литературы

- [1] Bredemeier M., Cohen S., Godbold D.L., Lode E., Pichler V., Schleppei P. Forest Management and the Water Cycle // *Ecological Studies*, 2011, v. 212, 531 p.
- [2] Фарбер С.К., Соколов В.А., Втюрина О.П., Кузьмик Н.С. Методика выявления лесов высокой природоохранной ценности регионального уровня в Ангарском южно-таежном районе (на примере Братского района Иркутской области) // *Сибирский экологический журнал*, 2014. Т. 21. № 3. С. 355–362.
- [3] Flo V., Bosch J., Arnan X., Primante C., Martín González A.M., Barril-Graells H., Rodrigo A. Yearly fluctuations of flower landscape in a Mediterranean scrubland: Consequences for floral resource availability // *PLOS ONE*, 2018, v. 13, iss. 1, p. 0191268.
- [4] Ryzhkov I.B., Arslanov A.A., Mustafin R.F. Quantitative consideration of tree-shrub vegetation in slope-stability analysis. New York: Springer Science+Business Media, 2014, pp. 145–146.
- [5] Морозов Г.Ф. Учение о лесе. М.-Л.: Гослесбуиздат, 1949. 455 с.
- [6] Мелехов И.С. Лесоведение. М.: Лесная промышленность, 1980. С. 286–289.
- [7] Осипов А.Ф., Бобкова К.С. Биологическая продуктивность и фиксация углерода среднетажными сосняками при переходе из средневозрастных в спелые // *Лесоведение*, 2016. № 5. С. 346–354.
- [8] Портянко А.Ф. Водный баланс — основа создания защитных лесополос. М.: Лесная промышленность, 1975. 193 с.
- [9] Šach F., Švihla V., Černohous V., Kantor P. Management of mountain forests in the hydrology of a landscape, the Czech Republic // *J. Forest Science*, 2014, v. 60, pp. 42–50.
- [10] Yin Z., Ouyang H., Xu X., Zhou C., Zhang F., Shao B. Estimation of Evapotranspiration from Faber Fir Forest Ecosystem in the Eastern Tibetan Plateau of China Using SHAW Model // *J. Water Resource and Protection*, 2010, v. 2, pp. 143–153.
- [11] Головацкая Е.А. Биомасса и продукция древесного яруса сосново-кустарничково-сфагновых болот южной тайги Западной Сибири // *Лесоведение*, 2017. № 2. С. 102–110.
- [12] Шавнин С.А., Галако В.А., Меншиков С.Л., Власенко В.Э., Марушак В.Н. Лесоводственно-таксационная оценка экологического состояния лесов в условиях рекреации и техногенного загрязнения // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*, 2010. № 3 (27). С. 37–41.
- [13] Габдрахимов К.М. Экологическая продуктивность лесов. М.: МГУЛ, 2002. 33 с.
- [14] Мартынова М.В., Султанова Р.Р. Состав и биомасса травянистого яруса в нарушенном рубками древостое липы мелколистной // *Аграрный вестник Урала*. Екатеринбург, 2014. № 10 (128). С. 59–64.

- [15] Мартынова М.В., Султанова Р.Р., Мартынова С.В. Влияние сезона рубки на формирование высокопродуктивных липовых насаждений // Современная наука — агропромышленному производству, 2014. С. 45–49.
- [16] Дулепов В.И., Леснова О.А., Майоров И.С. Системная экология. Владивосток: ВГУЭС, 2004. 252 с.
- [17] Габделхаков А.К., Габдрахимов К.М., Конашова С.И., Султанова Р.Р., Хайретдинов А.Ф. Эколого-лесоводственные основы формирования высокопродуктивных липняков. Уфа: БГАУ, 1998. 189 с.
- [18] Кереева И.Б. Эколого-биологические особенности лесных медоносов Нижнего Дона и пути повышения их медопродуктивности: дисс. ... канд. с.-х. наук. Воронеж, 2002. 174 с.
- [19] Суханова Л.В. Межвидовая и индивидуальная изменчивость растений по нектаропродуктивности и оценка медовых ресурсов лесных угодий на примере республик Марий Эл и Мордовия: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Йошкар-Ола, 2002. 24 с.
- [20] Gabdrakhimov K., Khayretdinov A., Sultanova R., Konashova S., Konovalov V., Sabirzyanov I., Gabdelkhakov A., Isyanyulova R., Martynova M., Blonskaya L. Reproduction of Stable Pine Forests in the Southern Urals // Journal of Engineering and Applied Sciences, 2018, no. 13, pp. 6494–6499.
- [21] Султанова Р.Р., Мартынова М.В., Ханов Д.А., Бунькова Н.П. Использование лесов для ведения пчеловодства и иной сельскохозяйственной деятельности // Аграрный вестник Урала, 2017. № 2 (156). С. 59–65.

Сведения об авторах

Мартынова Мария Викторовна — канд. с.-х. наук, доцент кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, maaarusssia@mail.ru

Султанова Рида Рязбовна — д-р с.-х. наук, профессор кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, vestnik-bsau@mail.ru

Поступила в редакцию 18.12.2018.

Принята к публикации 25.01.2019.

GROUND VEGETATION LAYERS CONDITION IN *TILIA CORDATA* MILL FORESTS AND ON CUTTINGS

M.V. Martynova, R.R. Sultanova

Bashkir State Agrarian University, 34, 50-letiya Otyabrya st., 45007, Ufa, Russia

maaarusssia@mail.ru

The effect of the of continuous stripped-coupe felling in stands *Tilia cordata* Mill on the state of the lower layers of vegetation. It was revealed that undergrowth tier logging in areas traversed, is underdeveloped, which is caused by the intensive development of scrub main forest and the insufficient number of the incoming light. The vitality of undergrowth was 92–99 %. Revealed that of undisturbed the grasses cover cuttings lime-tree represented by 17–19 species of plants and consists of five of substages. Species richness confined to 14–16 families. Found that the third growing season after logging out of living ground cover falls most typical for a dense tree canopy lime-tree species — European Asarum, Ground-pine, *Stellaria Sclerophyllous*, Ivy Boudreau, etc., increases availability of species of Poaceae Barnhart. Comparative evaluation of the floristic composition of herbaceous plants in linden, intact deckhouse and in stands, formed after solid strippedcoupe logging in summer and winter seasons, indicates a sufficiently high degree of similarity of herbaceous vegetation study sites and restores living ground cover in a derived forest stand over a 20 year during after felling. Average value of species similarity Jaccard to control (prior to cutting) and a plot of winter cutting were 0.71; section for the summer season cutting and control — 0,75; sections for summer and winter seasons cuttings — 0,68. Besides changing species of plants, loss of individual species, changes in their abundance and occurrence in grass cover decreases vegetation biomass in a completely dry state with 10,04 g/m² to 6,5 g/m² control at the site of the summer season cutting.

Keywords: *Tilia cordata* Mill., undergrowth, living ground cover, cutting, floristic composition, biomass, species abundance

Suggested citation: Martynova M.V., Sultanova R.R. *Sostoyanie nizhnikh yarusov rastitel'nosti v lipovykh lesakh i na vyrubkakh* [Ground vegetation layers condition in *Tilia cordata* Mill forests and on cuttings]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2019, vol. 23, no. 2, pp. 55–60. DOI: 10.18698/2542-1468-2019-2-55-60

References

- [1] Bredemeier M., Cohen S., Godbold D.L., Lode E., Pichler V., Schleppei P. Forest Management and the Water Cycle. *Ecological Studies*, 2011, v. 212, 531 p.
- [2] Farber S.K., Sokolov V.A., Vtyurina O.P., Kuz'mik N.S. *Metodika vyyavleniya lesov vysokoy prirodookhrannoy tsennosti regional'nogo urovnya v Angarskom yuzhno-taezhnom rayone (na primere Bratskogo rayona irkutskoy oblasti)* [Method of identification of forests of high conservation value of the regional level in the Angara South taiga region (on the example of the Bratsk district of the Irkutsk region)]. *Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal [Siberian ecological journal]*, 2014, v. 21, no. 3, pp. 355–362.

- [3] Flo V., Bosch J., Arnan X., Primante C., Martín González A.M., Barril-Graells H., Rodrigo A. Yearly fluctuations of flower landscape in a Mediterranean scrubland: Consequences for floral resource availability. PLOS ONE, 2018, v. 13, iss. 1, p. 0191268.
- [4] Ryzhkov I.B., Arslanov A.A., Mustafin R.F. Quantitative consideration of tree-shrub vegetation in slope-stability analysis. New York: Springer Science+Business Media, 2014, pp. 145–146.
- [5] Morozov G.F. *Uchenie o lese* [The doctrine of the forest]. Moscow-Leningrad: Goslesbumizdat, 1949, 455 p.
- [6] Melekhov I.S. *Lesovedenie* [Forest science]. Moscow: Lesnaya promyshlennost', 1980, pp. 286–289.
- [7] Osipov A.F., Bobkova K.S. *Biologicheskaya produktivnost' i fiksatsiya ugleroda srednetazhnyimi sosnyakami pri perekhode iz srednevozzrastnykh v spelye* [Biological productivity and carbon fixation by medium-Taiga pine forests during transition from middle-aged to ripe]. *Lesovedenie* [Forest science], 2016, no. 5, pp. 346–354.
- [8] Portyanko A.F. *Vodnyy balans — osnova sozdaniya polezashchitnykh lesopolos* [Water balance—the basis for the creation of forest belts]. Moscow: Lesnaya promyshlennost', 1975, 193 p.
- [9] Šach F., Švihla V., Černohous V., Kantor P. Management of mountain forests in the hydrology of a landscape, the Czech Republic. *J. Forest Science*, 2014, v. 60, pp. 42–50.
- [10] Yin Z., Ouyang H., Xu X., Zhou C., Zhang F., Shao B. Estimation of Evapotranspiration from Faber Fir Forest Ecosystem in the Eastern Tibetan Plateau of China Using SHAW Model. *J. Water Resource and Protection*, 2010, v. 2, pp. 143–153.
- [11] Golovatskaya E.A. *Biomassa i produktsiya drevesnogo yarusa sosnovo-kustarnichkovo-sfagnovykh bolot yuzhnoy taygi Zapadnoy Sibiri* [Biomass and wood products of pine-shrub-sphagnum bogs of the southern taiga of Western Siberia]. *Lesovedenie* [Forest science], 2017, no. 2, pp. 102–110.
- [12] Shavnin S.A., Galako V.A., Menshchikov S.L., Vlasenko V.E., Marushchak V.N. *Lesovodstvenno-taksatsionnaya otsenka ekologicheskogo sostoyaniya lesov v usloviyakh rekreatsii i tekhnogennogo zagryazneniya* [Forest management and taxation assessment of the ecological state of forests in terms of recreation and man-made pollution]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [News of Orenburg state agrarian University], 2010, no. 3 (27), pp. 37–41.
- [13] Gabdrakhimov K.M. *Ekologicheskaya produktivnost' lesov* [Ecological productivity of forests]. Moscow: MGUL, 2002. 33 p.
- [14] Martynova M.V., Sultanova R.R. *Sostav i biomassa travyanistogo yarusa v narushennom rubkami drevostoe lipy melkolistnoy Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2014, no. 10 (128), pp. 59–64.
- [15] Martynova M.V., Sultanova R.R., Martynova S.V. *Vliyanie sezona rubki na formirovanie vysokoproduktivnykh lipovykh nasazhdeniy* [The influence of the felling season on the formation of highly productive lime plantations]. *Sovremennaya nauka — agropromyshlennomu proizvodstvu* [Modern science — agro-industrial production], 2014, pp. 45–49.
- [16] Dulepov V.I., Lesnova O.A., Mayorov I.S. *Sistemnaya ekologiya* [System ecology]. Vladivostok: VGUEHS, 2004, 252 p.
- [17] Gabdelkhakov A.K., Gabdrakhimov K.M., Konashova S.I., Sultanova R.R., Khayretdinov A.F. *Ekologo-lesovodstvennyye osnovy formirovaniya vysokoproduktivnykh lipnyakov* [Ecological and silvicultural bases of formation of highly productive limestones]. Ufa: BGAU, 1998, 189 p.
- [18] Kerefova I.B. *Ekologo-biologicheskie osobennosti lesnykh medonosov Nizhnego Dona i puti povysheniya ih medoproduktivnosti* [Ecological and biological features of forest honey plants of the Lower don and ways to increase their honey productivity]. Diss. kand. s.-h. nauk [Dis. Cand. Sci. (Agricultural)]. Voronezh, 2002. 174 p.
- [19] Sukhanova L.V. *Mezhvidovaya i individual'naya izmenchivost' rasteniy po nektaroproduktivnosti i otsenka medovykh resursov lesnykh ugodiy na primere respublik Mariy El i Mordoviya: avtoref. Dis. kand. biolog. nauk* [Interspecific and individual variability of the plants at nectarprocameoi and evaluation of the honey resources of forest lands on the example of the republics of Mari El and Mordovia]. Abstract. Diss. Cand. Sci. (Biol.). Yoshkar-Ola, 2002, 24 p.
- [20] Gabdrakhimov K., Khayretdinov A., Sultanova R., Konashova S., Konovalov V., Sabirzyanov I., Gabdelkhakov A., Isyanyulova R., Martynova M., Blonskaya L. Reproduction of Stable Pine Forests in the Southern Urals. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2018, no. 13, pp. 6494–6499.
- [21] Sultanova R.R., Martynova M.V., Khanov D.A., Bun'kova N.P. *Ispol'zovanie lesov dlya vedeniya pchelovodstva i inoy sel'skokhozyaystvennoy deyatel'nosti* [Use of forests for beekeeping and other agricultural activities]. *Agrarny vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2017, no. 2 (156), pp. 59–65.

Authors' information

Martynova Mariya Viktorovna — Cand. Sci. (Agricultural), Associated Professor of the Bashkir State Agrarian University, maaarusssia@mail.ru

Sultanova Rida Razyabovna — Dr. Sci. (Agricultural), Professor of the Bashkir State Agrarian University, vestnik-bsau@mail.ru

Received 18.12.2018.

Accepted for publication 25.01.2019.