

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2025. № 2 (79). С. 114–127.

Buryat Agrarian Journal. 2025;2(79):114–127.

Научная статья

УДК 630*416.4

doi: 10.34655/bgsha.2025.79.2.014

Лесопатологическое состояние дубовых насаждений памятника природы «Солонцовая поляна» Шипова леса

**Евгения Сергеевна Фурменкова¹, Ирина Михайловна Милигула²,
Анна Александровна Попова³**

^{1,2,3}Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова,
Воронеж, Россия

¹furmenkova.eu@yandex.ru

²irinka.m2015@yandex.ru

³logachevaaa@rambler.ru

Аннотация. Статья посвящена оценке состояния старовозрастных насаждений Шиповой нагорной дубравы в районе памятника природы «Солонцовая поляна», расположенных в южной части 34 квартала Красного участкового лесничества Воронцовского лесничества Воронежской области. Цель проведенного исследования – определение лесопатологического состояния и биологической продуктивности исследуемых насаждений. Результаты показали, что доля дуба в составе изучаемых насаждений составляет от 50 до 80 % (8Д1Кл.о1Яс для порослевого насаждения, 5Д5Кл.о+Вз для перестойного насаждения семенного происхождения). Средний запас древесины главной породы составил 300 м³/га. Проведено распределение деревьев дуба черешчатого и клена остролистного по ступеням толщины и категориям состояния. Средневзвешенная категория состояния для дуба составила 2,8, для клена – 2,25, для других пород – 2,15. Дана сравнительная характеристика результатов обследования деревьев дуба черешчатого и клена остролистного как главной и сопутствующей породы. Выявлена встречаемость патологических признаков для главной и сопутствующих пород. Наиболее часто встречающиеся специфические патологические признаки для главной и сопутствующей породы – усыхание скелетных ветвей, усыхание вершины, наклон ствола, раздвоение ствола, механические повреждения, дупла, морозобойные трещины, плодовые тела грибов, поселение стволовых вредителей, опухоли, изреженная крона. Установлено, что в насаждениях Шиповой дубравы в районе памятника природы «Солонцовая поляна» происходит смена главной породы – дуба черешчатого на сопутствующую – клен остролистный. Обследованные насаждения нуждаются в проведении санитарной рубки с выборкой сухостойных и усыхающих деревьев.

Ключевые слова: дубравы, лесопатологическое состояние, санитарная оценка насаждения, устойчивость насаждений, патологические признаки.

Original article

Forest pathology state of oak plantations of the natural landmark “Solontsovaya polyana” of Shipov forest

Evgeniya S. Furmenkova¹, Irina M. Miligula², Anna A. Popova³

^{1,2,3}Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

¹furmenkova.eu@yandex.ru

²irinka.m2015@yandex.ru

³logachevaa@rambler.ru

Abstract. The article is devoted to the assessment of the condition of old-age stands of Shipov upland oak forest in the area of the natural monument “Solontsovaya Polyana”, located in the southern part of the 34th quarter of the Red district forestry of the Vorontsov forestry of the Voronezh region. The purpose of the research was to determine the forest pathological condition and biological productivity of the studied plantations. According to the results the oak portion in the content of the studied forest plantation varied from 50% to 80% (8Д1Кл.о1Яс – for coppice, 5Д5Кл.о+Вз - old-growth timber stand of seed origin). The indicators of the wood stock amounted to 300 m³/ha. The distribution of pedunculate oak and holly maple trees by thickness levels and condition categories was carried out. The weighted average condition category for oak was 2.8, for maple – 2.25, for other breeds – 2.15. A comparative characteristic of the results of the examination of the trees of the pedunculate oak and the holly maple, as the main and accompanying species, was given. The distribution between the breeds of pathological signs recorded at the objects of the study was carried out. As a result, the most common specific pathological signs for the main and accompanying breed were revealed – shrinking of scaffold branches, shrinking of the apex, trunk slope, trunk bifurcation, mechanical damage, hollows, frost-breaking cracks, fruit bodies of fungi, settlement of stem pests, growth, thinned crown. It was found that in the plantations of the Shipov upland oak in the area of the natural landmark “Solontsovaya Polyana”, the main breed, the petiolate oak, is changing to the accompanying maple. The surveyed plantings need to carry out sanitary logging with a selection of dry-hardy and shrinking trees.

Keywords: oak forests, forest pathological state, sanitary assessment of plantings, stability of plantings, pathological signs.

Введение. Дубравы, преобладая в условиях лесостепи, в значительной степени влияют на природные процессы, но, в свою очередь, уязвимы для болезней и вредителей леса, а также прочих неблагоприятных факторов, вследствие чего имеют явные признаки ослабления [1, 2]. Основными причинами деградации являются истощение семенного возобновления, изменение структуры насаждений, приводящее к упрощению ярусной структуры и снижению устойчивости дубрав, а также антропогенное воздействие. Климатические изменения – частые засухи и резкие температурные колебания – усиливают стресс у деревьев, а лесоводственные ошибки, такие как несвоевременные рубки и недостаточный уход, ус-

губляют проблему [3].

В последние десятилетия масштабное ослабление дубовых древостоев увеличило долю патологий, которые раньше были редкими для дуба – комлевые дупла, морозобойные трещины, патологическая форма ствола [4]. Процесс усыхания дубрав был отмечен лесоводами более 200 лет назад и продолжается до настоящего времени [5,6]. При этом актуальные данные о масштабах усыхания дубрав за последние 10 лет отсутствуют для Центральной лесостепи, что затрудняет объективную оценку динамики деградации дубовых лесов и подчеркивает необходимость мониторинга состояния древостоев и выявления факторов, влияющих на их устойчивость.

По данным исследования дуба черешчатого в 2021 г. в Ростовской области состояние дубрав ухудшается и необходим мониторинг, разработка стратегии охраны дубрав, что позволит повысить их устойчивость к неблагоприятным факторам и сохранить экосистемные функции. Многие насаждения достигли завершающего этапа развития. Основные причины деградации – изменение структуры древостоев, антропогенные нагрузки, засухи и нарушение гидрологического режима [7].

Несмотря на их относительно небольшой удельный вес в лесном фонде Центральной лесостепи, дубравы выполняют важные защитные и экологические функции, стабилизируя почвенно-гидрологический режим, создавая условия для сохранения биоразнообразия и выполняя почвозащитные и климаторегулирующие роли [8].

Дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) является одной из главных лесообразующих пород в центральном Черноземье, занимает от 18 до 80 % лесопокрытой площади [9].

Одним из крупнейших лесных массивов Воронежской области является Шипов лес, расположенный на правом нагорном берегу реки Осередь. Его площадь составляет 39,2 тыс. га, из которых 35,6 тыс. га покрыты лесными насаждениями. Это значительный вклад в общий лесной фонд региона, где дубовые насаждения занимают 46,4 % всей лесопокрытой территории, при общей лесистости 8,6 %. Наиболее ценные и хорошо сохранившиеся участки дубрав площадью 202 га имеют статус памятника природы, что подчеркивает их экологическую значимость [10]. В нем из числа сохранившихся уникальных лесных насаждений был выделен биологический памятник природы «Солонцовая поляна» в соответствии с Постановлением администрации Воронежской области № 500 от 28.05.1998 г.^{1,2} Система солонцовых полей с уникальной

почвенной структурой. Эти поляны локализованы на высотах 130–150 м, приурочены к террасированным поверхностям и предсклоновым полосам балок южных экспозиций. Их уникальность обусловлена высокой концентрацией легкорастворимых солей, что формирует специфические условия произрастания. Основной тип растительности этих экотопов – солонцовые дубравные редины, представляющие редкий и ценный природный комплекс [11].

Шипов лес, включая Солонцовую поляну, играет ключевую роль в сохранении биоразнообразия региона. На примере солонцовой поляны «Белая» установлено, что здесь произрастают семь видов растений из Красной книги Воронежской области, один потенциально уязвимый вид, а также встречаются животные Красной книги России. Дубрава поддерживает экосистемные процессы, стабилизируя почвенно-гидрологический режим, создавая условия для редких видов и выполняя почвозащитные и климаторегулирующие функции [12].

Учащение и усиление засух вызывает на Солонцовой поляне уникальные в своем роде проблемы, связанные с почвенно-климатическими условиями объекта. Недостаток влаги и засоление почв увеличивает их физиологическую сухость, что приводит к ежегодному дефициту влаги, ухудшающему рост и развитие деревьев [13].

Эти особенности подчеркивают необходимость детального изучения и сохранения Солонцовой поляны как особо охраняемой природной территории (ООПТ) с уникальным сочетанием почв и растительности.

Цель настоящих исследований – определение лесопатологического состояния, биологической продуктивности старовозрастных насаждений Шиповой нагорной дубравы в районе памятника природы «Солонцовая поляна».

¹ Постановление администрации Воронежской области «О памятниках природы на территории Воронежской области» от 28.05.1998 г. № 500.

² Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».

В связи с поставленной целью решались следующие задачи: обследование деревьев на пробных площадях; выявление и анализ факторов снижения экологической и биологической устойчивости и продуктивности деревьев дуба на объекте исследования.

Объекты и методы исследования.

Объектом исследования являются насаждения дуба черешчатого Шиповой дубравы, расположенные в южной части 34 квартала Красного участкового лесничества Воронцовского лесничества Воронежской области, примыкающие к биологическому памятнику природы «Солонцовая поляна» площадью 5,1 га (рис. 1).

Для целей оценки лесопатологического состояния насаждений дубравы было проведено натурное обследование в сентябре 2024 года с использованием стандартных таксационных [14, 15] и лесопатологических методик [16],^{3, 4} Для получения таксационных характеристик измерялась высота дерева и диаметр ствола (на высоте 1,3 м), определялся возраст, а также форма кроны.

Для изучения встречаемости, разнообразия и влияния на состояние деревьев внешних патологических признаков были заложены две пробные площади на расстоянии 50 и 250 м от Солонцовой поляны. Все деревья на пробных площадях были пронумерованы и детально обследованы.

При выявлении патологических признаков проводилась визуальная оценка степени их развитости, учитывались наличие патологий формы ствола и кроны [17, 18]. В соответствии с Правилами санитарной безопасности в лесах Российской Федерации по шкале категорий санитарного состояния деревьев оценку прово-

дили по 5 категориям состояния жизнеспособности: 1 категория – здоровые (без признаков ослабления); 2 – ослабленные; 3 – сильно ослабленные; 4 – усыхающие; 5 – погибшие⁵.

Средневзвешенная оценка по категориям состояния (Кср) древесных пород определялась по формуле:

$$K_{ср} = (P_1 \times K_1 + P_2 \times K_2 + P_3 \times K_3 + P_4 \times K_4 + P_5 \times K_5) / 100,$$

где Кср. – средневзвешенная величина состояния породы, P_i – доля каждой категории состояния в процентах, K_i – индекс категории состояния дерева (1 – здоровое, 2 – ослабленное, 3 – сильно ослабленное, 4 – усыхающее, 5 – свежий и старый сухостой, ветровал, бурелом).

Средний возраст деревьев определяли дендрохронологическим методом. Керны отбирались при помощи возрастного бурава на высоте 1,3 м по стандартной методике отбора кернов древесины для целей дендрохронологических исследований в лесоведении и лесоводстве [19]. Обработка полученных кернов проводилась при использовании установки LINTAB-6 и пакета программ Tsar-Win с точностью определения возраста до 1 года.

Результаты исследований и их обсуждения. Полученная таксационная характеристика древостоев, включающих как главную, так и сопутствующие породы, на пробных площадях представлена в таблице 1.

Пробная площадь № 1 (ПП1) и пробная площадь № 2 (ПП2) соизмеримы по своим таксационным характеристикам. Анализ древостоя на пробных площадях позволил установить, что это нагорная дубрава второго класса бонитета, произрастающая в лесорастительных услови-

³ Руководство по планированию, организации и проведению лесопатологического обследования / Приложение к приказу Федерального агентства лесного хозяйства №159 от 15.05.2015. М.: ВНИИЦ лесресурс, 2015. 73 с.

⁴ Руководство по планированию, организации и проведению лесопатологического мониторинга / Приложение к приказу Федерального агентства лесного хозяйства №159 от 15.05.2015. М.: ВНИИЦ лесресурс, 2015. 89 с.

⁵ Постановление Правительства РФ от 9 декабря 2020 года N 2047 г. «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах». М., 2020.

Таблица 1 – Характеристика пробных площадей

Показатель	№ пробной площади	
	1	2
Лесничество	Красное участковое лесничество Воронцовского лесничества Воронежской области	
Квартал / выдел	34 / 10	34 / 15
Площадь, га	0,25	0,25
Состав	8Д1Кл.о1Яс+Лп	5Д5Кл.о+Вз
Число деревьев, шт.	49	42
Тип ЛРУ/бонитет	Д ₂ / II	Д ₂ /II
Средний возраст, лет	100	180
Происхождение	Порослевое	Семенное
D, см / H, м	27,6/13,6	45,8/21,3
Полнота	0,7	0,6
Запас, м ³ /га	230	370

ях типа Д₂, с полнотой 0,6-0,7 и имеющая в своем составе от 20 до 50% сопутствующих пород. Порослевое происхождение

имеют деревья дуба, произрастающие на ПП1, семенное – на ПП2 (рис. 2).



а



б

Рисунок 1. Характерный вид деревьев дуба на объекте исследования: а – порослевого происхождения на ПП1; б – семенного происхождения на ПП2

В обследуемом насаждении преобладает дуб черешчатый, который представлен следующими возрастными группами 100 лет (ПП1) и 180 лет (ПП2). Вторую позицию в насаждении занимает клен остролистный. Ясень обыкновенный, липа мелколистная и вяз гладкий представлены единично. Подрост представлен кленом остролистным и ясенем обыкновен-

ным. В подлеске произрастает клен полевой и лещина. По своему расположению ПП1 примыкает к солонцовой поляне, а ПП2 расположена в глубине насаждения.

Состояние древостоя отражают показатели запаса древесины и средневзвешенная оценка по категориям состояния (табл. 2).

Таблица 2 – Средние показатели древесных пород на пробных площадях 34 квартала Красного участкового лесничества Воронцовского лесничества Воронежской области

Порода	ПП № 1			ПП № 2			Усредненные показатели на ПП1 и ПП2		
	шт./%	м ³ /%	Кср	шт./%	м ³ /%	Кср	шт./%	м ³ /%	Кср
Дуб черешч.	43/87,8	25,08/98,5	2,9	21/50	73,15/82,2	2,7	64/70,3	98,23/85,8	2,8
Клен остр.	3/6,1	0,19/0,7	2,0	19/45,2	15,62/17,6	2,5	22/24,2	15,81/13,8	2,25
Другие породы	3/6,1	0,2/0,8	2,3	2/4,8	0,17/0,2	2,0	5/5,5	0,37/0,4	2,15
Итого	49/100	25,47/100	2,4	42/100	88,94/100	2,4	91/100	114,41/100	2,4

В результате Кср деревьев на ПП1 и ПП2 составила 2,4 балла, что соответствует категории ослабленного древостоя. Дуб черешчатый составляет 87,8 % запаса на ПП1 и 50% на ПП2 и имеет Кср 2,8. Из сопутствующих пород в ослабленном состоянии находятся деревья клена остролистного на ПП2 (Кср 2,5) и

липы мелколистной (Кср 2,3). В лучшем состоянии клен остролистный на ПП1 (Кср 2,0) и вяз гладкий на ПП2 (Кср 2,0).

В соответствии с Правилами санитарной безопасности в лесах Российской Федерации произведено распределение всех деревьев по категориям состояния на пробных площадях (табл. 3 и 4).

Таблица 3 – Распределение деревьев дуба черешчатого на ПП1 по ступеням толщины и категориям состояния

Ступени толщины, см	Количество деревьев по категориям состояния, шт./ запас (м ³)					Шт.	м ³
	I	II	III	IV	V		
8-16	-	-	1/0,07	2/0,13	-	3	0,2
16-28	-	-	7/2,26	-	9/2,31	16	4,57
28-40	-	4/3,14	12/8,28	2/1,35	-	18	12,77
40-56	-	3/3,58	3/3,96	-	-	6	7,54
Σ, шт.	-	7	23	4	9	43	-
% от общего кол-ва, шт.	-	16,2	53,5	9,3	20,9	100%	-
Σм ³ на ПП	-	6,72	14,57	1,48	2,31	-	25,08
% от общего запаса, м ³	-	26,8	58,1	5,9	9,2	100%	-

Таблица 4 – Распределение по категориям состояния и запасу деревьев дуба черешчатого по ступеням толщины на ПП2

Ступени толщины, см	Количество деревьев по категориям состояния, шт./ запас (м ³)					Шт.	М ³
	I	II	III	IV	V		
40-56	-	5/10,27	2/4,89	-	-	7	15,16
56-72	-	3/8,83	4/13,88	1 / 4,1	1/ 2,57	9	29,38
72-	-	1/7,24	2/8,71	2/12,66	-	5	28,61
Σ, шт.	-	9	8	3	1	21	-
% от общего кол-ва, шт.	-	42,8	38,1	14,4	4,7	100%	-
Σм ³ на ПП	-	26,34	27,48	16,76	2,57	-	73,15
% от общего запаса, м ³	-	36,0	37,6	22,9	3,5	100%	-

Анализ деревьев дуба на ПП1 и ПП2 показал: первая категория состояния отсутствует на обеих пробных площадях; вторая категория состояния (ослабленные) на ПП1 – 16,2% деревьев с запасом 6,72 м³, на ПП2 – 42,8% деревьев с запасом 26,34 м³; третья категория состояния (сильно ослабленные) на ПП1 – 53,5 % деревьев с запасом стволов 14,57 м³, на ПП2 – 38,1% с запасом 27,48 м³; четвертая категория (усыхающие) на ПП1 – 9,3% деревьев с запасом 1,48 м³, на ПП2 – 14,4% с запасом 16,76 м³; пятая категория состояния (погибшие) на ПП1 – 20,9% с запасом 2,31 м³, на ПП2 – 4,7% с запасом 2,57 м³.

Установлено, что диаметр деревьев дуба на ПП1 колеблется от 10 до 56 см, в то время как на ПП2 – от 40 до 98 см. Запас погибших деревьев дуба (5-я категория состояния) на ПП1 составляет 2,31

м³, или 9,2%, что превышает естественный отпад за 10-летний период и свидетельствует о высоком темпе отмирания данной породы. На ПП2 противоположная ситуация с дубовым сухостоем – запас составил 2,57 м³, или 3,5%, что соответствует норме естественного отпада. Однако, накопленный запас усыхающих деревьев дуба (4-я категория состояния) на ПП2 – 16,76 м³, или 22,9 %. Это свидетельствует о деградации дубового древостоя. Однако, на ПП1 этот показатель (4-я категории состояния) невысокий – 1,4 м³, или 5,9%, что скорее обусловлено средним возрастом деревьев дуба – на ПП1 – 100 лет, на ПП2 – 180 лет.

В качестве сравнительной характеристики приведены результаты обследования деревьев клена остролистного как главной сопутствующей породы на пробных площадях (табл. 5 и 6).

Таблица 5 – Распределение по категориям состояния и запасу деревьев клена остролистного по ступеням толщины на ПП1

Ступени толщины, см	Количество деревьев по категориям состояния, шт./ Запас (м ³)					Шт.	Общий запас, м ³
	I	II	III	IV	V		
8-16	-	2/0,09	-	-	-	2	0,09
16-28	-	1/0,1	-	-	-	1	0,1
Σ шт.	-	3	-	-	-	3	-
% от общего кол-ва шт.	-	100	-	-	-	100%	-
Σ м ³ на ПП	-	0,19	-	-	-	-	0,19
% от общего запаса м ³	-	100	-	-	-	100%	-

Таблица 6 – Распределение по категориям состояния и запасу деревьев клена остролистного по ступеням толщины на ПП2

Ступени толщины, см	Количество деревьев по категориям состояния, шт./запас (м ³)					шт.	Общий запас, м ³
	I	II	III	IV	V		
8-16	-	1/0,13	1/0,1	2/0,09	-	4	0,32
16-28	-	2/0,97	2/0,68	-	-	4	1,65
28-40	-	8/8,38	-	1/0,37	-	9	8,75
40-56	-	2/4,9	-	-	-	2	4,9
Σ, шт.	-	13	3	3	-	19	-
% от общего кол-ва, шт.	-	68,4	15,8	15,8	-	100%	-
Σ м ³ на ПП	-	14,38	0,78	0,46	-	-	15,62
% от общего запаса, м ³	-	92,1	5,0	2,9	-	100%	-

В результате установлено, что количество деревьев клена на ПП2 в 6 раз больше, чем на ПП1, о чем свидетельствует породный состав каждой пробной площади (ПП1 – 8Д1Кл.о1Яс+Лп против ПП2 – 5Д5Кл.о+Вз). Минимальный диаметр деревьев клена на пробных площадях 16 см. На ПП2 количество деревьев клена и дуба практически одинаковое. Расчёт запаса показал, что клен уступает дубу по общему запасу в пять раз (15,62 м³ против 73,15 м³). При этом погибшие деревья клена на пробных площадях полностью отсутствуют, что в первую очередь связано с возрастом сопутствующей породы и ослаблением дуба (диаметр клена для ПП1 не превышает 28 см), в то время как запас усохших деревьев дуба составляет (2,31 м³ на ПП1 и 2,57 м³ на ПП2). Для ПП2 деревья клена остролистного представлены II - IV категориями состояния, диаметр – до 56 см.

Приведенные соотношения запаса погибших и усыхающих деревьев дуба свидетельствуют о том, что происходит процесс смены главной породы в насаждениях Шиповой дубравы в районе памят-

ника природы «Солонцовая поляна». Учитывая текущий отпад дуба 12,7 % (0 % у клена), а также преобладание в подросте клена остролистного, можно прогнозировать смену главной породы через два-три инвентаризационных периода. Клен остролистный станет лидирующей породой по количеству деревьев и общему запасу. Изменение породного состава приведет к смене типа леса и снижению экологической и биологической продуктивности насаждения.

Присутствие других пород в насаждении единичное: вяз гладкий (2,2%), ясень обыкновенный (2,2%) и липа мелколистная (1,1%). Деревья вяза гладкого и ясеня обыкновенного более молодые (ср.d=14,0 см; ср.d=12,5 см) и более здоровые (K_{ср}=2,0), чем липы мелколистной (ср.d=30 см и K_{ср}=3,0). В перспективе доля липы мелколистной в насаждении исчезнет, а доля вяза и ясеня будет увеличиваться.

При проведении распределения между породами патологических признаков, зафиксированных на объектах исследования, получены следующие результаты (табл. 7, 8, рис. 3, 4, 5).

Таблица 7 – Внешние признаки патологии (ВПП) по породам на ПП1

Внешние патологические признаки (ВПП)	Распределение ВПП по породам			Всего
	дуб шт./%	клен шт./%	другие породы	
Усыхание скелет. ветвей	34/39,1	2/66,7	3/60	39/41,1
Усыхание вершины	20/22,9	1/33,3	1/20	22/23,2
Наклон ствола	4/4,6	-	-	4/4,2
Раздвоение ствола	-	-	-	-
Механические повреждения	-	-	-	-
Дупла	1/1,2	-	-	1/1,0
Морозобойные трещины	1/1,2	-	-	1/1,0
Плодовые тела грибов	3/3,4	-	-	3/3,2
Поселение ствол. вредителей	-	-	-	-
Опухоли	1/1,2	-	-	1/1,0
Изреженная крона	23/26,4	-	1/20	24/25,3
Итого	87/100	3/100	5/100	95/100

Установлено, что наибольшее количество патологий обнаружено у дуба черешчатого. Самой распространенной патологией для дуба оказалось усыхание скелетных ветвей (39,1% на ПП1 и 37% на ПП2). Это свидетельствует о перестойном воз-

расте дубового древостоя, а также о его поражении сосудистым микозом, что подтверждается усыханием вершин (22,9% на ПП1 и 18,5% на ПП2) и изреженностью кроны (26,4% на ПП1 и 18,5% на ПП2).

Таблица 8 – Внешние признаки патологии (ВПП) по породам на ПП2

Внешние патологические признаки (ВПП)	Распределение ВПП по породам			Всего
	дуб шт./%	клен шт./%	другие по- роды, шт./%	
Усыхание скелет. ветвей	20/37,0	12/41,4	2/100	34/40,0
Усыхание вершины	10/18,55	2/6,9	-	12/14,1
Наклон ствола	2/3,7	3/10,3	-	5/5,9
Раздвоение ствола	2/3,7	-	-	2/2,35
Механические поврежде- ния	1/1,85	4/13,8	-	5/5,9
Дупла	3/5,55	-	-	3/3,5
Морозобойные трещины	-	4/13,8	-	4/4,7
Плодовые тела грибов	1/1,85	-	-	1/1,2
Поселение ствол. вредите- лей	3/5,55	-	-	3/3,5
Опухоли	2/3,7	-	-	2/2,35
Изреженная крона	10/18,55	4/13,8	-	14/16,5
Итого	54/100	29/100	2/100	85/100



Рисунок 2. Процентное соотношение внешних патологических признаков у дуба черешчатого на ПП1 и ПП2



Рисунок 3. Процентное соотношение внешних патологических признаков у клена остролистного на ПП1 и ПП2

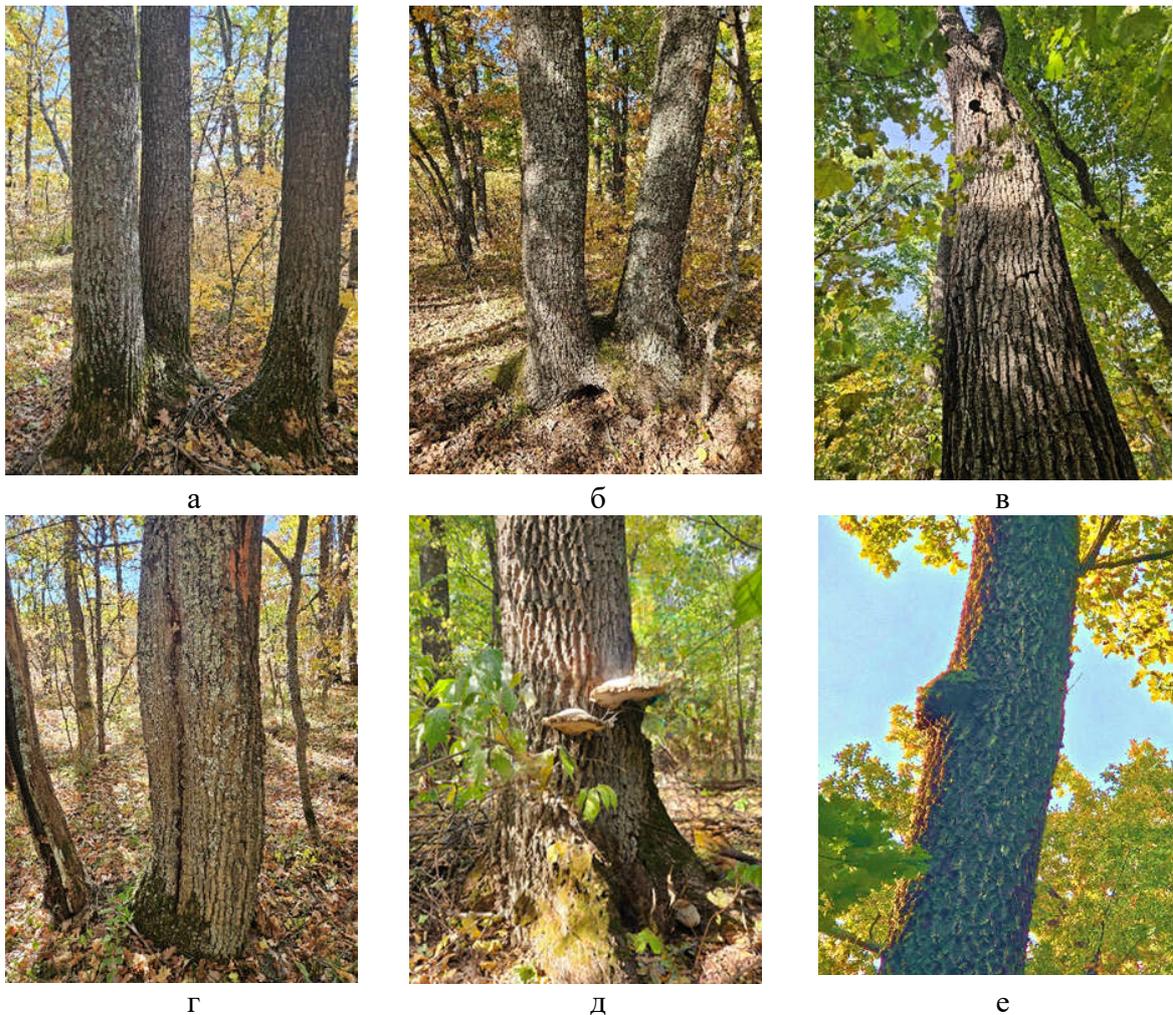


Рисунок 4. Обнаруженные патологические признаки на дубе черешчатом:
 а – многостволие; б – дупло в комлевой части ствола; в – растрескивание ствола;
 г – морозобойная трещина; д – плодовые тела дереворазрушающих грибов на стволе;
 е – каповый нарост на стволе

Количество дупел на стволе (как следствие выпавших и не заросших скелетных ветвей) варьирует в следующем диапазоне – 1,2% на ПП1 и 5,5% на ПП2. На таком же уровне у данной породы встречаются саблевидный наклон ствола (4,6% на ПП1 и 3,7% на ПП2) и его расхождение под углом (3,7% на ПП2). Наличие на стволе раковых ран, язв, образований – 1,2% на ПП1 и 3,7% на ПП2.

Для деревьев дуба на ПП2 не обнаружены морозобойные трещины (специфичный патологический признак для дубовых древостоев) [20]. Плодовые тела дереворазрушающих грибов встречаются на ПП2 в 3 раза реже, чем на ПП1 (3,4% на ПП1 и 1,85% на ПП2). На ПП1 не обнаружены механические повреждения и раздвоение ствола, в то время как на ПП2

эти показатели составили 1,85% и 3,7%.

Обнаружено, что деревья клена остролистного имеют меньший набор патологий, чем дуба черешчатого. На первом месте, как и у дуба, усыхание скелетных ветвей (66,7% на ПП1 и 41,4% на ПП2) и усохшие вершины (33,3% на ПП1 и 6,9% на ПП2). Остальные патологические признаки присутствуют на деревьях клена только на ПП2 (где его количество значительное), это наклон ствола, механические повреждения, морозобойные трещины, дефолиация кроны (от 10 до 13,8%). Причем, в процентном соотношении у клена данных патологий больше, чем у дуба.

Патологическое состояние других древесных пород выражено в следующих внешних патологических признаках: усыхание ветвей у вяза гладкого и ясеня

обыкновенного, усохшая вершина у ясени обыкновенного и сильная дефолиация кроны и усохшие скелетные ветви у липы мелколистной.

Засоленные осолодело-солонцеватые почвы склонов южной экспозиции обладают наименее благоприятным водным режимом, на них произрастают сухие осоковые дубравы III-IV классов бонитета [21]. Полученные в ходе обследования насаждений данные показывают, что как порослевые, так и семенные дубы, приуроченные к солонцовой поляне, имеют выработанные приспособления к почвенно-экологическим условиям и достигают второго класса бонитета, что требует их дальнейшего изучения.

Из обнаруженных патологических признаков на объектах исследования для всех древесных пород можно отметить усыхание скелетных ветвей, усыхание вершины, наклон ствола, раздвоение ствола, механические повреждения, дупла, морозобойные трещины, плодовые тела грибов, поселение ствол. вредителей, опухоли, изреженная крона. Наиболее распространенными патологиями дуба выявлено усыхание скелетных ветвей, усыхание вершин и изреженность кроны. Для клена остролистного – усыхание скелетных ветвей, усыхание вершин.

Степень усыхания крон дуба тесно связана с таксационными показателями деревьев, особенно диаметра ствола [22]. Отмирание ветвей и побегов в кроне дерева объясняется отрицательным действием внешних факторов как климатических, так и грибов-возбудителей гнили древесины серно-желтый трутовик (*Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.) Murrill), ложный дубовый трутовик (*Phellinus robustus* (P. Karst.) Bourd. Et Galz), а так-

же возбудителей мучнистой росы.

Результаты исследования пробных площадей, приуроченных к солонцовой поляне нагорной дубравы Шипова леса, получены впервые и выявляют ослабление ценных семенных дубовых насаждений. В целях сохранения памятника природы необходимо их дальнейшее изучение.

Выводы. 1. Проведенные исследования показывают, что доля дуба в составе изучаемых насаждений составляет от 50 до 80 % (8Д1Кл.о1Яс для порослевого насаждения, 5Д5Кл.о+Вз для перестойного насаждения семенного происхождения).

2. Отсутствие подроста главной породы в насаждениях обоих типов происхождения и ухудшение состояния дуба (КСр 2,8) постепенно приведет к смене породного состава. Клен остролистный постепенно выходит в главный полог насаждения.

3. Наиболее распространенными патологиями как для дуба черешчатого, так и для клена остролистного являются усыхание скелетных ветвей, усыхание вершин и изреженность кроны.

4. Обследованные насаждения нуждаются в проведении санитарной рубки с выборкой сухостойных и усыхающих деревьев с целью сохранения ценных насаждений и содействию лесовосстановления дуба черешчатого путем применения лесохозяйственных мер.

Полученные результаты и выводы вносят важный вклад в изучение вопросов усыхания дубрав и послужат основой для дальнейших исследований памятника природы областного значения и дубрав на солонцовых почвах с целью сохранения, повышения их жизнеспособности и, в целом, для изучения островной дубравы Шипова леса.

Список источников

1. Tsaralunga V., Tsaralunga A., Furmenkova E. Improvement of tree condition diagnostics by external pathology characteristics // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 226, Issue 1, 19 February 2019. International Jubilee Scientific and Practical Conference on Innovative Directions of Development of the Forestry Complex, Forestry 2018; Voronezh; Russian Federation; From October 4, 2018 to October 5, 2018. doi: 10.1088/1755-1315/226/1/012069. EDN: MQRKOZ

2. Gorobets A., Milenin A., Terekhov B. Carbon deposition by oak forests and willow communities // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 226, Issue 1, 19 February 2019. International Jubilee Scientific and Practical Conference on Innovative Directions of Development of the Forestry Complex,

- Forestry 2018; Voronezh; Russian Federation; From October 4, 2018 to October 5, 2018. doi: 10.1088/1755-1315/226/1/012058. EDN: XRFHZY
3. Мусиевский А.Л., Кравченкова Н.Н. Состояние и продуктивность средневозрастных семенных дубрав Шипова леса, созданных Г. Г. Юнашем // Лесотехнический журнал. 2014. № 2 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-produktivnost-srednevozrastnyh-semennyh-dubrav-shipova-lesa-sozdannyh-g-g-yunashem> (дата обращения: 02.02.2025).
 4. Koba V.P., Sakhno T.M., Plugatar Y.V. Species diversity and current status of *Quercus L.*, representative genus of natural flora of Crimea // *Acta Horticulturae*. 2021. Vol. 1324. Pp. 203-208. doi: 10.17660/ActaHortic.2021.1324.31. EDN: MSFDBY
 5. Climatic variables are more effective on the spatial distribution of oak forests than land use change across their historical range / H. Mirhashemi, K. Ahmadi, M. Heydari [et al.] // *Environmental Monitoring and Assessment*. 2024. Vol. 196, No. 3. P. 289. doi: 10.1007/s10661-024-12438-z. EDN: ZBQRYZ
 6. Long-Term Productivity of Monospecific and Mixed Oak (*Quercus petraea* [Matt.] Liebl. and *Quercus robur L.*) Stands in Germany: Growth Dynamics and the Effect of Stand Structure / K. Stimm, M. Heym, E. Uhl [et al.] // *Forests*. 2022. Vol. 13, No. 5. doi: 10.3390/f13050724. EDN: ZZNOPA
 7. Турчин Т.Я., Танюкевич В.В., Баканов И.А. Оценка качества и санитарного состояния культур ГЗЛП Воронеж – Ростов-на-Дону в условиях Ростовской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 3 (63). С. 104-115. doi: 10.32786/2071-9485-2021-03-10. EDN: UZSFNI
 8. Veretennikov V., Matveev S. On the issue of degradation of oak forests in the Central forest-steppe of the European part of the Russian Federation // Наука преобразует реальность-2024: материалы конференции. 01–03 апреля 2024 года, 2024. Pp. 48-59. doi: 10.58168/REALITY2024_48-59. EDN: HRATAI
 9. Кострикин В.А., Ширнин В.К., Крюкова С.А. Критерии оценки плюсовых насаждений дуба // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2021. № 4 (382). С. 68-79. doi: 10.37482/0536-1036-2021-4-68-79. EDN: FWZRUS
 10. Геоэкологический анализ уникальных нагорных дубрав бассейна Среднего Дона / Л.А. Луговская, А.В. Землякова, Л.А. Межова, А.М. Луговской // Успехи современного естествознания. 2016. № 11-1. С. 151-155. URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36201> (дата обращения: 02.02.2025). EDN: XAHAVN
 11. Завидовская Т.С. О распространении солонцовых полян на территории лесных массивов лесостепи Окско-донской низменности // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2024. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-rasprostranении-solontsovyh-polyan-na-territorii-lesnyh-massivov-lesostepi-okskodonskoj-nizmennosti> (дата обращения: 02.02.2025).
 12. Покивайлов А.А. Солонцовая поляна “Белая” Теллермановского леса как объект экологических исследований школьников // Педагогическое регионоведение. 2018. № 3 (15). С. 84-91. EDN: HDPJNQ
 13. Каплина Н.Ф., Кулакова Н.Ю. Фитомасса и запасы углерода и азота в контрастных по продуктивности нагорных дубравах южной лесостепи // Аридные экосистемы. 2021. №1 (86). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fitomassa-i-zapasy-ugleroda-i-azota-v-kontrastnyh-po-produktivnosti-nagornyh-dubravah-yuzhnoy-lesostepi> (дата обращения: 04.02.2025).
 14. Мусиевский А.Л. Таксация лесных сортиментов : справочник. Воронеж, 2011. 228 с. ISBN 978-5-7994-0460-4. EDN: QLCKPF
 15. Мусиевский А.Л., Сергуткина А.А. Комплексная продуктивность 200-летних дубрав Шипова леса Воронежской области // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы X международного форума, Благовещенск – Хэйхэ, 05–06 июня 2019 года. Часть 1. Благовещенск – Хэйхэ: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. С. 104-107. EDN: AREWSI
 16. Ковязин В.Ф., Нгуен Т.Л., Прияткин Н.С. Методика оценки санитарного состояния деревьев в городских экосистемах // Аграрный научный журнал. 2015. № 2. С. 9-13. EDN: TJOJAD
 17. Царалунга В.В., Воронин А.А. Лесопатологическое состояние древостоя северной байрачной дубравы ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета // Лесотехнический журнал. 2016. Т. 6, № 4 (24). С. 111-120. doi: 10.12737/23443 EDN: ХНННВН
 18. Tsaralunga V.V., Tsaralunga A.V., Razinkova A.K. Comparative analysis of pathology of introduced and indigenous tree species in urban plantings of Voronezh // *Indian Journal of Science and Technology*. 2016. Vol. 9 (29). doi: 10.17485/ijst/2016/v9i29/89838. EDN: WVVKEZ
 19. Методические рекомендации по отбору ядер древесины для целей дендрохронологических исследований в лесоведении и лесоводстве / Румянцев Д.Е., Липаткин В.А., Черакшев А.В., Воробьева Н.С. М., 2022. 44 с.
 20. Фурменкова Е.С., Кочергина М.В. Экологический потенциал Воронежской нагорной дубравы // Лесные экосистемы как глобальный ресурс биосферы: вызовы, угрозы, решения в контексте изменения климата : материалы Международного лесного форума, Воронеж, 29–30 сентября 2022 года. Воронеж, 2022. С. 107-119. doi: 10.58168/IFF2022_107-119. EDN: FZIXAY
 21. Горбачев И.В. К вопросу о роли вод в формировании островных лесных ландшафтов Воронеж-

ской области // Вестник Воронеж. ун-та. Сер.: География и геоэкология. 2001. №1. С. 143-149.

22. Ковязин В.Ф. Патология дуба черешчатого (*Quercus robur*) на северо-западной границе его ареала в насаждениях Санкт-Петербурга // Микология и фитопатология. 2009. Т. 43, № 3. С. 251-257. EDN: OJJFFR

References

1. Tsaralunga V., Tsaralunga A., Furmenkova E. Improvement of tree condition diagnostics by external pathology characteristics. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol.226, Issue 1, 19 February 2019. Int. Jubilee Sci. and Pract. Conf. on Innovative Directions of Development of the Forestry Complex, Forestry 2018; Voronezh; Russian Federation; From October 4, 2018 to October 5, 2018. doi: 10.1088/1755-1315/226/1/012069
2. Gorobets A., Milenin A., Terekhov B. Carbon deposition by oak forests and willow communities. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol.226, Issue 1, 19 February 2019. Int. Jubilee Sci. and Pract. Conf. on Innovative Directions of Development of the Forestry Complex, Forestry 2018; Voronezh; Russian Federation; From October 4, 2018 to October 5, 2018. doi: 10.1088/1755-1315/226/1/012058
3. Musievsky Alexander Leonidovich, Kravchenkova Natalya Nikolaevna The state and productivity of middle-aged seed oak groves of the Shipov forest created by G.G. Yunashem. *Forestry Engineering Journal*. 2014;2(14) (In Russ.). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-produktivnost-srednevozzrastnyh-semennyh-dubrav-shipova-lesa-sozdannyh-g-g-yunashem> (date of access: 02.02.2025).
4. Koba V.P., Sakhno T.M., Plugatar Y.V. Species diversity and current status of *Quercus* L., representative genus of natural flora of Crimea. *Acta Horticulturae*. 2021;Vol.1324:203-208. doi: 10.17660/ActaHortic.2021.1324.31
5. Mirhashemi H., Ahmadi K., Heydari M. [et al.]. Climatic variables are more effective on the spatial distribution of oak forests than land use change across their historical range. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2024;Vol.196,No.3:289. doi: 10.1007/s10661-024-12438-z
6. Stimm K., Heym M., Uhl E. [et al.] Long-Term Productivity of Monospecific and Mixed Oak (*Quercus petraea* [Matt.] Liebl. and *Quercus robur* L.) Stands in Germany: Growth Dynamics and the Effect of Stand Structure. *Forests*. 2022;Vol.13,No5. doi: 10.3390/f13050724.
7. Turchin T.Ya., Tanyukevich V.V., Bakanov I.A. Assessment of the quality and sanitary condition of crops of the Voronezh – Rostov-on-Don state forest protection zone in the Rostov region. *Proceedings of Lower Volga agro-university complex: science and higher education*. 2021;3(63):104-115 (In Russ.). doi: 10.32786/2071-9485-2021-03-10
8. Veretennikov V., Matveev S. On the issue of degradation of oak forests in the Central forest-steppe of the European part of the Russian Federation. *Science Transforms Reality-2024*. Conf. Proc. April 01–03, 2024. Pp. 48-59 (In Russ.). doi: 10.58168/REALITY2024_48-59.
9. Kostrikin V. A., Shirnin V. K., Kryukova S. A. Criteria for assessing plus oak stands. *Russian forestry journal*. 2021;4(382):68-79 (In Russ.). doi: 10.37482/0536-1036-2021-4-68-79
10. Lugovskaya L.A., Zemlyakova A.V., Mezхова L.A., Lugovskoy A.M. geoecological analysis of unique mountain oak forests of the middle Don basin. *Advances in modern natural science*. 2016;11-1:151-155. URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36201> (accessed: 02.02.2025).
11. Zavidovskaya T.S. On the spread of solonetz fields in the territory of forest masses of the oksa-don lowland forest-steppe. *Phytodiversity of Eastern Europe*. 2024;4 (In Russ.). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-rasprostraneni-solontsovyh-polyan-na-territorii-lesnyh-massivov-lesostepi-oksko-donskoy-nizmennosti> (date of access: 02.02.2025).
12. Pokivaylov A. A. Saline “White” meadow of the Tellermann woods as object for the ecological research of the schoolkids. *Pedagogical regional studies*. 2018;3(15):84-91 (In Russ.).
13. Kaplina N.F., Kulakova N.Yu. Phytomass and carbon and nitrogen stocks in mountain oak forests of the southern forest-steppe with contrasting productivity // *Arid ecosystems*. 2021;1(86). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fitomassa-i-zapasy-ugleroda-i-azota-v-kontrastnyh-po-produktivnosti-nagomyh-dubravah-yuzhnoy-lesostepi> (date of access: 04.02.2025).
14. Musievsky A.L., Musievsky A.L. Taxation of forest assortments: reference book. Voronezh: Voronezh State Forest Engineering Academy, 2011. 228 p. ISBN 978-5-7994-0460-4 (In Russ.)
15. Musievsky A.L., Sergutkina A.A. Complex productivity of 200-year-old oak groves of the Shipov forest of the Voronezh region. *Protection and rational use of forest resources: Materials of the X Int. forum, Blagoveshchensk – Heihe, June 05-06, 2019. Volume Part 1. Blagoveshchensk – Heihe: Far Eastern State Agrarian University, 2019. Pp. 104-107 (In Russ.)*
16. Kovyazin V.F., Nguyen T.L., Priyatkin N.S. A technique of an assessment of a sanitary condition of trees in city ecosystems. *The agrarian scientific journal*. 2015;2:9-13 (In Russ.).
17. Tsaralunga V.V., Voronin A.A. Forest pathology condition of the northern ravine oak stand of the Prof. B.M. Kozo-Polyansky Botanical Garden of Voronezh State University. *Forest Engineering Journal*. 2016;Vol.6,No4(24):111-120 (In Russ.). doi: 10.12737/23443

18. Tsaralunga V.V., Tsaralunga A.V., Razinkova A.K. Comparative analysis of pathology of introduced and indigenous tree species in urban plantings of Voronezh. *Indian Journal of Science and Technology*. 2016. Vol.9(29). doi: 10.17485/ijst/2016/v9i29/89838

19. Rumyantsev D.E., Lipatkin V.A., Cherakshev A.V., Vorobyova N.S. Methodological recommendations for the selection of wood cores for the purposes of dendrochronological studies in forestry and silviculture. Moscow, 2022. 44 p. (In Russ.).

20. Furmenkova E.S., Kochergina M.V. Ecological potential of the Voronezh upland oak grove. *Forest ecosystems as a global resource of the biosphere: challenges, threats, solutions in the context of climate change*: Proc. of the Int. Forestry Forum, Voronezh, September 29-30, 2022. Pp. 107-119 (In Russ.). doi: 10.58168/IFF2022_107-119.

21. Gorbachev I.V. On the role of water in the formation of island forest landscapes of the Voronezh region. *Vestnik Voronezh University. Geography and geocology Series*. 2001;1:143-149. (In Russ.).

22. Kovyazin V.F. Pathology of common oak (*Quercus robur*) on the northwestern border of its range in the plantations of St. Petersburg. *Mycology and phytopathology*. 2009;Vol.43, No3:251-257 (In Russ.).

Информация об авторах

Евгения Сергеевна Фурменкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесной генетики, биотехнологии и физиологии растений, furmenkova.eu@yandex.ru;

Ирина Михайловна Милигула – ассистент кафедры лесной генетики, биотехнологии и физиологии растений. irinka.m2015@yandex.ru;

Анна Александровна Попова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой лесной генетики, биотехнологии и физиологии растений, logachevaaa@rambler.ru

Information about the authors

Evgeniya S. Furmenkova – Candidate of Science (Agriculture), Associate professor, Forest Genetics, Biotechnology and Plant Physiology Chair, furmenkova.eu@yandex.ru;

Irina M. Miligula – Assistant, Forest Genetics, Biotechnology and Plant Physiology Chair, irinka.m2015@yandex.ru;

Anna A. Popova – Doctor of Science (Agriculture), Associate professor, Head Forest Genetics, Biotechnology and Plant Physiology Chair, logachevaaa@rambler.ru.

Статья поступила в редакцию 14.02.2025; одобрена после рецензирования 12.03.2025; принята к публикации 25.03.2025.

The article was submitted 14.02.2025; approved after reviewing 12.03.2025; accepted for publication 25.03.2025.