

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2024. №1(74). С. 71–80.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2024;1(74):71–80.

Научная статья

УДК 632.4.01/08

doi: 10.34655/bgsha. 2024.74.1.009

## БАКТЕРИАЛЬНАЯ ВОДЯНКА (*Erwinia multivora* Scz-Parf.) БЕРЕЗЫ В НАСАЖДЕНИЯХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Кубасов<sup>1</sup>, Г.Т. Бастаева<sup>2</sup>, О.А. Лявданская<sup>3</sup>, А.И. Колтунова<sup>4</sup>, А.А. Алтаев<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Филиал ФБУ «Рослесозащита» – ЦЗЛ Оренбургской области, Оренбург, Россия

<sup>2,3,4</sup> Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

<sup>5</sup> Бурятский НИИСХ – филиал СФНЦА, Улан-Удэ, Россия

<sup>1</sup> lesopat@inbox.ru

<sup>2</sup> oren78@mail.ru

<sup>3</sup> romashkaoa@rambler.ru

<sup>4</sup> koltunova47@mail.ru

<sup>5</sup> altaev@mail.ru

**Аннотация.** Березовые леса занимают четвертое место в лесном фонде (11,3%) Оренбургской области, формируют достаточно продуктивные как чистые, так и смешанные насаждения, имея защитное и рекреационное значение. В настоящее время березняки находятся под угрозой потери устойчивости из-за распространения патогенного заболевания – бактериальной водянки (*Erwinia multivora* Scz.-Parf.). Впервые в Оренбургской области болезнь зафиксирована в 1997 году на площади 6,0 га. Очаги заболевания в настоящее время действуют уже в 18 лесничествах области из 27 имеющихся на общей площади 1023,3 га, что составляет 2,2% от общей площади берёзовых насаждений лесного фонда Оренбургской области. Развитие бактериальной водянки в настоящее время приобретает уже характер эпифитотии, поэтому изучение болезни является актуальным направлением данного исследования, так как специфика поражения деревьев и диагностика заболевания, его распространение в условиях Оренбургской области изучены крайне недостаточно, как и не решен вопрос об эффективности проводимых мер борьбы и профилактики. Бактериальная водянка и формируемые ею очаги поражения березовых насаждений оказывают существенное влияние на их санитарное состояние в Оренбургской области. Динамичное увеличение площади опасного заболевания березы, как правило, влечёт за собой и увеличение площадей насаждений с неудовлетворительным санитарным состоянием, требующим его ранней диагностики. За 25-летний период наблюдений площадь очага болезни увеличилась более чем в 170 раз. С 2009 года увеличение площади повреждённых и погибших березняков из-за поражения бактериальной водянкой произошло на 579,7 га, или в 8,9 раза.

**Ключевые слова:** бактериальная водянка, березовые насаждения, фитосанитарное состояние

## BACTERIAL DROPSY (*Erwinia multivora* Scz.-Parf.) IN BIRCH FORESTS OF THE ORENBURG REGION

Andrey V. Kubasov<sup>1</sup>, Galiya T. Bastaeva<sup>2</sup>, Olga A. Lyavdanskaya<sup>3</sup>,  
Alexandra I. Koltunova<sup>4</sup>, Alexander A. Altaev<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Branch of the FBI "Roslesozashchita" - "FPC of the Orenburg region", Orenburg, Russia

<sup>2,3,4</sup> Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

<sup>5</sup> Buryat Research Institute of Agriculture - branch of SFSCA RAS, Ulan-Ude, Russia

<sup>1</sup>lesopat@inbox.ru

<sup>2</sup>oren78@mail.ru

<sup>3</sup>romashkaoa@rambler.ru

<sup>4</sup>koltunova47@mail.ru

<sup>5</sup>altaev@mail.ru

**Abstract.** Birch forests occupy the fourth place in the forest fund (11.3%) of the Orenburg region and form productive both pure and mixed stands, possessing protective and recreational significance. Currently, birch forests are under the threat of the stability losing due to the spread of the pathogenic disease *Erwinia multivora* Scz.-Parf. For the first time in the Orenburg region, the disease was recorded in 1997 on an area of 6.0 hectares. Places of the disease are currently pointed in 18 forest districts of the region out of 27 existing ones, on a total area of 1023.3 hectares, which is 2.2% of the total area of birch forests of the Orenburg region forest fund. The development of *Erwinia multivora* Scz.-Parf is currently acquiring the character of epiphytotics. Therefore the study of the disease is an urgent issue, since the particular characteristics of trees damaging and diagnosis of the disease, its spread in the Orenburg region have been studied extremely insufficiently, as well as the issues of the effectiveness of control and prevention measures have not been resolved. *Erwinia multivora* Scz.-Parf and the lesions of birch forests formed by it have a significant impact on their sanitary condition in the Orenburg region. A dynamic increase of areas with a dangerous birch disease, as a rule, leads to the increase of forests with unsatisfactory sanitary conditions, requiring its early diagnosis. For the 25-years of observation, the area of the disease focus has increased by more than 170 times. Since 2009, the increase of the area of damaged and dead birch forests due to *Erwinia multivora* Scz.-Parf has increased by 579.7 hectares or by 8.9 times.

**Keywords:** bacterial dropsy (*Erwinia multivora* Scz.-Parf.), birch forests, phytosanitary condition

**Введение.** Оренбургская область относится к малолесному региону нашей страны, лесистость которого, на сегодняшний день не превышает 4,7%. При этом, все имеющиеся лесные насаждения отнесены к категории защитные леса, выполняющие важные водоохранные, санитарно-гигиенические и оздоровительные функции [1]. Из общей площади земель лесного фонда, которая составляет 630,7 тыс. га, покрытая лесом территория – 442,3 тыс. га, что составляет 70,1% [2]. Основные лесообразующие породы территории Оренбургской области произрастают на площади 414,2 тыс. га, в том числе: мягколиственные – 215,9 тыс. га (52%); твердолиственные – 160,4

тыс. га (39%); хвойные древесные породы – 37,9 тыс. га (9%). Древесные породы, которые можно отнести к категории прочие, произрастают на площади 4,6 тыс. га, в основном, это площади, занятые кустарниковой растительностью – 23,5 тыс. га. Берёзовые насаждения в лесном фонде Оренбургской области занимают 10,4% от покрытой лесом площади, преимущественно березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и березы пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.), которые произрастают на площади 46,0 тыс. га.

Как видно из данных, представленных в таблице 1, за 60-летний учетный период, с 1961 по 2021 год, площадь березовых насаждений с преимущественно глав-

ной породой береза повислая увеличилась на 25,1 тыс. га, что составляет более половины на начало учетного перио-

да и является положительным показателем для безлесной территории Оренбургской области [3].

**Таблица 1** – Динамика площади берёзовых насаждений в лесном фонде Оренбургской области

Показатель	Годы учёта							
	1961	1966	1978	1983	1988	1993	1998	2021
Площадь, тыс. га	20,9	24,3	29,0	29,5	30,8	33,7	43,8	46,0
Доля от покрытой лесом площади основных лесообразующих пород, %	7,4	7,9	8,7	8,7	9,4	9,2	11,5	11,1

Доля от покрытой лесом площади берёзовых насаждений за годы учета имеет динамичный рост. Значительная доля прироста особенно наблюдается с 1983 по 1998 г., а с 1998 г. по настоящее время наблюдается незначительное снижение.

Березняки, как и любые другие насаждения, являются живыми изменчивыми организмами, которые подвергаются внешнему абиогенному, биогенному и антропогенному воздействию, в результате которого происходят изменения площадей насаждений, меняется их возрастной состав, часто с ухудшением санитарного состояния [4]. *Betula pendula* Roth., как одна из главных пород берёзовых насаждений Оренбургской области, обладает подвижной экологической амплитудой, малотребовательна к внешней среде, может расти в самых разнообразных лесорастительных условиях, но не переносит сильной жары, близости грунтовых вод. В лесостепных и степных районах области эта древесная порода формирует коренные древостои, но, несмотря на экологическую устойчивость, отмечается ее чувствительность к вредителям леса и различным эпифитотиям. На березе повислой известно 502 вида вредоносной энтомофауны, 302 вида грибов, бактерий высших цветочных растений [4].

**Цель исследования** заключалась в изучении патогенеза и этиологии бактериальной водянки (*Erwinia multivora* Scz.-Parf.) березы в насаждениях Оренбургской области, степени распространения болезни в берёзовых насаждениях исследуемой

территории в аспекте комплексной оценки их фитосанитарного состояния.

**Объектом исследования** являлись насаждения *Betula pendula* Roth. и *Betula pubescens* Ehrh. в лесном фонде Оренбургской области. Исследования базировались на системном подходе с использованием общепринятых в лесоводстве и лесной фитопатологии методов лесопатологических обследований (рекогносцировочные и детальные) и фитопатологических исследований. В лесном фонде Оренбургской области на начало 2023 года берёзовые насаждения неудовлетворительного санитарного состояния занимают площадь 3736,41 га, что составляет 9,3% от общей площади всех повреждённых насаждений. По причине поражения бактериальным заболеванием повреждённые берёзовые насаждения числятся на площади 658,2 га, их них погибшие – 23,8 га. Аномальные погодные условия последних лет, такие как засуха, зимние оттепели, весенние заморозки, суховейные ветра ослабляют древесные насаждения и способствуют возникновению вспышек болезней леса и повреждения насаждений листогрызущими насекомыми [5, 6].

**Методы исследования.** Для решения поставленных задач в рамках исследования использованы как стандартные, так и модифицированные (переработанные) методики изучения и учета экологических факторов, таких как естественное обеспечение территории влагой, сумма осадков (мм) за период со среднесуточными температурами воздуха выше

+10°C. Исследование основных причин повреждения и, как следствие, усыхания популяционно-ландшафтных группировок березы повислой и березы пушистой проводилось на лесных ландшафтно-экологических профилях [7] с соблюдением стандартных правил, изложенных в «Инструкции по проведению экспедиционных лесопатологических обследований в лесах СССР» [8], «Методических указаниях по экспедиционному лесопатологическому обследованию лесов СССР» [9], «Порядке проведения лесопатологических обследований»<sup>1</sup>, «Правилах санитарной безопасности в лесах»<sup>2</sup>.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Бактериальное заболевание (бактериальная водянка) (*Erwinia multivora* Scz.-Parf.) берёзы достаточно широко распространено на территории Оренбургской области, что вызывает серьёзные опасения специалистов по формированию и динамике очаговости данного заболевания.

Бактериальная водянка отличается скоростью размножения возбудителя и агрессивностью воздействия, при метаболичес-

ких процессах которой накапливаются газы, провоцирующие отслаиванию коры от древесины и внешне проявляются уже как вздутия. От других болезней отличается сильным обводнением и насыщением ткани ствола, как бы мокрого патологического ядра. Бактериоз может носить и скрытый характер, а скорость развития болезни зависит от состояния дерева в период заражения, поэтому изучение особенностей формирования очаговости, скорости распространения и поражения имеет важное научно-практическое значение для разработки мер борьбы и профилактики распространения опасного заболевания.

Впервые очаг заболевания бактериальной водянкой был обнаружен в 1997 году в лесном фонде Пономарёвского лесничества, северо-западной части Оренбургской области, на площади 6,0 га. Незначительные колебания площади очагов болезни в березовых насаждениях отмечаются специалистами вплоть до 2010 года, а в период с 2011 по 2015 г. прослеживается период резкого увеличения площади очагов до максимальных своих значений в 1589,3 га (рис. 1).

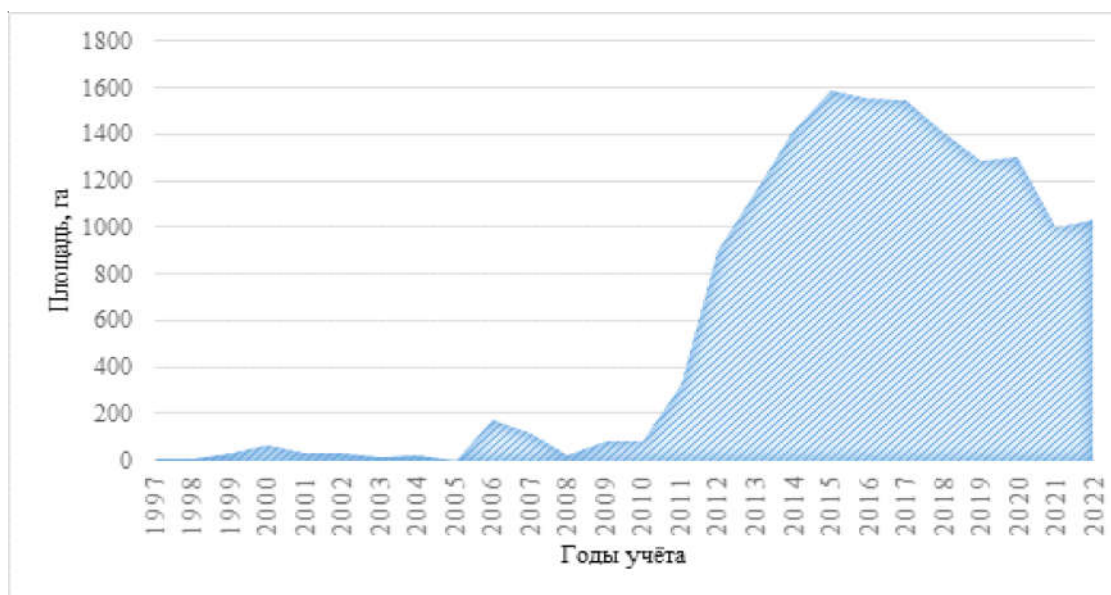


Рисунок 1. Динамика очагов бактериального заболевания берёзы в лесном фонде Оренбургской области

<sup>1</sup>Об утверждении Порядка проведения лесопатологических обследований и формы акта лесопатологического обследования: Приказ Минприроды России от 09.11.2020 № 910 (с изменениями на 31 октября 2022 года).

<sup>2</sup>Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах: Постановление Правительства Российской Федерации от 9 декабря 2020 года N 2047.

Стремительное увеличение площади очагов болезни с 2011 года связано с неблагоприятными погодными условиями 2010 года, характеризовавшиеся сильнейшей засухой. В подтверждение вышесказанному проведён расчёт характеристики естественного обеспечения территории влагой с применением гидротермического коэффициента (ГТК) по Г.Т. Селянинову (год) [10, 11]. Показатель определяется отношением суммы осадков (мм) за период со среднесуточными температурами воздуха выше  $+10^{\circ}\text{C}$  к сумме температур за это же время, уменьшенной в 10 раз. Чем ниже показатель ГТК, тем засушливее местность: в пределах 1-2 – условия естественного увлажнения считаются удовлетворительными, меньше 1 – недостаточными.

Классификация зон увлажнения по показателю ГТК: влажная (1,3-1,6); слабозасушливая (1,0-1,3); засушливая – (0,7-1,0); очень засушливая – (0,4-0,7); сухая: (0-0,4). Согласно полученным данным ГТК, в 2010 году наблюдалась сильнейшая засуха, а в июне практически полное отсутствие осадков со средним значением ГТК 0,18 (рис. 2). Сильнейшая засуха 2010 года на территории Оренбургской области негативно отразилась на состоянии всех лесов, что, в свою очередь, привело к резкому увеличению площадей насаждений с неудовлетворительным санитарным состоянием. Не стали исключением и берёзовые насаждения, в результате поражения бактериальным заболеванием их санитарное состояние существенно ухудшилось.

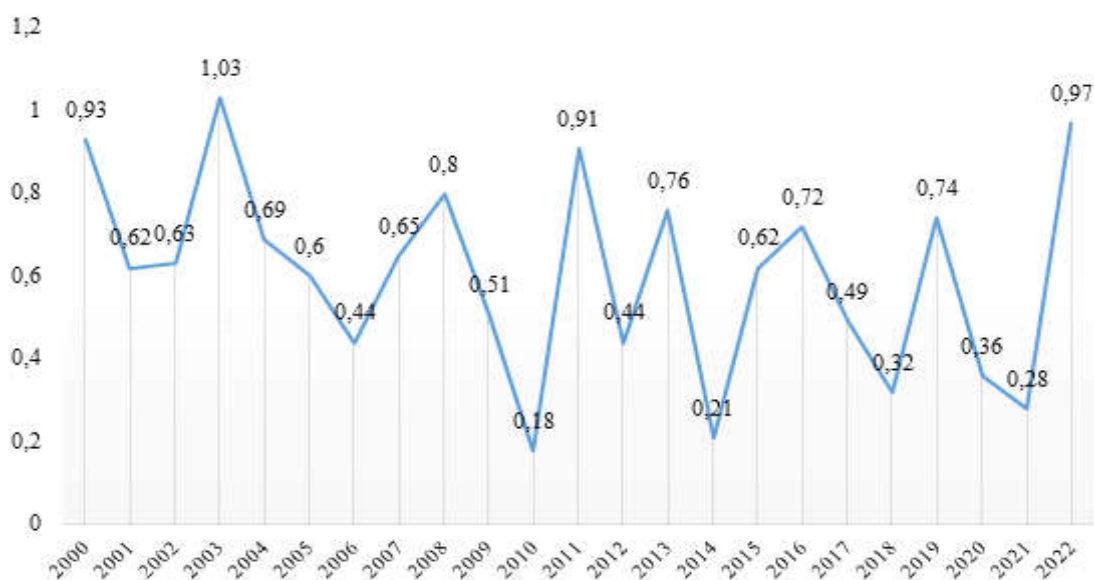


Рисунок 2. Значение ГТК на территории Оренбургской области за период с 2000 по 2022 г.

Анализ динамик значений ГТК и площадей очагов болезни показал прямую зависимость увеличения площади очагов болезни после засушливых периодов 2010, 2015, 2018 и 2021 годов. По состоянию на начало 2023 года очаги заболевания действуют в 18 из 27 лесничеств Оренбургской области на общей площади 1023,3 га, или 2,2% от общей площади берёзовых насаждений лесного фонда.

По площади очагов бактериальная водянка находится на третьем месте по

распространению среди всех болезней насаждений лесного фонда области, уступая лишь корневой губке сосны (1582,3 га) и трутовику ложному осиновому (1135,3 га). Основные площади очагов болезни (74,5%) сосредоточены в трёх лесничествах – Кваркенском, Шарлыкском и Абдулинском. Наибольшая плотность очагов относительно площади берёзовых насаждений наблюдается в Шарлыкском (44,6%), Кваркенском (32,6%) и Кувандыкском (23,9%) лесничествах. Высокую

плотность очагов бактериальной водянки необходимо отметить в Абдулинском (18,9%), Чернореченском (18,0%), Северном (17,4%) и Новосергиевском (17,4%) лесничествах Оренбургской области.

При проведении натурных исследований и обследовании очагов распространения бактериальной водянки отмечена способность болезни поражать березовые насаждения разных возрастов, образуя при этом достаточно стойкие очаги

отмирания (рис. 4). Древесные растения березы, пораженные бактериальной водянкой, в дальнейшем являются естественными резерватами, или накопителями, патогена (фитопатогена) [12].

Нами отмечаются признаки болезни абсолютно на всех частях березового древостоя, внешними признаками заболевания являются мокрые раны, трещины стволов, потеки экссудата коричневого цвета (рис. 3).



а



б

Рисунок 3. Патогенез берёзы бактериальным заболеванием на стволе:  
а – вздутия; б – бурый экссудат

Зачастую поражённые деревья гибнут в течение 1-2 лет, в отдельных случаях болезнь может привести к гибели целого участка березового леса [13]. Обследованные засохшие деревья имеют значительные по площади отмирания коры, которая со временем отпадает, обнажая при этом древесину, на стволах, пораженных в результате заболевания деревьев фиксируем несколько, два, три и более очагов, имеющих четкие границы и не сливающихся между собой. Характерные признаки проявления бактериальной водянки на березе Чернореческого участкового лесничества показаны на рисунках 3 (а, б) и Абдулинского лесничества – на рисунке 4.

В лесном фонде Оренбургской области доля погибших березняков составля-

ет 2,3% от общей площади очагов болезни. Из общей площади очагов болезни на площади 652,7 га в результате данного воздействия санитарное состояние насаждений ухудшилось. Анализ возрастной структуры повреждённых болезнью насаждений показал, что наибольшие площади представлены средневозрастными (35,6%) и спелыми (34,5%) древостоями, немногим меньше (26,6%) приходится на долю приспевающих березняков и наименее повреждёнными оказались перестойные (3,1%) и молодняки (0,2%).

Для объективности исследований в определении наиболее подверженных по возрасту насаждений воздействию бактериальной водянки проведено сравнение возрастной структуры повреждённых и



Рисунок 4. Усыхающая куртина берёзы в результате поражения бактериальной водянойкой (Абдулинское лесничество)

погибших берёзиков с возрастной структурой всех берёзиков в лесном фонде

лесничеств, в которых действует очаг заболевания.

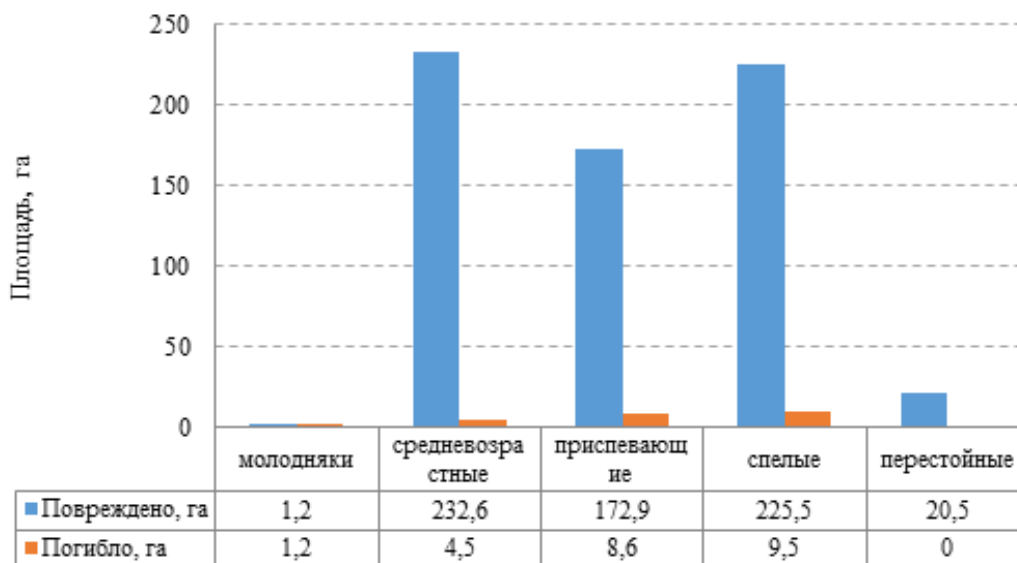


Рисунок 5. Распределение повреждённых и погибших берёзовых насаждений в зависимости от возраста

Основные площади повреждённых бактериальным заболеванием насаждений сосредоточены в наиболее распространенных возрастных группах берёзиков. Исключение составляют находящиеся на втором месте повреждённые насаждения в спелой группе возраста, которая по площади, занятой берёзовыми насаждениями, уступает приспевающим, но по доле повреждённых данная возра-

стная группа всё же занимает второе место.

Совсем иная картина наблюдается по погибшим насаждениям, основная площадь приходится на насаждения спелой возрастной группы – 9,5 га, чуть меньшая площадь приходится на приспевающие (8,6 га).

На преобладающую по площади возрастную группу берёзиков приходится



Рисунок 6. Сравнительный анализ возрастной структуры повреждённых бактериальным заболеванием берёзовых насаждений

всего 4,5 га, или 18,9% погибших от болезни насаждений.

Из общей площади повреждённых берёзовых насаждений – 652,7 га, на долю насаждений искусственного происхождения приходится 150,4 га (23%). Совершенно иная картина наблюдается по погибшим от бактериальной водянки насаждениям. Так, из общей площади погибших берёзовых насаждений – 23,8 га, на насаждения искусственного происхождения приходится 15,4 га, или 64,7%.

В лесном фонде Оренбургской области территориальное распространение опасного заболевания, как бактериальная водянка берёзы, в основном, привязано к концентрации берёзовых насаждений в лесничествах, где формируются стойкие очаги. Исключением является ряд лесничеств, где в произрастающих берёзниках признаков наличия данной болезни пока не обнаружено. Наибольшие по площади очаги бактериального заболевания сосредоточены в Кваркенском и Шарлыкском лесничествах, в которых доля берёзовых насаждений как главной породы составляет 32,6 и 46,0% от покрытой лесом площади, и наоборот, наименьшие очаги болезни отмечены в Илекском и Оренбургском лесничествах, где доля берёзовых насаждений всего 0,9

и 1,3% соответственно от общей площади, покрытой лесом.

Бактериальная водянка и формируемые ею очаги поражения берёзовых насаждений оказывают существенное влияние на их санитарное состояние в Оренбургской области. Динамичное увеличение площади опасного заболевания берёзы, как правило, влечёт за собой и увеличение площадей насаждений с неудовлетворительным санитарным состоянием, требующим его ранней диагностики. За 25-летний период наблюдений площадь очага болезни увеличилась более чем в 170 раз. С 2009 года площадь повреждённых и погибших берёзников из-за поражения бактериальной водянкой увеличилась на 579,7 га, или в 8,9 раза.

**Заключение.** В результате исследования установлено, что увеличение площади очагов бактериального заболевания (бактериальной водянки) берёзы связано с аномальными погодными условиями последних лет, такие как засуха, зимние оттепели, весенние заморозки, суховейные ветра, которые негативно отразились на состоянии насаждений, а также способствовали развитию новых очагов болезни. В настоящий момент единственным инструментом, позволяющим сократить площади повреждённых и погибших



насаждений, является своевременное проведение санитарно-оздоровительных мероприятий, которые должны планироваться строго в соответствии с санитарной обстановкой в районных лесничествах Оренбургской области.

В лесном фонде Оренбургской области проводимые санитарные рубки крайне недостаточны и более того, ежегодно отмечается снижение их объёмов. Например, в 2021 году проведено всего 140,33 га санитарно-оздоровительных меропр-

ятий, а в 2022 году и того меньше – 50,98 га, из них в очагах бактериального заболевания – 5,4 га. Непроведение значимых объёмов мероприятий, направленных на сокращение очагов данной болезни, в ближайшее время негативно отразится на санитарном состоянии повреждённых болезнью берёзовых насаждений. А в случае предстоящих засушливых вегетационных периодов произойдёт очередной рост площади очагов болезни.

#### Список источников

1. Bastaeva G.T., Lyavdanskaya O.A., Koltunova A. I., Kubasov A.V. and Smirnov M.S. Peculiarities of reproduction and dynamics of forests in the Southern Cis-Urals. // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1212 (2023) 012012.
2. Особенности возникновения и динамика болезней леса в Оренбургской области / А.В. Кубасов, Г.Т. Бастаева, А.И. Колтунова [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Ф. Филиппова. 2023. № 1(70). С. 91-102. EDN: AGCWYU. doi: 10.34655/bgsha.2023.70.1.012
3. Состояние лесного фонда Оренбургской области / Г.Т. Бастаева, О.А. Лявданская, А.В. Кубасов [и др.] // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2021. № 59. С. 3-6. EDN: OTIZNL.
4. Швец М.В. Бактериальная водянка березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в Житомирском Полесье Украины // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал 2017. № 4. С. 84–94. EDN: YZBFLN. doi: 10.17238/issn0536-1036.2017.4.84
5. Смирнов С.И. Бактериальная водянка в березняках Калужской области // Брянщина – родина отечественного и мирового высшего лесного образования: материалы международной научно-технической конференции. Брянск: РИО БГИТА, 2005. С. 182–183.
6. Гниненко Ю.И., Жуков А.М. Научно-методические рекомендации по выявлению очагов и диагностике бактериальной водянки березы. Пушкино: ВНИИЛМ, 2006. 12 с.
7. Смирнов С.И. Методические основы проведения комплексных полевых исследований причин усыхания берёзовых насаждений на юго-западе европейской части России. Брянск: БГИТА, 2004. 12 с.
8. Инструкция по экспедиционному лесопатологическому обследованию лесов СССР. Москва, 1983. 112 с.
9. Методические указания по экспедиционному лесопатологическому обследованию лесов СССР. Брянск, 1986. 155 с.
10. Булыгина О.Н., Разуваев В.Н., Трофименко Л.Т., Швец Н.В. Описание массива данных средне-месячной температуры воздуха на станциях России // ВНИИГМИ-МЦД, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. URL: <http://meteo.ru/data/156-temperature> (дата обращения: 27.08.2023).
11. Булыгина О.Н., Разуваев В.Н., Коршунова Н.Н., Швец Н.В. Описание массива данных месячных сумм осадков на станциях России // ВНИИГМИ-МЦД, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. URL: <http://meteo.ru/data/158-total-precipitation> (дата обращения: 27.08.2023).
12. Бактериальное заболевание березняков в Казахстане / О.Н. Мироненко, С.А. Кабанова, О.Ю. Баранов, М.А. Данченко // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2016. № 3 (31). С. 87–93. doi: 10.15350/2306-2827.2016.3.87
13. Черпаков В.В. Этиология бактериальной водянки древесных растений // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2017. Вып. 220. С. 125–139. doi: 10.21266/2079-4304.2017.220.125-139

#### References

1. Bastaeva G.T., Lyavdanskaya O.A., Koltunova A. I., Kubasov A.V. and Smirnov M.S. Peculiarities of reproduction and dynamics of forests in the Southern Cis-Urals. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 1212 (2023) 012012.
2. Kubasov A.V., Bastaeva G.T., Koltunova A.I., Lyavdanskaya O.A., Altaev A.A. Peculiarities of occurrence of forest diseases and their dynamics in the Orenburg region. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2023;1(70):91-102. doi: 10.34655/bgsha.2023.70.1.012 (In Russ.)

3. Bastaeva G.T., Lyavdanskaya O.A., Kubasov A.V., Alimov A.V., Legeydin D.V. The state of the forest fund of the forest fund of the Orenburg region. *Current problems of the forestry complex*. Collection of scientific papers. Issue 59. Bryansk: BGITU, 2021. Pp. 3-6 (In Russ.)
4. Shvets M.V. Bacterial dropsy of European white birch (*Betula pendula* Roth.) in Zhytomyr Polesie of Ukraine. *Russian Forestry Journal*. 2017;4:84–94 (In Russ.). doi: 10.17238/issn0536-1036.2017.4.84
5. Smirnov S.I. Bacterial dropsy in birch forests of the Kaluga region. *Bryansk region - the birthplace of domestic and world higher forest education*. Proc. of the Int. Sci. and Techn. Conf. Bryansk: RIO BGITA, 2005. Pp. 182–183 (In Russ.)
6. Gninenko Yu.I., Zhukov A.M. Scientific and methodological recommendations for identifying foci and diagnosing bacterial birch dropsy. Pushkino: VNIILM, 2006. 12 p. (In Russ.)
7. Smirnov S.I. Methodological basis for conducting comprehensive field studies of the causes of drying out of birch plantations in the southwest of the European part of Russia. Bryansk: BGITA, 2004. 12 p. (In Russ.)
8. Instructions for expeditionary forest pathological examination of forests of the USSR. Moscow. 1983. 112 p. (In Russ.)
9. Guidelines for expeditionary forest pathological examination of forests of the USSR. Bryansk, 1986. 155 p. (In Russ.)
10. Bulygina O.N., Razuvaev V.N., Trofimenko L.T., Shvets N.V. "Description of the data array of average monthly air temperature at Russian stations" *VNIIGMI-MCD, Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring*. URL: <http://meteo.ru/data/156-temperature> (access date: 08/27/2023) (In Russ.)
11. Bulygina O.N., Razuvaev V.N., Korshunova N.N., Shvets N.V. "Description of the data array of monthly precipitation amounts at Russian stations." *VNIIGMI-MCD, Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring*. URL: <http://meteo.ru/data/158-total-precipitation> (access date: 08/27/2023) (In Russ.)
12. Mironenko O. N., Kabanova S. A., Baranov O. Yu., Danchenko M. A. Bacterial disease of birch forests in Kazakhstan. *Bulletin of the Volga State Technological University. Ser.: Forest. Ecology. Nature management*. 2016;3(31): 87–93. doi: 10.15350/2306-2827.2016.3.87 (In Russ.)
13. Cherpakov V.V. Etiology of bacterial dropsy of woody plants. *News of the St. Petersburg Forestry Academy*. 2017. Issue. 220. Pp. 125–139. doi: 10.21266/2079-4304.2017.220.125-139

#### **Информация об авторах**

**Андрей Владимирович Кубасов** – начальник отдела защиты леса и государственного лесопатологического мониторинга;

**Галия Танамовна Бастаева** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства и лесопаркового хозяйства;

**Ольга Анатольевна Лявданская** – кандидат биологических наук, доцент кафедры лесоводства и лесопаркового хозяйства;

**Александра Ивановна Колтунова** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства и лесопаркового хозяйства;

**Александр Архипович Алтаев** – кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории агролесомелиорации и природных рисков.

#### **Information about the authors**

**Andrey V. Kubasov** – Head of the Department of Forest Protection and State Forest Pathology Monitoring;

**Galiya T. Bastaeva** – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Chair of Forestry and Forest Park Management;

**Olga A. Lyavdanskaya** – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Chair of Forestry and Forest Park Management;

**Alexandra I. Koltunova** – Candidate of Science (Biology), Professor, Chair of Forestry and Forest Park Management;

**Alexander A. Altaev** – Candidate of Science (Biology), Senior Researcher, Laboratory of Agroforestry and Natural Risks.

Статья поступила в редакцию 25.11.2023; одобрена после рецензирования 10.01.2024; принята к публикации 24.01.2024.

The article was submitted 25.11.2023; approved after reviewing 10.01.2024; accepted for publication 24.01.2024.