Лесохозяйственная информация. 2026. № 2. С. 72–79
Forestry Information. 2026. № 2. P. 72–79

Научная статья
УДК 632.03
EDN IOAECC
DOI 10.24419/LHI.2304-083.2026.2.06

Динамика развития халарового некроза в очагах *Hymenoscyphus fraxineus* на территории Курской области

Сергей Иванович Шабанов[1]

Владимир Алексеевич Сиволапов[2]
кандидат сельскохозяйственных наук
SPIN-код: 8996-7785, AuthorID: 615765

Юрий Саядович Оруджов[3]

Александр Михайлович Чаплин[4]

Юрий Иванович Гниненко[5]
кандидат биологических наук
ORCID: 0000-0002-2815-3362, SPIN-код: 2542-8212, AuthorID: 495783

Аннотация. *В статье представлены сведения о появлении и развитии халарового некроза – новой угрозы для ясеней в европейской части России. Возбудителем этого заболевания является гриб Hymenoscyphus fraxineus. Исследована динамика развития болезни в лесах Курской обл. и проведён ретроспективный анализ усыхания ясеня в Калининградской обл., которое началось в начале XXI в., а причина оставалась невыясненной, так как сам гриб-возбудитель был описан значительно позже.*

Установлено, что халаровый некроз приводит к массовому поражению ослабленных деревьев опёнком, что часто вводит в заблуждение при диагностике причин гибели древостоев. Отмечается, что деревья, погибающие от халарового некроза, заселяют лубоеды, но степень их влияния на ускорение процесса гибели требует дальнейшего изучения.

Ключевые слова: *ясень обыкновенный, халаровый некроз, усыхание леса, динамика развития очагов некроза.*

Для цитирования: *Шабанов С.И., Сиволапов В.А., Оруджов Ю.С., Чаплин А.М., Гниненко Ю.И. Динамика развития халарового некроза в очагах Hymenoscyphus fraxineus на территории Курской области. – Текст : электронный // Лесохозяйственная информация. 2026. № 2. С. 72–79. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2026.2.06. https://elibrary.ru/ioaecc.*

[1] Центр защиты леса Воронежской области, филиал ФБУ «Российский центр защиты леса», инженер-лесопатолог I категории отдела защиты леса и государственного лесопатологического мониторинга (Воронеж, Российская Федерация), shabanovsi@rcfh.rosleshoz.gov.ru

[2] Центр защиты леса Воронежской области, филиал ФБУ «Российский центр защиты леса», директор филиала (Воронеж, Российская Федерация), sivolapovva@rcfh.rosleshoz.gov.ru

[3] Центр защиты леса Воронежской области, филиал ФБУ «Российский центр защиты леса», инженер-лесопатолог I категории отдела защиты леса и государственного лесопатологического мониторинга (Воронеж, Российская Федерация), orudzhovys@rcfh.rosleshoz.gov.ru

[4] Центр защиты леса Воронежской области, филиал ФБУ «Российский центр защиты леса», инженер-лесопатолог I категории отдела защиты леса и государственного лесопатологического мониторинга (Воронеж, Российская Федерация), chaplinam@rcfh.rosleshoz.gov.ru

[5] Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, заведующий лабораторией защиты леса от инвазивных и карантинных организмов (Пушкино, Московская обл., Российская Федерация), gninenko-yuri@mail.ru

Original article

EDN IOAECC
DOI 10.24419/LHI.2304-083.2026.2.06

Dynamics of Ash Drying in *Hymenoscyphus fraxineus* Foci in the Kursk region

S.I. Shabanov[1]

V.A. Sivolapov[2]
кандидат сельскохозяйственных наук
SPIN-code: 8996-7785, AuthorID: 615765

Yu.S. Orudzhov[3]

A.M. Chaplin[4]

Yuri I. Gnilenko[5]
Candidate of Biological Sciences
ORCID: 0000-0002-2815-3362, SPIN-code: 2542-8212, AuthorID: 495783

Abstract. *The article presents data on the development of halorosis necrosis, a new ash disease caused by the fungus Hymenoscyphus fraxineus, in the European part of Russia. The dynamics of the spread of the pathological process in forest plantations in the Kursk region are presented. A retrospective analysis of the drying of ash trees in the Kaliningrad region, which was first recorded in the early 20th century, is conducted, and the cause of this phenomenon was not reliably established due to the later description of the invasive fungus. It is established that the development of halorosis necrosis is accompanied by the mass infection of weakened trees by the honey fungus. This often leads to errors in determining the causes of tree mortality. It has also been noted that trees that die as a result of halo necrosis are infested by bark beetles, but their impact on accelerating mortality and their potential role in spreading the disease have not been identified.*

Key words: *Fraxinus excelsior, necrosis of Hymenoscyphus fraxineus, forest declining, dynamics of necrosis foci development.*

For citation: *Shabanov S., Sivolapov V., Orudzhov Yu., Chaplin A., Gninenko Yu. Dynamics of Ash Drying in Hymenoscyphus fraxineus Foci in the Kursk region. – Text : electronic // Forestry Information. 2026. № 2. P. 72–79. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2026.2.06. https://elibrary.ru/ioaecc.*

[1] Voronezh Forest Protection Center, branch of the Russian Forest Protection Center, I Category Forest Pathologist of the Department of Forest Protection and State Forest Pathological Monitoring (Voronezh, Russian Federation), shabanovsi@rcfh.rosleshoz.gov.ru

[2] Voronezh Forest Protection Center, branch of the Russian Forest Protection Center, Branch Director (Voronezh, Russian Federation), sivolapovva@rcfh.rosleshoz.gov.ru

[3] Voronezh Forest Protection Center, branch of the Russian Forest Protection Center, I Category Forest Pathologist of the Department of Forest Protection and State Forest Pathological Monitoring (Voronezh, Russian Federation), orudzhovys@rcfh.rosleshoz.gov.ru

[4] Voronezh Forest Protection Center, branch of the Russian Forest Protection Center, I Category Forest Pathologist of the Department of Forest Protection and State Forest Pathological Monitoring (Voronezh, Russian Federation), chaplinam@rcfh.rosleshoz.gov.ru

[5] All-Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Head of the Laboratory for Forest Protection from Invasive and Quarantine Organisms (Pushkino, Moscow region, Russian Federation), gninenko-yuri@mail.ru

Введение

В лесах Курской обл. в течение последних лет значительно ухудшилось состояние ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* Linneaus, 1753). Впервые массовый ветровал ясеня был отмечен в 2018 г. в Клинковском участковом лесничестве Дмитриевского лесничества (урочища Орлов Бугор и Клинок). У поваленных деревьев практически полностью отсутствовали корни, имелись характерные признаки поражения опёнком *Armillaria* sp. В последующие годы аналогичное выпадение ясеня было зафиксировано в ряде других лесничеств области, в частности в Хомутовском, Рыльском, Курском, Льговском. При детальном обследовании повреждённых деревьев были выявлены признаки поражения ветвей ясеня новым для России заболеванием – халаровым некрозом. Возбудитель данного заболевания *Hymenoscyphus fraxineus* (= *Chalara fraxinea, = H. pseudoalbidus*) впервые выделен и описан польскими исследователями в 2006 г. [1, 2]. Предположительно завезён в Европу с Дальнего Востока, где находится естественный ареал данного вида, в пределах которого этот аскомицет специализируется на деструкции листового опада местных видов ясеня. Масштабы поражения ясеня в странах Центральной Европы и Беларуси приняли характер эпифитотии, в Польше и Беларуси вопрос стоит о сохранении ясеня обыкновенного как вида [3, 4]. Халаровый некроз признан наиболее вредоносным заболеванием ясеневых насаждений Европы за весь период фитопатологических наблюдений [5, 6].

Цель исследования – изучить развитие халарового некроза в древостоях ясеня в естественных лесах европейской части России.

Объект и методика исследований

В рамках государственного лесопатологического мониторинга в Курской обл. в течение нескольких лет проводились наблюдения за состоянием ясеня. Оценка деревьев осуществлялась по шкале категорий состояния, приведённой в Правилах санитарной безопасности в лесах Российской Федерации [7]. Степень ослабления насаждений определяли как средневзвешенную величину оценки запаса деревьев разных категорий состояния.

Диагностика халарового некроза у ясеней осуществлялась на основе методики [2] и Рекомендаций по проведению лесопатологических обследований ясеневых насаждений и лесопатологического надзора за инфекционным некрозом ясеней [8]. Визуальная оценка включала фиксацию таких проявлений заболевания, как: раковые язвы и некрозы на стволах, наличие водяных побегов, изреженность кроны, усыхание ветвей, ветровальные деревья. С целью подтверждения этиологической связи между выявленными симптомами и возбудителем осуществлялся отбор образцов для молекулярно-генетического анализа. В качестве исследуемого материала использовали листья с некротическими повреждениями различной степени и побеги из мест образования раковых язв. Лабораторное исследование, выполненное на базе генетической лаборатории ФБУ «Рослесозащита» с применением молекулярно-генетических методов, подтвердило наличие аскомицета *H. fraxineus* в представленных образцах.

Динамика поражения насаждения халаровым некрозом и опёнком представлена на примере пункта постоянного наблюдения, расположенного в кв. 188, выд. 8 Ольховского участкового лесничества Хомутовского лесничества Курской обл. Координаты центрального дерева N 51.8134148°/E34.85755719°. Состав насаждения – 3Я2Кл1Д2Ос2Б; тип леса – дубняк байрачный свежий; экспозиция склона – Ю-З, 15°; возраст ясеня – 86 лет; происхождение естественное – семенное и порослевое.

Результаты и обсуждение

В 2019 г. были зафиксированы случаи поражения деревьев ясеня опёнком в ряде районов Курской обл. Поскольку данный гриб широко известен как патоген различных видов хвойных и лиственных пород, обнаружение его очагов не

вызвало беспокойства. Однако из-за ветровых нагрузок поражённые деревья начали вываливаться (рис. 1), что подтвердило гипотезу лесопатологов о причинно-следственной связи гибели ясеня с развитием опёнка.

Последующие обследования показали прогрессирующее ухудшение состояния ясеня, что наглядно показывает изменение средневзвешенной категории состояния древостоя (табл. 1).

Таким образом, за период наблюдений (с 2019 по 2023 г.) состояние древостоя ухудшилось.

Однако в ходе проведённых обследований в древостоях Курской обл. были выявлены признаки поражения ясеня, не характерные для опёнка. Так, было обнаружено изреживание крон, образование многочисленных вторичных побегов (рис. 2), замещающих погибающие побеги, и поражение листвы (рис. 3).

В 2023 г. было достоверно установлено, что первопричиной ослабления ясеня стало поражение халаровым некрозом, возбудителем которого является гриб *Hymenoscyphus fraxineus*.

Рис. 1. **Ветровал, спровоцированный поражением корней ясеня опёнком**

Таблица 1. **Динамика состояния ясеня в древостое Ольховского участкового лесничества Хомутовского лесничества Курской обл. (кв. 188, выд. 8)**

Показатель	Год учёта		
	2019	2021	2023
Средневзвешенная категория состояния ясеня	1,57	1,69	2,35
Ухудшение категории по сравнению с 2019 г.	-	1,1 раза	1,49 раза

Последующее заражение ослабленных деревьев опёнком содействовало развитию корневых гнилей, что привело к ветровалу и гибели насаждений. Аналогичное развитие усыхания было зафиксировано ранее на территории Польши [2], а также в Республике Беларусь [3, 4].

Рис. 2. **Изреживание крон поражённых ясеней**

Рис. 3. **Формирование замещающих побегов на месте погибших в кронах**

Подобная ситуация наблюдалась в начале XXI в. в лиственных лесах Калининградской обл. и Литвы, когда массовое усыхание ясеня потребовало проведения санитарных рубок на больших площадях. В ходе обследований насаждений все признаки, характерные для халарового некроза, были обнаружены. Однако симптоматика его развития тогда была неизвестна и болезнь не была индентифицирована, так как работа польских коллег с описанием нового патогена появилась позднее [1]. В результате в качестве причин гибели ясеня были указаны поражение опёнком и последующее заселение сильно ослабленных деревьев ясеневыми лубоедами, тем не менее их вклад в распространение халарового некроза не был установлен.

В Литве массовое усыхание ясеня, начавшееся в 1997 г., к началу XXI в. охватило площадь более 22,0 тыс. га [9, 10]. В эти годы усыхание ясеня в Калининградской обл. ещё не приобрело столь больших масштабов, как в Литве. По крайней мере, в официальном Обзоре санитарного состояния лесов России за 1999 г. нет сведений об этом. Однако вскоре развитие болезни привело к снижению участия ясеня в породном составе лесов региона, что нашло отражение в лесных планах области [11, 12] (табл. 2).

Данные табл. 2 показывают, что за 9 лет в четырех лесничествах области доля ясеня в видовом составе древостоев снизилась, а в пяти из них он фактически выпал из состава.

Таблица 2. **Изменение состава древостоев по лесничествам Калининградской обл.**

Лесничество	Состав древостоя по годам	
	2009	2018
Багратионовское	4Б2Двс2Олч1С1Е + Лп + Г + Я	3Б2Олч1Лп3Дв1С + Е+ Г + Я + Ос + Бк
Гвардейское	3Двс2Б2Е1Олч1С1Я + Лп + Ос + Г	3Б1Олч1Лп3Дв1Е1С + Ос + Г
Железнодорожное	4Б2Двс1Олч1Лп1Я1Е + Ос + С + Г	4Б1Лп1Олч3Дв1Е + С + Ос + Г + Я + Дн
Калининградское	3Б2С2Олч2Двс1Е + Я + Лп	3Б2Олч3С2Дв + Е + Лп + Ос + Г
Краснознаменское	4С3Б2Е1Двс + Олч + Ос + Лп + Я	4С2Е3Б1Дв + Ос + Олч + Лп + Я
Нестеровское	4С3Б2Е1Двс + Олч + Я + Ос + Лп	4С2Е2Б1Олч1Дв + Лп + Ос + Г
Полесское	3Олч2Б2Е1Двс1Я1С + Лп + Г + Ос	3Б3Олч1Лп2Дв1Е + С + Ос + Г + Я
Славское	5Олч2Б1С1Е1Двс + Я + Ос	6Олч2Б1С1Е + Дв + Ос + Лп
Черняховское	4Б3Е2Двс1С + Г + Я + Ос + Олч + Лп	3Б1Лп1Олч1Ос2Дв2Е + С + Г

Если в 2003 г. доля ясеня в составе лесов составляла 4,2%, то к 2013 г. она снизилась до 1,1% [12]. Общая площадь лесов с преобладанием ясеня с 2002 до 2018 г. сократилась 8,3 раза (табл. 3).

идентифицирована и её очаги диагностировались как вспышки размножения других вредных организмов.

Впервые на территории России халаровый некроз был достоверно диагностирован в 2007 г.

Таблица 3. **Сокращение площади ясеневых древостоев**

Год	Площадь древостоев с преобладанием ясеня, тыс. га	Сокращение по сравнению	
		с 2002 г.	с предшествующим периодом
2002	10,8	-	-
2008	10,3	1,05	1,05
2011	10,0	1,08	1,03
2014	7,0	1,54	1,43
2018	1,3	8,31	5,38

Таким образом, если за первые 9 лет (с 2002 по 2011 г.) сокращение площади ясеневых древостоев было минимальным, то в последующие годы темп усыхания существенно увеличился. Основной причиной этого стало, как было признано работниками защиты леса, развитие опёнка [13]. При этом ранее, в течение 50 лет, участие ясеня в породном составе лесов области оставалось практически неизменным [14].

Личная беседа одного из авторов (Ю.И. Гниненко) с известным фитопатологом А.П. Василяускасом по результатам поездки в очаги усыхания ясеня в 2003 г. на территории Калининградской обл. подтвердила необычность действующих очагов опёнка. Тогда же было высказано предположение, что поселению опёнка на древесной породе, которую он ранее избегал, способствовало некое сильное ослабляющее воздействие. Причиной такого ослабления признали довольно значительное подтопление лесов в местах разрушения старой ирригационной системы и заселение деревьев лубоедами.

Таким образом, развитие халарового некроза в лесах России началось еще в начале XXI в., но длительное время болезнь не была [15], а в 2011–2016 гг. проведено масштабное обследование насаждений европейской части, в ходе которого наличие патогена выявлено практически во всех обследованных регионах. Однако из-за бюрократических процедур (отсутствие статистического кода вредного организма) до 2023 г. очаги данного заболевания на территории России официально не фиксировали. После присвоения заболеванию статистического кода в конце 2024 г. площадь его очагов в Курской обл. составила 566,7 га.

Выявление очагов этого опасного заболевания подчёркивает критическую необходимость в его углублённом изучении и разработке мер защиты, отсутствующих в настоящее время.

Заключение

В лесах европейской части России началось распространение халарового некроза. Фактически происходит формирование сложных очагов, в которых ослабленные халаровым некрозом деревья поражает опёнок, а затем их заселяют лубоеды.

Список источников

1. Kowalski, T. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland / T. Kowalski // Forest Pathology. – 2006. – V. 36. – P. 264–270. DOI:10.1111/j.1439-0329.2006.00453.x.

2. Kowalski, T. Symptomy chorobowe i grzyby na zamierających jesionach (*Fraxinus excelsior L.*) w drzewostanach Nadleśnictwa Staszòw / T. Kowalski, A. Czekaj // Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers). – 2010. – Vol. 71 (4). – P. 357–368.

3. Звягинцев, В.Б. Новая угроза ясеневым лесам / В.Б. Звягинцев, А.А. Сазонов // Лесное и охотничье хозяйство. – 2006. – № 1. – С. 12–16.

4. Усыхание ясеня на территории памятника природы «Дудергофские высоты», вызванное грибом *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, и морфологические особенности его аскоспор / Д.А. Шабунин, Т.А. Семакова, Е.В. Давиденко, Р.А. Васаитис // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2012. – Вып. 1–2. – С. 70–79.

5. Estimating mortality rates of European ash (*Fraxinus excelsior*) under the ash dieback (*Hymenoscyphus fraxineus*) epidemic / T. Coker, J. Rozsypálek, A. Edwards, T. Harwood, L. Butfoy, R. Buggs // Plants People Planet. – 2019. – 1 (1). – P. 48–58. DOI:10.1002/ppp3.11.

6. Investigations concerning the role of *Chalara fraxinea* in declining *Fraxinus excelsior* / R. Bakys, R. Vasaitis, P. Barklund, K. Ihrmark, and J. Stenlid // Plant Pathology. – 2008. – № 58. – P. 284–292. DOI:10.1111/j.1365-3059.2008.01977.x

7. Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах. Постановление Правительства РФ от 9.12.2020 № 2047.

8. Рекомендации по проведению лесопатологических обследований ясеневых насаждений и лесопатологического надзора за инфекционным некрозом ясеней. – Минск, 2015. – 16 с.

9. Василяускас, А.П. Причины эпифитотии негнилевых болезней стволов и ветвей ясеня обыкновенного в лесах Литвы / А.П. Василяускас // Защита лесов России и перспективы ее развития : тезисы докладов научно-практической конференции (Пушкино, 20–22 октября 1999). – ВНИИЛМ : Пушкино, 2000. – 27 с.

10. Василяускас, А. Причины массового усыхания ясеня обыкновенного в лесах Литвы / А. Василяускас, А. Юодвалькис, А. Трейгене // Проблемы лесной микологии и фиотопатологии : материалы 5-й Международной конференции (7–10(14) октября 2002). – Москва : ВНИИЛМ, 2002. – С. 35–37.

11. Лесной план Калининградской области на период до 2019 года. Приложение к Указу Губернатора Калининградской области от 04.04.2012 № 63.

12. Лесной план Калининградской области. Приложение к Указу Губернатора Калининградской области от 29.12.2018 № 218.

13. Лесной план Калининградской области / разработчик филиал ФГУП «Рослесинфорг», «Севзаплеспроект». – Санкт-Петербург, 2008. – 148 с.

14. Беляева, Н.В. История Калининградского леса. – Текст : электронный / Н.В. Беляева, Н.В. Ефименко // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2009. – № 22. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-kaliningradskogo-lesa (дата обращения: 14.01.2025).

15. Распространение инвазивного возбудителя некроза ветвей ясеня аскомицета *Hymenoscyphus fraxineus* в европейской части России / В.Б. Звягинцев, Д.А. Демидко, С.В. Пантелеев, Н.В. Пашенова, Л.Г. Серая, А.В. Ярук, Ю.Н. Баранчиков // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2023. – Вып. 244. – С. 88–117.

References

1. Kowalski, T. Chalara fraxinea sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland / T. Kowalski // Forest Pathology. – 2006. – V. 36. – R. 264–270. DOI:10.1111/j.1439-0329.2006.00453.x.

2. Kowalski, T. Symptomy chorobowe i grzyby na zamierających jesionach (*Fraxinus excelsior* L.) w drzewostanach Nadleśnictwa Staszòw / T. Kowalski, A. Czekaj // Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers). – 2010. – Vol. 71 (4). – P. 357–368.

3. Zvyagincev, V.B. Novaya ugroza yasenevym lesam / V.B. Zvyagincev, A.A. Sazonov // Lesnoe i ohotnich'e hozyajstvo. – 2006. – № 1. – S. 12–16.

4. Usyhanie yasenya na territorii pamyatnika prirody «Dudergofskie vysoty», vyzvannoe gribom Hymenoscyphus pseudoalbidus, i morfologicheskie osobennosti ego askospor / D.A. Shabunin, T.A. Semakova, E.V. Davidenko, R.A. Vasaitis // Trudy Sankt-Peterburgskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo hozyajstva. – 2012. – Vyp. 1–2. – S. 70–79.

5. Estimating mortality rates of European ash (*Fraxinus excelsior*) under the ash dieback (*Hymenoscyphus fraxineus*) epidemic / T. Coker, J. Rozsypálek, A. Edwards, T. Harwood, L. Butfoy, R. Buggs // Plants People Planet. – 2019. – 1 (1). – P. 48–58. DOI:10.1002/ppp3.11.

6. Investigations concerning the role of Chalara fraxinea in declining *Fraxinus excelsior* / R. Bakys, R. Vasaitis, R. Barklund, K. Ihrmark, and J. Stenlid // Plant Pathology. – 2008 – № 58. – R. 284–292. DOI:10.1111/j.1365-3059.2008.01977.x

7. Ob utverzhdenii Pravil sanitarnoj bezopasnosti v lesah. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 9.12.2020 № 2047.

8. Rekomendacii po provedeniyu lesopatologicheskih obsledovanij yasenevyh nasazhdenij i lesopatologicheskogo nadzora za infekcionnym nekrozom yasenej. – Minsk, 2015. – 16 s.

9. Vacilyauskas, A.P. Prichiny epifitotii negnilevyh boleznej stvolov i vetvej yasenya obyknovennogo v lesah Litvy / A.P. Vacilyauskas // Zashchita lesov Rossii i perspektivy ee razvitiya : tezisy dokladov nauchno-prakticheskoj konferencii (Pushkino, 20–22 oktyabrya 1999). – VNIILM : Pushkino, 2000. – 27 s.

10. Vasilyauskas, A. Prichiny massovogo usyhaniya yasenya obyknovennogo v lesah Litvy / A. Vasilyauskas, A. Yuodval'kis, A. Trejgene // Problemy lesnoj mikologii i fiotopatologii : materialy 5-j Mezhdunarodnoj konferencii (7–10(14) oktyabrya 2002). – Moskva : VNIILM, 2002. – S. 35–37.

11. Lesnoj plan Kaliningradskoj oblasti na period do 2019 goda. Prilozhenie k Ukazu Gubernatora Kaliningradskoj oblasti ot 04.04.2012 № 63.

12. Lesnoj plan Kaliningradskoj oblasti. Prilozhenie k Ukazu Gubernatora Kaliningradskoj oblasti ot 29.12.2018 № 218.

13. Lesnoj plan Kaliningradskoj oblasti / razrabotchik filial FGUP «Roslesinforg», «Sevzaplesproekt». – Sankt-Peterburg, 2008. – 148 s.

14. Belyaeva, N.V. Istoriya Kaliningradskogo lesa. – Tekst : elektronnyj / N.V. Belyaeva, N.V. Efimenko // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa. 2009. – № 22. – Rezhim dostupa: https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-kaliningradskogo-lesa (data obrashcheniya: 14.01.2025).

15. Rasprostranenie invazivnogo vozbuditelya nekroza vetvej yasenya askomiceta *Hymenoscyphus fraxineus* v evropejskoj chasti Rossii / V.B. Zvyagincev, D.A. Demidko, S.V. Panteleev, N.V. Pashenova, L.G. Seraya, A.V. Yaruk, Yu.N. Baranchikov // Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoj akademii. – 2023. – Vyp. 244. – S. 88–117.