

УДК 630*4

А. А. Сазонов^{1,2}, В. Б. Звягинцев¹¹Белорусский государственный технологический университет²РУП «Белгослес»**АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЛЕСОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ
В ОЧАГАХ СОСНОВОЙ КОРНЕВОЙ ГУБКИ**

Поражение сосновых насаждений Беларуси корневыми гнилями является застаревшей проблемой лесного хозяйства, удовлетворительного решения которой отрасль не может найти уже на протяжении нескольких десятков лет. В последние годы лесопатологическая ситуация в сосновых лесах обострилась в связи с развитием там же очагов стволовых вредителей. В настоящей работе по данным проведённого экспедиционного лесопатологического обследования в 4 лесхозах Белорусского Полесья оценивается современное состояние проблемы корневых гнилей в сосняках. Вскрываются определённые причины недостаточно эффективной работы лесоводов, которые препятствуют снижению ущерба от заболевания. Сформулированы практические предложения, направленные на оптимизацию системы защитных мероприятий в сосновых лесах, поражённых корневыми гнилями.

Ключевые слова: *Heterobasidion annosum*, лесозащитные мероприятия, лесопатологические обследования, санитарные рубки, биопрепарат «Флебиопин».

А. А. Sazonov^{1,2}, V. B. Zviagintsev¹¹Belarusian State Technological University²RUE "Belgosles"**ANALYSIS OF THE FOREST PROTECTIVE ACTIVITIES STRUCTURE
IN THE ORIGINS OF PINE ROOT ROT**

The defeat of pine plantations in Belarus with root rot is an old forestry problem. The industry has not been able to find a satisfactory solution for several decades. The forest-pathological situation in pine forests has worsened because of the development of stem pest outbreaks in the same places in recent years. The present work describes the current state of the problem of root rot in pine-trees according to the data of the expeditionary forest-pathological investigation in 4 forestry sectors of Belarusian Polesye. The certain reasons for the lack of affective work of foresters have been revealed, which prevent the reduction of damage from the disease. The practical proposals have been formulated that are aimed at optimizing the system of protective measures in pine forests affected by root rot.

Key words: *Heterobasidion annosum*, forest protective measures, forest pathological investigation, sanitary felling, biopreparation "Flebiopin".

Введение. Сосновая корневая губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) вызывает заболевание корневых систем сосны в виде пёстрой ямчато-волокнутой (ситовой) гнили. В Беларуси на протяжении последних 70 лет это заболевание формирует тардивную эпифитотию в сосновых лесах, т. е. медленно развивается, захватывая на длительный срок всё больше участков леса. Так, если в 1981 г. площадь очагов корневой губки оценивалась в 95 тыс. га [1], то на конец 2017 г. они занимали 123,7 тыс. га [2]. Среднегодовой ущерб от развития в лесах Беларуси сосновой корневой губки за последние 5 лет оценивается в 11 млн долл. США [3]. Несмотря на большой ежегодный размер санитарно-оздоровительных мероприятий в сосновых лесах, изменить имеющуюся тенденцию накопления очагов корневой губки в них пока не удаётся. Проблема хронического поражения сосняков корневой губкой обострилась в связи с их массовым усыханием, развивающемся в

республике с 2016 г. [4]. Среди комплекса факторов, способствовавших росту численности доминирующего стволового вредителя сосны – вершинного короёда (*Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) Scolytinae, Coleoptera), немалую роль отводят корневой губке, являющейся систематическим поставщиком кормовой базы для стволовых вредителей в виде деревьев разной степени ослабления [1, 5].

Цель работы – описать структуру лесозащитных мероприятий в очагах сосновой корневой губки на примере некоторых лесхозов и установить, в какой мере эти мероприятия могут повлиять на динамику развития эпифитотии корневых гнилей в сосновых лесах.

Материалы и методы. Работа осуществлялась на основании материалов экспедиционного лесопатологического обследования, выполненного специалистами РУП «Белгослес» в 2018 г. в сосновых насаждениях Комаринского, Калинковичского, Телеханского и Старобин-

ского лесхозов на общей площади 43,0 тыс. га. Из баз данных лесопатологического обследования выбиралась площадь очагов корневой губки и мероприятия, назначенные для ликвидации последствий развития этого заболевания.

Результаты и обсуждение. В обследованных лесхозах высока поражённость сосняков корневой губкой. В табл. 1 приведено сравнение площадей очагов сосновой корневой губки, выявленных по данным лесопатологического мониторинга, проводимого персоналом лесхозов, и экспедиционного лесопатологического обследования, выполненного специалистами РУП «Белгослес». Следует учитывать, что экспедиционное обследование проводилось только на части территории лесхозов, а именно на площади 10,0 тыс. га в Комаринском и по 11,0 тыс. га в остальных учреждениях. Тем не менее, на этой площади специалистами РУП «Белгослес» было выявлено существенно большее количество очагов корневой губки, чем в ходе лесопатологического мониторинга во всех сосновых насаждениях Калинковичского, Комаринского и Старобинского лесхозов. И только в Телеханском лесхозе площадь очагов корневой губки по данным мониторинга оказалась выше, чем по результатам обследования, что вполне логично. Доля сосновых насаждений, поражённых корневой губкой, по данным лесхозов составляет от 0,8% площади сосняков в Старобинском лесхозе до 5,2% в Комаринском. Но на обследованной специалистами РУП «Белгослес» территории эта доля изменяется от 13,7% в Телеханском до 44,3% в Калинковичском лесхозах. Самые большие расхождения выявлены в площади очагов, требующих мер борьбы. Так, суммарно во всех четырёх лесхозах, по данным мониторинга, необходимо провести лесозащитные мероприятия в очагах корневой губки на площади 383 га. Но эти мероприятия необходимы на площади 2492 га, т. е. в 6,5 раз большей. Причём недоучёт площадей, требующих мер борьбы, выявлен во всех обследованных лесхозах. Очевидно, что если бы экспедиционным обследованием была

охвачена вся площадь сосновых насаждений в рассматриваемых лесхозах, разница в данных была бы ещё больше.

В ходе проведения экспедиционного обследования в очагах болезни был назначен комплекс санитарно-оздоровительных мероприятий (СОМ), включающий сплошные санитарные рубки (ССР), выборочные санитарные рубки (ВСР), уборку захламленности (УЗ) и рубки ухода (РУ) в соответствии с действующими санитарными правилами и правилами рубок в лесах Республики Беларусь (табл. 2) [6, 7]. Обычно СОМ охватывают 26,8–34,0% площади выявленных очагов корневой губки, и лишь в отдельных случаях площадь СОМ достигает 61,6% (Телеханский лесхоз). Это означает, что в рамках существующей лесопатологической ситуации и имеющихся лесоводственных нормативов СОМ охватывается только $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$ площади очагов корневой губки, и только в отдельных лесхозах доля СОМ может достигать $\frac{2}{3}$ площади имеющихся очагов.

Наиболее радикальной мерой борьбы с корневой губкой является проведение ССР на участках усыхания с последующим их восстановлением естественным или искусственным путём лиственных или смешанных (с преобладанием лиственных пород) древостоями. Такой комплекс мероприятий позволяет фактически уменьшить инфекцию корневой губки в почве и обеспечить долговременный положительный защитный эффект. Однако с учётом имеющихся ограничений [8] проводить ССР можно только в погибших или утративших биологическую устойчивость древостоях. Даже с учётом массового усыхания сосновых насаждений с участием стволовых вредителей в обследованных лесхозах доля поражённых корневой губкой древостоев, поступающих в ССР, будет относительно невелика. По нашим данным, она колеблется от 2,7% в Телеханском до 13,3% в наиболее пострадавшем от усыхания Комаринском лесхозе. Таким образом, надеяться на скорое решение проблемы корневой губки в сосновых лесах Полесья в связи с активизацией в них ССР не следует.

Таблица 1

Сравнение площадей очагов сосновой корневой губки, выявленных по данным лесопатологического мониторинга, проводимого лесхозами, и экспедиционного лесопатологического обследования в 2018 г.

Лесхоз	Площадь сосновых насаждений в лесхозе, га	Лесопатологический мониторинг (данные лесхоза)			Экспедиционное обследование (данные РУП «Белгослес»)		
		площадь очагов корневой губки, га	доля очагов от площади сосняков лесхоза, %	в том числе требующие мер борьбы, га	площадь очагов корневой губки, га	доля очагов от обследованной площади, %	в том числе требующие мер борьбы, га
Калинковичский	66 527	2 731	4,1	20	3 519	44,3	1 025
Комаринский	23 350	1 219	5,2	271	2 170	35,9	737
Старобинский	35 444	288	0,8	—	819	14,4	220
Телеханский	55 957	1 406	2,5	92	828	13,7	510

Таблица 2

Распределение назначенных мероприятий в очагах корневой губки по видам согласно результатам лесопатологического обследования 2018 г.

Лесхоз	Площадь очагов, га	Распределение очагов корневой губки, требующих выполнения СОМ, га								Итого, требующие проведения СОМ	
		ССР		ВСР		УЗ		РУ			
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Калинковичский	3519,5	248,0	7,0	561,9	16,0	215,6	6,1	–	–	1025,5	29,1
Комаринский	2170,0	288,8	13,3	395,0	18,2	53,8	2,5	–	–	737,6	34,0
Старобинский	819,6	32,8	4,0	142,4	17,4	44,5	5,4	–	–	219,7	26,8
Телеханский	828,6	22,1	2,7	486,0	58,7	–	–	1,9	0,2	510,0	61,6

Таблица 3

Очаги корневой губки в сосняках, требующие проведения различных мер по контролю заболевания и выявленные при экспедиционном обследовании в 2018 г.

Лесхоз	Площадь очагов, га	Итого, требующие проведения СОМ		Остающиеся под надзором после проведения СОМ		Очаги, не требующие СОМ и надзора	
		га	%	га	%	га	%
Калинковичский	3519,5	1025,5	29,1	2064,5	58,7	429,5	12,2
Комаринский	2170,0	737,6	34,0	1143,4	52,7	289,0	13,3
Старобинский	819,6	219,7	26,8	568,3	69,3	31,6	3,9
Телеханский	828,6	510,0	61,6	290,0	35,0	28,6	3,4

ВСР также являются широко распространённым мероприятием, применяемым для ликвидации последствий усыхания в очагах заболевания. В обследованных лесхозах ими необходимо охватить от 16,0% в Калинковичском до 18,2% очагов в Комаринском лесхозах. В отдельных случаях (Телеханский лесхоз) они могут охватывать до 58,7% площади очагов. Но в том виде, в котором они сейчас применяются, их защитный эффект очень ограничен: в среднем уже через 2 года после проведения в действующих очагах необходимо повторять выборочные рубки [9]. Причина их низкого защитного эффекта в том, что они не воздействуют на инфекцию в почве и не изменяют в лучшую сторону состав и структуру древостоя, не делают его более устойчивым к заболеванию. Поэтому после проведения ВСР необходим надзор за динамикой развития очагов корневой губки. Снятие их с учёта допускается только после 5 лет наблюдений, но на практике далеко не всегда очаги затухают, и мероприятия в них нужно повторять снова и снова. В качестве защитных мероприятий применяются также уборка захламленности и рубки ухода, но их результативность близка к ВСР. В среднем через 1 год после проведения УЗ в очагах корневой губки состояние древостоя требует проведения очередного санитарно-оздоровительного мероприятия [9].

При проведении лесопатологического обследования в возникающих, действующих и затухающих очагах корневой губки проектируется проведение лесопатологического надзора

(табл. 3). Не нуждаются в надзоре только участки, поступающие в ССР, а также хронические очаги, в которых отрицательное воздействие инфекции на древостой приостанавливается. Доля таких участков, к сожалению, не велика. В большинстве случаев проводимые ВСР, уборка захламленности или рубки ухода не способны ликвидировать очаги корневой губки, поэтому их площадь год от года растёт. По нашим данным (табл. 3), в лесопатологическом надзоре после проведения СОМ нуждаются от 35,0 до 69,3% очагов корневой губки. На этой площади очаги продолжают оставаться в активной фазе развития, приводя к постепенному ослаблению и гибели деревьев по периметру куртин усыхания.

Заключение. Проведённый анализ указывает на недостаточную результативность существующей системы лесозащитных мероприятий в деле защиты сосновых насаждений от корневых гнилей. Система нуждается в оптимизации по следующим направлениям.

1. *Лесопатологический мониторинг* – в существующем виде допускает недоучёт площадей очагов корневой губки в сосновых лесах, особенно требующих мер борьбы. Лесному хозяйству фактически неизвестен реальный масштаб проблемы в республике, и приведение его в известность должно стать первым шагом на пути ограничения вредоносности корневой губки. Очевидно, что неполный учёт очагов этого заболевания не сводится только к влиянию человеческого фактора. Определённое значение имеют недостаточное применение

информационных технологий в лесозащите и отсутствие в системе лесопатологического мониторинга специализированных баз данных, что делает чрезвычайно трудоёмкой для персонала лесного хозяйства работу по ежегодному учёту и инвентаризации очагов вредных организмов. До настоящего времени слабо действованы дистанционные методы выявления очагов корневой губки, хотя в силу особенностей развития признаки именно этого заболевания хорошо выявляются на аэрокосмических снимках. Развитие этих технических направлений будет способствовать улучшению мониторинга корневой губки. Нельзя будет обойтись и без лучшей подготовки персонала лесничеств и лесхозов в вопросах защиты леса, а также более действенного контроля качества лесопатологического мониторинга со стороны администраций лесохозяйственных учреждений, ГПЛХО и ГУ «Беллесозащита». Для проблемы корневой губки характерен опережённый психологический эффект «привыкания», когда представители лесной охраны уже перестают обращать внимание на постоянно попадающиеся признаки наличия этой патологии в лесу.

2. *Сплошные санитарные рубки* – несмотря на положительный эффект от их проведения и возможность быстрой ликвидации очагов при условии последующего закультивирования участка лиственными породами, нарастить площадь проведения ССР до уровня, когда они будут приводить к существенному снижению площади очагов корневой губки, вряд ли удастся. Этому препятствуют критерии проведения ССР, заложенные в санитарных правилах [6]. По нашему мнению, эти критерии сбалансированы и оптимальны в существующих условиях. Менять их нецелесообразно. ССР будут и далее применяться для ликвидации очагов корневой губки, но они никогда не смогут сыграть решающую роль в устранении этого заболевания.

3. *Выборочные санитарные рубки* – применяются в очагах корневой губки значительно шире и чаще, фактически именно они являются основным защитным приёмом в современных условиях. Проблема заключается в их низкой результативности и, как следствие, необходимости частого повторения. Для исправления ситуации ВСП нужно оптимизировать, а именно:

– вернуться к практике вырубки зоны скрытого заражения вокруг куртин усыхания (рубка изолирующих полос) в виде удаления по периметру куртин в 5-метровой зоне всех деревьев с признаками ослабления (оставлять только деревья без признаков ослабления);

– сохранять естественное возобновление или создавать культуры лиственных пород в «окнах»;

– применять защитную обработку пней биопрепаратами одновременно с проведением рубки.

4. *Рубки ухода* – при их проведении в непоражённых корневой губкой сосновых насаждениях обязательна профилактика распространения споровой инфекции путём одновременной обработки пней биопрепаратом. Это позволит сдерживать рост площадей корневых гнилей. Для уже поражённых заболеванием насаждений при проведении РУ применяются те же защитные приёмы, что и для ВСП.

5. *Использование биометода* – до настоящего времени в Беларуси не было отечественного биопрепарата для профилактики распространения споровой инфекции корневой губки путём обработки свежих пней. Это фактически означало, что проводимые в сосняках рубки способствовали распространению корневой губки. Но в декабре 2018 г. завершены государственные испытания и проведена регистрация отечественного биопрепарата «Флебиопин», который предназначен для обработки свежих пней с целью профилактики распространения заболевания [8]. Широкое использование этого биопрепарата одновременно с проведением выборочных рубок в сосняках позволит значительно повысить защитный эффект рубок и предотвратить поражение корневыми гнилями здоровых древостоев.

6. *Лесной менеджмент* – необходимо применять более радикальный подход при планировании лесохозяйственной деятельности в уже поражённых корневой губкой насаждениях. Этот гриб является естественным компонентом лесных экосистем Беларуси и выполняет в них роль преобразователя чистых одновозрастных (гомогенных) древостоев в смешанные разновозрастные (гетерогенные). Его отрицательная роль проявляется тогда, когда мы стремимся накапливать максимальные древесные запасы к возрасту спелости, т. е. вести хозяйство в одновозрастных лесах. Такие леса являются промышленно ценными, поскольку в них минимизируются издержки на проведение рубки главного пользования. Но они не являются ни биологически устойчивыми, ни экономически оптимальными. Поэтому если поставить перед лесным хозяйством задачу преобразования одновозрастных древостоев в разновозрастные с целью ведения хозяйства на принципах разновозрастного лесоводства с опорой на выборочные рубки главного пользования, тогда очаги корневой губки можно рассматривать как первый этап такого преобразования. В этом случае развитие заболевания, если оно только

не приводит к полной гибели насаждения, не является отрицательным моментом с хозяйственной точки зрения и помогает лесоведам переформировывать простые разновозрастные насаждения в сложные разновозрастные, более устойчивые и экономически целесообразные леса. Поэтому в поражённых корневой губкой древостоях нужно менять цели ведения лесного хозяйства и переводить эти леса в условия разновозрастного лесоводства, не предполагающего сплошных рубок главного пользования в спелых насаждениях.

7. *Лесовосстановление* – при создании сосновых насаждений на вырубках необходимо обеспечить повышение устойчивости нового поколения леса, в первую очередь путём формирования смешанных и по возможности разновозрастных молодняков и лесных культур. При проведении сплошных рубок главного пользования и сплошных санитарных рубок необходимо сохранять максимальное количество жизнеспособных лесных структур, помогающих впоследствии восстановить новое поколение леса (подрост, семенные деревья или

их группы, деревья второго яруса и др.). Лесные культуры сосны необходимо создавать только смешанными.

Существуют и другие методы профилактики распространения инфекции корневых гнилей и повышения устойчивости древостоев (например, селекция), но в данной статье они не рассматриваются. Даже в первом приближении ясно, что проблема корневой губки в сосняках, которая формировалась десятилетиями, не может быть решена быстро, за несколько лет. На наш взгляд, необходимо переходить в её решении к формулированию чётких целей и их достижению, для чего необходимо составить план действий на ближайшие 3–5 лет, утвердить его и ежегодно выполнять. Более решительные действия позволят взять под контроль распространение заболевания и ограничить ущерб от него. Принято считать, что корневая губка – это экологическая проблема, сопутствующая интенсивному лесному хозяйству, следовательно, и решать её нужно, совершенствуя современные лесохозяйственные подходы.

Литература

1. Душин Н. Г. Стволовые вредители в ослабленных корневой губкой сосновых насаждениях БССР и пути ограничения их численности: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.11. Пос. Самохваловичи, Минская обл., 1981. 211 с.
2. Лесопатологическое и санитарное состояние лесов Республики Беларусь в 2017 году и прогноз развития патологических процессов на 2018 год / ГУ «Беллесозащита». Минск, 2018. 76 с.
3. Волченкова Г. А. Биоэкологические особенности развития фитопатогенного базидиомицета *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. и обоснование контроля пестрой ситовой гнили корней сосны: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.07. Пос. Самохваловичи, Минская обл., 2017. 25 с.
4. Звягинцев В. Б., Сазонов А. А., Рысс А. Ю. Массовое усыхание сосновых лесов в Беларуси // Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука, виробництво, мистецтво формування ландшафту: матеріали III Міжнародн. наук.-практ. конф.; Біла Церква, 25–26 мая 2017 г. / Белоцерк. нац. аграр. ун-т. Біла Церква, 2017. С. 56–57.
5. Сазонов А. А., Звягинцев В. Б. Биологический пожар в сосновых лесах // Лесное и охотничье хоз-во. 2016. № 6. С. 9–13.
6. Об утверждении Санитарных правил в лесах Республики Беларусь: постановление М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь, 19 дек. 2016, № 79 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. 2016. 8/31603.
7. Об утверждении Правил рубок леса в Республике Беларусь: постановление М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь, 19 дек. 2016, № 68 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. 2018. 8/33355.
8. Звягинцев В. Б., Волченкова Г. А., Савицкий А. В. Эффективность защиты сосновых насаждений от корневой губки с применением препарата флериопин на основе ксилотрофного гриба *Phlebiopsis gigantea* // Микология и альгология России. XX–XXI век: смена парадигм: материалы Всерос. конф. с междунар. участием, Москва, 17–19 нояб. 2018 г. / Моск. гос. ун-т. Москва, 2018. С. 159–160.
9. Звягинцев В. Б., Волченкова Г. А., Жданович С. А. Лесоводственные и лесозащитные мероприятия в поражённых корневой губкой сосновых насаждениях // Труды БГТУ. 2013. № 1: Лесное хоз-во. С. 223–226.

References

1. Dushin N. G. *Stvolovyye vrediteli v oslablennykh kornevoy gubkoy sosnovykh nasazhdeniyakh BSSR i puti ogranicheniya ikh chislennosti. Dis. kand. s.-kh. nauk* [Stem pests in pine stands of BSSR weakened by root rot and ways to limit their numbers. Cand. Diss.]. Samokhvalovichi, Minsk region, 1981. 211 p.
2. *Lesopatologicheskoye i sanitarnoye sostoyaniye lesov Respubliki Belarus' v 2017 godu i prognoz razvitiya patologicheskikh protsessov na 2018 god* [Forest pathology and sanitary state of forests of Belarus in 2017 and forecast of the development of pathological processes in 2018]. Minsk, 2018. 76 p.

3. Volchenkova G. A. *Bioekologicheskiye osobennosti razvitiya fitopatogenного bazidiomitseta Heterobasidion annosum (Fr.) Bref. i obosnovaniye kontrolya pestroy sitovoy gnili korney sosny. Avtoref. dis. biol. nauk* [Bioecological features of the phytopathogenic basidiomycetes *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. development and substantiation of the annosum root rot control. Abstract of thesis cand. of biol. sci.]. Samokhvalovich, Minsk region, 2017. 25 p.

4. Zviagintsev V. B., Sazonov A. A., Ryss A. Yu. Mass drying cutting of pine forests in Belarus. *Materialy III Mizhnarodnoy naukovno-praktychnoy konferentsii "Aktual'ni problemy ozelenennaya naseleennykh mest: osvita, nauka, virobnitstvo, mistetstvo formuvannaya landshaftu"* [Materials of III International Scientific and Practical Conference "Actual problems of landscaping of inhabited places: education, science, production, art of landscape formation"]. Belaya Tserkov', 2017, pp. 56–57 (In Russian).

5. Sazonov A. A., Zviagintsev V. B. Biological fire in pine forests. *Lesnoye i okhotnich'ye khozyaystvo* [Forestry and hunting], 2016, no. 6, pp. 9–13 (In Russian).

6. On approval of Sanitary forest regulations in the Republic of Belarus: decree of the Ministry of Forestry of the Republic of Belarus, December 19, 2016, no. 79. *Natsional'nyy reestr pravovykh aktov Respubliki Belarus'* [National Register of Legal Acts of the Republic of Belarus]. 2016. 8/31584.

7. On approval of Forest cut regulations in the Republic of Belarus: decree of the Ministry of Forestry of the Republic of Belarus, December 19, 2016, no. 68. *Natsional'nyy reestr pravovykh aktov Respubliki Belarus'* [National Register of Legal Acts of the Republic of Belarus]. 2016. 8/33355.

8. Zviagintsev V. B., Volchenkova G. A., Savitski A. V. Efficiency of the protection of pine stands from the root rot with the use of the product Phlebiopin based on the xylophilic fungus *Phlebiopsis gigantea*. *Materialy Vserossiyskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem "Mikologiya i al'gologiya Rossii. XX–XXI vek: smena paradigmy"* [Materials of All-Russian Conference with international participation "Mycology and Algology of Russia. XX–XXI century: a paradigm shift"]. Moscow, 2018, pp. 159–160 (In Russian).

9. Zviagintsev V. B., Volchenkova G. A., Zhdanovich S. A. Silvicultural and forest protection measures in pine stands affected by root rot. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2013, no. 1: Forestry, pp. 223–226 (In Russian).

Информация об авторах

Сазонов Александр Александрович – старший преподаватель кафедры лесозащиты и древесиноведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь); начальник лесопатологической партии 1-й Минской лесоустроительной экспедиции. РУП «Белгослес» (220089, г. Минск, ул. Железнодорожная, 27, Республика Беларусь). E-mail: lesopatolog@rambler.ru

Звягинцев Вячеслав Борисович – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой лесозащиты и древесиноведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: mycolog@tut.by

Information about the authors

Sazonov Aleksandr Aleksandrovich – Senior Lecturer, the Department of Forest Protection and Wood Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus); Head of I Minsk Forest Inventory Expedition. RUE "Belgosles" (27, Zheleznodorozhnaya str., 220089, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: lesopatolog@rambler.ru

Zviagintsev Viacheslav Borisovich – PhD (Biology), Associate Professor, Head of the Department of Forest Protection and Wood Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: mycolog@tut.by

Поступила 29.03.2019