



## Нижегородская область

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»  
Факультет лесного хозяйства  
Школьное лесничество «Экологический десант»  
603137, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 97

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа № 60»  
603135, г. Нижний Новгород, пр-т Ленина, д. 55 корпус 3

## Определение численности насекомых - ксилофагов в еловых лесах в условиях Балахнинской низменности

**Выполнил**  
**Алюш Мухаммад,**  
обучающийся 8 «В» класса

**Научные руководители**  
**Волков Сергей Александрович,**  
учитель высшей квалификационной  
категории;  
**Базанов Эдуард Дмитриевич,**  
студент факультета лесного хозяйства  
ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА



**Научный консультант**  
**Бессчётнов Владимир Петрович,**  
Почётный работник высшего  
профессионального образования  
Российской Федерации,  
д.б.н., профессор, зав. кафедрой лесных  
культур ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА

г. Нижний Новгород  
2019 год

## Содержание

Введение	3
1. Изучение вопроса	4
1.1 Обзор литературы	4
1.2 Краткая характеристика ксилофагов, обнаруженных нами в еловых лесах в Балахнинском районном лесничестве	5
2. Методика выполнения работы	8
3. Результаты исследований	11
4. Прогноз изменений видового состава и динамики численности территориальных группировок насекомых-ксилофагов в еловых лесах в Балахнинском районном лесничестве	16
Выводы	17
Литература	18
Приложения	20

## Введение

Большая часть Балахнинского района покрыта лесом. Среди лесных пород преобладают хвойные, преимущественно сосновые леса различного типа, в зависимости от режима увлажненности и богатства почв. По материалам лесоустройства на долю хвойных пород приходится более 70 % лесных площадей лесничества. А вот еловые леса, являющиеся зональными для Балахнинской низменности сохранились лишь небольшими фрагментами, главным образом, в Лукинском лесничестве, так как ель требовательна к условиям произрастания. Еловые древостои занимают всего 201 га, что составляет менее 1 % лесных площадей Лукинского лесничества. Сухая и жаркая погода два летних сезона подряд (2010-2011 г.г.) отрицательно сказалась на состоянии еловых лесов не только в Нижегородской области, но и на территории России. Засыхает и осыпается крона, отслаивается кора, дерево засыхает и, в итоге, падает.

По данным Нижегородского центра защиты леса на площади более 9000 га лесного фонда Нижегородской области в настоящее время действуют очаги стволовых вредителей.

Целью наших исследований явилось проведение лесопатологического обследования еловых лесов Балахнинского районного лесничества с определением санитарного состояния древостоя.

В задачи исследований входило:

1. Определение границ очагов поражения насекомыми-ксилофагами еловых древостоев.
2. Определение видового состава, количественных и качественных показателей территориальных группировок насекомых - ксилофагов в еловых лесах Балахнинского районного лесничества.
3. Прогноз изменений видового состава и динамики численности ксилофагов в условиях заповедного режима.

Нами была выдвинута гипотеза: еловые древостои в обследуемых кварталах Лукинского лесничества относятся к усыхающим и причиной усыхания является деятельность короеда-типографа.

## 1. Изучение вопроса

### 1.1 Обзор литературы

Стволовые вредители (ксилофаги) представляют собой большую экологическую группу насекомых, питающихся тканями коры и древесины дерева. К этой группе относятся насекомые из отряда жесткокрылых (сем. Короеды - Scolytidae, усачи - Cerambycidae, златки - Buprestidae и т. д.), перепончатокрылых (сем. Рогохвосты - Siricidae), чешуекрылых (сем. Древооточцы - Cossidae и стеклянницы - Sesiidae).

Стволовые вредители способны поселяться на ослабленных древостоях, благодаря этой особенности их можно рассматривать в качестве индикаторов состояния лесных насаждений. Кроме того, ксилофаги (в частности короеды) заселяют определённый район на стволе в зависимости от отмирания дерева, что может быть использовано при идентификации первопричины ослабления дерева и насаждения в целом. Интерес к этой группе связан ещё и с тем, что в ходе заселения древостоев одни группировки ксилофагов сменяют другие, и присутствие той или иной группировки ксилофагов на участках леса свидетельствует о степени повреждённости древостоев.

Короеды, наряду с прочими насекомыми - ксилофагами, обычно присутствуют в лесу. Здоровому дереву они особого вреда не причиняют, так как прогрызенный ход короеда довольно быстро заполняется смолой и дерево «залечивает» раны. Баланс между численностью вредителей и состоянием деревьев сохраняется. А вот ослабленное дерево раны залечивать уже не способно, так как выработка смолы резко снижается. Такое дерево моментально заселяется короедами.

Типограф распространен по всему ареалу ели и встречается почти по всей Европе; в России — в европейской части, в Сибири, на Дальнем Востоке, Сахалине и Камчатке. Западная граница его распространения в Европе проходит по Франции, северная — по Норвегии, Швеции, Финляндии (в Лапландии встречается реже), южная — по северной Италии, Югославии, Болгарии и Кавказу.

Массовое размножение типографа, приводящее к усыханию древостоев на больших площадях, происходит в период засух после ветровалов, в насаждениях, ослабленных антропогенными воздействиями и другими неблагоприятными факторами.

Вспышка короеда-типографа охватила практически все еловые леса Российской Федерации. Типограф особенно опасен тем, что заселяет здоровые, но ослабленные неблагоприятными условиями деревья. После заселения типографом ели гибнут в течение 1-2 недель. По данным ФГУ "Рослесозащита" и Гринпис предпосылками для массового размножения короеда-типографа являются, по сути, два момента: наличие кормовой базы и погодные условия (высокие летние температуры и малое количество осадков). В случаях истощения кормовой базы и восстановления нормальных погодных условий вспышка может продолжаться и перемещаться на соседние территории, если численность вредителя все еще высока.

По данным ФГУ "Рослесозащита" от 19 ноября 2013 г., начало массового размножения короеда-типографа, скорее всего, было спровоцировано значительным повреждением лесов ветром в 2009 и 2010 г.г.

Ослабление ельников произошло не на отдельных участках, а повсеместно по всей территории их произрастания. А это означает, что все деревья, оказавшиеся под влиянием засухи, являются потенциальной жертвой короеда. Это неизбежно ведет к очень высокой плотности численности вредителя (десятки миллионов на 1 га) и массовой гибели ели на территориях ее компактного произрастания.

## **1.2 Краткая характеристика ксилофагов, обнаруженных нами в еловых лесах на территории Балахнинского районного лесничества**

Короед-типограф - *Ips tyrographus* L. Жук длиной 3,5-5 мм, коричневого или тёмно-коричневого цвета с более светлыми ногами и довольно хорошо развитым волосяным покровом. Впадина на скате надкрылий («тачка») отлогая, имеет с каждой стороны по 4 зубца, расположенных на равном рас-

стоянии друг от друга; третий сверху зубец - самый большой и расширен на вершине в виде пуговки. Лёт жуков в мае-июне, но сроки лёта в связи с развитием 2-ого поколения растянуты на всё лето. Заселяет ели в возрасте старше 50 лет. Зимуют жуки в минных ходах под корой или в лесной подстилке в верхнем слое почвы вблизи деревьев, на которых происходило развитие.

Чёрный сосновый усач - *Monochamus galloprovincialis* Germ. Окраска жуков варьирует от бурого до чёрного цвета, с заметным бронзовым отливом. На надкрыльях волоски часто сгруппированы в пятна, нередко образующие неясные перевязи. Усики в 2-2,5 раза длиннее тела. Щиток между основаниями надкрыльев с жёлтым, или ржаво-жёлтым волосяным покровом, разделён голой продольной бороздкой до середины. Лёт длится с июня до осени. Самки откладывают по 1-3 яйца (всего до 20) в выгрызенные ими в коре ямочки. При этом на стволах появляются насечки: на толстой коре — в виде вороночек, на тонкой — в виде поперечных щелей. Личинки отрождаются чаще начиная со 2-й половины июня - начала июля. Молодые личинки сначала грызут кору, затем питаются поверхностными слоями древесины. Личинки поселяются на отработанных короедом-типографом древостоях. После питания под корой (в зависимости от внешних условий и толщины коры) они уходят через овальное прогрызенное отверстие в древесину, чаще перед 1 - й или 2 - й зимовкой, в зависимости от продолжительности жизненного цикла, связанного с условиями развития.

Усач-лептура красный - *Leptura rubra* L. Жуки длиной от 10 до 22 мм. У взрослых особей присутствует половой диморфизм. Самка имеет более яркий окрас надкрылий и переднеспинки, у самца надкрылья более бледные, а переднеспинка чёрная. Взрослые особи питаются на цветках. Лёт длится с мая по сентябрь. Личинки питаются древесиной многих хвойных пород: ель, сосна, пихта, лиственница. Часто личинки лептуры красной обитают совместно с личинками чёрного усача.

Полиграф (лубоед пушистый) - *Polygraphus poligraphus* L. Жуки длиной 2,2-3 мм, от буро-коричневого до чёрно-бурого цвета. Булава усиков несколько заострена. Лёт в мае-июле. Личинки питаются на ослабленных,

угнетённых хвойных деревьях. Зимуют как личинки, так и жуки. Развитие, как правило, проходит в одном поколении.

Криоцефал - *Criocerphalus rusticus* L. Жуки длиной 10-30 мм. Тело вытянутое тёмно-бурое с каштановым оттенком. Жуки активны в сумерках, ночью летят на свет. Лёт с июня по сентябрь. Личинки развиваются чаще всего в пнях хвойных древостоев.

Тенелюб еловый (бородатый) - *Serropalpus barbatus* Schall. Жуки длиной 6-10 мм. Тело вытянутое, надкрылья с 10 бороздками. Личинки развиваются в древесине мёртвых или усыхающих хвойных деревьев.

## 2. Методика выполнения работ

Определение санитарного состояния насаждений проводились в соответствии с Руководством по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга [2]. Насаждения обследовались глазомерно с определением категории состояния древостоя. Санитарное состояние елового древостоя (балл) рассчитывалось по формуле:

$$\text{Балл} = \frac{\sum_{i=1}^5 i * n_i}{N}$$

где,  $n_i$  - число деревьев в  $i$  категории состояния ( $i=1-5$ );  $N$ -число деревьев в первых пяти категориях.

Если значение балла не превышает 1,5 – древостой относят к здоровым;

2,5 – к ослабленным;

3,5 – к сильно ослабленным;

4,5 – к усыхающим;

более 4,5 – к погибшим.

При учёте стволовых вредителей использовались общепринятые методические рекомендации [2], [3], [4].

Для учёта ксилофагов были заложены в каждом выделе временные пробные площади (ВПП). На пробных площадях производился перечёт 100 деревьев главной породы (ели). Во время перечёта измеряли высоту и диаметр дерева. Высоту измеряли при помощи высотомера «Silva ClinoMaster», диаметр - мерной вилкой «Haglof MANTAX». Полученные данные высот и диаметров необходимы для будущих исследований и в настоящей работе не приводятся. Площадь пройденного участка рассчитывали через КПК «Iphone 5s» на операционной системе iOS 10 в программе OziExplorer. Всего было заложено 20 пробных площадей.

По причине того, что на территории заповедника валка деревьев запрещена, в качестве модельных нами обследовались свежееупавшие заселённые ксилофагами ели. Модельное дерево очищали от сучьев, замеря-



ли его высоту, диаметр на высоте груди. Далее вдоль ствола топором делали пролыску шириной с ладонь. На ней по обнаруженным ходам и насекомым, представленных как имаго, так и личинками, определялся видовой состав вредителей, выявлялись доминантные виды и устанавливались основные популяционные характеристики доминирующих видов вредителей.

Учёт насекомых - вредителей проводили методом двухметровых отрезков. Для этой цели ствол дерева размечали на двухметровые отрезки, от центра которых в обе стороны отмеряли по 25 см. Таким образом, получалась палетка высотой 50 см. Все палетки пронумеровывались. На палетке подсчитывали количество лётных отверстий, затем снимали кору, на которой считали количество брачных камер, маточных и личиночных ходов, яйцевых камер, куколочных колыбелек. Полученные результаты переводились сначала на дерево, затем на пробу и после на гектар.

Для этой цели сначала определяли боковую поверхность палеток ( $S_{\text{пал.}}$ ) и всего района поселения ( $S_{\text{р.п.}}$ ) по формуле:

$$S_{\text{пал.}} = \pi DL,$$

где  $D$  – диаметр палетки, дм;  $L$  – длина палетки (50 см)

$$S_{\text{р.п.}} = k * \sum S_{\text{пал.}},$$

где  $k$  – количество длин палеток, которые укладываются в двухметровом отрезке,

$S_{\text{пал.}}$  – боковая поверхность  $i$ -ой палетке.

Затем рассчитывали короедный запас и короедный прирост для каждой палетки отдельно. Для определения короедного запаса и прироста на дерево площадь района поселения делили на суммарную боковую поверхность палеток и затем умножали соответственно на короедные запасы и прирост, учтённые на палетках. Короедный запас и прирост на пробной площади рассчитывался следующим образом - суммарную боковую поверхность заселённых деревьев делили на площадь района поселения и умножали соответственно на короедные запасы и прирост на дереве. Для перевода

короедных запаса и прироста на гектар короедные запас и прирост на пробе делили на площадь пробы.

Для определения видов ксилофагов использовали «Определитель насекомых европейской части СССР», М.-Л., 1965 [6], «Определитель насекомых по личинкам. М., 1972 [7] и «Иллюстрированный справочник жуков-ксилофагов - вредителей леса и лесоматериалов Российской Федерации». Тула, 2005 [8].

### 3. Результаты исследований

Еловые древостои относятся к усыхающим.

Усыхающие еловые древостои относятся к сообществам, потерявшим биологическую устойчивость. Осмотр ельников в мае-августе 2019 г. показал, что причиной их гибели является заселение стволов ослабленных деревьев короедом - типографом (*Ips tyrographus* L), относящимся к группе стволовых вредителей.

В ходе обследования модельных деревьев были обнаружены следующие виды насекомых-ксилофагов: короед-типограф (*Ips tyrographus* L), усач чёрный сосновый (*Monochamus galloprovincialis* Germ), усач-лептура красный (*Leptura rubra* L), лубоед пушистый (*Polygraphus poligraphus* L), тенелюб еловый (*Serropalpus barbatus* Schall), криоцефал (*Crioccephalus rusticus* L) (таблица 2), усач-лептура красный, тенелюб еловый, лубоед пушистый впервые зарегистрированы на территории Лукинского лесничества. Личинки чёрного соснового усача были обнаружены на деревьях 5 и 6а категории состояния. На сухостойных древостоях были обнаружены и технические вредители, заселяющие исключительно мёртвые древостои - усач-лептура красный и тенелюб еловый. На стволе старосухостойных древостоев в области тонкой коры эпизодически попадались ходы пушистого лубоеда (полиграфа). На отработанной ели была обнаружена одна взрослая особь криоцефала.

Доминирующими видами в обследованных лесонасаждениях являются короед-типограф и чёрный сосновый усач.

Таблица 1. Санитарное состояние еловых древостоев и результаты количественных учётов короеда-типографа

Квар-тал	Вы-дел	Балл состояния еловых древостоев	Плотность поселения, шт на дм коры	Продукция, шт на дм	Энергия размножения	Короед-ный запас, тыс. шт. на 1 га	Короед-ный прирост, тыс. шт. на 1га	Средний размер короеда-типографа, мм
73	15	4,31	2,73	2,38	0,87	571,47	527,17	3,6

73	23	4,25	3,67	4,68	1,27	518,65	660,67	3,5
73	25	4,18	5,17	2,51	0,4	642,05	312	3,7
73	27	1,70	3,31	2,82	0,85	317,18	270,23	3,8
73	33	4,29	3,98	4,05	1,02	359,08	365,16	3,5
73	36	4,11	3,38	4,71	1,39	413,33	575,73	3,9
73	39	4,36	3,31	3,00	0,91	582,01	528,09	4,1
73	40	4,30	4,04	5,29	1,3	767,31	1001,59	5,2
73	43	4,18	2,32	2,44	1,05	1111,60	1170,05	5,1
73	46	4,12	3,13	2,55	0,82	673,21	549,30	5,2
73	52	4,30	3,28	2,92	0,89	910,32	811,81	5,5
73	54	4,28	2,73	3,06	1,12	632,62	708,54	5,4
100	7	4,20	2,66	3,43	1,29	1337,82	1728,32	5,1
100	12	4,48	2,04	1,88	0,92	630,42	590,85	4,9
100	13	4,30	2,50	2,24	0,90	832,20	750,94	5,1
100	18	4,45	2,94	4,12	1,40	694,42	972,54	5,2
100	22	4,20	2,45	2,61	1,06	878,87	429,04	5,3
100	26	4,35	2,75	2,98	1,09	812,88	882,18	5,4
100	30	4,20	1,94	1,82	0,94	825,73	747,65	5,5
100	32	4,47	1,85	1,62	0,88	832,24	732,37	5,1

Количественные учёты короеда-типографа показали разные показатели численности короеда-типографа в различных типах леса (таблица 1). Наибольшие показатели абсолютной плотности - короедный запас и короедный прирост на га характерны для свежих типов леса - ельников липняковых, ельников липовых, ельников брусничников в отличие от влажных типов леса - ельников черничников и ельников кисличников. Это объясняется тем, что ослабление защитных свойств еловых древостоев под воздействием засухи в свежих типах леса произошло сильнее, чем во влажных типах леса. В связи с этим еловые древостои свежих типов леса стали более благоприятными для развития популяции короеда-типографа.

Показатели продукции во всех обследованных участках низкие (меньше 10,0). Энергия размножения также невысокая (меньше 3,0). Невысокие показатели данных параметров указывают на то, что численность короеда-типографа постепенно убывает.

Таблица 2. Список стволовых вредителей, обнаруженных на еловых древостоях Лукинского лесничества

Вид вредителя	Категория состояния дерева			
	4	5	6а	6б
<i>Ips typographus</i> L	+	-	-	-
<i>Polygraphus poligraphus</i> L	+	-	-	-
<i>Leptura rubra</i> L	-	-	+	+
<i>Monochamus galloprovincialis</i> Germ	-	+	+	-
<i>Serropalpus barbatus</i> Schall	-	-	+	+

На отработанной ели была обнаружена одна взрослая особь криоцефала (*Criocerphalus rusticus* L).

Таблица 3. Районы поселения стволовых вредителей на ели

Вид вредителя	Районы поселения		
	толстая кора	переходная	тонкая кора
<i>Ips typographus</i> L	+	+	+
<i>Polygraphus poligraphus</i> L	-	-	+
<i>Leptura rubra</i> L	+	+	+
<i>Monochamus galloprovincialis</i>	+	+	+
<i>Serropalpus barbatus</i> Schall	+	+	+

Определение количественных и качественных показателей популяции были сделаны для короеда-типографа и чёрного соснового усача, так как численность остальных выявленных видов насекомых-ксилофагов незначительна.

В еловых насаждениях действует эпизодический очаг короеда-типографа на общей площади 98,1 га. Этим видом заселены 20-30 % еловых древостоев в обследованных выделах, относящихся к 4 категории состояния. Группы заселённых деревьев расположены по всему выделу, поэтому границы очага короеда типографа расположены в границах выдела (рис. 1).



Рис. 1. Схема размещения очагов короеда-типографа в еловых древостоях на территории Лукинского лесничества.

Район поселения короеда-типографа на еловых древостоях включает весь ствол - все зоны коры (таблица 3), этот факт указывает на то, что в настоящее время на данных участках присутствуют благоприятные условия для популяции короеда-типографа.

Соотношение самцов и самок у короеда-типографа во всех обследованных насаждениях приблизительно 1:2. Данное соотношение полов характерно для многих популяций короеда-типографа на территории Центральной России. Оставшиеся под корой взрослые особи короеда-типографа были использованы для определения размера. Результаты измерений средней длины короеда-типографа из различных насаждений приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, максимальные средние размеры особей короеда-типографа характерны для свежих типов леса, что связано, как и в случае абсолютной численности, с тем, что наиболее благоприятные условия развития короеда-типографа сложились в свежих типах леса.

Заселение ели короедом-типографом идёт по одновременному типу (от комля до вершины), что указывает на сильное ослабление защитных свойств еловых древостоев в результате засухи.

В таблице 4 приведены результаты количественного учёта чёрного соснового усача. Анализ таблицы показывает, что, как и в случае короеда-типографа, наибольшие показатели численности чёрного соснового усача (личинок на палетку) характерны для свежих типов леса. Заселение чёрным сосновым усачом древостоев происходит после их отработки короедом-типографом. В тех участках, где численность короеда-типографа выше, происходит закономерное увеличение численности чёрного соснового усача.

Таблица 4. Результаты количественного учёта чёрного соснового усача.

Кв.	Выд.	Число личинок под корой, шт./палетку
73	15	1
73	23	2
73	25	2
73	33	1
73	36	1
73	39	2
73	40	2
73	43	4
73	46	6
73	52	6
73	54	5
100	7	6
100	12	4
100	13	6
100	18	6
100	22	4
100	26	5
100	30	6
100	32	4

В ходе обследования были обнаружены энтомофаги (муравьежук обыкновенный - *Thanasimus formicarius* L и трухляк - *Pytho depressus* L), но они имеют очень низкую численность, поэтому не могут существенно влиять на жизнедеятельность ксилофагов.

#### **4. Прогноз изменений видового состава и динамики численности территориальных группировок насекомых-ксилофагов в еловых лесах на территории Балахнинского районного лесничества.**

Видовой состав обнаруженных стволовых вредителей в еловых лесах Балахнинского районного лесничества весьма обеднён. Это объясняется тем, что в результате резких изменений природных условий (засуха) доминирование в данных сообществах стало принадлежать отдельным видам (в данном случае короед-типограф и чёрный сосновый усач). Также это связано с тем, что еловые леса занимают незначительную площадь на территории лесничества с ними не связано большинство видов стволовых вредителей других древесных пород.

Исходя из данных, полученных в результате количественных учётов, численность короеда-типографа в еловых лесах будет уменьшаться, с другой стороны, будет увеличиваться численность чёрного соснового усача. Таким образом, после обработки древостоев физиологическими вредителями (короеды), деревья заселяются физиолого-техническими вредителями (усачи). Это свидетельствует о типичном ходе разрушения коры и древесины стволовыми вредителями, т. е. после обработки древостоев короедом-типографом (сколитидный тип разрушения древесины), деревья начинают заселяться чёрным сосновым усачом (церамбицидный тип разрушения). В ходе церамбицидного типа разрушения древостои помимо усачей (Cerambycidae) заселяются представителями семейств: тенелюбы (Melandriidae), златки (Buprestidae), рогахвосты (Siricidae) [10]. В связи с этим в дальнейшем следует ожидать увеличение биологического разнообразия насекомых данных таксонов.



## Выводы

Еловые древостои в обследованных кварталах Лукинского лесничества относятся к усыхающим.

Причиной усыхания еловых древостоев на Лукинского лесничества является деятельность короеда-типографа. Таким образом, выдвинутая нами гипотеза нашла свое подтверждение.

Видовой состав стволовых вредителей еловых лесов лесного хозяйства представлен 6 видами, из которых 3 впервые указаны для территории лесничества. Доминирующими видами являются короед-типограф и чёрный сосновый усач.

Анализ количественных и качественных учётов показал, что свежие типы леса наиболее благоприятны для развития стволовых вредителей. Режим увлажнения является лимитирующим фактором для развития популяции короедов.

Дальнейшее усыхание еловых древостоев на Лукинского лесничества приведет к увеличению биологического разнообразия насекомых-ксилофагов, поселяющихся на древостоях в ходе церамбицидной стадии разрушения древесины (т. е. увеличение разнообразия физиолого-технических и технических вредителей древесины).

По причине того, что на территории Лукинского лесничества валка модельных деревьев запрещена, лесопатологическим мониторингом за состоянием популяции стволовых вредителей является использование феромонов и аттрактантов, помещённых в специальные ловушки (феромонные ловушки) (Приложения, фото 4, 5).

## Литература

1. Руководство по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга. Приложение 1 к приказу Рослесхоза от 29.12.2007 г. № 523.
2. Методические рекомендации по надзору, учёту и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. Пушкино, 2006.- 68 с.
3. Методы мониторинга вредителей и болезней леса. М., 2004. - 200 с.
4. Лесная энтомология. СПб, 2006, - 61 с.
5. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 2. М.-Л., 1965. - 668 с.
6. Определитель насекомых по личинкам. М., 1972. - 416 с.
7. Иллюстрированный справочник жуков-ксилофагов - вредителей леса и лесоматериалов Российской Федерации. Тула, 2005. - 223 с.
8. Маслов А. Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов. Пушкино, 2010. - 137 с.
9. Мамаев Б. М. Зоологическая оценка стадий естественного разрушения древесины // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1960. № 4. - С. 610 - 617.
10. Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга. Пушкино, 2013. - 36 с.
11. Летопись природы. книга 8, 181 стр.(рукопись). Нижний Новгород, 2002.
12. Летопись природы. книга 19, 332 стр.(рукопись). Нижний Новгород, 2013.
13. План лесонасаждений Лукинского районного лесничества Балахнинского лесхоза Нижегородской области.
14. Проект организации и ведения лесного хозяйства Балахнинского лесхоза Нижегородской области. Учет лесного фонда. Таксационное описание Лесоустройство 1998-1999 г.г., т.3, книга 2, кв. 40-81, стр. 327-698

15. Таксационное описание Лукинского участкового лесничества,  
Лесоустройство 1998-1999 г.г., т.3, книга 3, кв. 82-102, стр.699 - 929.
16. Шевырев И.Я. Загадка короедов. Москва. МГУЛ, 2000, - 108 стр.

## Приложения



Фото 1. Погибшие деревья ели в Лукинском лесничестве. Июнь 2019 г.



Фото 2, 3. Ходы короеда-типографа под корой и вылетные отверстия короеда-типографа на стволе упавшей ели. Июнь 2019 г.



Фото 4. Барьерная феромонная ловушка (для короедов).



Фото 5. Малая барьерная ловушка с инсектицидной пластиной (для чешуекрылых).