

УДК 630*450:632.4

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**Чжан С.А., Пузанова О.А., Евдокимов Р.Н.***ФГБОУ ВО «Братский государственный университет», Братск, e-mail: schzan@rambler.ru*

Ежегодно леса Иркутской области испытывают большой комплекс воздействия неблагоприятных факторов абиотического и биотического характера. Эти факторы оказывают разрушающее влияние, вызывают ослабление деревьев и увеличение текущего отпада. Длительность их процессов сказывается на устойчивости и продуктивности лесов и в целом приводит к их деградации. Авторами проведен полный анализ состояния лесного фонда и лесозащитного районирования Иркутской области. Изучено влияние основных причин повреждений и гибели леса на биологическую устойчивость и оценку роста и формирования лесных насаждений, погибших в результате горимости и патологических изменений в их состоянии. Сделан прогноз ухудшения санитарного состояния по следующим причинам: захламленность лесов, влекущая риск возникновения лесных пожаров и очагов повреждений насекомыми-вредителями; снижение экологической устойчивости насаждения быстрое, по сравнению с другими территориями; истощение его биологического разнообразия. Проблема ухудшения формирования и развития лесных экосистем с каждым годом усиливается, и леса Иркутской области не исключение. В Иркутской области лесопатологические обследования осуществляются в основном наземным способом. Оценка санитарного состояния лесов была проведена в рамках мониторинга лесов. В статье приведены данные анализа патологических изменений в росте и развитии древостоев. Цель работы – фитосанитарная оценка насаждений в лесничествах данной области, на основе которой предложены мероприятия по повышению устойчивости лесов и защите их от болезней леса.

Ключевые слова: фитосанитарное состояние, древостой, болезни леса, защита леса, устойчивость лесов**PHYTOSANITARY CONDITION OF FORESTS OF IRKUTSK REGION****Chzhan S.A., Puzanova O.A., Evdokimov R.N.***FGBOU VO "Bratsk State University", Bratsk, e-mail: schzan@rambler.ru*

Every year, the forests of the Irkutsk region experience a large complex of adverse abiotic and biotic factors. These factors have destructive processes, cause the weakening of trees and an increase in the current mortality. Their long-term impact affects the stability and productivity of forests and, in general, leads to their degradation. The authors carried out a complete analysis of the state of the forest fund and forest protection zoning of the Irkutsk region. The influence of the main causes of forest damage and death on biological stability and assessment of the growth and formation of forest communities for the period from 2017 to 2019 was studied. The statistical data of changes in the area of plantations that died as a result of fire and pathological changes in their condition are analyzed. A forecast has been made for the deterioration of the sanitary condition for the following reasons: cluttered forests, which entails the risk of forest fires and foci of damage by pests; the decrease in the ecological sustainability of the plantation is rapid compared to other areas; depletion of its biological diversity. The problem of deterioration in the formation and development of forest ecosystems is increasing every year and the forest of the Irkutsk region is no exception. In the Irkutsk region, forest pathological surveys are carried out mainly by ground methods. An assessment of the sanitary condition of forests was carried out as part of forest monitoring. This article presents data from the analysis of pathological changes in the growth and development of forest stands. The purpose of the work is a phytosanitary assessment of plantings in the forest areas of this region, on the basis of which measures are proposed to increase the sustainability of forests and protect them from forest diseases.

Keywords: phytosanitary status, forest stands, forest diseases, forest protection, forest sustainability

Оценка санитарного состояния лесных экосистем сводится к проведению мероприятий, связанных с нарушением их роста и развития, и выделяет показатели по повышению продуктивности лесов [1]. Происходящие в последние годы изменения климата и увеличение воздействия на насаждения рубок оставляют актуальным вопрос патологических изменений в их состоянии.

Лесные массивы области составляют большую часть всей территории (92%). Лесопокрытая площадь занимает 82,6% и составляет 69,4 млн га. На данной лесной площади общий запас древесины насчитывает 8,8 млрд м³, в том числе хвойных формаций – 7,5 млрд м³. Ежегодно происходит снижение

устойчивости насаждений в зависимости от различных факторов ослабления [2].

Лесные земли составляют 85,7% территории области. По отношению к общей площади земель лесного фонда они занимают 93,3%, и оставшиеся 6,7% земель не предназначены или не пригодны для выращивания древостоев.

Основными факторами, оказывающими угнетающее воздействие на состояние насаждений в Иркутской области за последние 10 лет, выступают пожары, болезни и вредители леса [3].

Цель исследования – оценка фитосанитарного состояния лесных насаждений Иркутской области.

В ходе исследования были решены следующие задачи [4].

1. Проведен анализ лесопатологического мониторинга лесов.

2. Выявлены основные причины повреждения и ослабления хвойных пород.

3. Разработан комплекс мероприятий по повышению устойчивости лесов и защите их от болезней.

Материал и методы исследования

При назначении санитарно-оздоровительных мероприятий леса, подвергшиеся очагам болезней, подлежат ежегодному обследованию для предотвращения дальнейшего распространения болезней и появления очагов [5].

Объекты исследования – лесные массивы лесничеств Иркутской области.

При оценке санитарного состояния число насаждений с признаками поражения болезнями дается в процентах от общего числа деревьев с подразделением на сухостойные и на поврежденные. Наличие болезней определяется по характерным внешним признакам поражения деревьев и насаждений (плодовые тела грибов, раковые и другие раны, окна усыхания и т.п.) [6].

За основу брались результаты лесопатологического мониторинга лесов, на отдельных участках исследуемой территории закладывались пробные площадки, на которых производился учет древостоев по общеизвестным методикам [4; 7; 8], по категориям состояния на основе «Шкалы категорий состояния деревьев». Категории состояния деревьев определяют по внешним признакам: густоте кроны и цвету хвои (листьев), размеру текущего прироста побегов, наличию сухих ветвей, состоянию коры и т.п. Выделяют шесть категорий состояния, характеристики которых приведены в таблицах «Руководства по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий» и «Правил санитарной безопасности в лесах РФ» [6; 8], а также использованы данные лесопатологической таксации [9]. Обработку полученных результатов проводили математическими методами, базируясь на корреляционной и регрессионной оценке [4].

Результаты исследований и их обсуждение

Лесозащитные мероприятия способствуют сохранению биологической устойчивости насаждений, предупреждению развития патологических изменений в росте древесной растительности и снижению ущерба от вредителей и болезней.

Санитарное изучение лесов проводится для планирования и обоснования мероприятий по защите лесов [4] и включает:

- обследование текущего санитарного (степень захламленности, усыхания, загрязнения) и лесопатологического (степень повреждения, поражения вредными организмами) состояния лесов;

- определение границ повреждений леса;

- выявление признаков повреждения на начальных стадиях развития [6].

За последние годы второй причиной ослабления и угнетения в росте и развитии древостоев в Иркутской области являются болезни леса. Первой причиной повреждения лесов не только этой области, а в целом всей страны являются лесные пожары. Насаждения, испытывающие отклонения в развитии, имеют большое количество гнилей древесины. Возможно, это и явилось причиной того, что к наиболее вредоносным среди болезней, оказывающих воздействие на ослабление и гибель насаждений, отнесены комлевые и стволовые гнили, вызываемые различными видами трутовых грибов [10; 11]. Стволовые и комлевые гнили являются серьезным фактором, влияющим на сохранность и продуктивность насаждений, хотя они редко приводят к массовой гибели древостоев, только к частичному ослаблению [12].

Для более полной картины исследования лесных площадей Иркутская область была поделена на зоны: 1-я зона – южная часть; 2-я зона – центральная часть; 3-я зона – северная часть [7].

В таблице 1 представлены по зонированию списки лесничеств области.

Таблица 1

Распределение лесничеств Иркутской области по зонам

Зоны	Лесничества
1	Тайшетское, Нижнеудинское, Тулунское, Зиминское, Заларинское, Черемховское, Аларское, Шелеховское, Слодянское
2	Бирюсинское, Тайшетское, Нижнеудинское, Тулунское, Чунское, Братское, Падунское, Нижнеилимское, Усть-Удинское, Балаганское, Жигаловское, Качугское, Куйтунское, Усольское, Ольхонское, Иркутское, Ангарское, Голоустненское, Нукутское, Осинское, Кировское, Усть-Ордынское, Баяндаевское
3	Катангское, Киренское, Мамское, Бодайбинское, Илимское, Северное, Усть-Кутское, Казачинско-Ленское

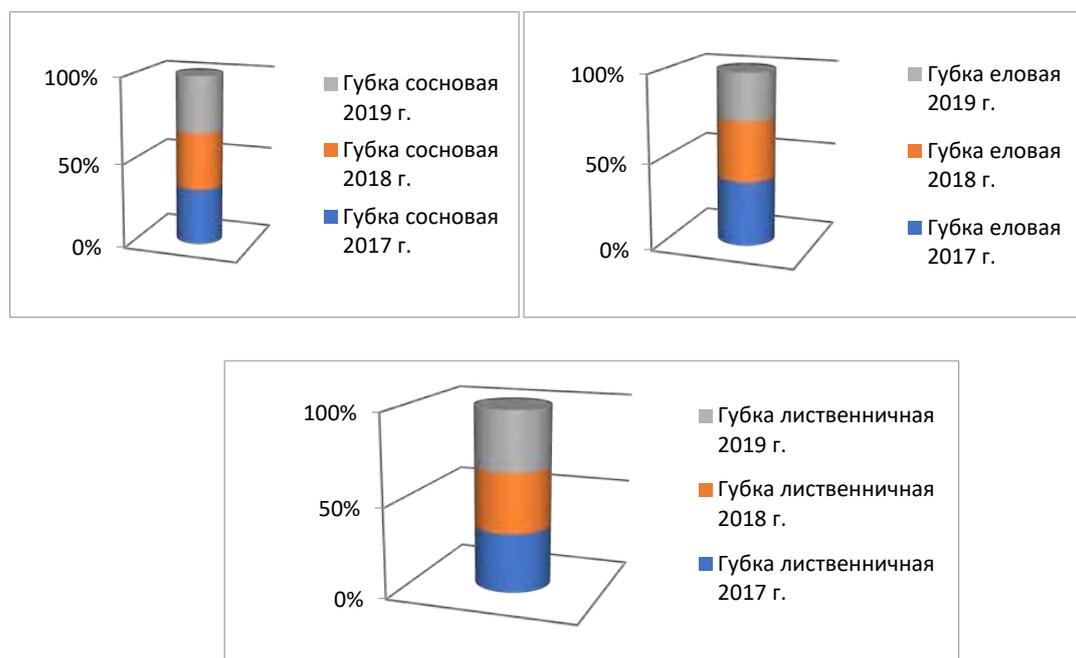


Рис. 1. Процентное соотношение площадей, пораженных сосновой, еловой и лиственничной губкой за 3 года (1 зона)

На рисунке 1 представлен анализ состояния лесов по болезням леса в 1-й зоне. Из рисунка видно, что много площадей затронуты гнилевыми болезнями. Они вызываются дереворазрушающими грибами:

- сосновая губка (*Phellinus pini* Thore ex Fr Pil.) (рис. 1) вызывает пеструю ядровую гниль стволов у живых деревьев сосны [10];
- еловая губка (*Phellinus pini* Pil. var. *abietis* Karst.) (рис. 1) вызывает пеструю ядровую гниль стволов и ветвей у деревьев ели не моложе 40 лет (в нашем случае средний возраст – 62 года);
- лиственничная губка (*Fomitopsis officinalis* Will. Bond et Sing.) (рис. 1) вызывает красно-бурую ядровую гниль лиственницы [10].

На исследуемых площадях были выявлены древесной с наличием некрозно-раковых болезней. Данные виды болезней характеризуются быстрым отклонением в развитии, а гибель древесных растений наступает через несколько лет после повреждения. Иногда гибель наступает через несколько недель [10]. В зависимости от диаметров стволов и ветвей, а также от скорости распространения грибницы возбудителей отмирание тканей дерева происходит по окружности или отдельными участками. В соответствии с этим различают круговые и локальные некрозы [10].

В нашем случае в данной зоне преобладают локальные некрозы, что выражается в образовании отмерших участков овальной формы. В отмершей коре развиваются спороношения грибов, имеющие вид различно окрашенных бугорков.

На небольших территориях встречается смоляной рак (серянка) сосны. Возбудителями болезни являются два вида ржавчинных грибов: разнохозяйный ржавчинник *Cronartium flaccidum* и ржавчинный гриб с неполным циклом развития *Peridermium pini* [10]. Данная болезнь сопровождается изменением структуры коры, кора в местах поражения шелушится и опадает, вытекающая смола застывает в виде серовато-желтых желваков или подтеков. Вследствие усиленного притока питательных веществ в непораженную часть ствола ширина годичных колец значительно увеличивается, что приводит к деформации ствола, выражающейся в резкой эксцентричности [10].

При изучении состояния используют комплекс показателей, характеризующих компоненты экосистем, в том числе биоиндикационные. Критерии оценки дерева, свидетельствующие о его реакции на загрязнение и происходящие регенерационные процессы – это ажурность кроны, усыхание элементов кроны – побегов, ветвей второго порядка и скелетных ветвей, обра-

зование на стволах и у их основания регенерационных побегов [12].

На учтенных площадях повреждений рассчитывалась средняя величина категорий состояния деревьев в древостое (K_c).

В первой зоне $K_c=1,85$, это означает, что насаждения имеют признаки ослабления (по шкале ослабленные насаждения – $1.5 < K_c < 2.5$).

Анализ состояния лесов по болезням в зоне 2 представлен на рисунке 2.

Из рисунка 2 наглядно прослеживается уменьшение площадей по воздействию еловой и сосновой губки. По лиственничной губке в 2018 году произошло резкое снижение, а в 2019 произошло опять рез-

кое увеличение, это объясняется тем, что в данной зоне очень часто происходят ветровалы.

Во второй зоне $K_c=2,3$, это означает, что насаждения имеют признаки ослабления (по шкале ослабленные насаждения – $1.5 < K_c < 2.5$).

Анализ состояния лесов по болезням в зоне 3 представлен на рисунке 3.

В третьей зоне $K_c=1,78$, это означает, что насаждения имеют признаки ослабления (по шкале ослабленные насаждения – $1.5 < K_c < 2.5$).

Общие площади повреждения в динамике в целом по области основных типов болезней леса сведены в таблицу 2.

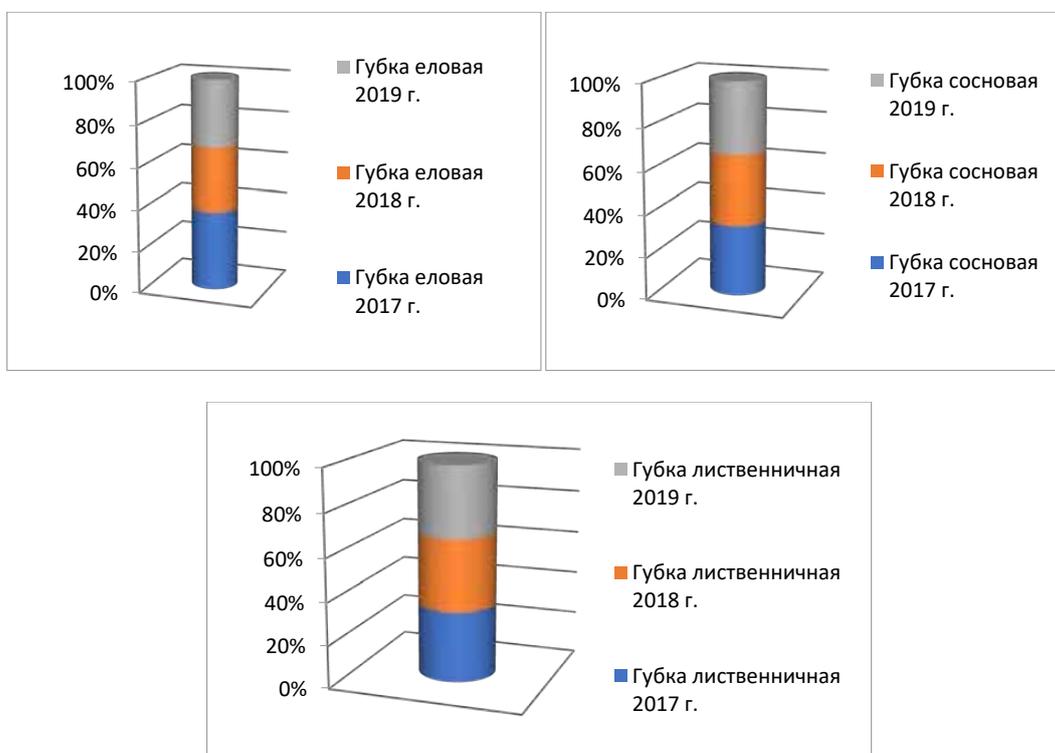


Рис. 2. Процентное соотношение площадей, пораженных еловой, сосновой и лиственничной губкой за 3 года

Таблица 2

Типы болезней леса Иркутской области

Причина ослабления	Площадь повреждения, по годам (га)		
	2017	2018	2019
Повреждение бактериальными заболеваниями	15 932	28 476,2	28 102,9
Повреждение некрозно-раковыми заболеваниями стволов	5 020	4 685,7	4 685,4
Повреждение губкой сосновой	22 938	23 010	22 958,3

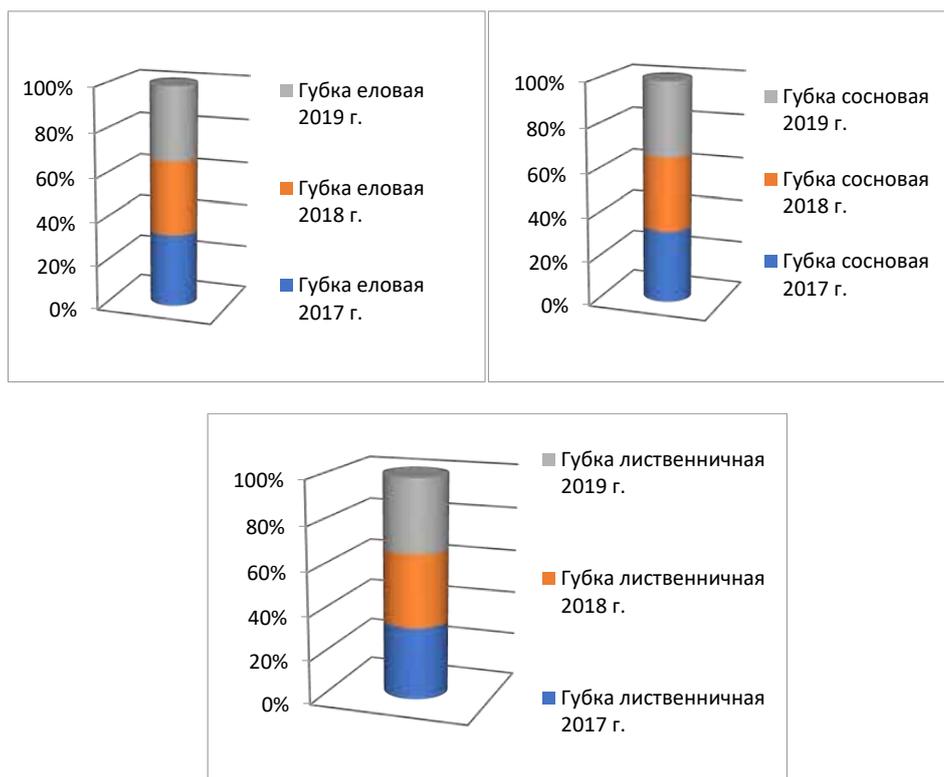


Рис. 3. Процентное соотношение площадей, пораженных еловой, сосновой и лиственничной губкой за 3 года

Исходя из вышесказанного, считаем, что на ослабление и потерю продуктивности древостоев хвойной формации оказывает влияние такой фактор, как болезни леса: в 2017 году они достигли 18,8%, а в 2019 году произошло существенное снижение доли данного фактора до 6,3%.

Санитарные рубки направлены на борьбу с последствиями болезней и поврежденных древостоев и не направлены на их предупреждение [1]. Поэтому в сложившейся ситуации они являются неэффективными. В лесничествах области санитарно-оздоровительные мероприятия проведены в небольшом объеме (2-4%), и поэтому происходит дальнейшее увеличение очагов повреждений.

Для каждой древесной породы необходимо предусмотреть дифференцированный подход и планировать профилактические мероприятия.

Выводы

По полученным данным можно сделать следующие выводы.

1. Территория Иркутской области разделена на три зоны лесопатологической угрозы: сильная, средняя и слабая.

2. С 2017 года на территории области происходит ежегодное увеличение площадей поврежденных насаждений (почти в 5 раз, что составило около 13 тыс. га). На долю болезней леса приходится 26%. Их увеличению способствовали лесные пожары (16,9%), сильная засуха (2,5%) и обусловленный ею рост очагов короеда-типографа (9,7%).

3. Повышение устойчивости, продуктивности, природоохранных, санитарно-гигиенических и оздоровительных свойств лесов Иркутской области достигается системой лесохозяйственных мер, обеспечивающих выращивание и воспроизводство насаждений по функциональному назначению. Своевременное принятие этих мер способствует обеспечению эффективно-го лесопользования.

Список литературы / Reference

1. Малахова Е.Г., Лямцев Н.И. Распространение и структура очагов усыхания еловых лесов Московской области в 2010-2012 годах // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2014. № 207. С. 193-201.

Malakhova E.G., Lyamtsev N.I. Distribution and structure of foci of drying of spruce forests of the Moscow region in 2010-2012 // Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii. 2014. № 207. P. 193-201 (in Russian).

2. Постановление Правительства Иркутской области от 24.10.2013 № 444-пп «Об утверждении государственной программы Иркутской области «Охрана окружающей среды» на 2014 – 2018 годы». [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/34798759/> (дата обращения: 18.01.2022).
- Decree of the Government of the Irkutsk Region of October 24, 2013 No. 444-pp "On Approval of the State Program of the Irkutsk Region "Environmental Protection" for 2014-2018". [Electronic resource]. URL: <https://base.garant.ru/34798759/> (date of access: 01/18/2022). (in Russian).
3. Чжан С.А., Пузанова О.А. Некоторые проблемы незаконных рубок леса // Системы. Методы. Технологии. 2019. № 4 (44). С. 125-128.
- Zhang S.A., Puzanova O.A. Some problems of illegal logging // Sistemy. Metody. Tekhnologii. 2019. № 4 (44). P. 125-128.
4. Чжан С.А., Пузанова О.А. Некоторые современные подходы к изучению состояния зеленых насаждений // Успехи современного естествознания. 2019. № 3. С. 34-39.
- Zhang S.A., Puzanova O.A. Some modern approaches to the study of the state of green spaces // Uspekhi sovremennoy yestestvoznaniya. 2019. № 3. P. 34-39. (in Russian).
5. Горбунов И.В. Лесопатологическая ситуация в лесных насаждениях Забайкальского края // Вестник КраСГАУ. 2017. № 10 (133). С. 130-135.
- Gorbunov I.V. Forest pathological situation in forest plantations of the Trans-Baikal Territory // Vestnik KraSGAU. 2017. № 10 (133). P. 130-135. (in Russian).
6. Руководство по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий (приложение 1 к приказу к приказу Рослесхоза от 15 мая 2015 года N 159). М., 2015. 32 с.
- The management on carrying out sanitary and improving actions (Appendix 1 to the order to the order of Rosleskhoz of may 15, 2015 N 159). M., 2015. 32 p. (in Russian).
7. Анучин Н.П. Лесная таксация. 6-е изд. М.: ВНИИЛМ, 2004. 552 с.
- Anuchin N. P. Forest inventory. 6-e Izd. M.: VNIILM, 2004. 552 p. (in Russian).
8. Правила санитарной безопасности в лесах Российской Федерации (от 20 мая 2017 г. N 607). М., 2017. 14 с.
- Rules of sanitary safety in the woods of the Russian Federation (of may 20, 2017 N 607). M., 2017. 14 p. (in Russian).
9. Чжан С.А., Пузанова О.А. Санитарное и лесопатологическое состояние лесов в Иркутской области // Системы. Методы. Технологии. 2016. № 2 (30). С. 174-178.
- Zhang S.A., Puzanova O.A. Sanitary and forest pathology of forests in the Irkutsk region // Sistemy. Metody. Tekhnologii. 2016. № 2 (30). P. 174-178 (in Russian).
10. Чураков Б.П., Чураков Д.Б. Лесная фитопатология: учебник. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Лань, 2012. 448 с.
- Churakov B.P., Churakov D.B. Forest phytopathology: textbook 2nd ed., Rev. and add. SPb.: Lan, 2012. 448 p. (in Russian).
11. Володькина Г.Н., Володькин А.А. Лесопатологический мониторинг лесных насаждений Пензенской области // Сурский вестник. 2019. № 2 (6). С. 23-27.
- Volodkina G.N., Volodkin A.A. Forest pathology monitoring of forest plantations of the Penza region // Surskiy vestnik. 2019. № 2 (6). P. 23-27 (in Russian).
12. Мозолевская Е.Г., Голубев А.В., Шарпа Т.В., Денисова Н.Б. Методы оценки состояния насаждений и негативной роли вредителей и болезней // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2013. № 3. С. 52-58.
- Mozolevskaya E.G., Golubev A.V., Sharapa T.V., Denisova N.B. Methods for assessing the state of plantations and the negative role of pests and diseases // Vestnik MGUL – Lesnoy vestnik. 2013. № 3. P. 52-58 (in Russian).