

*Воронин Андрей Алексеевич* – директор Ботанического сада имени проф. Б.М. Козо-Полянского ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: caralunga@bk.ru.

### Information about authors

*Tsaralunga Vladimir Vladimirovich* – Professor of Department of Ecology, protection of forests and forest-foot game management Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», DSc in Agriculture, Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: caralunga@bk.ru.

*Voronin Andrey Alekseevich* – Director of the Botanical Garden prof. B.M. Kozo-Polyansky Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University», PhD in Agriculture, Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: caralunga@bk.ru.

DOI:

УДК: 630\*176.322.6: 630\*162

### СПЕЦИФИКА ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВА ДУБА НА ОСНОВЕ ВИЗУАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ВНЕШНИХ ПРИЗНАКОВ ПАТОЛОГИИ

доктор сельскохозяйственных наук, доцент **В. В. Царалунга**<sup>1</sup>

кандидат биологических наук **А. В. Царалунга**<sup>1</sup>

кандидат сельскохозяйственных наук **Е. С. Фурменкова**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье констатируется, что современная система диагностики состояния дерева на основе учета только признанного (узаконенного) перечня внешних патологических признаков не дает объективной оценки состояния и перспективности древостоя. Авторы, на примере древостоев дуба черешчатого, в насаждениях Воронежской, Белгородской и Тульской областей, показывают многообразие, дифференциацию, специфичность и значимость внешних патологических признаков. Отмечены особенности проявления патологии дуба черешчатого в различных насаждениях. Приведен перечень и количественное соотношение обнаруженных патологических признаков на дубе в лесных массивах. Установлено, что из обнаруженных патологических признаков на деревьях дуба с большим отрывом лидируют незаросшие комлевые дупла – более 50%. Второе место по встречаемости заняли деревья, у которых отмерла часть скелетных ветвей – до 40%. Третью позицию занимают признаки, отражающие патологию, которая таковой не признается даже в учебной литературе по лесозащите. Это патология формы ствола дерева – до 15,5%. На четвертом месте по распространенности патологических признаков, свидетельствующих о сильной ослабленности древостоя, отмечены деревья с многочисленными отмершими, но не отпавшими и незаросшими крупными сучьями – до 14,5%. Наименее встречаемые на дубе патологические признаки – летные отверстия стволовых насекомых, дупла на стволе и каповые наросты. Отмечено, что встречаемость практически каждого из приведенных патологических признаков варьирует в широком диапазоне, а существующий набор патологических признаков используемых для оценки состояния деревьев дуба требует уточнения, дополнения и дифференциации. Необходимо провести дополнительные исследования, обосновать и ввести в соответствующие нормативные документы такие патологические признаки как: комлевое дупло, усохшие скелетные ветви, не заросшие сучья и грозобойные трещины. При фиксации патологических признаков необходима их качественная и количественная характеристика, поскольку от этого существенно зависит объективность оценки состояния дерева и всего древостоя.

**Ключевые слова.** Дубравы, дубовые древостои, диагностика деревьев, патологические признаки, оценка состояния деревьев, санитарные рубки, рубки ухода.

## SPECIFICS OF DIAGNOSIS OF OAK WOOD CONDITION BASED ON VISUAL ASSESSMENT OF EXTERNAL SIGNS OF PATHOLOGY

DSc in Agriculture, Associate Professor **V. V. Tsaralunga**<sup>1</sup>

PhD in Biology **A.V. Tsaralunga**<sup>1</sup>

PhD in Agriculture **E.S. Furmenkova**<sup>1</sup>

1 – Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russian Federation

### Abstract

Article establishes that the modern system of diagnostics of the state of tree on the basis of account of the only confessed (legalized) list of external pathological signs does not give the objective estimation of the state and perspective of stand. Authors, on the example of stands of English oak, in plantings of Voronezh, Belgorod and Tula regions, show variety, differentiation, specificity and meaningfulness of external pathological signs. The features of display of pathology of English oak are marked in the different plantations. A list of detected and the proportion of pathological signs in the oak forests is given. It is found that from found out pathological signs on the oak trees the first ones are open inboard hollow - more than 50%. Second place was taken by trees which have dies skeletal branches - up to 40%. The third position is occupied by signs, reflecting pathology that is not confessed to be such even in educational literature on forest protection. It is pathology of trunk form- up to 15.5 %. At the fourth place on the prevalence of pathological signs is strong weakening of the stand, there are trees with not dead, but fallen away and open large twigs – up to 14.5%. Least encountered oak pathological signs are flying insect stem holes, hollows in the trunk and burls growths. It is noted that virtually occurrence of the above pathological symptoms varies within a wide range, and a set of existing pathological signs used to assess the state of oak trees requires verification, additions and differentiation. More research is needed to substantiate and implement the relevant regulations of such pathological features as a hollow butt, shrunken skeletal branches, twigs, and not overgrown thunderstorm cracks. When fixing the pathological features we need their quality-tion and quantity characteristic, assessment of the state of the tree and the entire stand depends on it.

**Keywords:** oakwood, oak stands, diagnostics of trees, pathological signs, assessment of trees, sanitary felling, thinning.

В настоящее время при проведении рубок ухода и санитарных рубках, кроме сухостоя, из насаждения убираются наиболее ослабленные, имеющие явную фаутиность и отмирающие деревья [1].

Состояние таких деревьев определяется исключительно визуально, по набору внешних (габитуальных) признаков проявления патологий. Перечень патологических признаков, используемых в отечественной лесохозяйственной практике, сформирован более ста лет назад [2] и до настоящего времени тиражируется в санитарных правилах [1], лесохозяйственных справочниках [3], и руководствах по лесопатологическому обследованию[4].

Опыт лесопатологических обследований показывает, что действующая система оценки состояния древостоев и перечень используемых патологических признаков, имеют явные недостатки. Они требуют существенных дополнений, дифференциации и детализации.

В первую очередь, перечень патологических признаков следует расширить, поскольку масштабное ослабление древостоев в последние десятилетия, увеличило долю деревьев с такими патологиями, которые раньше были редкими.

Назрела необходимость дальнейшей дифференциации патологических признаков по степени их развития, так как перспективность дерева определяется не только наличием той или иной патологии, но и её стадийными характеристиками.

Большинство патологий имеют четко выраженную породную специфику. Их разделение в действующих нормативных документах только на две группы: для лиственных пород и для хвойных – недостаточно.

Исходя из этого, мы задались целью: определить набор наиболее существенных патологических признаков и их распространение для дуба черешчатого, древостои которого, чаще и интенсивнее других под-

вергаются выборочным рубкам.

Исследования проводились нами в течение 2005-2014 гг. в дубравах Воронежской, Белгородской и Тульской областей в процессе инвентаризации постоянных пробных площадей, а так же при отводе площадей под экспериментальные санитарные рубки.

Всего было обследовано 37 участков общей площадью 42,5 га (от 0,25 до 3,0 га), которые охватили практически все лесорастительное и типологическое разнообразие лесостепных дубрав.

В табл. 1 приведен перечень и процентное соотношение обнаруженных нами патологических признаков на дубе в обследуемых массивах.

Из патологических признаков, обнаруженных на деревьях дуба лидируют незаросшие комлевые дупла. На участках Острогжского и Аннинского лесничеств, представленных, в основном, нагорными порослевыми дубравами приспевающего и спелого возраста, количество таких деревьев составило порядка 30 %. В Учебно-опытном лесхозе ВГЛТУ незаросшие комлевые дупла имеют более 50 % деревьев дуба. Здесь комлевые дупла не только широко распространены, но и способствуют распространению грибной инфекции и существенно ухудшают санитарное состояние насаждений, а в дубравах Воронцовского лесхозов и Крапивинского (Тульской области) этот признак практически

отсутствует.

Комлевые дупла являются достаточно специфичным патологическим признаком для дуба по распространению, значимости и габитуальным характеристикам. Комлевые дупла и комлевые пни встречаются во всех приспевающих и спелых дубравных насаждениях лесостепи и лидируют с большим отрывом среди патологических признаков, обнаруженных на деревьях дуба, особенно в древостоях порослевого происхождения. Комлевые пни способствуют распространению грибной инфекции и могут существенно ухудшить санитарное состояние насаждений. В обследованных насаждениях преобладают комлевые пни с поперечником порядка  $\frac{1}{2}$  и более диаметра ствола. В подобающем большинстве такие дупла не зарастают.

Второе место по встречаемости заняли деревья, у которых отмерла часть скелетных ветвей (от 7,7 % до 40 %). У нормально развивающегося дерева дуба скелетные ветви не отмирают в процессе возрастного очищения ствола. Наличие в кроне усохшей скелетной ветви является следствием сильной ослабленности дерева, вызванной стволовой гнилью или сосудистым заболеванием. Отмирание половины и более скелетных ветвей, как правило, сопровождается еще рядом патологических признаков (плодовые тела дереворазрушающих грибов, раковые опухоли, усохшая вершина),

Таблица 1

Распределение патологических признаков на дубе в различных насаждениях

Патологические признаки	Количество патологических признаков в обследованных насаждениях (шт. /%)				
	Шебекинское лесничество	Острогжское лесничество	Воронцовское лесничество	УОЛ ВГЛТУ	Крапивинское лесничество
Усохшие скелетные ветви	10 / 8,5	29/16,0	190/40,6	111/11,3	80 / 7,7
Усохшая вершина	3 / 2,5	7 / 3,9	1 / 0,2	19 / 1,9	92 / 8,9
Ошмыги, обдиры, сухобочины	1 / 0,8	7 / 3,9	4 / 0,8	7 / 0,7	48 / 4,6
Водяные побеги	1 / 0,8	6 / 3,3	117/25,0	32 / 3,3	128/12,4
Морозобойные трещины	1 / 0,8	1 / 0,6	11 / 2,4	43 / 4,5	101/ 9,8
Плодовые тела грибов	9 / 7,6	10/ 5,5	13 / 2,8	30 / 3,0	66 / 6,4
Раковые опухоли	4 / 3,4	9 / 5,0	26 / 5,6	47 / 4,9	40 / 3,9
Каповые наросты	–	–	2 / 0,4	13 / 1,3	–
Комлевое дупло	35/29,7	60/33,0	7 / 1,5	524/53,3	4 / 0,4
Дупло на стволе: d > 10 см.	2 / 1,7	1 / 0,6	2 / 0,4	3 / 0,3	16 / 1,6
Незаросшие сучья	17/14,5	8 / 4,4	13 / 2,8	55 / 5,6	12 / 1,2
Летные отверстия стволовых насекомых	6 / 5,1	–	5 / 1,1	5 / 0,5	40 / 3,9
Патология формы ствола	12/10,2	24/13,3	44 / 9,4	15 / 1,5	160/15,5
Грозобойные трещины	3 / 2,5	1 / 0,6	3 / 0,6	2/ 0,2	2 / 0,2
Отмершие деревья	14/11,9	18/ 9,9	30 / 6,4	78 / 7,9	243/23,5
Итого (шт./% от обнаруженных патолог. признаков /% от всех деревьев дуба)	118/ 100,0/ 50,2	181/ 100,0/ 97,3	468/ 100,0/ 28,8	984/ 100,0/ 58,6	1032/ 100,0/ 41,8

которые характеризуют нежизнеспособность дерева.

Третью позицию занимают признаки, отражающие патологию, которая таковой не признается в литературе по лесозащите [5]. Это патология формы ствола дерева (от 1,5 до 15,5 %).

Для оценки состояния и перспективности деревьев дуба учет данной патологии весьма актуален. Нами проводились специальные исследования [5], которые свидетельствуют о том, что деревья с раздвоенным стволом, со сросшимися стволами или с толстыми скелетными ветвями (более  $\frac{1}{2}$  диаметра ствола), растущими под прямым углом, чаще, чем другие деревья поражаются стволовыми гнилями, и как следствие, подвергаются обломам [7].

На четвертом месте по распространенности патологических признаков, свидетельствующих о сильной ослабленности древостоя, отмечены деревья с многочисленными отмершими, но не опавшими и не заросшими крупными сучьями (от 1,2 до 14,5 %). Лесоведам хорошо известно, что сгнивший, не заросший сук является воротами инфекции и гарантированно ведет к стволовой гнили [6].

Необходимо отметить, что все перечисленные признаки, свидетельствующие о явной патологии дуба не являются, согласно действующим санитарным правилам и руководствам [1, 4], основанием для вырубki дерева при проведении санитарной рубки.

Еще один признак, свидетельствующий о фатальной патологии дуба, но не учитываемый при стандартных лесопатологических обследованиях – грозобойные трещины. В отличие от морозобоин, грозобойны гораздо шире, тянутся вдоль всего ствола и раскалывают ствол до сердцевины. Как правило, после образования грозобойны дуб отмирает в течение одного вегетационного периода.

Как показали исследования, во всех обследованных насаждениях стабильно высокий процент деревьев с такими патологическими признаками как: плодовые тела дереворазрушающих грибов, раковые опухоли, водяные побеги.

Наименее встречаемые на дубе такие патологические признаки, как летные отверстия стволовых насекомых, дупла на стволе и каповые наросты.

На некоторых деревьях встречается одновременно несколько патологических признаков. Наиболее тесно коррелируют такие признаки, как суховершин-

ность, неочищенность ствола от сучьев, комлевое дупло и плодовые тела дереворазрушающих грибов на стволе.

Нами не отмечались такие патологические признаки, как дефолиация кроны, цвет и блеск листвы, а также пораженность их мучнистой росой, так как данные признаки значительно зависят от погодных условий и не всегда отражают реальное физиологическое состояние дерева [9, 10].

Как видно из табл. 1, встречаемость практически каждого из приведенных патологических признаков варьирует в широком диапазоне. Это и вызвало такой перекокс в представлении лесопатологов о распространенности и значимости того или иного патологического признака в оценке состояния дубового насаждения.

Дифференциация параметров патологических признаков на дубе усугубляется значительным варьированием параметров самих патологических признаков (табл. 2).

В приведенной таблице нами не были отмечены редко встречающиеся патологические признаки. Их дифференциация не проводилась. Нами исключены полностью отмершие деревья, представленные свежим и старым сухостоем, буреломом, так как они подлежат уборки из насаждения в не зависимости от характера повреждений.

Как видно из табл. 2, соотношение деревьев с разной степенью отмирания скелетных ветвей во всех обследованных насаждениях одинаковое и встречается на уровне 2-5 %.

Среди деревьев дуба с усохшей вершиной, чаще встречаются деревья, у которых отмерла половина и более вершины. Следует отметить, что при выявлении данного патологического признака вероятна наибольшая погрешность оценки, особенно в сложных по структуре и высокополотных насаждениях [7, 8].

Размер встречающихся ошмыгов, обдиров и сухобочин, варьирует в широком диапазоне. Локализуются они в нижней части ствола и не проявляют другой четкой закономерности.

Водяные побеги на стволе, чаще встречаются в массовом количестве, чем единично. Однако, отнесение большого количества водяных побегов на дубе к патологическому признаку требует уточнения, поскольку они встречается и у нормально развитых де-

Дифференциация параметров патологических признаков на дубе относительно пробных площадей

Патологические признаки		Количество патологических признаков в обследованных массивах (шт. /%)				
		Шебекинское лесн-во	Острогжское лесн-во	Воронцовское лесн-во	Уч.-Опытн лесхоз ВГЛТУ	Крапивинское лесн-во
Усохшие скелетные ветви	>1 /4	5 / 5,0	5 / 3,1	38 /11,1	35 / 4,0	24 / 3,1
	1/4 –1 /3	4 / 4,0	12/ 7,5	98 /22,5	40 / 4,5	36 / 4,7
	1 /2 и >	1 / 1,0	12/ 7,5	54 /12,4	36 / 4,1	20 / 2,6
Усохшая вершина	1 /4	–	–	–	3 / 0,3	14 / 1,8
	1 /3	1 / 1,0	–	–	7 / 0,8	47 / 6,1
	1 /2 и >	2 / 2,0	7 / 4,3	1 / 0,2	9 / 1,0	31 / 4,0
Ошмыги, обдиры, сухобочины	1/4-1/3 d ствола	–	1 / 0,6	–	7 / 0,8	26 / 3,4
	1/3-1/2 d ств.	–	3 / 1,9	1 / 0,2	–	8 / 1,0
	>1/2 d ств.	1 / 1,0	3 / 1,9	3 / 0,6	–	14 / 1,8
Водяные побеги	Единичные	–	–	24 / 5,5	4 / 0,5	33 / 4,3
	Массовые	1 / 1,0	6 / 3,7	93 /21,4	28 / 3,1	95 / 12,3
Морозобойные трещины	Заросшие	1 / 1,0	1 / 0,6	10 / 2,3	3 / 0,3	76 / 9,8
	С гнилью	–	–	1 / 0,2	40 / 4,5	25 / 3,2
Плодовые тела грибов	Однолетние	2 / 2,0	2 / 1,2	2 / 0,4	19 / 2,1	13 / 1,7
	Многолетн.	7 / 7,0	8 / 4,9	11 / 2,5	11 / 1,2	53 / 6,9
Раковые опухоли	< 1/3 d ств.	1 / 1,0	–	3 / 0,6	7 / 0,8	9 / 1,2
	1/3-1/2 d ств.	–	3 / 1,9	6 / 1,3	25 / 2,7	20 / 2,6
	> 1/2 d ств.	3 / 3,0	6 / 3,7	17 / 3,6	15 / 1,7	11 / 1,4
Комлевое дупло	< 1/3 d ств.	1 / 1,0	3 / 1,9	–	25 / 2,7	1 / 0,1
	1/3-1/2 d ств.	12/12,0	32/19,9	2 / 0,4	319/36,1	3 / 0,4
	1/2-3/4 d ств.	12/12,0	25/15,6	3 / 0,6	137/15,3	–
	> 3 /4 d ств.	10/10,0	–	2 / 0,4	43 / 4,8	–
Незаросшие сучья	< 5см d	18/18,0	8 / 4,9	–	55 / 6,1	1 / 0,1
	5 – 10 см d	–	–	4 / 0,8	–	9 / 1,2
	>10 см d	–	–	9 / 2,1	–	2 / 0,2
Летные отверстия насекомых	Единичные	5 / 5,0	–	4 / 0,8	5 / 0,6	3 / 0,4
	Массовые	1 / 1,0	–	1 / 0,2	–	37 / 4,8
Патология формы ствола	Раздвоение ствола	8 / 8,0	17/10,6	31 / 7,1	15 / 1,7	112/14,6
	Сросшиеся стволы	1 / 1,0	2 / 1,2	3 / 0,6	–	5 / 0,6
	Толстые скелетные ветви	3 / 3,0	5 / 3,1	10 / 2,3	3 / 0,3	43 / 5,7
Итого		100/ 100,0	161/ 100,0	431/ 100,0	884/ 100,0	771/ 100,0

ревьев после выборочной рубки или усыхания соседних, крупных деревьев.

Большинство зафиксированных морозобойных трещин оказалось заросшими, за исключением дубрав УОЛ ВГЛТУ, где сокоточащих и загнивших морозобойн было на порядок больше чем успешно затянутых каллусом.

При диагностике состояния дуба это крайне существенный момент, поскольку заросшая морозобойна практически не сказывается на физиологическом состоянии дерева (хотя это существенный фаут). В тоже время не зарастающая морозобойна свидетельствует о нежизнеспособности дерева.

Интересна ситуация и с раковыми опухолями. Во всех обследованных насаждениях чаще встречаются

уже хорошо развитые раковые наросты, занимающие половина и более окружности ствола. Мы разделили данный патологический признак только по отношению к диаметру ствола в том месте, где он находится. Однако, раковые опухоли весьма разнообразны по структуре, по протяженности вдоль ствола и степени развитости и по ряду других габитуальных параметров, которые могут свидетельствовать о существенных различиях в патологии дерева.

Дифференцируя комлевые дупла по относительному диаметру, мы заметили, что преобладают дупла, занимающие 1/2 диаметра ствола. Это означает, что такое дупло уже не зарастет, а в комлевой части ствола имеется хорошо развитая стволовая гниль. Деревья с такой необратимой патологией нежизнеспособны.

собны и подлежат удалению при проведении выборочных рубок.

Среди незаросших сучьев, встречаются чаще небольшие сучья, диаметром до 5 см. Тем не менее, их градация необходима и по размеру и по количеству, так как неспособность дерева локализовать дупло образованное отмершим сучком в процессе естественного очищения ствола, свидетельствует о его сильной ослабленности.

Наличие летных отверстий насекомых, как правило, свидетельствует о крайней ослабленности дерева или даже о его усыхании. Исключение составляют случаи локального некроза тканей, активно обработанных стволовыми насекомыми. То есть, данный признак необходимо анализировать в комплексе с другими патологическими параметрами дерева.

При оценке состояния и перспективности дубовых древостоев крайне важно дифференцированно учитывать такой признак, как патологическая форма ствола. Во всех обследованных нами насаждениях преобладала такая разновидность данного признака как раздвоенность ствола. Как было отмечено выше, именно эта патология чаще всего провоцирует стволовую

гниль и разлом ствола в приспевающем и спелом возрасте.

Из проведенного анализа полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Существующий набор патологических признаков, используемых для оценки состояния деревьев дуба, требует уточнения, дополнения и дифференциации.

2. Необходимо провести дополнительные исследования, обосновать и ввести в соответствующие нормативные лесохозяйственные документы такие патологические признаки как: комлевое дупло, усохшие скелетные ветви, не заросшие сучья и грозобойные трещины.

3. Доля некоторых патологических признаков (и соответствующих патологий) значительно варьирует в зависимости от характера насаждения и требует обязательно учета всех патологических признаков и их сочетание при оценке состояния древостоя.

4. При фиксации патологических признаков необходима их качественная и количественная характеристика, так как от этого зависит объективность оценки состояния дерева и всего древостоя.

### Библиографический список

1. Правила санитарной безопасности в лесах РФ [Текст]. – М.: ВНИИЦлесресурс, 2007. – 25с.
2. Арнольд, О.К. Лесоводство. Наставление к хозяйственному уходу за лесом [Текст] / О.К. Арнольд. – СПб.: Изд-во А.Ф. Маркса, 1860. – 376 с.
3. Справочник лесничего [Текст] / Под ред. В.Д. Новосельцева. – М.: Агропромиздат, 2003. – 352 с.
4. Руководство по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований [Текст]. – М.: ВНИИЦлесресурс, 2015. – 73 с.
5. Царалунга, В.В. Санитарные рубки в дубравах: обоснование и оптимизация [Текст] / В.В. Царалунга. – М.: МГУЛ, 2003. – 240 с.
6. Воронцов, А.И. Патология леса [Текст] / А.И. Воронцов. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 270 с.
7. Debort, S. Degradation de lecosysteme forestier: analyse et ebauchen de solutions [Text] / S. Debort, D. Meyer // Schweiz. Z. Forstw. – 1989. – no. 11. – pp. 965-976.
8. Eisenhauer, D. Eichensterben [Text] / D. Eisenhauer // Wald. – 1991. – 41. – no. 7. – pp. 243-236.
9. Frohlich, H. Waldschaden und Schalenwildbewirtschaftung – Moglichkeiten und Losungsfindung [Text] / H. Frohlich // Allg. Forstz. – 1984. – 39. – no. 21. – pp. 540-541.
10. Houston, D.R. Diagnosing and preventing dieback and declines [Text] / D.R. Houston // Morton Arbor. Quart. – 1974. – Vol. 42. – no. 1. – pp. 1-21.

### References

1. *Pravila sanitarnoj bezopasnosti v lesah RF* [Rules of sanitary safety in forests of the Russian Federation]. – Moscow, 2007, 25 p. (In Russian).
2. Arnold O.K. *Lesovodstvo. Nastavlenie k hozhajstvennomu uhodu za lesom* [Forestry. Manual to the economic

maintenance of forests] Saint Petersburg, 1860, 376 p. (In Russian).

3. *Spravochnik lesnichego* [Reference forester] / Ed. V.D. Novoseltseva. Moscow, 2003, 352 p. (In Russian).

4. *Rukovodstvo po planirovaniju, organizacii i vedeniju lesopatologicheskikh obsledovanij* [Planning, organization and management of forest pathology surveys]. Moscow, 2015, 73 p. (In Russian).

5. Tsaralunga V.V. *Sanitarnye rubki v dubravah: obosnovanie i optimizacija* [Sanitary cuttings in oak: the justification and optimization]. Moscow, 2003, 240 p. (In Russian).

6. Voroncov A.I. *Patologija lesa* [Forest Pathology] Moscow, 1978, 270 p. (In Russian).

7. Debort S., Meyer D. Degradation de lecosysteme forestier: analyse et ebauchen de solutions. *Schweiz. Z. Forstw.*, 1989, no. 11, pp. 965-976.

8. Eisenhauer D. Eichensterben. *Wald*, 1991, 41, no. 7, pp. 243-236.

9. Frohlich H. Waldschaden und Schalenwildbewirtschaftung – Möglichkeiten und Lösungsfindung. *Allg. Forstz.*, 1984, 39, no. 21, pp. 540-541.

10. Houston D.R. Diagnosing and preventing dieback and declines. *Morton Arbor. Quart.*, 1974, Vol. 42, no. 1, pp. 1-21.

### Сведения об авторах

*Царалунга Владимир Владимирович* – профессор кафедры экологии, защиты леса и лесного охотоведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», доктор сельскохозяйственных наук, доцент, г. Воронеж, Российской Федерации, e-mail: caralunga@bk.ru.

*Царалунга Анна Викторовна* – доцент кафедры экологии, защиты леса и лесного охотоведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат биологических наук, г. Воронеж, Российской Федерации, e-mail: saralunga@yandex.ru.

*Фурменкова Евгения Сергеевна* – доцент кафедры ландшафтной архитектуры и почвоведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат сельскохозяйственных наук, г. Воронеж, Российской Федерации, e-mail: furmenkova.eu@yandex.ru.

### Information about authors

*Tsaralunga Vladimir Vladimirovich* – Professor of Department of Ecology, protection of forests and forest-foot game management Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», DSc in Agriculture, Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: caralunga@bk.ru.

*Tsaralunga Anna Victorovna* – Associate Professor of Department of Ecology, protection of forests and forest-hunt conducting Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD in Biology, Voronezh, Russian Federation; e-mail: saralunga@yandex.ru.

*Furmenkova Evgeniya Sergeevna* – Associate Professor of Department of Landscape Architecture and Soil Science, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD in Agriculture, Voronezh, Russian Federation; e-mail: furmenkova.eu@yandex.ru.