

Научная статья
УДК 630.4
EDN PTDJPO
DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2024.1.08

Анализ динамики очагов массового размножения насекомых по данным мониторинга в лесах Воронежской области

Николай Иванович Лямцев¹
кандидат биологических наук

Аннотация. На основе анализа архивных материалов статистической отчетности по защите лесов и государственного лесопатологического мониторинга приведена многолетняя (1963–2022 гг.) динамика площадей очагов 8-ми наиболее опасных хвое- и листогрызущих насекомых в лесах Воронежской обл. При сравнительно небольшой абсолютной площади очагов вредителей и болезней они охватывают в среднем ежегодно значительную часть (13,9 %) лесов: хвоегрызущие вредители – 2,9 %, листогрызущие – 4,8 %, прочие насекомые – 2,0 %, болезни – 4,2 %.

Особую опасность представляют сосновые шелкопряд, пяденица и совка, массовое размножение которых приводит не только к ослаблению, но и к гибели насаждений, поврежденных в сильной степени. Максимальная ежегодная площадь очагов за период наблюдений составляет: сосновый шелкопряд – 22 075 га, сосновая пяденица – 29 763 га, сосновая совка – 6 785 га, пилильщик сосновый рыжий – 17 917 га, обыкновенный – 14 127 га, зеленая дубовая листовертка – 116 755 га, непарный шелкопряд – 47 155 га, златогузка – 39 360 га.

Площадь очагов по годам существенно варьировала. В последние годы в лесах Воронежской обл. наблюдается снижение интенсивности и частоты вспышек массового размножения насекомых. Причем для всех видов вредителей выявлена устойчивая тенденция снижения площадей очагов, наиболее выраженная после 2000 г. Приведенные количественные оценки динамики очагов рассматриваются нами как предварительные, так как определение площадей очагов имеет существенную субъективную составляющую. Для повышения точности оценок необходимо ежегодно осуществлять учеты численности насекомых и анализировать данные.

Ключевые слова: насекомые-филлофаги, вредители дубрав и сосновых насаждений, многолетние ряды площадей очагов, лесопатологический мониторинг.

Для цитирования: Лямцев Н.И. Анализ динамики очагов массового размножения насекомых по данным мониторинга в лесах Воронежской области. – Текст : электронный // Лесохозяйственная информация. 2024. № 1. С. 99–108. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2024.1.08. <https://elibrary.ru/ptdjpo>.

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, заведующий отделом защиты леса – Центр приоритетных биотехнологий в защите леса, старший научный сотрудник (Пушкино, Московская обл., Российская Федерация), lyamtsev@vniilm.ru

Original article

EDN PTDJPO

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2024.1.08

Insect Mass Outbreak Dynamics Analysis Based on Monitoring Data in Voronezh region Forests

Nikolay I. Lyamtsev¹

Candidate of Biological Sciences

Abstract. Long term (1963–2022) outbreak area dynamics analysis findings of 8 most harmful needle and leaf-eating insects in Voronezh region forests are presented. At relatively small outbreak area on average annually they cover significant part of (13,9 %) forests: needle-eating pests – 2,9 %, leaf-eating – 4,8 %, other insects – 2,0 %, diseases – 4,2 %.

Pine moth, geometer moth and noctuid moth are especially dangerous and its mass outbreaks result in not only forest decline but mortality of severely affected forests as well. Maximum annual outbreak area over monitoring period is: pine moth – 22 075 ha, geometer moth – 29 763 ha, noctuid moth – 6 785 ha, red pine sawfly – 17 917 ha, common pine sawfly – 14127 ha, oak leaf roller – 116 755 ha, gypsy moth – 47 155 ha, brown-tail moth – 39 360 ha.

Outbreak area over the years varied greatly. Insect mass outbreak intensity and rate decrease in Voronezh region forests has been observed. Stable outbreak area decrease trend has been identified for all pest species especially intensive after 2000. We regard the outbreak dynamic trend qualitative assessment presented by us as preliminary because outbreak area estimation has a rather sufficient subjective component. Annual insect population records as well as its analysis are needed to raise assessments accuracy.

Key words: defoliator insects, oak and pine forest pests, long-term outbreak area data sets, forest pathology monitoring.

For citation: Lyamtsev N. Insect Mass Outbreak Dynamics Analysis Based on Monitoring Data in Voronezh region Forests. – Text: electronic // Forestry Information. 2024. № 1. P. 99–108. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2024.1.08. <https://elibrary.ru/ptdjpo>.

¹ Russian Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry, Head of the Forest Protection Department – Center for Priority Biotechnologies in Forest Protection, Senior Researcher (Pushkino, Moscow region, Russian Federation), lyamtsev@vniilm.ru

Введение

Для принятия оптимальных решений по защите лесов от вредных организмов требуется анализ разнообразной информации [1–5]. На ее основе определяют показатели и критерии, которые дают возможность оценивать и прогнозировать лесопатологическую ситуацию, а также планировать лесозащитные мероприятия. Однако прежде всего необходимо осуществлять поиск путей более эффективного использования уже имеющейся информации [3, 6, 7].

Территория Воронежской обл. относится к зоне сильной лесопатологической угрозы. Вспышки массового размножения вредных лесных насекомых повторяются здесь наиболее часто, а очаги наблюдаются практически ежегодно.

Ретроспективный анализ материалов государственного лесопатологического мониторинга и статистической отчетности по защите лесов показал, что они имеют большую ценность для прогнозирования распространения очагов [1, 8, 9]. Компьютерные технологии позволяют автоматизировать обработку информации и существенно повысить эффективность ее использования [6, 7].

Для прогнозирования необходимы многолетние данные, постоянное обновление и накопление информации в виде баз данных. Это позволяет решать различные задачи анализа лесопатологической информации и автоматизировать обработку данных: сортировку, выборку по критериям, представление в виде таблиц, графиков, диаграмм. В результате значительно повышается эффективность анализа, особенно его оперативность, обеспечивается разработка различных прогнозных сценариев и оценка их реалистичности.

Цель исследования – определить лесопатологическую угрозу дубравам и сосновым насаждениям Воронежской обл. на основе накопленных и систематизированных многолетних данных инвентаризации очагов хозяйственно опасных насекомых, предложить способы их анализа.

Материалы и методы исследования

Для анализа лесопатологической ситуации в Воронежской обл. нами использованы архивные материалы статистической отчетности по защите лесов и результаты лесопатологического мониторинга (ежегодные обзоры санитарного и лесопатологического состояния лесов России) [10–12], на основе которых созданы электронные таблицы площадей очагов насекомых в формате Microsoft Excel (XLS).

Сведения о площадях очагов хвоегрызущих вредителей имеются для периода с 1963 по 2022 г., листогрызущих – с 1954 по 2022 г. Многолетние данные характеризуют динамику очагов наиболее опасных насекомых: соснового шелкопряда (*Dendrolimus pini* L.), сосновой совки (*Panolis flammea* Schiff.), сосновой пяденицы (*Bupalus piniarius* L.), обыкновенного соснового (*Diprion pini* L.) и рыжего (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) пилильщиков, непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.), зеленой дубовой листовёртки (*Tortrix viridana* L.), златогузки (*Euproctis chryorrhoea* L.).

Среднюю площадь очагов рассчитывали как частное от суммы площадей очагов за период наблюдений и количества лет наблюдений.

Встречаемость (вероятность образования) очагов массового размножения определяли как долю лет с очагами в регионе Российской Федерации или лесничестве от общего периода наблюдения, выраженную в процентах [13].

Результаты и обсуждение

В Воронежской обл. преобладают очаги листогрызущих вредителей: их средняя ежегодная площадь в 1977–2015 гг. достигала 16 293 га. В этот же период средняя ежегодная площадь очагов хвоегрызущих насекомых составляла 9 967 га, иных вредителей – 6 707 га; очагов болезней – 14 313 га. Характерной особенностью региона является высокая плотность очагов (относительно площади земель, занятой древесной растительностью, которая в 2013 г. насчитывала 340,5 тыс. га). При сравнительно небольшой

абсолютной площади очагов ежегодно они охватывают в среднем 13,9 % лесов: хвоегрызущие вредители – 2,9 %, листогрызущие – 4,8 %, прочие насекомые – 2,0 %, болезни – 4,2 %.

Данные по динамике площади очагов хозяйственно опасных хвоегрызущих насекомых за последние 60 лет (1963–2022 гг.) приведены в табл. 1. Очаги в лесах Воронежской обл.

Таблица 1. Площади очагов хозяйственно опасных хвоегрызущих насекомых в Воронежской обл. в 1963–2022 гг.

Год	Площадь очагов, га					Год	Площадь очагов, га				
	Сосновый шелкопряд	Сосновая пяденица	Сосновая совка	Рыжий сосновый пилильщик	Обыкновенный сосновый пилильщик		Сосновый шелкопряд	Сосновая пяденица	Сосновая совка	Рыжий сосновый пилильщик	Обыкновенный сосновый пилильщик
1963	3 675	7 089	0	2 471	1 244	1993	3 105	2 050	0	1 714	100
1964	4 287	6 396	0	8 283	6 724	1994	2 400	26 950	0	1 614	100
1965	2 937	3 974	0	4 659	517	1995	200	6 400	0	467	0
1966	3 227	944	0	2 844	7 515	1996	1 640	0	0	1 427	0
1967	3 074	1 026	0	2 556	14 127	1997	573	0	0	17 917	0
1968	3 973	430	0	2 346	14 127	1998	1 230	0	0	8 336	0
1969	1 300	750	0	1 940	11 882	1999	1 019	250	1 280	6 236	0
1970	4 326	750	0	1 880	10 050	2000	751	670	6 194	2 755	0
1971	5 533	917	0	1 580	3 899	2001	632	670	1 995	1 655	0
1972	4 243	467	0	1 949	4 744	2002	0	0	50	575	0
1973	4 481	1 867	5 085	11 142	5 361	2003	0	0	1 323	200	0
1974	3 431	29 763	4 968	5 813	3 711	2004	1 668	3 419	1 003	210	0
1975	2 790	22 563	2 634	6 068	4 256	2005	0	0	0	264	0
1976	4 076	6 110	200	2 117	4 317	2006	2 157	0	0	286	0
1977	22 095	2 200	0	980	3 834	2007	400	0	0	275	0
1978	19 128	2 574	0	902	2 254	2008	103	0	0	3 615	0
1979	1 036	5 939	0	502	2 254	2009	206	0	0	5 734	0
1980	1 171	7 704	0	2 892	2 384	2010	0	0	0	6 306	0
1981	948	3 332	0	2 957	1 834	2011	0	0	0	7 206	0
1982	0	2 361	0	4 011	3 597	2012	0	0	3 523	6 056	0
1983	500	620	0	2 371	4 820	2013	0	0	6 308	1 552	0
1984	0	620	0	2 280	3 150	2014	0	0	6 785	1 579	0
1985	1 560	2 511	3 508	6 150	1 400	2015	0	0	257	504	0
1986	6 655	5 525	1 150	14 897	1 612	2016	0	0	126	0	0
1987	978	7 053	650	9 417	1 482	2017	0	0	0	0	0
1988	316	4 376	250	12 343	1 482	2018	0	0	0	0	0
1989	0	450	0	8 217	220	2019	0	0	0	340	0
1990	0	100	0	3 352	220	2020	0	0	0	340	0
1991	9 000	50	0	387	140	2021	2 145	0	0	340	0
1992	2 900	50	0	267	100	2022	2 015	0	0	1 406	0

наблюдались ежегодно, кроме 2017 и 2018 г., однако их площадь по годам существенно варьировала: от 47 686 га (1974 г.) до 126 га (2016 г.) и наблюдалась тенденция ее снижения.

Для сосновых насаждений всех возрастов особую опасность представляют сосновые шелкопряд, пяденица и совка, массовое размножение которых приводит не только к ослаблению, но и к гибели насаждений, поврежденных в сильной степени. Рыжий пилильщик менее опасен для насаждений среднего и старшего возраста, которые успешно справляются с его повреждениями, реагируя на них только некоторым снижением текущего прироста. Гораздо больший вред он наносит молодым сосновым культурам до 15-летнего возраста, в которых после повреждений резко уменьшается текущий прирост, происходит ослабление насаждений и усыхание вершин у отдельных деревьев.

Площадь очагов соснового шелкопряда была максимальна в 1977 г. (22 075 га). В целом наблюдается тенденция снижения интенсивности и частоты вспышек массового размножения этого вредителя. В последнее 10-летие межвспышечный период существенно вырос, и с 2010 по 2020 г. очаги соснового шелкопряда не регистрировались. Еще более длительный период не фиксировались очаги сосновой пяденицы (с 2005 г.) и обыкновенного соснового пилильщика (с 1995 г.) – соответственно 18 и 28 лет. В 2015 и 2017 г. зарегистрированы очаги звездчатого пилильщика-ткача (1 500 и 306 га соответственно). Наиболее распространенными хвоегрызущими насекомыми являются рыжий сосновый пилильщик и сосновая пяденица, средняя ежегодная площадь очагов которых составляет 3 850 и 3 187 га соответственно.

Приведенные данные являются количественной характеристикой лесопатологической угрозы на региональном уровне, они характеризуют вероятность вспышек массового размножения насекомых и образования их очагов, а также потенциально возможную площадь негативного воздействия. Экологические условия в регионе благоприятны для вредных дендрофильных насекомых, поэтому

лесопатологическая угроза оценивается как сильная.

Площадь очагов хозяйственно опасных листогрызущих насекомых (табл. 2) в лесах Воронежской обл. варьировала от 119 923 га (1963 г.) до минимума 34 га (2015 г.). Наиболее распространенными были очаги зеленой дубовой листовертки: средняя ежегодная площадь – 24 022 га, максимальная – 116 755 га (1963 г.). Далее следуют очаги непарного шелкопряда: средняя площадь – 5 291 га, максимальная – 47 155 га (1974 г.). Для очагов златогузки средняя ежегодная площадь составляет 4 351 га, максимальная – 39 360 га (1971 г.).

Для зеленой дубовой листовертки установлена долговременная тенденция значительного сокращения площади очагов: в 1963 г. она составляла 116 755 га, затем стала постепенно снижаться. Наблюдается также увеличение межочагового (межвспышечного) периода (число лет без очагов). Последние 8 лет (2015–2022 гг.) очаги не регистрировались, в то время как в течение 55 лет (1959–2014 гг.) комплексные очаги зеленой дубовой и других листоверток наблюдались ежегодно. Межочаговый период для непарного шелкопряда увеличился с 1 года до 10 лет (2002–2011 гг.).

Очаги златогузки не отмечались еще более длительный период (23 года) – с 2000 г. Возможно, они станут столь же редки и эпизодичны, как и очаги некоторых других вредителей лиственных пород, которые действовали в лесах России на больших площадях в 1950–1960-х гг. и не отмечаются в настоящее время (лунка серебристая, ранние совки, дубовый шелкопряд, дубовая хохлатка). Очаги дубовой хохлатки не регистрируются с 1994 г. (28 лет).

Наблюдается также существенное (в сотни раз) снижение амплитуды колебания площадей очагов. Площадь очагов непарного шелкопряда была максимальна в 1974 г. (47 155 га), а в 2000–2001 гг. очаги зарегистрированы только на 160 га. Наибольшая площадь очагов листоверток и златогузки составляла 116 755 (1963 г.) и 39 360 га (1971 г.) соответственно. За 1990-е гг. комплексные очаги дубовой зеленой листовертки стали локальными

Таблица 2. Площади очагов хозяйственно опасных листогрызущих насекомых в Воронежской обл. в 1954–2021 гг.

Год	Площадь очагов, га			Год	Площадь очагов, га		
	Непарный шелкопряд	Дубовая листовертка	Златогузка		Непарный шелкопряд	Дубовая листовертка	Златогузка
1954	6 429	11 360	100	1988	11 002	17 049	0
1955	14 883	2 571	0	1989	18 866	18 726	0
1956	10 997	1 860	0	1990	5 164	15 246	0
1957	26 828	2 500	10 600	1991	640	8 730	0
1958	21 888	0	4 635	1992	404	10 360	0
1959	28 186	12 141	6 855	1993	0	9 960	0
1960	3 124	53 027	39 268	1994	0	7 700	0
1961	0	84 427	200	1995	0	6 352	33
1962	0	6 013	0	1996	0	5 510	33
1963	0	116 755	3 168	1997	0	3 705	33
1964	3 648	85 345	100	1998	0	3 305	5
1965	9 330	96 595	0	1999	0	2 785	3
1966	33 749	82 069	2 034	2000	160	2 075	0
1967	23 228	43 701	2 034	2001	160	1 930	0
1968	10 173	37 328	2 240	2002	0	1 490	0
1969	6 000	66 837	8 031	2003	0	1 390	0
1970	1 066	63 202	29 725	2004	0	3 051	0
1971	334	57 172	39 360	2005	0	1 496	0
1972	100	45 670	29 558	2006	0	140	0
1973	4 117	54 613	6 777	2007	0	140	0
1974	47 155	62 700	737	2008	0	140	0
1975	7 699	56 633	0	2009	0	244,4	0
1976	6 500	59 740	0	2010	0	260	0
1977	7 810	46 992	0	2011	0	260	0
1978	8 150	36 006	0	2012	6 244	1 101	0
1979	1 100	34 602	0	2013	3 430	1 034	0
1980	0	23 438	1 102	2014	1 572	925	0
1981	0	23 349	7 599	2015	34	0	0
1982	0	25 809	16 75	2016	0	0	0
1983	0	23 887	16 853	2017	0	0	0
1984	0	19 667	23 407	2018	0	0	0
1985	906	18 907	15 580	2019	0	0	0
1986	147	16 213	5 971	2020	0	0	0
1987	2 100	17 147	1 801	2021	0	0	0

(до 3,0–3,5 тыс. га), а очаги златогузки больше не регистрировались.

Еще раньше аналогичная ситуация наблюдалась с очагами дубовой хохлатки. Их

максимальное распространение отмечалось в 1956 г. (4 600 га), площадь очагов следующего массового размножения также была значительно меньше (около 1 000 га), а с 1994 г. очаги не

выявляют. Переход на образование локальных очагов свидетельствует об ухудшении условий развития вредных насекомых в связи с изменением климата, состояния и структуры насаждений. В этой ситуации не каждое даже сильное воздействие модифицирующих факторов (погоды) способно вывести популяцию из-под контроля внутривидовых и биоценологических регулирующих механизмов и вызвать массовое размножение вредителей.

Полученные количественные оценки трендов динамики очагов мы рассматриваем как предварительные, так как определение площадей очагов имеет существенную субъективную составляющую. В последние годы очаги не всегда регистрируются, их площадь занижается. Оценок этой систематической ошибки пока не существует.

Базы данных учета очагов позволяют определять вероятность обнаружения очагов (относительную продолжительность их функционирования в % от всего периода наблюдения) (табл. 3). Этот показатель коррелирует с частотой возникновения очагов и их интенсивностью. Наиболее часто встречаются очаги рыжего соснового пилильщика (98,1 %), зеленой дубовой листовертки и соснового шелкопряда (95,2 и 75,5 % соответственно), сосновой пяденицы (68,5 %).

По вероятности возникновения очагов (относительной продолжительности их действия) на данной территории можно судить о частоте вспышек массового размножения насекомых. Высокая (более 75 %) вероятность возникновения очагов свидетельствует о перманентном характере массовых размножений.

Временные ряды площадей очагов зеленой дубовой листовертки, обыкновенного пилильщика в целом по Воронежской обл. не позволяют определять периодичность (частоту) массовых размножений. Это обусловлено погрешностью в инвентаризации очагов, а также асинхронностью массового размножения в территориально удаленных насаждениях. Для характеристики частоты массовых размножений необходимо анализировать ряды площадей очагов не по области, а по отдельным районам (лесничествам).

Заключение

Для лесов Воронежской обл. характерна высокая степень лесопатологической угрозы. Очаги массового размножения хозяйственно опасных насекомых во второй половине XX в. наблюдались практически постоянно и имели значительное распространение. В последнее время наблюдается тенденция снижения площадей

Таблица 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОЧАГОВ ХОЗЯЙСТВЕННО ОПАСНЫХ НАСЕКОМЫХ

Вид вредителя	Площадь очагов, га		Вероятность обнаружения очагов, %
	максимальная	средняя ежегодная	
Непарный шелкопряд	47 155	5 290,8	58,7
Зеленая дубовая листовертка	116 755	24 022,0	95,2
Златогузка	39 360	4 351,1	47,6
Сосновый шелкопряд	22 095	2 523,1	75,5
Сосновая совка	6 785	875,7	35,2
Сосновая пяденица	2 9763	3 187,2	68,5
Рыжий сосновый пилильщик	17 917	3 850,1	98,1
Обыкновенный сосновый пилильщик	14 127	2 286,2	59,3

очагов наиболее опасных насекомых и частоты их массового размножения. Приведенные материалы необходимы для прогнозирования лесопатологической ситуации и регионального планирования в области защиты лесов от вредных организмов.

Список источников

1. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР / А.И. Ильинский, И.В. Тропин (ред.). – Москва : Лесная промышленность, 1965. – 525 с.
2. Воронцов, А.И. Патология леса / А.И. Воронцов. – Москва : Лесная промышленность, 1978. – 272 с.
3. Исаев, А.С. Контроль численности лесных насекомых в системе лесоэнтомологического мониторинга / А.С. Исаев, Н.И. Лямцев, Д.В. Ершов // Разнообразие и динамика лесных экосистем России : в 2-х кн. – Кн. 1. – Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2012. – С. 383–421.
4. Ленточные боры и ведение хозяйства в них : монография / Под общ. ред. чл.-корр. РАН А.А. Мартынюка. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2022. – 216 с.
5. Приоритетные технологии в защите лесов от вредных организмов. – Текст : электронный / Н.И. Лямцев, Ю.А. Сергеева, Ю.И. Гниненко, И.А. Комарова // Лесохозяйственная информация. – 2019. – № 3. – С. 93–105. DOI 10.24419/LNI.2304-3083.2019.3.08. – Режим доступа : <http://lhi.vniilm.ru>.
6. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / Ю.Н. Баранчиков, А.Н. Бобринский, А.В. Голубев [и др.]. – Москва : ВНИИЛМ, 2004. – 200 с.
7. Лямцев, Н.И. Совершенствование методов прогноза лесопатологической ситуации / Н.И. Лямцев // Инновации и технологии в лесном хозяйстве : материалы III Международной научно-практической конференции (22–24 мая 2013, Санкт-Петербург, СПбНИИЛХ). – Вып. 2. – Санкт-Петербург : СПбНИИЛХ, 2013. – С. 47–54.
8. Знаменский, В.С. Закономерности изменения площадей очагов непарного шелкопряда и прогноз массовых размножений вредителя / В.С. Знаменский // Роль дендрофильных насекомых в таежных экосистемах. – Красноярск, 1980. – С. 49–51.
9. Лямцев, Н.И. Статистическая информация по защите леса в Европейской России и методы ее анализа / Н.И. Лямцев // Лесохозяйственная информация. – 2004. – № 12. – С. 6–18.
10. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов России за 2003 г. – Пушкино : Российский центр защиты леса, 2004. – 124 с.
11. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов России за 2007 г. – Пушкино : Российский центр защиты леса, 2008. – 181 с.
12. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Российской Федерации за 2022 год. – Текст : электронный. – Пушкино : Рослесозащита, 2023. – 328 с. Режим доступа: https://rosleshoz.gov.ru/activity/forest_security_and_protection/stat?page=5.
13. Лямцев, Н.И. Методы прогнозирования угрозы вспышек массового размножения хозяйственно опасных лесных насекомых. – Текст : электронный / Н.И. Лямцев. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2023. – 62 с. – Режим доступа: <http://www.vniilm.ru/publications/publications-vniilm/>.

References

1. Nadzor, uchet i prognoz massovyh razmnozhenij hvoe- i listogryzushchih nasekomyh v lesah SSSR / A.I. Il'inskiy, I.V. Tropin (red.). – Moskva : Lesnaya promyshlennost', 1965. – 525 s.
2. Voroncov, A.I. Patologiya lesa / A.I. Voroncov. – Moskva : Lesnaya promyshlennost', 1978. – 272 s.
3. Isaev, A.S. Kontrol' chislennosti lesnyh nasekomyh v sisteme lesoentomologicheskogo monitoringa / A.S. Isaev, N.I. Lyamcev, D.V. Ershov // Raznoobrazie i dinamika lesnyh ekosistem Rossii : v 2-h kn. – Kn. 1. – Moskva : Tovarishestvo nauchnyh izdanij KMK, 2012. – S. 383–421.
4. Lentochnye bory i vedenie hozyajstva v nih : monografiya / Pod obshch. red. chl.-korr. RAN A.A. Martynyuka. – Pushkino: VNIILM, 2022. – 216 s.

5. Prioritetnye tekhnologii v zashchite lesov ot vrednyh organizmov. – Tekst : elektronnyj / N.I. Lyamcev, Yu.A. Sergeeva, Yu.I. Gninenko, I.A. Komarova // Lesohozyajstvennaya informaciya. – 2019. – № 3. – S. 93–105. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2019.3.08. – Rezhim dostupa : <http://lhi.vniilm.ru>.
6. Metody monitoringa vreditelej i boleznjej lesa / Yu.N. Baranchikov, A.N. Bobrinskij, A.V. Golubev [i dr.]. – Moskva : VNIILM, 2004. – 200 s.
7. Lyamcev, N.I. Sovershenstvovanie metodov prognoza lesopatologicheskoy situacii / N.I. Lyamcev // Innovacii i tekhnologii v lesnom hozyajstve : materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (22–24 maya 2013, Sankt-Peterburg, SPbNILH). – Vyp. 2. – Sankt-Peterburg : SPbNILH, 2013. – S. 47–54.
8. Znamenskij, V.S. Zakonomernosti izmeneniya ploshchadej ochagov neparnogo shelkopryada i prognoz massovyh razmnozhenij vreditelya / V.S. Znamenskij // Rol' dendrofil'nyh nasekomyh v taezhnyh ekosistemah. – Krasnoyarsk, 1980. – S. 49–51.
9. Lyamcev, N.I. Statisticheskaya informaciya po zashchite lesa v Evropejskoj Rossii i metody ee analiza / N.I. Lyamcev // Lesohozyajstvennaya informaciya. – 2004. – № 12. – S. 6–18.
10. Obzor sanitarnogo i lesopatologicheskogo sostoyaniya lesov Rossii za 2003 g. – Pushkino : Rossijskij centr zashchity lesa, 2004. – 124 s.
11. Obzor sanitarnogo i lesopatologicheskogo sostoyaniya lesov Rossii za 2007 g. – Pushkino : Rossijskij centr zashchity lesa, 2008. – 181 s.
12. Obzor sanitarnogo i lesopatologicheskogo sostoyaniya lesov Rossijskoj Federacii za 2022 god. – Tekst : elektronnyj. – Pushkino : Roslesozashchita, 2023. – 328 s. Rezhim dostupa: https://rosleshoz.gov.ru/activity/forest_security_and_protection/stat?page=5.
13. Lyamcev, N.I. Metody prognozirovaniya ugrozy vspyshek massovogo razmnozheniya hozyajstvenno opasnyh lesnyh nasekomyh. – Tekst : elektronnyj / N.I. Lyamcev. – Pushkino : VNIILM, 2023. – 62 s. – Rezhim dostupa: <http://www.vniilm.ru/publications/publications-vniilm/>.