

Леса России и хозяйство в них. 2025. № 2 (93). С. 78–87.

Forests of Russia and economy in them. 2025. № 2 (93). P. 78–87.

Научная статья

УДК 581.1:630.177.722

DOI: 10.51318/FRET.2025.93.2.009

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ (*RIBES NIGRUM* L.) ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПОДЛЕСКА

Алексей Сергеевич Клинов¹, Анастасия Николаевна Марковская²

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

¹ alexklinov2002@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-8229-4126>

² markovskayaan@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5966-7825>

Аннотация. Проанализирована эффективность размножения 9 сортов смородины черной одревесневшими черенками в условиях г. Екатеринбурга. В эксперименте были использованы следующие сорта: Пилот, Селеченская, Багира, Загадка, Фортуна, Бурая дальневосточная, Лунная, Детскосельская, Славянка. Экспериментально установлено, что доля укоренившихся черенков варьируется от 23,1 до 65,0 %. При этом лучшей укореняемостью характеризуются сорта Бурая дальневосточная – 65,0 %, Багира – 61,4 % и Славянка – 52,3 %. Худшая укореняемость одревесневших черенков зафиксирована у сортов Пилот – 23,1 %, Фортуна – 28,5 % и Селеченская – 32,5 %. Укоренившиеся черенки уже в первый год характеризуются средним приростом побегов от 13,7 до 30,4 см. При этом между укореняемостью и приростом побегов в первый год посадки нет прямолинейной зависимости. Так, сорт Бурая дальневосточная имеет максимальную укореняемость побегов при минимальном их приросте в первый год после посадки. Анализ укореняемости, прироста побегов по высоте и диаметру, количеству корней первого порядка и длине корневой системы позволяет отнести к лучшим и рекомендовать для разведения сорта смородины черной Лунная, Багира, Детскосельская. Исследования в данном направлении следует продолжить с целью установления урожайности и устойчивости к болезням различных сортов смородины черной.

Ключевые слова: лесные парки, подлесок, биологическое разнообразие, смородина черная, размножение, одревесневшие черенки

Для цитирования: Клинов А. С., Марковская А. Н. Эффективность размножения сортов смородины черной (*Ribes nigrum* L.) одревесневшими черенками для обогащения подлеска // Леса России и хозяйство в них. 2025. № 2(93). С. 78–87.

Original article

THE EFFICIENCY OF PROPAGATION OF CURRANT VARIETIES BLACK (*RIBES NIGRUM* L.) LIGNIFIED CUTTINGS FOR ENRICHING THE UNDERGROWTH

Alexey S. Klinov¹, Anastasia N. Markovskaya²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ alexklinov2002@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-8229-4126>

² markovskayaan@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5966-7825>

Abstract. There was analysed the efficiency of 9 varieties of black currant propagation by using lignified woody cuttings in the condition of Yekaterinburg. The following varieties were used in the experiment: Pilot, Selichenskaya, Bagira, Zagadka, Fortuna, Brownfar Eastern, Dalnevostochnaya, Slaviyanka. It has been experimentally established that the proportion of rooted cutting varies from 23,1 to 65,0 %. At the same time, brown varieties. Dalnevostochnaya – 65,0 %, Bagira – 61,4 % and Slaviyanka – 52,3 %. Are characterized by better rooting. The worst rooting rate are of lignified woody cuttings were recorded in the sorts. Pilot – 23,1 %, Fortuna – 28,5 % and Selechenskaya – 32,5 %. Rooted cuttings already in the first year are characterized by an average growth of shoots from 13,7 to 30,4 cm. At the same time there is no linear relationship between rooting and shoot growth in the first year of planting thus, the brown Dalnevostochnaya variety has maximum rooting capacity of shoots with minimal growth in the first year after planting analysis of rooting, growth of shoots in height and diameter, by the number of first order roots and the length of the root system allows us to rank among the best and recommend for breeding the black currant the varieties Lunnaya, Bagira, Detskoselskaya. Researches in this direction should be continued in order to establish the yield and disease resistance of various currant varieties.

Keywords: forest parks, undergrowth, biologic diversity, black currant, breeding, lignified woody cutting

For citation: Klinov A. S., Markovskaya A. N. The efficiency of propagation of currant varieties black (*Ribes nigrum* L.) lignified cuttings for enriching the undergrowth // Forests of Russia and economy in them. 2025. № 2 (93). P. 78–87.

Введение

Лесные парки вблизи большинства старых городов представлены естественными лесными насаждениями с элементами благоустройства. Чаще всего это спелые, чистые по составу и простые по форме насаждения с незначительной примесью к основной других древесных пород. Существенное негативное воздействие на насаждения лесных парков, помимо рекреантов, оказывают промышленные поллютанты, что сказывается на состоянии, устойчивости и внешнем виде деревьев (Залесов и др., 2017; Оценка..., 2018; Полякова, Меланхолин, 2018; Кочергина, 2023). По той же причине в угнетенном состоянии находятся другие

компоненты насаждения, а следовательно, в лесопарках обедняется видовой состав птиц и мелких млекопитающих. Кроме того, угнетенность компонентов насаждений лесных парков приводит к утрате эстетических показателей, а следовательно, и рекреационной привлекательности. Другими словами, лесные парки не решают задачу создания комфортных условий среды для отдыха населения (Залесов и др., 2016; Жилищно-коммунальное хозяйство..., 2017; Колычева и др., 2022; Повышение..., 2023).

Одним из направлений исправления ситуации является введение под полог древостоев подлеска из ягодных кустарников. Так, в частности,

введение смородины черной (*Ribes nigrum* L.) поможет созданию привлекательных станций для гнездования мелких птиц, а также кормовой базы птиц и мелких млекопитающих. Кроме того, увеличение встречаемости кустарников будет способствовать снижению негативного воздействия рекреантов на почву, улучшению физических и химических свойств почвы благодаря ежегодному опадению, развитию собирательства и т. д. (Коростелев и др., 2010; Метелев, 2020; Расширение..., 2023; Бунькова, Залесов, 2024). Наиболее перспективно высаживание ягодных кустарников вдоль линий электропередач и по границам с другими видами открытых пространств (поляны, сельскохозяйственные угодья и т. д.). Однако для введения под полог древостоев кустарников необходим посадочный материал. Опыт выращивания посадочного материала зелеными черенками в районе исследований имеется (Клинов и др., 2024). В то же время большинство садоводов привыкли выращивать посадочный материал одревесневшими черенками. К сожалению, данных о приживаемости одревесневших черенков наиболее широко распространенных сортов смородины черной в районе исследований нами не найдено, что и определило направление наших исследований.

Цель работы – установление эффективности размножения различных сортов смородины черной одревесневшими черенками.

Задачи исследования

1. Подобрать сорта смородины черной (*R. nigrum* L.), адаптированные к условиям Средне-Уральского таежного лесного района.
2. Проанализировать укореняемость выбранных сортов одревесневшими черенками.
3. Установить наиболее перспективные сорта по способу размножения одревесневшими черенками.

Объекты и методика исследований

Объектом исследований служили 9 сортов смородины черной. Отобранные сорта прошли проверку в Саду лечебных культур им. проф. Л. И. Вигорова при Уральском государственном лесотехническом университете и показали в условиях Средне-Уральского таежного лесного района (Об утверждении..., 2014) высокие устойчивость

к болезням и урожайность. В ходе выполнения работ были заготовлены одревесневшие черенки с целью установления их укоренения в условиях Средне-Уральского таежного лесного района. Исследования проводились в г. Екатеринбурге. Нарезка черенков смородины черной производилась с маточных кустов в Саду лечебных культур им. проф. Л. И. Вигорова.

В ходе исследований для каждого сорта устанавливалась укореняемость одревесневших черенков как выраженная в процентах доля укоренившихся экземпляров к общему количеству выложенных. Кроме того, у всех укоренившихся черенков измерялся прирост основного побега, диаметр стволика, количество корней первого порядка и длина корневой системы с установлением средних значений указанных показателей для каждого сорта. В целях объективной оценки перспективности сортов был использован метод рангов, при котором сорту, имеющему лучшее значение вышеуказанного показателя, присваивался первый ранг, а худшее значение – девятый. Сорт, характеризующийся минимальным значением суммы установленных рангов по совокупности признаков, характеризовался как наиболее перспективный.

В процессе укоренения черенков выполнялись следующие работы:

- заготовка побегов для черенкования;
- хранение побегов;
- покрытие каркаса теплицы полимерным материалом;
- подготовка почвенного субстрата в теплице;
- нарезка черенков;
- посадка черенков;
- уход за укоренившимися черенками;
- определение приживаемости и замер приростов у черенковых саженцев.

Одревесневшие побеги смородины черной были заготовлены 30 марта 2023 г. до набухания почек и помещены на хранение в ледник до периода, благоприятного для посадки. Материал хранился в пакетах из полимерного материала в плотно завязанных пучках в состоянии глубокого физиологического покоя. К каждому пучку побегов прикреплялась этикетка с указанием сорта.

Перед посадкой грунт в теплице был обработан обеззараживающим средством для предотвращения размножения и развития патогенных микроорганизмов и грибов. Рабочий раствор (0,01 %) готовился путем растворения 5 г перманганата калия на 10 л воды.

После изъятия побегов из ледника их погружали в пресную воду, а затем острым секатором нарезали черенки длиной не менее 7–8 см. Перед высадкой нарезанные черенки выдерживали в пресной воде на протяжении трех часов.

Посадку черенков в теплице проводили по схеме 5 × 10 см. Черенки заглубляли в почву, оставляя на поверхности 1–2 почки. При этом почвогрунт в теплице обильно проливали водой, повторяя поливы 1–2 раза в день и после посадки. При уходе за высаженными черенками производились прополка и проветривание теплицы в жаркую погоду.

Визуальное представление о высаженных в теплицу одревесневших черенках позволяет получить рисунок.

Результаты и их обсуждение

Выполненные исследования показали, что укореняемость одревесневших черенков смородины черной различных сортов существенно различается (табл. 1).

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что лучшими показателями укореняемости характеризуются одревесневшие черенки смородины черной сортов Бурая дальневосточная – 65 % и Багира – 61,4 %. При этом укореняемость только трех сортов превышает 50 %, что необходимо учитывать при заготовке побегов для черенкования.

Укоренившиеся черенки уже в первый год дают побеги. Данные о длине побегов, сформировавшихся в год укоренения одревесневших побегов, приведены в табл. 2.

Как следует из материалов табл. 2, длина побегов смородины черной в год их укоренения характеризуется существенным варьированием как в пределах одного сорта, так и по сортам. Максимальной средней длиной побегов отличается сорт Селеченская – 30,4 ± 13,15 см. Минимальная средняя длина побегов зафиксирована у сорта Бурая дальневосточная.



Высаженные в теплицу одревесневшие черенки смородины черной
Lignified black currant cuttings planted in a greenhouse

Таблица 1
Table 1

Укореняемость одревесневших черенков смородины черной различных сортов
Rootability of lignified blackcurrant cuttings of various varieties

Сорт Variety	Доля укоренившихся черенков, % Proportion of rooted cuttings, %
Пилот Pilot	23,1
Селеченская Selechenskaya	32,5
Багира Bagira	61,4
Загадка Zagadka	37,3
Фортуна Fortuna	28,6
Бурая дальневосточная Buraya dal'nevostochnaya	65,0
Лунная Lunnaya	47,1
Детскосельская Detskosel'skaya	37,1
Славянка Slavyanka	52,3

Таблица 2

Table 2

Длина побегов смородины черной разных сортов в год их укоренения
The length of black currant shoots of different varieties in the year of their rooting

Сорт Variete	Среднее значение с ошибкой, см Average value with error, cm	Асимметрич- ность Asymmetry	Значения, см Values, cm		Точность опыта, % The accuracy of the experience, %
			минимальное minimal	максимальное maximum	
Пилот Pilot	27,5±6,15	0,89	13,3	50,4	10,2
Селеченская Selechenskaya	30,4±13,15	0,67	0,5	75,3	19,8
Багира Bagira	28,2±6,46	0,38	1,0	67,0	11,3
Загадка Zagadka	22,6±6,20	0,82	16,4	27,6	6,8
Фортуна Fortuna	18,2±4,38	-1,20	4,8	23,7	10,7
Бурая дальневосточная Buraia dal'nevostochnaya	13,7±4,54	1,67	0,4	52,0	16,1
Лунная Lunnaya	25,2±8,25	-0,23	12,1	36,9	13,8
Детскосельская Detskospel'skaya	22,5±5,02	0,47	11,0	39,0	10,3
Славянка Slavyanka	19,6±4,05	0,89	8,7	40,3	10,0

Значительно меньшими показателями варьирования характеризуются значения диаметров побегов, сформировавшихся в год укоренения черенков смородины черной (табл. 3).

Материалы табл. 3 свидетельствуют, что значения среднего диаметра побегов, сформировавшихся

на одревесневших побегах смородины черной в год укоренения, различаются несущественно и варьируются от 3,7 до 5,1 мм. При этом максимальным значением среднего диаметра побегов характеризуется сорт Пилот, а минимальным – сорт Бурая дальневосточная.

Таблица 3

Table 3

Значения диаметров побегов у черенков смородины черной в год укоренения
The values of the shoot diameters of black currant cuttings in the rooting year

Сорт Variete	Среднее значение с ошибкой, мм Average value with error, mm	Асимметрич- ность Asymmetry	Значения, мм Values, mm		Точность опыта, % The accuracy of the experience, %
			минимальное minimal	максимальное maximum	
Пилот Pilot	5,1±0,69	1,77	4,0	8,0	6,1
Селеченская Selechenskaya	4,7±1,25	-0,28	1,0	8,0	12,1
Багира Bagira	4,6±0,59	0,77	2,0	9,0	6,3
Загадка Zagadka	4,3±0,65	0,53	1,5	7,5	7,3

Окончание табл. 3
The end of table 3

Сорт Variete	Среднее значение с ошибкой, мм Average value with error, mm	Асимметрич- ность Asymmetry	Значения, мм Values, mm		Точность опыта, % The accuracy of the experience, %
			минимальное minimal	максимальное maximum	
Фортуна Fortuna	4,2±0,48	-0,33	3,0	5,0	5,1
Буряя дальневосточная Buryaya dal'nevostochnaya	3,7±0,39	0,32	2,0	6,0	5,2
Лунная Lunnaya	4,8±1,0	-0,21	3,0	6,0	8,9
Детскосельская Detskosel'skaya	4,2±0,52	0,37	3,0	6,0	5,7
Славянка Slavyanka	4,5±0,50	0,17	2,5	6,5	5,3

При создании плантаций или посадке смородины черной под полог древостоев в лесных парках важное значение имеет развитие корневых систем у высаженных одревесневших черенков.

Выполненные нами исследования показали, что в среднем на высаженных черенках в год посадки формируется 3–5 корней (табл. 4).

Таблица 4
Table 4

Среднее количество корней, формирующихся на одревесневших черенках смородины черной в год посадки
The average number of roots formed on lignified blackcurrant cuttings per planting year

Сорт Variete	Среднее значение с ошибкой, мм Average value with error, mm	Асимметрич- ность Asymmetry	Значения, мм Values, mm		Точность опыта, % The accuracy of the experience, %
			минимальное minimal	максимальное maximum	
Пилот Pilot	4±1,01	0,00	2	6	11,2
Селеченская Selechenskaya	3±1,17	0,98	1	8	15,9
Багира Bagira	4±0,52	1,07	2	8	6,9
Загадка Zagadka	4±0,55	0,36	2	4	6,7
Фортуна Fortuna	5±1,22	-0,09	2	7	11,5
Буряя дальневосточная Buryaya dal'nevostochnaya	4±0,73	0,59	1	9	8,8
Лунная Lunnaya	4±0,54	-0,07	3	5	5,5
Детскосельская Detskosel'skaya	4±0,94	-0,61	2	6	10,0
Славянка Slavyanka	3±0,45	0,27	2	5	6,3

Следует отметить, что варьирование количества корней среди растений одного сорта существенно выше, чем вариация средних значений данного параметра между отдельными сортами. Так, количество корней у одревесневших черенков

сорта Бурая дальневосточная варьируется в год укоренения от 1 до 9 шт.

Помимо количества корней, наблюдается также варьирование значений их длины (табл. 5).

Таблица 5
Table 5

Протяженность корней и саженцев различных сортов
The length of the roots and seedlings of various varieties

Сорт Variete	Среднее значение с ошибкой, мм Average value with error, mm	Асимметричность Asymmetry	Значения, мм Values, mm		Точность опыта, % The accuracy of the experience, %
			минимальное minimal	максимальное maximum	
Пилот Pilot	17,1±4,83	0,17	6,2	28,4	12,5
Селеченская Selechenskaya	22,8±8,87	0,83	5,5	49,0	14,4
Багира Bagira	22,0±2,37	0,24	8,0	38,0	5,3
Загадка Zagadka	19,7±3,39	0,59	8,7	38,2	8,3
Фортуна Fortuna	21,2±2,83	0,94	15,1	30,0	5,9
Бурая дальневосточная Buraya dal'nevostochnaya	24,9±3,02	-0,24	8,3	41,3	5,9
Лунная Lunnaya	26,3±8,47	0,19	10,2	43,7	13,6
Детскосельская Detskospel'skaya	26,7±4,84	0,81	15,4	45,6	8,3
Славянка Slavyanka	24,4±4,50	0,81	9,5	48,4	8,9

Материалы табл. 5 свидетельствуют, что максимальную среднюю протяженность корней имеет сорт Детскосельская – 26,7±4,84 см, а минимальную сорт Пилот – 17,1±4,83 см.

Поскольку показатели, характеризующие укоренение одревесневших черенков смородины черной различных сортов, существенно варьируются, нами предпринята попытка рейтинговой оценки успешности укоренения. При этом сорту, имеющему лучшие значения конкретного показателя, присваивался первый балл, а худшие – девятый с последующим установлением среднего балла по всем анализируемым показателям (табл. 6).

Материалы табл. 6 свидетельствуют, что по среднему рейтинговому баллу лучшими показателями укореняемости характеризуются сорта Лунная и Багира.

Выводы

1. Необходимость увеличения биологического разнообразия лесных парков вызывает потребность выращивания в них подлеска за счет внедрения плодово-ягодных кустарников.

2. Увеличение видового состава подлеска в лесных парках г. Екатеринбурга сдерживается отсутствием посадочного материала, что можно обеспечить укоренением одревесневших черенков.

Таблица 6
Table

Рейтинговые баллы сортов смородины черной по исследуемым показателям успешности укоренения одревесневших черенков
Rating points of black currant varieties according to the studied indicators of success in rooting lignified cuttings

Сорт Variete	Показатели для установления балла Indicators for establishing a balance					Средний балл рейтинга Average rating score
	Укореняемость Rootability	Длина побега Escape length	Диаметр основания побега Diameter of the shoot base	Количество корней Number of roots	Длина корневой системы The length of the root system	
Пилот Pilot	9	3	1	2	9	4,8
Селеченская Selechenskaya	7	1	3	8	5	4,8
Багира Bagira	2	2	4	2	6	3,2
Загадка Zagadka	5	5	6	2	8	5,2
Фортуна Fortuna	8	8	7	1	7	6,2
Буряя дальневосточная Buraya dal'nevostochnaya	1	9	9	2	3	4,8
Лунная Lunnaya	4	4	2	2	2	2,8
Детскосельская Detskosel'skaya	6	6	7	2	1	4,4
Славянка Slavyanka	3	7	5	8	4	5,4

3. Смородина черная для условий г. Екатеринбурга и его окрестностей (Средне-Уральский таежный лесной район) является аборигенным видом, что позволяет производить ее посадки в лесных парках, а следовательно, и определяет выбор для размножения.

4. В условиях Средне-Уральского таежного лесного района хорошо зарекомендовали себя по показателю устойчивости к болезням и климатическим факторам 9 сортов смородины черной, прошедших испытания в Саду лечебных культур им. проф. Л. И. Вигорова.

5. Обследование девяти сортов смородины черной на эффективность укоренения одревесневших черенков показало, что по интегрально-

му баллу, учитывающему укореняемость, длину и толщину у основания побегов, сформировавшихся в год укоренения, а также количество корней и длину корневой системы, лучшими оказались сорта Лунная и Багира.

6. При размножении сортов смородины черной одревесневшими черенками необходимо учитывать, что лишь два сорта Буряя дальневосточная и Славянка имеют укореняемость выше 50 %, что вызывает необходимость поиска других способов размножения.

7. Исследования перспективности сортов смородины черной следует продолжить в целях установления их урожайности и устойчивости к болезням.

Список источников

- Бунькова Н. П., Залесов С. В. Ведение лесного хозяйства в рекреационных лесах. Екатеринбург : УГЛТУ, 2024. 129 с.
- Жилищно-коммунальное хозяйство и качество жизни в XXI веке: экономические модели, новые технологии и практики управления / Л. С. Азаренков, Г. В. Астратова, Я. П. Силин [и др.]. М. ; Екатеринбург : Науковедение, 2017. 600 с.
- Залесов С. В., Бачурина А. В., Бачурина С. В. Состояние лесных насаждений, подверженных влиянию промышленных поллютантов ЗАО «Карабашмедь» и реакция их компонентов на проведение рубок обновления. Екатеринбург : УГЛТУ, 2017. 277 с.
- Залесов С. В., Газизов Р. А., Хайретдинов А. Ф. Состояние и перспективы ландшафтных рубок в рекреационных лесах // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (58). С. 45–47.
- Клинов А. С., Марковская А. Н., Залесов С. В. Размножение смородины черной (*Ribes nigrum* L.) зелеными черенками в условиях Среднего Урала // Леса России и хозяйство в них. 2024. № 4 (91). С. 80–93.
- Кольчева А. А., Чумаченко С. И., Тебенькова Д. Н. Потенциал заготовки лесных ягод при разных способах ведения лесного хозяйства на основе модельного прогноза // Лесоведение. 2022. № 5. С. 549–563.
- Коростелев А. С., Залесов С. В., Годовалов Г. А. Недревесная продукция леса. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 480 с.
- Кочергина М. В. К проблеме повышения устойчивости городских лесов Воронежа // Оптимизация лесопользования. Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. С. 287–293.
- Метелев Д. В. Структура и динамика городских лесов муниципального образования «город Екатеринбург» и совершенствование организации и ведения хозяйства в них : дис. ... канд. с.-х. наук / Метелев Дмитрий Васильевич. Екатеринбург, 2020. 179 с.
- Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации : утв. приказом Минприроды России от 18.08.2014 г. № 367. URL: https://www.consultant.ru/cons-doc.LAW_169590 (дата обращения: 21.01.2025).
- Оценка состояния лесных насаждений на территории лесопарка им. лесоводов России / Р. З. Муллагалиева, А. П. Яндалеева, Н. А. Симонова, А. В. Суслов // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 4. С. 649–653. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?d=18838> (дата обращения: 21.01.2025).
- Повышение декоративности и рекреационной привлекательности лесных парков / Н. П. Бунькова, А. В. Ананьина, М. В. Коростелева [и др.] // Актуальные вопросы таежного и притундрового лесоводства на европейском Севере России. М. : Т. 8 Издательские технологии, 2023. С. 277–282.
- Полякова Г. А., Меланхолин П. Н. О состоянии некоторых московских лесопарков // Актуальные проблемы лесного комплекса : сб. науч. тр. Вып. 51. Брянск : БГИТУ, 2018. С. 198–201.
- Расширение биологического разнообразия в лесных парках / А. В. Ананьина, Н. П. Бунькова, А. Н. Марковская [и др.] // Актуальные проблемы лесного комплекса : сб. науч. тр. Вып. 64. Брянск : БГИТУ, 2023. С. 156–159.

References

- Assessment of the state of forest plantations in the territory of the forest park named after foresters of Russia / R. Z. Mullagalieva, A. P. Yandaleeva, N. A. Simonova, A. V. Suslov // International Student Scientific Bulletin. 2018. № 4. P. 649–653. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?d=18838> (accessed 21.01.2025).
- Bunkova N. P., Zalesov S. V. Forest management in recreational forests. Yekaterinburg : UGLTU, 2024. 129 p.

- Expansion of biological diversity in forest parks / *A. V. Ananyina, N. P. Bunkova, A. N. Markovskaya* [et al.] // Actual problems of the forest complex : Collection of scientific papers. Issue 64. Bryansk : BGITU, 2023. P. 156–159. (In Russ.)
- Housing and communal services and the quality of life in the 21st century: economic models, new technologies and management practices / *L. S. Azarenkov, G. V. Astratova, Ya. P. Silin* [et al]. Moscow ; Yekaterinburg : Naukovedenie, 2017. 600 p.
- Improving the decorative and recreational attractiveness of forest parks / *N. P. Bunkova, A. V. Ananyina, M. V. Korosteleva* [et al.] // Actual issues of taiga and tundra forestry in the European North of Russia. Moscow: T 8 Publishing Technologies, 2023. P. 277–282. (In Russ.)
- Klinov A. S., Markovskaya A. N., Zalesov S. V.* Propagation of black currant (*Ribes nigrum* L.) by green cuttings in the conditions of the Middle Urals // Forests of Russia and economy in them. 2024. № 4 (91). P. 80–93. (In Russ.)
- Kochergina M. V.* On the problem of increasing the sustainability of urban forests in Voronezh // Optimization of forest management. Yekaterinburg : UGLTU, 2023. P. 287–293. (In Russ.)
- Kolycheva A. A., Chumachenko S. I., Tebenkova D. N.* The potential of harvesting wild berries with different methods of forestry based on model forecasting // Forestry science. 2022. № 5. P. 549–563. (In Russ.)
- Korostelev A. S., Zalesov S. V., Godovalov G. A.* Non-wood products of the forest. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering Univ., 2010. 480 p.
- Metelev D. V.* The structure and dynamics of urban forests of the Yekaterinburg City municipality and the improvement of their organization and management : a dissertation ... Candidate of Agricultural Sciences / Metelev Dmitry Vasilevich. Yekaterinburg, 2020. 179 p.
- On approval of the List of forest-growing zones of the Russian Federation and the List of Forest Areas of the Russian Federation : Approved by Order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 18.08.2014 № 367. URL: https://www.consultant.ru/cons-doc.LAW_169590 (accessed 21.01.2025).
- Polyakova G. A., Melancholin P. N.* The state of Moscow forest parks // Actual problems of the forest complex : Collection of scientific papers. Issue 51. Bryansk : BGITU, 2018. P. 198–201. (In Russ.)
- Zalesov S. V., Bachurina A. V., Bachurina S. V.* The state of forest deposits affected by industrial pollutants of Kabashmed CJSC and the reaction of their components to logging renewal. Yekaterinburg : UGLTU, 2017. 277 p.
- Zalesov S. V., Gazizov R. A., Khayretdinov A. F.* The state and prospects of landscape logging in recreational forests // Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2016. № 2 (58). P. 45–47. (In Russ.)

Информация об авторах

A. С. Клинов – магистр;
A. Н. Марковская – аспирант.

Information about the authors

A. S. Klinov – master;
A. N. Markovskaya – postgraduate student.

Статья поступила в редакцию 10.03.2025; принята к публикации 24.03.2025.
The article was submitted 10.03.2025; accepted for publication 24.03.2025.
