

УДК 630*181.351

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КАК МАРКЕР, ОТРАЖАЮЩИЙ ПРИЧИНЫ ДЕГРАДАЦИИ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА Г. ТОЛЬЯТТИ

© 2021 С.С. Саксонов¹, Е.Д. Быстрова²

¹ Институт экологии Волжского бассейна РАН –
филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН, Тольятти, Россия

² Научно-исследовательский институт садоводства
и лекарственных растений «Жигулёвские сады», Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 03.02.2021

В работе приведены промежуточные итоги мониторинга состояния лесных экосистем г.о. Тольятти. Исследования проводились на базе МКУ «Тольяттинское лесничество» совместно с его сотрудниками, а также сотрудниками филиала ФГБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Оренбургской области». Исследование отображает проблему устойчивости лесных экосистем в связи с неблагоприятными изменениями климата. За основу исследования берутся утверждённые акты лесопатологического обследования. Условия, влияющие на компоненты лесных экосистем, охарактеризованы и обобщены. В ходе исследования была заложена 81 пробная площадь. Общая площадь исследований – 467 га. В ходе исследования определялись следующие факторы: засуха, воздействие ураганных ветров прошлых лет, болезни и вредители.

Ключевые слова: лесные экосистемы, деградация, климатические факторы, засуха, фитопатогены.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-1-70-75

*Исследования выполнены в рамках государственного задания
Министерства науки и высшего образования РФ,
темы ИЭВБ РАН - филиала СамНЦ РАН: № АААА-А17-117112040039-7,
№ АААА-А17-117112040040-3*

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение лесных экосистем, особенно в условиях лесостепи, одна из важнейших задач, стоящая на государственном уровне. В Самарской области лесистость составляет 12,7% от площади всей территории. Сравнивая данные разных лет (от 1696 до 1988), видим тенденцию к сокращению площадей лесных экосистем [1].

Проблематика сохранения биоценологических функций лесов г.о. Тольятти крайне сложная. Большинство местных аспектов не изучено. В первую очередь важно понимать, что лес, находящийся в непосредственной близости к городу, будет претерпевать значительную негативную антропогенную нагрузку, но не обязательно прямую [2]. Для разных элементов экосистемы этот фактор, а также разная его сила могут служить прямым или косвенным воздействием.

ИСТОРИЯ ВОПРОСА

Г.Ф. Морозов в начале XX в. ставил перед лесоводами задачу такого рационального лесопользования, что бы лес мог сохранить свою

«биологическую устойчивость и производительность» с возможностью быстрого естественного возобновления коренных типов леса, которые обладают наиболее высокой устойчивостью [3]. Если действительно следовать учению Г.Ф. Морозова, необходимо понимать, что путь к рациональному лесопользованию нужно начинать с сохранения элементов коренных типов леса (виды и их связи). Сохранение леса невозможно без понимания процессов, протекающих в нем. Любые процессы, протекающие в экосистемах, имеют причины. Причин деградации лесных массивов много. Практически всегда они действуют в совокупности.

Снижение устойчивости – видимый процесс, так как имеет последствия в виде гибели или ослабления экосистем. Фитопатологическое состояние как следствие негативного влияния фитопатогенов и факторов среды является маркером деградации экосистем. Комбинативные возможности среди показателей воздействий неисчислимы, но количественные показатели определенных признаков приведут к выводу, близкому к истине.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования служат городские леса Тольятти, относящиеся к Тольяттинскому лесничеству. Территория лесов г.о. Тольятти

*Саксонов Станислав Сергеевич, инженер-исследователь лаборатории проблем фиторазнообразия
E-mail: stanislavsaxonov@yandex.ru
Быстрова Екатерина Дмитриевна, техник отдела биотехнологий. E-mail: gribcaterina@yandex.ru*

ти располагается на третьей террасе р. Волги в Среднем Поволжье. Леса расположены на древних песчаных дюнах имеющих аллювиально-эоловое происхождение. Главная порода - сосна. Соответственно, основные лесорастительные условия (по Сукачеву) представлены сосняком травяным [4].

МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалы исследования были получены в ходе лесопатологических исследований, проводившихся на базе МКУ «Тольяттинское лесничество» совместно с его сотрудниками, а также сотрудниками филиала ФГБУ «Рослесозащита» - «Центр защиты леса Оренбургской области», при непосредственном участии авторов данной работы.

Полученные материалы относятся к группе методов лесопатологического обследования, и на момент проведения работ регламентировался приказом от 16.09.2016 года № 480 Министерства природных ресурсов Российской Федерации «Об утверждении порядка проведения лесопатологических и формы акта лесопатологического обследования».

Порядок проведения заключался в закладке пробных площадей, на которых учитывается влияние метеоусловий (засухи, ветра), а также повреждения леса болезнями и вредителями [5]. Полученный материал, согласно вышеуказанному приказу, выложен на сайте администрации г.о. Тольятти и представлен актами лесопатологического обследования [6].

В период работы над данной статьей была заложена 81 пробная площадь. Общая площадь исследований – 467 га. В ходе исследования определялись следующие факторы: засуха, воздействие ураганных ветров прошлых лет, болезни и вредители. Факторы определены по следующим признакам: усыхание < ¼ ветвей в кроне прошлых лет, наличие плодовых тел на стволе, усыхание от ¼ до ½ ветвей в кроне прошлых лет, механические повреждения и слом ствола под кроной прошлых лет.

На основе полученных данных для каждой пробной площади был рассчитан средневзвешенный коэффициент состояния (СКС) по следующей формуле:

$$R = \frac{\sum(a_1 * b_1)}{nK},$$

где:

R – развитие болезни, %;

a_1 – число больных деревьев b , балла поражения, шт;

b_1 – балл поражения;

n – общее количество учтенных деревьев;

K – высший бал учета принятой шкалы

Для оценки использовалась следующая градация:

- здоровые насаждения - $K_c < 1.5$;
- ослабленные насаждения - $1.5 < K_c < 2.5$;
- сильно ослабленные насаждения - $2.5 < K_c < 3.5$;
- усыхающие насаждения - $3.5 < K_c < 4.5$ [5].

В процессе статистической обработки, выявлялись общие и косвенные факторы воздействия.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Вспышек вредителей обнаружено не было. Патогены представлены губкой сосновой (*Phellinuspinii*), трутовиком ложным дубовым и дубоволюбивым (*Phellinusigniarius*), трутовиком ложным осиновым (*Phellinustremulae*), трутовиком Швейница (*Phaeolusschweinitzii*), также единично встречаются некрозно-раковые заболевания неустановленного происхождения. На всех площадях встречаемость патогенов единичная, исключением служат четыре площади, имеющие слабую встречаемость. Средневзвешенная встречаемость патогенов представлена в таблице 1.

Прямая зависимость между состоянием насаждения и средневзвешенной встречаемости патогенов отсутствует. Ввиду низкой встречаемости, патогены не являются главным фактором, влияющим на насаждения.

Анализ актов ЛПО позволил распределить участки по состоянию. Средний показатель СКС - 2.02, что говорит о напряжённой ситуации в лесах г.о. Тольятти (рисунок 1).

От общего числа обследуемых участков к здоровым насаждениям относится 27%; к ослабленным - 59%; на сильно ослабленные и усыхающие насаждения приходится по 7%.

Все насаждения, отнесенные к категории здоровые (среднее значение СКС - 1,3%), находятся на наиболее сохранившихся участках естественного ландшафта. Однако это не исключает естественного воздействия засух и шквальных ветров.

Насаждения, отнесенные к категории ослабленные, расположены преимущественно в близости к городской застройке, в местах отдыха граждан или же на смежных с обезлесенными территориями.

Особый интерес представляют площади, отнесенные к категории усыхающие. Состав насаждений (таблица 2), представлен сообщениями, характерными для данных территорий. Высокие значения СКС обусловлены большим количеством валежника и деревьев 4-5 категории. Общая характеристика насаждения представлена в таблице 2.

23 выдел 7 квартала представлен типичным для данной территории сосняком травяным. Ис-

Таб. 1. Средневзвешенная встречаемость патогенов на пробных площадях
Tab. 1. Weighted average occurrence of pathogens in the sample plots

Патоген	Категория устойчивости			
	Здоровые	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие
Губка сосновая	1,6%	2,2%	0,8%	0,9%
Трутовик ложный дубовый или дубоволюбивый	0,2%	0,6%	0,2%	-
Трутовик ложный осиновый	0,6%	0,2%	0,01%	-
Трутовик Швейница	0,005%	0,03%	-	-

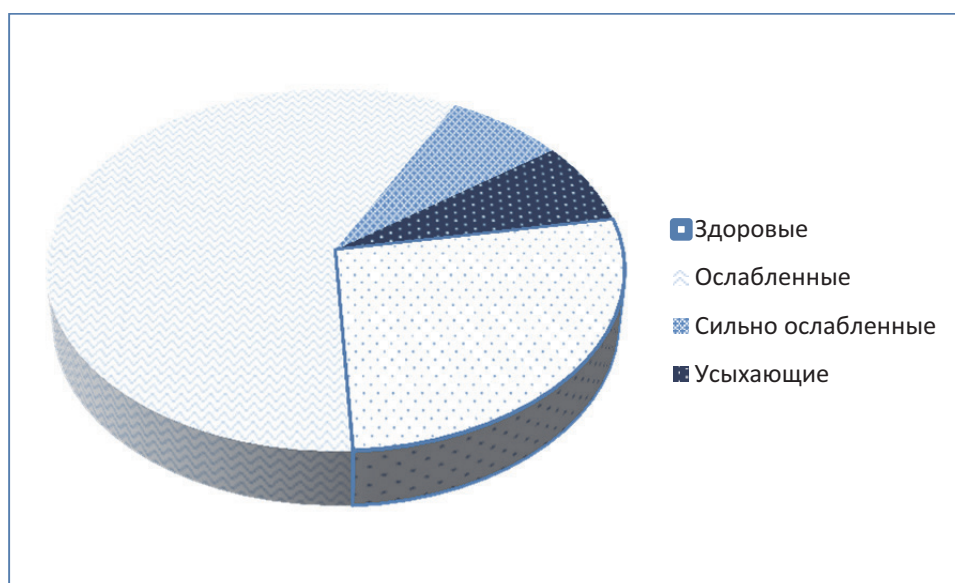


Рис. 1. Распределение пробных площадей по категориям устойчивости
Fig. 1. Distribution of trial plots by sustainability categories

ходя из таксационного описания лесоустройства 2013 г., тип леса представлен СДТР Б2 (по Погребняку). Лесоустроители отметили повреждение огнем в 2010 г., вследствие чего прогнозировалось полное усыхание. Серьезное снижение полноты насаждения заметно на космических снимках (рисунок 2).

Указанный лесоустроителями лесной пожар – первичная прямая причина деградации лесного массива. Описываемая пробная площадь имеет четкую границу со здоровым

лесным массивом (СКС - 1.34). Новые эдафические условия, ввиду обезлесивания близлежащей территории (рисунок 1), способствуют ужесточению климатических факторов. Ослабленный пожаром участок, находящийся на открытой территории, полностью потерял устойчивость.

13 выдел 27 квартала расположен на менее нарушенном ландшафте, чем предыдущий рассматриваемый участок. Как и на предыдущем рассматриваемом участке, ле-

Таб. 2. Характеристика усыхающих насаждений
Tab. 2. Characteristics of drying plantations

№п/п	квартал	выдел	площадь	Состав	засухи	ветра	Встречаемость паразитов	СКС
1	7	23	2,8	10С+Б	+	+	-	3,62
2	27	13	29,1	3ДН2ЛП1ОС1Б3С	+	+	1,2%	3,65
3	39	4	9,6	5ДН2Б1ЛП1С1ОС	+	+	1,5%	2,8
4	47	18	2,2	8С2Б+С+ДН	+	+	-	4,13
5	54	1	2,1	7Б1ОС1ЛП1КЛ	+	+	-	3,69

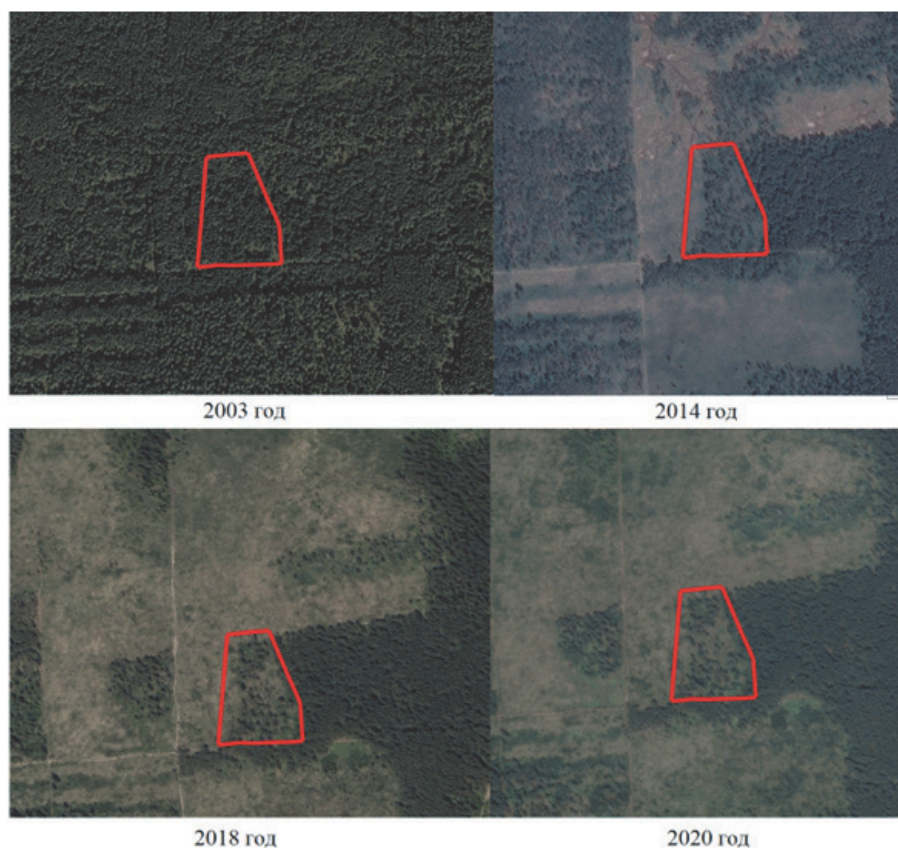


Рис. 2. Изменения ландшафта исследуемого участка
Fig. 2. Changes in the landscape of the study area

соустроителями отмечены признаки беглого низового пожара 2010 г. Так как насаждение представлено преимущественно лиственными породами, верхового пожара удалось избежать. В силу устойчивости дубовых насаждений к беглым низовым пожарам пирогенез не оказывает значительного влияния. Деграция дубрав - сложная комплексная проблема, давно изучаемая в Поволжье. Ввиду того что по территории Самарской области проходит южная граница ареала, состояния дубрав в целом ухудшается [7]. Ужесточение климатических факторов, т.е. значительное снижение гидротермического коэффициента, вызывает всеобщее опасение за столь важный элемент поволжских лесов.

Аналогичная ситуация развивается в 4 выделе 39 квартала. Так же необходимо отметить крайне сильную рекреационную нагрузку. Территория расположена вблизи городского кладбища и озера, что говорит о крайне высокой посещаемости.

47 выдел 18 квартала представлен сосняком, поврежденным пожаром 2010 г. Часть выдела представлена непокрытой лесом площадью.

Березовые насаждения 1 выдела 54 квартала сильно пострадали в первую очередь от пожара. Береза крайне сильно подвержена воздействию абиотического стресса, особенно такому, как засуха. В 2010 г. в березовых насажде-

ниях была отмечена интенсивная дефолиация крон деревьев высокого возраста. Впоследствии березы с преждевременно опавшей листвой не оправились, и в 2011 г. листья на них не распустились, деревья стали сухостойными, и началось их выпадение [8].

ВЫВОДЫ

Исследование показало, что наиболее существенный фактор, оказывающий влияние на лесные экосистемы г.о. Тольятти, засуха. Пирогенная обстановка, играющая немаловажную роль, также обусловлена засушливостью климата. В данной работе часто упоминается 2010 г. Для местных экосистем этот год - точка невозврата. В 2011 г. В.П. Морев и И.В. Давыдова публикуют хронологию событий, связанных с пожаром, сообщая: «Серьезное влияние на лесные экосистемы оказали пожары 2010-2011 гг., а также последующие рубки. Специалисты признают, что пожар стал для Тольятти экологической катастрофой. По разным оценкам, безвозвратно потеряно 20-25% лесных насаждений (из 8 тыс. га)» [9]. На 2021 г. общие потери можно оценить 50-60%.

Снижение устойчивости насаждений определяется не только усыханием отдельных участков дерева. Засухи замедляют диаметральный прирост сосны [10].

Важную роль в устойчивости лесных экосистем играют климатические аспекты [3]. Показателем сложных климатических условий являются лесовосстановительные работы, активно ведущиеся с 2011 г. на территории лесов г.о. Тольятти, которые не приносят желаемого результата. Основным фактором, влекущим гибель лесных культур на ранних стадиях развития, являются климатические условия [11].

На космических снимках, датируемых до 2010 г., видно: лес имеет достаточно высокую полноту. Засухи, вызывающие пожары, меняют до неузнаваемости ландшафт. Оставшиеся участки находятся под угрозой исчезновения ввиду нарушения микроклимата. Саморегуляционные функции лесного сообщества деградируют, как и весь комплекс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Краснощеков, Г.П. Естественно-исторические аспекты формирования территории волжского бассейна / Г.П. Краснощеков, Г.С. Розенберг // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 1999. – Т. 1. № 1. – С. 108-117.
2. Негроров, О.П. Словарь эколога - 2-е изд., перераб., и доп. / О.П. Негроров, В.Д. Логвиновский, Ю.В. Яковлев. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2010. – 631 с.
3. Кожухов, Н.И. Учение Г.Ф. Морозова о лесе - научные истоки устойчивого / Н.И. Кожухов, В.И. Обыденков // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. – 2008. – № 1. – С. 9-12.
4. Головлев, А.А. Природа Самарской области (краснокишечные растения и животные, их охрана, биологические ресурсы): Учебное пособие / А.А. Головлев, Н.В. Прохорова. – Ульяновск: Издательство «Вектор-С», 2008.
5. Приказ от 16.09.2016 года № 480 Министерства природных ресурсов Российской Федерации «Об утверждении порядка проведения лесопатологических и формы акта лесопатологического обследования»
6. Сайт Администрации г.о. Тольятти. - URL: <https://tgi.ru/structure/dhttps://www.elibrary.ru/item.asp?id=24377550>department/lesopatologicheskoe-obsledovanie (дата обращения 25.01.2021).
7. Матвеев, В.И. QuercusRobur L. Как вид, рекомендуемый для внесения в красную книгу Самарской области / В.И. Матвеев, Т.Б. Матвеева, В.В. Соловьева // Раритеты флоры Волжского бассейна: доклады участников научной конференции.
8. Кудинов, К.А. Засуха в Жигулях. Краткий обзор результатов экологического мониторинга за 2010 г. / К.А. Кудинов // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. – 2011. – № 12. – С. 51-57
9. Давыдова, И.В. Пожары в Тольяттинском лесу 2010 года: хронология событий / И.В. Давыдова, В.П. Морозов // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2011. – Т. 20. – № 2. – С. 198-202.
10. Тимофеев А. В. Динамика прироста сосны обыкновенной (Pinussylvestris L.) под влиянием естественных и антропогенных факторов в условиях лесостепного Поволжья: дис. ... канд. геогр. наук / А.В. Тимофеев. – СПб., 2003. – 275 с
11. Саксонов, С.С. Влияние засух на приживаемость лесных культур / С.С. Саксонов // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2020. – Т. 29. – № 4. – С. 37-42.

PHYTOPATHOLOGICAL STATE AS A MARKER REFLECTING THE CAUSES OF DEGRADATION OF THE FOREST COMPLEX OF THE CITY OF TOGLIATTI

© 2021 S.S. Saksonov¹, E.D. Bystrova²

¹Institute of Ecology of the Volga River Basin of RAS –
Branch of Samara Federal Research Center of RAS, Tolyatti, Russia

²Scientific Research Institute of Horticulture
and Medicinal Plants “Zhiguli Gardens», Samara, Russia

The paper presents interim results of monitoring the state of forest ecosystems in the city of Osh. Togliatti. The studies were carried out on the basis of mku “Togliatti forest” together with its employees and the employees of the branch of fgbu “Roslesozashchita- “center for forest protection of the Orenburg region”. At the time of collecting the material, the authors of the article were employees of the Tolyatti forestry municipal institution, and were external part-timers OF the IEB RAS. The study reflects the problem of forest sustainability due to adverse climate changes. The research is based on approved acts of health care organizations. Conditions affecting the components of forest ecosystems are characterized and generalized. In the course of the study, 81 test areas were laid. The total research area is 467 hectares. The study identified the following factors: drought, the impact of hurricane-force winds of previous years, diseases and pests

Key words: forest ecosystems, degradation, climate factors, drought, phytopathogens.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-1-70-75

REFERENCE

1. *Krasnoshchekov, G.P.* Estestvenno-istoricheskie aspekty formirovaniya territorii volzhskogo bassejna /, G.P. Krasnoshchekov, G.S. Rozenberg // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*. - 1999. - T. 1. № 1. - S. 108-117.
2. *Negrobov, O. P.* Slovar' ekologa - 2-e izd., pererab., i dop. /, O.P. Negrobov, V.D. Logvinovskij, Yu.V. Yakovlev. - Voronezh: Izdatel'sko-poligraficheskij centr Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta, 2010. - 631 s.
3. *Kozhuhov, N.I.* Uchenie G.F. Morozova o lese-nauchnye istoki ustojchivogo / N.I. Kozhuhov, V.I. Obydenkov // *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa - Lesnoj vestnik*. - 2008. - № 1. - S. 9-12.
4. *Golovlev, A.A.* Priroda Samarskoj oblasti (krasnoknizhnye rasteniya i zhivotnye, ih ohrana, biologicheskie resursy): Uchebnoe posobie / A.A. Golovlev, N.V. Prohorova. - Ul'yanovsk: Izdatel'stvo «Vektor-S», 2008.
5. Prikaz ot 16.09.2016 goda № 480 Ministerstva prirodnyh resursov Rossijskoj Federacii «Ob utverzhdenii poryadka provedeniya lesopatologicheskikh i formy akta lesopatologicheskogo obsledovaniya»
6. Sajt Administracii g.o. Tol'yatti. - URL: <https://tgl.ru/structure/dhttps://www.elibrary.ru/item.asp?id=24377550>epartment/lesopatologicheskoe-obsledovanie (data obrashcheniya 25.01.20201).
7. *Matveev, V.I.* QuercusRobur l. Kak vid, rekomenduemyj dlya vneseniya v krasnuyu knigu Camarskoj oblasti / V.I. Matveev, T.B. Matveeva, V.V. Solov'eva // *Raritety flory Volzhskogo bassejna: doklady uchastnikov nauchnoj konferencii*.
8. *Kudinov, K.A.* Zasuha v ZHigulyah. Kratkij obzor rezul'tatov ekologicheskogo monitoringa za 2010 g. / K.A. Kudinov // *Vestnik Volzhskogo universiteta im. V. N. Tatishcheva*. - 2011. - № 12. - S. 51-57
9. *Davydova, I.V.* Pozhary v Tol'yattinskom lesu 2010 goda: hronologiya sobytij / I.V. Davydova, V.P. Morov // *Samarskaya luka: problemy regional'noj i global'noj ekologii*. - 2011. - T. 20. - № 2. - S. 198-202.
10. *Timofeev A. V.* Dinamika prirosta sosny obyknovnoj (Pinussylvestris L.) pod vliyaniem estestvennyh i antropogennyh faktorov v usloviyah lesostepnogo Povolzh'ya: Dis. ... kand. geogr. Nauk / A.V. Timofeev - SPb., 2003. - 275 c
11. *Saksonov, S.S.* Vliyanie zasuh na prizhivaemost' lesnyh kul'tur / S.S. Saksonov // *Samarskaya Luka: problemy regional'noj i global'noj ekologii*. - 2020. - T. 29. - № 4. - S. 37-42.