

Научная статья

УДК 630.231:674.032.13(470.343)
DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2021.2.04

Особенности естественного лесовозобновления в условиях южной тайги на примере ельников заповедника «Кологривский лес»

Сергей Николаевич Волков¹,
кандидат биологических наук

Александр Сергеевич Мухин²
кандидат сельскохозяйственных наук

Сергей Анатольевич Чистяков³

Владимир Петрович Налепин⁴

Екатерина Сергеевна Кондрашина⁵

Аннотация. Рассмотрены проблемы естественного возобновления древесных пород на примере коренных еловых лесов заповедника «Кологривский лес» Костромской обл. Естественное возобновление древесных пород – одна из актуальнейших проблем лесного хозяйства, так как искусственное восстановление леса со временем может привести к необратимым экологическим последствиям. Целью проведенной работы является изучение естественного возобновления ельников района исследований. В статье приведены методики и результаты полевых обследований. Сделан вывод, что формирование хвойных насаждений естественным путем зависит от количества и качества подроста, а также показателей его жизнеспособности и условий произрастания. Наибольшие потери прироста по высоте происходят в неблагоприятных условиях произрастания подроста ели, утрачивающего жизнеспособность.

Ключевые слова: естественное возобновление, ель европейская (*Picea abies*), заповедник, Кологривский лес

Для цитирования: Волков С.Н., Мухин А.С., Чистяков С.А., Налепин В.П., Кондрашина Е.С. Особенности естественного лесовозобновления в условиях южной тайги на примере ельников заповедника «Кологривский лес» // Лесохозяйственная информация. 2021. № 2. С. 39–48. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2021.2.04.

¹ Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет), доцент кафедры лесоводства, экологии и защиты леса (Москва, Российская Федерация), vergasovser@mail.ru

² Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет), доцент кафедры лесопользования, лесостроительства и геоинформационных систем (Москва, Российская Федерация), a.s.muxin@gmail.com

³ Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, заместитель директора по научной работе (Кологрив, Российская Федерация), bober.vet@mail.ru

⁴ Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, ассистент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (Москва, Российская Федерация), v.nalopin@rgau-msha.ru

⁵ Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, магистрант кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (Москва, Российская Федерация), k89253785828@yandex.ru

Original article

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2021.2.04

Forest Regeneration in the Conditions of the Southern Taiga on the Example of the Spruce Stands of the «Kologrivsky Forest» Nature Reserve

Sergey N. Volkov¹

Candidate of Biological Sciences

Alexander S. Mukhin²

Candidate of Agricultural Sciences

Sergey A. Chistyakov³

Vladimir P. Nalepin⁴

Ekaterina S. Kondrashina⁵

Abstract. The article raises questions of natural regeneration and ecological aspects of spruce forests. At the beginning of the article, the purpose of the study is announced, the relevance of the study is described. Natural regeneration of tree species is one of the most pressing problems of modern society, since artificial forest regeneration over time can lead to irreversible environmental consequences. The purpose of this work is to study and substantiate the natural regeneration of spruce forests in the «Kologrivsky forest» reserve in the Kostroma region. In the main part of the article, methods and results of field studies are presented in the form of conclusions and graphs, detailed answers to all the questions voiced in the introductory part are given. At the end of the article, based on the results of the conducted research, it was concluded that the formation of coniferous plantations in a natural way depends on the quantity and quality of the undergrowth, as well as the indicators of its viability and growing conditions. The greatest losses in height gain occur under unfavorable conditions for the growth of spruce undergrowth that is losing vitality.

Key words: forest regeneration, spruce, *picea abies*, nature reserve, Kologrivsky forest

For citation: Volkov S.N., Mukhin A.S., Chistyakov S.A., Nalepin V.P., Kondrashina E.S. Forest Regeneration in the Conditions of the Southern Taiga on the Example of the Spruce Stands of the «Kologrivsky Forest» Nature Reserve // Forestry information. 2021. № 2. P. 39–48. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2021.2.04.

¹ Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Associate Professor of the Department of Forestry, Ecology and Forest Protection (Moscow, Russian Federation), vergasovser@mail.ru

² Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Associate Professor of the Department of Forest Management, Forest Management and Geoinformation Systems (Moscow, Russian Federation), a.s.myxin@gmail.com

³ The State Nature Reserve «Kologrivsky Forest» named after M.G. Sinitsyn, Deputy Director for Scientific Work (Kologriv, Russian Federation), e-mail: bober.vet@mail.ru

⁴ Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Assistant of the Department of Agricultural Land Reclamation, Forestry and Land Management (Moscow, Russian Federation), v.nalepin@rgau-msha.ru

⁵ Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Master's Student of the Department of Agricultural Land Reclamation, Forestry and Land Management (Moscow, Russian Federation), k89253785828@yandex.ru

Введение

Сохранение коренных лесов является приоритетной задачей, поставленной Организацией Объединенных Наций (ООН) в Конвенции о сохранении биологического разнообразия [1]. При этом одно из обязательных условий – естественное лесовозобновление. Искусственное восстановление леса может привести к потере биоразнообразия и со временем к необратимым экологическим последствиям (например, к нарушению механизмов средообразования и изменению среды обитания, непосредственно влияющей на все живое), что может оказать губительное воздействие на леса, особенно в современных условиях изменения климата.

Определение качественных и количественных характеристик естественных сукцессий в местных растительных сообществах, направления их развития, длительности и наступления конечной фазы всегда было одной из сложных задач биогеоценологии. Во многих случаях смена коренных пород вторичными является естественной частью природной сукцессии. Проведенные исследования позволили в определенной степени установить тенденцию и характер наблюдаемого процесса смены пород. Для детального изучения необходимо на постоянной основе проводить мониторинг на Кологривском участке, представленном как девственными еловыми лесами, расположенными в ядре участка, так и еловыми насаждениями разного смешения, произрастающими в государственном природном заповеднике «Кологривский лес» Костромской обл. [2].

Ядро Кологривского участка заповедника представляет собой уникальный массив коренных южно-таежных еловых лесов, которые никогда не вырубали, и они развивались стихийно без непосредственного вмешательства человека. Предыдущие исследования [3–10] показали, что за последние 30 лет здесь значительно сократилось участие ели и липы в составе насаждений при увеличении участия березы.

В настоящее время коренные еловые леса заповедника «Кологривский лес» являются

малоизученными, что и обуславливает актуальность выбранной темы.

Цель работы – исследование естественного возобновления ельников заповедника «Кологривский лес».

Методика исследований

Таксационные показатели насаждений заповедника «Кологривский лес» определены по результатам подеревного перечета на постоянных пробных площадях в соответствии с ОСТ 56-69–83 «Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки» [11]. Данные перечета позволили установить ход роста еловых насаждений в естественных условиях. В 2019 г. было заложено 7 постоянных пробных площадей (ППП), на которых проводили измерительно-перечислительную таксацию насаждений [12–14]. Сомкнутость полога древостоя определяли глазомерно. Для описания растительного покрова использовали метод Браун-Бланке [15].

Естественное возобновление учитывали перечислительным методом путем закладки учетных площадок размером $1 \times 1 \text{ м}^2$ параллельными рядами на одинаковом расстоянии друг от друга и по диагоналям каждой постоянной пробной площади [11].

При сплошном перечёте подроста учитывали породу, возраст, высоту и количество растений. По возрасту подрост подразделяли на 4 группы: 1 – до 5 лет; 2 – 5–10 лет; 3 – 10–15 лет; 4 – старше 15 лет; по высоте на 3 группы: до 0,5 м – мелкий, от 0,51 до 1,5 м – средний, от 1,51 и более – крупный [16–20].

По результатам перечета все экземпляры подроста были распределены на 3 группы по категориям качества (состояния): жизнеспособный, сомнительный и нежизнеспособный. К жизнеспособному отнесен подрост, имеющий густое охвоение; зеленую или темно-зеленую хвою; заметно выраженную мутовчатость; островершинную или конусообразную симметричную крону протяженностью не менее $1/3$ ствола с неутраченным за последние 3–5 лет приростом по высоте; прямые

неповрежденные стволы; гладкую или мелко-чешуйчатую кору. К категории сомнительного подроста относились экземпляры, которые имели переходные признаки качества; к нежизнеспособному подросту – экземпляры с явными признаками неудовлетворительного качества [21–23].

Постоянные пробные площади охватывали разнообразные и контрастные местообитания, типичные и не типичные для данной местности. На каждой пробной площади работы проводили в следующем порядке: в полевом дневнике указывали номер точки; описывали физические особенности местообитания и растительного сообщества; составляли перечень всех видов растений, произрастающих в данной точке.

Геоботанические описания постоянных пробных площадей выполняли с использованием общепринятых методов. При рекогносцировочном изучении флоры составляли список произрастающих в данной местности растений по основным типам биотопов [24].

Результаты исследований

Преобладающим элементом леса в фитоценозах является ель европейская (*Picea abies* L.). Кроме того, в составе древостоев на постоянных пробных площадях встречаются липа сердцевидная (*Tilia cordata* L.), береза повислая (*Betula*

pendula Roth), осина (*Populus tremula* L.), ольха серая (*Alnus incana* L.). Таксационная характеристика насаждений приведена в табл. 1.

Подрост представлен елью европейской, осиной, липой сердцевидной, березой повислой (табл. 2).

На основе данных табл. 2 можно сделать вывод, что во всех типах древостоев доля здорового подроста составляет более половины суммарного количества подроста.

В ельнике папоротниковом на долю здорового хвойного подроста приходилось 92% его общего количества (ППП 5/81), тогда как в ельнике черничном – всего 66% (ППП 03/14). При этом наибольшая доля подроста зафиксирована на ППП 01/14 в ельнике черничном (16%), а наименьшая – на ППП 5/81 в ельнике папоротниковом (2%).

Наибольшее число мелкого подроста наблюдается в ельнике черничном на ППП 02/14 и 4/81, среднего подроста – на ППП 4/81 и 5/81 в типах леса ельник черничный и ельник папоротниковый и крупного подроста – на ППП 02/14 и 14/83 в черничном типе леса.

Таким образом, в ельниках заповедника преобладает здоровый средний подрост.

Распределение подроста по возрастным группам показало, что наибольшее его количество приходится на возрастные группы до 5 лет (32%) и старше 15 лет (34%).

Таблица 1. Таксационная характеристика насаждений пробных площадей

№ ППП	Состав древостоя	Площадь, га	Класс бонитета	Тип леса	Элемент леса	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Количество, шт./га	Сумма площадей поперечного сечения, м ² /га	Запас, древесины, м ³ /га
14/83	6ЕЗЛп1Б	0,25	III	ЕЧ	Е	110	24,0	26,5	424	23,38	313
					Лп	-	25,0	25,2	36	1,79	20
					Б	-	32,0	40,0	80	10,07	141
5/81	6Б2Е2Ос+Лп	0,20	IV	ЕПРК	Е	150	21,0	18,5	210	5,67	62
					Б	-	24,5	28,7	260	16,83	193
					Ос	-	32,0	50,8	25	5,06	74
					Лп	-	18,5	15,8	40	0,79	6

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛ. 1

№ ПП	Состав древостоя	Площадь, га	Класс бонитета	Тип леса	Элемент леса	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Количество, шт./га	Сумма площадей поперечного сечения, м ² /га	Запас, древесины, м ³ /га
03/14	7ЕЗБ	0,06	III	ЕЧ	Е	70	16,0	13,0	1456	19,26	174
					Б	-	16,0	10,8	1168	10,62	84
02/14	6Е4Б	0,06	III	ЕЧ	Е	-	11,0	9,6	336	2,41	16
					Б	-	10,0	10,5	240	2,09	11
04/14	8Б2Лп ед. Е	0,06	II	ЕПРК	Б	90	23,0	14,0	1504	23,20	248
					Е	-	11,5	11,0	368	3,52	27
					Лп	-	25,5	25,6	64	3,28	40
01/14	5Е4Б1Ос ед. Лп	0,06	II	ЕЧ	Е	80	19,0	13,8	2256	24,71	211
					Б	-	17,5	13,9	1280	19,34	182
					Ос	-	18,0	12,0	256	2,90	27
					Лп	-	13,0	10,2	32	0,26	2
4/81	5Е4Лп1Б	0,50	II	ЕЧ	Е	100	24,5	27,5	178	10,54	143
					Лп	-	24,5	35,4	120	11,82	130
					Б	-	30,0	40,1	22	2,78	36

Примечание. ЕЧ – ельник черничный; ЕПРК – ельник папоротниковый

Таблица 2. Распределение подроста по состоянию и категориям крупности

№ ПП	Состав насаждения	Тип леса	Состав подроста	Количество подроста, шт./га		Распределение подроста по состоянию						Распределение подроста по категориям крупности					
				Общее	в том числе ель	Жизнеспособный, шт./га	% общего кол-ва	Сомнительный, шт./га	% общего кол-ва	Нежизнеспособный, шт./га	% общего кол-ва	Мелкий, в т.ч. здоровый, шт./га	% общего кол-ва	Средний, в т.ч. здоровый, шт./га	% общего кол-ва	Крупный, в т.ч. здоровый, шт./га	% общего кол-ва
14/83	6Е3Лп1Б	ЕЧ	10Е	3500	3500	2625	75	420	12	455	13	875	25	1225	35	1400	40
5/81	6Б2Е2Ос+Лп	ЕПРК	8Б2Е	4000	800	3680	92	240	6	80	2	1200	30	1800	45	1000	25
03/14	7ЕЗБ	ЕЧ	10Е	4200	4200	2772	66	420	10	1008	24	1344	32	1680	40	1176	28
02/14	6Е4Б	ЕЧ	9Е1Б	5000	4500	3600	72	600	12	800	16	1500	30	1350	27	2150	43
04/14	8Б2Лп ед. Е	ЕПРК	5Лп3Б2Е	1200	240	900	75	168	14	132	11	240	20	360	30	600	50
01/14	5Е4Б1Ос ед. Лп	ЕЧ	6Е2Б2Ос	3800	2660	2584	68	608	16	608	16	1330	35	1710	45	760	20
4/81	5Е4Лп1Б	ЕЧ	8Е1Лп1Б	4900	3920	3528	72	686	14	686	14	1862	38	2058	42	980	20

Условием успешного естественного возобновления является наличие в пологе окон возобновления. На большинстве рассматриваемых постоянных пробных площадей подрост имеет групповое размещение. Образовавшиеся отдельные группы елового подроста тяготеют к местам вывалов 15–30 лет назад крупных деревьев ели.

Подлесок состоит в основном из рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), в незначительном количестве встречаются шиповник майский (*Rosa majalis* Herrm.), шиповник мохнатый (*R. villosa* L.), шиповник собачий (*R. canina* L.), смородина черная (*Ribes nigrum* L.), смородина колосистая (*R. spicatum* E. Robson).

В живом напочвенном покрове выявлен 61 вид растений, которые относятся к 37 семействам. Наиболее представленными семействами являются Вересковые (*Ericaceae*) – 11%, Розовые (*Rosaceae*) – 7%, Злаки (*Poaceae*) – 7%, Бобовые (*Fabaceae*) – 5%, Лютиковые (*Ranunculaceae*) – 5% и Ситниковые (*Juncaceae*) – 5%. Из видов растений максимальной встречаемостью характеризуются черника миртолистная (*Vaccinium myrtillus* L.), часто встречаются седмичник

европейский (*Trientalis europaea* L.), майник двулистный (*Maianthemum bifolium* L.), кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L.), золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea* L.).

Выводы

Исследование естественного лесовозобновления ядра Кологривского участка заповедника «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына показало, что в изучаемых насаждениях доминирует еловый подрост, тогда как листовенное молодое поколение приурочено к насаждениям с долей елового элемента леса в составе менее 60%. Под пологом еловых древостоев преобладает средний по высоте подрост. Жизнеспособные экземпляры составляют более 60% общего количества подроста, что указывает на успешность процесса естественного лесовозобновления.

В целом количество подроста достаточно для успешного возобновления лесного массива благодаря высокой численности здоровых особей.

Список источников

1. Конвенция о биологическом разнообразии [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.un.org/ru/documents/declconv/conventions/biodiv.shtml> (дата обращения: 12.11.2020).
2. Динамика лесов заповедника «Кологривский лес» / Н.Н. Дубенок, П.В. Чернявин, А.В. Лебедев, А.В. Гемоннов // Вестник Поволжского ГТУ. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. – 2016. – № 3 (31). – С. 5–18.
3. Иванов, А.Н. Многолетняя динамика коренных южно-таежных ельников в заповеднике Кологривский лес / А.Н. Иванов, Е.А. Буторина, Е.А. Балдина // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5: География. – № 3. – 2012. – С. 74–79.
4. Гидролого-морфологическая характеристика постоянных водотоков заповедника «Кологривский лес» / Н.Н. Дубенок, П.В. Чернявин, А.В. Лебедев, А.В. Гемоннов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2017. – № 5. – С. 44–50.
5. Гемоннов, А.В. Некоторые особенности почвенного покрова заповедника «Кологривский лес» / А.В. Гемоннов, А.В. Лебедев, П.В. Чернявин // Научные труды ГПЗ «Кологривский лес». – Кологрив, 2017. – С. 52–59.
6. Гемоннов, А.В. Динамика насаждений на узколесосечных вырубках в коренных ельниках южной тайги / А.В. Гемоннов, А.В. Лебедев // Доклады ТСХА : сб. ст. конференции (5–7 декабря 2017, Москва). – М. : Российский ГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – С. 307–309.
7. Криницын, И.Г. Экологическая характеристика местообитаний ценопопуляций липы сердцевидной и ели обыкновенной в заповеднике «Кологривский лес» / И.Г. Криницын, А.В. Лебедев // Природообустройство. – 2019. – № 3. – С. 121–126.
8. Оценка гумусового состояния дерново-подзолистых почв Лесной опытной дачи РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева / В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Лебедев, А.В. Гемоннов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4. – С. 5–18. – DOI 10.34677/0021-342-2019-4-5-18.
9. Гумусовое состояние дерново-подзолистых почв лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Лебедев, А.В. Гемоннов // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов. Современное состояние и перспективы : матер. всерос. (с междунар. участием) конф. (20–21 сентября 2018, Кологрив) ; отв. ред. А.В. Лебедев. – Кологрив : ГПЗ «Кологривский лес», 2018. – С. 77–82.
10. Лебедев, А.В. Изучение изменения растительного покрова заповедника «Кологривский лес» по материалам дистанционного зондирования Земли / А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2020. – № 2. – С. 43–53.
11. ОСТ 56-69–83 «Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки».
12. Опыт применения беспилотных летательных аппаратов для оперативного мониторинга лесных биогеоценозов при возникновении чрезвычайных ситуаций / К.Ю. Смирнов, А.В. Гемоннов, А.В. Лебедев [и др.] // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов. Современное состояние и перспективы : матер. всерос. (с междунар. участием) конф. (20–21 сентября 2018, Кологрив). – Кологрив : ГПЗ «Кологривский лес», 2018. – С. 284–289.
13. Лебедев, А.В. Динамика роста и развития смешанного древостоя на узколесосечной вырубке / А.В. Лебедев // Науч. тр. ГПЗ «Кологривский лес» : сб. науч. тр. ; отв. ред. А.В. Лебедев. – Кологрив : ГПЗ «Кологривский лес», 2017. – С. 13–23.
14. Промежуточные итоги реализации программы по изучению динамики нарушенных растительных сообществ в заповеднике «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, С.А. Чистяков, А.В. Гемоннов, П.В. Чернявин // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов. Современное состояние и перспективы : матер. всерос. (с междунар. участием) конф. (20–21 сентября 2018, Кологрив). – Кологрив : ГПЗ «Кологривский лес», 2018. – С. 35–39.
15. Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde : 3rd Edition / J. Braun-Blanquet. – Wien, 1964. – 865 s.

16. Зубкова, Е.В. О некоторых особенностях диапазонных экологических шкал растений Д.Н. Цыганова / Е.В. Зубкова // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. – Т. 13. – № 5. – С. 48–53.
17. Санников, Ю.Г. Способ оценки естественного возобновления / Ю.Г. Санников, А.С. Баранцев // Лесное хозяйство. – 1983. – № 10. – С. 38.
18. Почвенно-таксационная характеристика постоянных пробных площадей Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени Тимирязева в условиях дерново-подзолистых почв / С.Н. Волков, А.В. Гемонов, Т.А. Федорова, А.А. Терехин // Вестник РУДН. Сер.: Агрономия и животноводство. – 2016. – № 4. – С. 27–35.
19. Естественное возобновление под пологом леса в Среднем Поволжье / Е.И. Успенский, С.А. Денисов, К.К. Калинин [и др.] // Лесной журнал. – 2002. – № 4. С. 46–53.
20. Шаньгина, Н.П. Естественное возобновление ельников черничных в северной подзоне тайги / Н.П. Шаньгина, П.А. Феклистов // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2010. – № 193. – С. 43–49.
- Лебедев, А.В. Ход естественных процессов в древостоях ядра заповедника «Кологривский лес» / А.В. Лебедев // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов. Современное состояние и перспективы : матер. всерос. (с междунар. участием) конф. (20–21 сентября 2018, Кологрив). – Кологрив : ГПЗ «Кологривский лес», 2018. – С. 6–14.
21. Лебедев, А.В. Ход естественных процессов в древостоях ядра заповедника «Кологривский лес» / А.В. Лебедев // Вклад особо охраняемых территорий в экологическую устойчивость регионов. Современное состояние и перспективы : матер. всерос. (с междунар. участием) конф. (20–21 сентября 2018, Кологрив). – Кологрив: ГПЗ «Кологривский лес», 2018. – С. 6–14.
22. Итоги реализации программы научных исследований по изучению нарушенных лесных территорий заповедника «Кологривский лес» за 5 лет / С.А. Чистяков, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов, И.Г. Криницын // Докл. ТСХА (3–5 декабря 2019, Москва). – М. : Российский ГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 552–555.
23. Изменение характеристик лесного фонда заповедника «Кологривский лес» / П.В. Чернявин, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов, С.А. Чистяков // Науч. тр. ГПЗ «Кологривский лес» : сб. науч. тр. – Кологрив, 2017. – С. 6–12.
24. Лебедев, А.В. Характеристика действующих постоянных пробных площадей в ядре заповедника «Кологривский лес» по данным учетов 1981–2019 годов / А.В. Лебедев, С.А. Чистяков // Мониторинг состояния природных комплексов и многолетние исследования на особо охраняемых природных территориях. – 2019. – № 3. – С. 63–68.

References

1. Konvencija o biologičeskom raznoobrazii [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.un.org/ru/documents/declconv/conventions/biodiv.shtml> (data obrashcheniya: 12.11.2020).
2. Dinamika lesov zapovednika «Kologrivskij les» / N.N. Dubenok, P.V. Chernyavin, A.V. Lebedev, A.V. Gemonov // Vestnik Povolzhskogo GTU. Ser.: Les. Ekologiya. Prirodopol'zovanie. – 2016. – № 3 (31). – S. 5–18.
3. Ivanov, A.N. Mnogoletnyaya dinamika korennyh yuzhno-taezhnyh el'nikov v zapovednike Kologrivskij les / A.N. Ivanov, E.A. Butorina, E.A. Baldina // Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 5: Geografiya. – № 3. – 2012. – S. 74–79.
4. Gidrologo-morfologičeskaya harakteristika postoyannyh vodotokov zapovednika «Kologrivskij les» / N.N. Dubenok, P.V. Chernyavin, A.V. Lebedev, A.V. Gemonov // Melioracija i vodnoe hozyajstvo. – 2017. – № 5. – S. 44–50.
5. Gemonov, A.V. Nekotorye osobennosti pochvennogo pokrova zapovednika «Kologrivskij les» / A.V. Gemonov, A.V. Lebedev, P.V. Chernyavin // Nauchnye trudy GPZ «Kologrivskij les». – Kologriv, 2017. – S. 52–59.

6. Gemonov, A.V. Dinamika nasazhdenij na uzkolesosechnyh vyrubkah v korennyh el'nikah yuzhnoj tajgi / A.V. Gemonov, A.V. Lebedev // Doklady TSKHA : sb. st. konferencii (5–7 dekabrya 2017, Moskva). – M. : Rossijskij GAU – MSKHA im. K.A. Timiryazeva, 2018. – S. 307–309.
7. Krinicyн, I.G. Ekologicheskaya harakteristika mestoobitanij cenopopulyacij lipy serdcevidnoj i eli obyknovnoj v zapovednike «Kologrivskij les» / I.G. Krinicyн, A.V. Lebedev // Prirodoobustrojstvo. – 2019. – № 3. – S. 121–126.
8. Ocenka gumusovogo sostoyaniya dernovo-podzolistyh pochv Lesnoj opytnoj dachi RGAU – MSKHA imeni K.A. Timiryazeva / V.D. Naumov, N.L. Povetkina, A.V. Lebedev, A.V. Gemonov // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2019. – № 4. – S. 5–18. – DOI 10.34677/0021-342-2019-4-5-18.
9. Gumusovoe sostoyanie dernovo-podzolistyh pochv lesnoj opytnoj dachi RGAU-MSKHA imeni K.A. Timiryazeva / V.D. Naumov, N.L. Povetkina, A.V. Lebedev, A.V. Gemonov // Vklad osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij v ekologicheskuyu ustojchivost' regionov. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy : mater. vseros. (s mezhdunar. uchastiem) konf. (20–21 sentyabrya 2018, Kologriv) ; otv. red. A.V. Lebedev. – Kologriv : GPZ «Kologrivskij les», 2018. – S. 77–82.
10. Lebedev, A.V. Izuchenie izmeneniya rastitel'nogo pokrova zapovednika «Kologrivskij les» po materialam distancionnogo zondirovaniya Zemli / A.V. Lebedev // Lesohozyajstvennaya informaciya. – 2020. – № 2. – S. 43–53.
11. OST 56-69–83 «Ploshchadi probnye lesoustroitel'nye. Metod zakladki».
12. Opyt primeneniya bespilotnyh letatel'nyh apparatov dlya operativnogo monitoringa lesnyh biogeocенозов pri voznikovenii chrezvychajnyh situacij / K.Yu. Smirnov, A.V. Gemonov, A.V. Lebedev [i dr.] // Vklad osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij v ekologicheskuyu ustojchivost' regionov. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy : mater. vseros. (s mezhdunar. uchastiem) konf. (20–21 sentyabrya 2018, Kologriv). – Kologriv : GPZ «Kologrivskij les», 2018. – S. 284–289.
13. Lebedev, A.V. Dinamika rosta i razvitiya smeshannogo drevostoya na uzkolesosechnoj vyrubke / A.V. Lebedev // Nauch. tr. GPZ «Kologrivskij les» : sb. nauch. tr. ; otv. red. A.V. Lebedev. – Kologriv : GPZ «Kologrivskij les», 2017. – S. 13–23.
14. Promezhutochnye itogi realizacii programmy po izucheniyu dinamiki narushennyh rastitel'nyh soobshchestv v zapovednike «Kologrivskij les» / A.V. Lebedev, S.A. Chistyakov, A.V. Gemonov, P.V. Chernyavin // Vklad osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij v ekologicheskuyu ustojchivost' regionov. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy : mater. vseros. (s mezhdunar. uchastiem) konf. (20–21 sentyabrya 2018, Kologriv). – Kologriv : GPZ «Kologrivskij les», 2018. – S. 35–39.
15. Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde : 3rd Edition / J. Braun-Blanquet. – Wien, 1964. – 865 s.
16. Zubkova, E.V. O nekotoryh osobennostyah diapazonnyh ekologicheskikh shkal rastenij D.N. Cyganova / E.V. Zubkova // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN. – 2011. – T. 13. – № 5. – S. 48–53.
17. Sannikov, Yu.G. Sposob ocenki estestvennogo vozobnovleniya / Yu.G. Sannikov, A.S. Barancev // Lesnoe hozyajstvo. – 1983. – № 10. – S. 38.
18. Pochvenno-taksacionnaya harakteristika postoyannyh probnyh ploshchadej Lesnoj opytnoj dachi RGAU-MSKHA imeni Timiryazeva v usloviyah dernovo-podzolistyh pochv / S.N. Volkov, A.V. Gemonov, T.A. Fedorova, A.A. Terekhin // Vestnik RUDN. Ser.: Agronomiya i zhivotnovodstvo. – 2016. – № 4. – S. 27–35.
19. Estestvennoe vozobnovlenie pod pologom lesa v Srednem Povolzh'e / E.I. Uspenskij, S.A. Denisov, K.K. Kalinin [i dr.] // Lesnoj zhurnal. – 2002. – № 4. – S. 46–53.
20. Shan'gina, N.P. Estestvennoe vozobnovlenie el'nikov chernichnyh v severnoj podzone tajgi / N.P. Shan'gina, P.A. Feklistov // Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii. – 2010. – № 193. – S. 43–49.
21. Lebedev, A.V. Hod estestvennyh processov v drevostoyah yadra zapovednika «Kologrivskij les» / A.V. Lebedev // Vklad osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij v ekologicheskuyu ustojchivost' regionov. Sovremennoe sostoyanie

i perspektivy : mater. vseros. (s mezhdunar. uchastiem) konf. (20–21 sentyabrya 2018, Kologriv). – Kologriv : GPZ “Kologrivskij les”, 2018. – S. 6–14.

22. Itogi realizacii programmy nauchnyh issledovanij po izucheniyu narushennyh lesnyh territorij zapovednika “Kologrivskij les” za 5 let / S.A. Chistyakov, A.V. Lebedev, A.V. Gemonov, I.G. Krinicyn // Dokl. TSKHA (3–5 dekabrya 2019, Moskva). – M. : Rossijskij GAU – MSKHA im. K.A. Timiryazeva, 2020. – S. 552–555.

23. Izmenenie harakteristik lesnogo fonda zapovednika “Kologrivskij les” / P.V. Chernyavin, A.V. Lebedev, A.V. Gemonov, S.A. Chistyakov // Nauch. tr. GPZ “Kologrivskij les” : sb. nauch. tr. – Kologriv, 2017. – S. 6–12.

24. Lebedev, A.V. Harakteristika dejstvuyushchih postoyannyh probnyh ploshchadej v yadre zapovednika «Kologrivskij les» po dannym uchetov 1981–2019 godov / A.V. Lebedev, S.A. Chistyakov // Monitoring sostoyaniya prirodnyh kompleksov i mnogoletnie issledovaniya na osobo ohranyaemyh prirodnyh territoriyah. – 2019. – № 3. – S. 63–68.