На правах рукописи

Клюев Виктор Сергеевич

ФАКТОРЫ ДЕСТАБИЛИЗАЦИИ СОСТОЯНИЯ ЕЛЬНИКОВ И ПОВЫШЕНИЕ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ МЕРОПРИЯТИЯМИ НА ПРИМЕРЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата

сельскохозяйственных наук

Брянск 2013

Работа выполнена на кафедре лесозащиты и охотоведения Брянской государственной инженерно-технологической академии (БГИТА)

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,

профессор ***Шелухо Василий Павлович***

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук,

профессор ***Ковалев Борис Ионович***

кандидат сельскохозяйственных наук,

доцент ***Глушенков Иосиф Степанович***

Ведущая организация: Научно-исследовательский институт лесовод-

ства и механизации лесного хозяйства (ФБУ

ВНИИЛМ)

Защита состоится «11» октября 2013 года в 14 00 час. на заседании диссертационного совета Д 212.019.01 в Брянской государственной инженерно-технологической академии (241037 г. Брянск, пр-т Ст. Димитрова, 3).

Телефон: (4832) 74-03-37 Факс: (4832) 74-60-08

E-mail: bgita@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Брянской государственной инженерно-технологической академии (БГИТА)

Приглашаем Вас принять участие в работе совета, в случае невозможности прибыть на заседание, отзывы на автореферат в двух экземплярах с заверенными подписями просим направлять в адрес совета.

Автореферат разослан «10» сентября 2013 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета,

кандидат с/х наук, доцентНартов Д.И.

Общая характеристика работы

**Актуальность темы.**Европейская часть России является зоной периодических пандемических размножений короеда-типографа и связанных с этим катастрофических усыханий ели (1836…1848 г., 1876…1886 г., 1936…1943 г., 1963…1972 г., 1997…2004 г.), (Тарасенко, 1965 Маслов, Кутеев, Прибылова 1973; Кобельков, 2005; Маслов, 2010; Шелухо, 2010; Матусевич, 2003; Мозолевская, 2003 и др.). В последние годы отмечается очередное ухудшение санитарного состояния и массовое усыхание еловых насаждений. Ослабление еловых лесов под воздействием сильных засух, корневых гнилей, повреждений ветром в зоне хвойно-широколиственных лесов создает благоприятные условия для размножения и распространения короеда-типографа на больших территориях (Маслов, 2006; Липаткин, Мозолевская 2006; Матусевич, 2003; Тихонов 2003 и др.). Усыхание с 2010 года охватило многие Центральные районы Европейской части России: Брянскую, Калужскую, Смоленскую, Московскую области, (Маслов, 2001; Матусевич, 2001), отмечается в Псковской, Новгородской, Ленинградской, Архангельской области (Сурина, 2012), в Норвегии, Швеции, Финляндии, Германии, Дании, Франции (Давыдова, 2005).

Ослабление и усыхание ельниковдостаточно изучено на территории России,однако проблема остается актуальной и сегодня. На территории Брянской области четко не определены основные факторы, вызывающие ослабление насаждений,не изучена фенология короеда-типографа и приуроченность его очагов к ландшафтно-типологическим условиям, как доминирующего вида ксилофагов ели,не обоснован комплекс лесохозяйственных, лесозащитных мероприятий и эффективных способов и методов управления численностью популяции короеда-типографа на различных фазах градации его численности.

**Объект исследования** – способы повышения устойчивости и снижения ущерба еловым насаждениям в периоды их ослабления и размножения короеда-типографа.

**Предмет исследования** – санитарное состояние ельников Брянской области и роль короеда-типографа в его формировании на различных фазах градации численности популяции.

**Цель работы** – выявление негативных факторов, вызывающих массовое усыхание еловых насаждений в Брянской области и обоснование рекомендаций лесохозяйственному производству для сохранения и повышения устойчивости ельников, управления численностью стволовых вредителей.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Лесопатологическое обследование еловых насаждений и выявление факторов дестабилизации их состояния.

2. Анализ санитарно-патологического состояния еловых насаждений и образования очагов ксилофагов в различных ландшафтных условиях в связи с лесоводственно-таксационными показателями.

3. Выявление видового состава ксилофагов, определение биоэкологических и популяционных характеристик доминирующего вида.

4. Оценка влияния санитарно-защитных и лесохозяйственных мероприятий на состояние ослабленных ельников и численность вредителей.

5. Разработка рекомендаций по ведению лесного хозяйства в еловых насаждениях в различные фазы градации численности ксилофагов.

**Научная новизна.**Исследован для Брянской области вклад различных дестабилизирующих состояние ельников факторов, влияние деятельности типографа на санитарное состояние еловых лесов на различных фазах градации его численности, определены его экологические предпочтения, эффективность лесохозяйственных и лесозащитных мер сохранения устойчивости насаждений и снижения численности вредителя в различные фазы размножения вредителя. Обоснованы мероприятия по управлению состоянием ельников области и популяциями типографа в разные фазы градации численности.

**Положения выносимые на защиту:**

- факторы дестабилизации состояния еловых насаждений Брянской области;

- ландшафтно-типологическая приуроченность очагов усыхания ельников и состояние насаждений в них в связи с их лесоводственно-таксационными показателями;

- биоэкологические и популяционные показатели короеда-типографа по фазам градации численности;

- влияние лесохозяйственных и санитарно-защитных мероприятий на состояние еловых насаждений и численность вредителей в различные фазы их размножения и система мероприятий по управлению состоянием ельников и численностью типографа.

**Обоснованность выводов и практическая значимость работы.** Подтверждается достаточными по объёму экспериментальными материалами, применением научно обоснованных методик, использованием современных методов анализа и оценки данных.

**Практическая значимость.** Обоснованные рекомендации по комплексу мероприятий управления состоянием ельников и популяций типографа в различные фазы размножения позволят эффективно управлять численностью короеда и предотвращать массовое усыхание лесов. Полученные данные могут быть использованы в системе мониторинга лесов, а также при планировании ведения хозяйства в еловых насаждениях области для сохранения биоразнообразия и обеспечения принципов неистощительного, непрерывного лесопользования. Результаты исследования внедрены в производство в филиале ФБУ «Рослесозащита» - «Центр защиты леса Калужской области», в Учлесхозе БГИТА, используются в процессе обучения студентов лесохозяйственного факультета БГИТА в комплексе лесозащитных дисциплин.

**Личный вклад автора.** Разработка программы и методики исследований, сбор, обработка и анализ экспериментальных материалов, обобщение результатов осуществлены лично автором или при его непосредственном участии.

**Апробация работы.** Основные положения и результаты работы докладывались на международных научно-практических конференциях: «Молодые ученые - лесному хозяйству» (Москва, 2011), «Лесной комплекс: состояние и перспективы развития» (Брянск, 2011), «Лес – 2012» (Брянск, 2012), «Лесоуправление, лесоустройство и лесозащита – настоящее, будущее» (Брянск, 2012), «Защита леса – инновации во имя развития» (Москва, 2012), ежегодных конференциях БГИТА по итогам НИР (2011…2012), а также на семинаре-совещании «Совершенствование организации ведения хозяйства в еловых лесах Брянщины и методов борьбы в них с короедом-типографом» (Брянск, 2012). Работа участвовала в конкурсах на лучшую научную работу молодых учёных, аспирантов и докторов БГИТА и Брянской области по естественным, техническим и гуманитарным наукам (Брянск, 2011…2012).

**Публикации.** По теме диссертационной работы опубликовано 9научных работ, в том числе 2 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация содержит общую характеристику работы, 7 глав, заключение, приложения. Общий объем работы – 151страница, включает 33таблицы, 42рисунка. Список использованной литературы – 132наименований, из них 8 – на иностранных языках.

**1 Состояние вопроса**

Массовое усыхание еловых насаждений неоднократно отмечалось ранее и описано в работах многих авторов: И.Я. Шевырев (1905), В.П. Тимофеев (1956),В.П. Тарасенко (1965),О.А. Катаев (1983), Л.С. Матусевич (2001, 2003), А.Д. Маслов (2001, 2002, 2010, 2011), Е.Г. Мозолевская (2001, 2003), В.В. Сарнацкий (2001, 2004), С.И. Смирнов (2000, 2012), В.П. Шелухо (2010, 2012) и др.

В большинстве работ, в качестве основных причин усыхания называется воздействие засух и последующая вспышка численности короеда-типографа (Маслов 2001; Матусевич 2003; Мозолевская 2003; Шелухо 2010 и др.). Ель является самой неустойчивой к засухе древесной породой. Ослабленные ельники становятся ареной массового размножения ксилофагов (Кобельков, 2003; Шелухо, 2010;Сарнацкий, 2004; Маслов, 2011 и др.).

По данным литературных источников прослеживается, что усыхание ели носит циклический характер. Почти все случаи массовой гибели высоковозрастных ельников были отмечены после сильных засух, в особенности после периодов из 2…3 засушливых лет (Смирнов, 2000; Давыдова, 2005; Маслов, 1972, 2006). Вспышки численности короеда реализуется на 2…3-й год после засух (Шевырев, 1905; Шелухо, 2007, 2009; Маслов, 2003, 2010).

Рекомендуемые мероприятия по повышению устойчивости ельников носят преимущественно профилактический характер:формирование рубками ухода разновозрастных, высокополнотных насаждений (Мусин, 2003), своевременная уборка из леса свежего ветровала, бурелома (Шелухо, 2011),проведение профилактики корневых и напенныхгнилей на всех этапах создания и выращивания еловых насаждений (Маслов, 2001).

Для снижения численности короеда используются меры, которые чаще сводятся к проведению санитарных рубок,удалению свежезаселенных деревьев, выкладке ловчих деревьев,массовому отлов жуков в феромонные ловушки(Воронцов, 1991; Харитонова, 1994; Матусевич, 2005; Бабурина, 2012; Маслов, 2006).

Процесс ослабления и усыхания ельниковотражен во многих исследованиях. На территории Брянской областиель произрастает на южной границе своего ареала, и неустойчива к засухам. До сих пор четко не определены основные факторы, вызывающие ослабление и усыхание еловых древостоев,не изучена фенология вредителя, приуроченность его очагов размножения к ландшафтно-типологическим условиям, вредоносность в связи с лесоводственно-таксационными параметрами насаждений. Не обоснован комплекс эффективных лесохозяйственных и лесозащитных мероприятий, способных сохранить устойчивость и остановить усыхание или снизить ущерб от деятельности короеда-типографа на различных фазах градации его численности.

**2 Характеристика района исследований**

Природно-климатические характеристики области благоприятны для произрастания еловых насаждений. Среднее количество осадков составляет 550…650 мм,ветровой режим в целом благоприятен для произрастания видов растений с поверхностной корневой системой.Экологическая характеристика района также, в целом, благоприятна для роста еловых насаждений.

Ельники на территории области занимают площадь в 111,7 тыс. га, из которых 40,1% – леса, выполняющие защитные функции. Средний возраст ельников составляет 42 года, средняя полнота – 0,74, бонитет – I,2. Основная доля еловых насаждений произрастает в ТЛУ – С3, в кислично-зеленчуковом типе леса, в группе урочищ зандровых и моренно-зандровых равнин.

**3 Цель, методы и объемы исследований**

Цель работы – выявление негативных факторов, вызывающих массовое усыхание еловых насаждений в Брянской области и обоснование рекомендаций лесохозяйственному производству для сохранения и повышения устойчивости ельников, управления численностью стволовых вредителей.

Сбор и анализ информации о санитарном состоянии лесов осуществляли согласно требованиям «Руководства по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований» (2007). Закладывались временные пробные площади сосплошным перечетомне менее 100 деревьев. Характер усыхания определяли согласно «Руководства по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга» (2007), а также с использованием методов, описанных в работах В.П. Шелухо (2002, 2011), Е.Г. Мозолевской (2004), В. Н. Трофимова (2005).

При подготовке диссертационной работы был выполнен следующий объем работ: проведено лесопатологическое обследование ослабленных ельников и очагов короеда-типографа на площади 3446,5 га,обследовано 122,5 га очагов корневой губки,еловые насаждения после проведения в них выборочных санитарных рубок на площади 1113 га,заложено 10 пробных площадей для оценки эффективности проведения выборочных санитарных и проходных рубок,27 пробных площадей в стенах леса, примыкающих к границам сплошных санитарных рубок; 16 пробных площадей для учета корневых гнилей по пням,произведен энтомологический анализ 42 модельных деревьев,в течение двух лет проводился феромонный надзор за популяцией типографа на 9 пунктах учета,заложены опыты на 4 объектах по эффективности борьбы с короедом-типографом при помощи ловчих деревьев и феромонныхловушек, на 7 объектах – по повышению устойчивости еловых насаждений и воздействию на численность популяции типографа санитарными рубками.

**4 Санитарное состояние еловых насаждений и роль экологических факторов в его формировании**

4.1 Факторы дестабилизации еловых насаждений

Анализ показал, что ослабление и усыхание еловых насаждений в Брянской области обусловлено главным образом погодными условиями и состоянием популяции короеда-типографа. Большая доля обследованных усыхающих еловых насаждений (88,4%) имела очаги размножения типографа. Короед в обычных условиях не является самостоятельным фактором, способным вызывать ослабление ельников, но погода лета 2010 года позволила вредителю набрать высокую численность и стать доминирующим фактором ослабления и усыхания еловых лесов. Погодные условия лета 2010 года, с одной стороны, значительно снизили устойчивость ельников и привели к увеличению объема и улучшению качества кормовой базы короеда, а с другой – создали благоприятные условия для развития сестринского и второго поколения вредителя.

Содоминирующей группой факторов, вызывающих значительное ослабление и усыхание ельников, являются погодные условия и почвенно-климатические факторы (9,2%).Наиболее распространенной причиной ослабления и усыхания еловых насаждений в данной группе является воздействие сильных ветров: ветровал –70,1%, бурелом – 14,4%. Доля других факторов ослабления и усыхания еловых насаждений не значительна:болезни леса– 1,1%, антропогенное воздействие – 0,9%, пожары – 0,1%.

1- повреждение насекомыми; 2- болезни леса; 3 – непатогенные факторы; 4 – антропогенные факторы; 5 – погодные условия и почвенно-климатические факторы; 6 – лесные пожары

Рисунок 1 – Факторы ослабления и усыхания еловых насаждений в 2011 г.

Наши исследования не противоречат ранее выдвинутой гипотезе в работах В.П. Иванова, (2000), С.И. Смирнова (2000), В.П. Шелухо (2002), В.В. Сарнацкого (2004), а также отчетам по лесопатологическому обследованию насаждений Брянской области (2000….2003). Авторы в качестве в качестве главных причин ослабления и усыхания ельников называют воздействие засух и последующую вспышку численности короеда-типографа.

4.2 Экологическая роль корневых заболеваний в ельниках

В Брянской области в ельниках выявлено 122,5 га очагов корневой губки, из которых 28% – очаги слабой степени развития, 66,7% – очаги средней степени развития, 5,3% – очаги сильной степени развития.

Наибольшие площади очагов корневой губки сосредоточены в спелых (37,3%) и приспевающих(48,2%) насаждениях. С увеличением доли ели в составе насаждения увеличивается и встречаемость очагов корневой губки:в насаждениях с участием ели в составе 8…10 единиц отмечено 51,9% площади очагов губки.Среднеполнотные (0,6…0,7) еловыенасаждения оказались наиболее подвержены заражению, здесь выявлено 82,3% очагов болезни. Наибольшие площади очагов расположены в ТЛУ С3 –68,3% и С2 – 21%. Преобладающая часть очагов болезнивыявлена вкислично-зеленчуковом (57,5%) и липняковом (23,2%)типах леса.Основная доля очагов располагается на повышенных элементах рельефа в группе урочищ зандровые и моренно-зандровые равнины (61,1%).

Только на 34,3% площади очагов корневых гнилей обнаружены очаги типографа. В очагах корневой губки слабой степени развития отмечены очаги типографа на 76,6% их площади. При средней степени развития корневой губки в ельниках выявлены очаги короеда только слабой и сильной степени повреждения. Корневая губка в ельниках области не является основной причиной, способствующей возникновению очагов типографа.

4.2.1 Пораженность гнилями ели в очагах типографа сильной

степени развития

Анализ данных встречаемости гнилевых болезней в очагах усыхания ели и размножения типографа показал, чтонаибольшую встречаемость среди комлевых и корневых гнилей имеет корневая губка (75%). Максимальная пораженность составляла 28,1% деревьев, минимальная – 11,7% (среднее значение – 20,3±4,97, коэффициент вариации – 24,5%). Еловая губка имеет меньшую встречаемость (25%), пораженностьей деревьев не превышала 15,8%, аминимальная пораженность – 7,2%.

Ослабление корневой губкой и комлевыми гнилями ельников способствуют, но не являются обязательным условием образования очагов усыхания древостоя и размножения типографа.

**5 Образование очагов и экологическая роль ксилофагов в ослабленных насаждениях ели**

5.1 Популяционные показатели ксилофагов ели

За период с 2009 по 2012…2013 гг. популяция короеда-типографа в Брянской области прошла полный цикл градации численности (таблица 1).

После засухи 2010 года ельники ослабили защитные механизмы и стали не способны противостоять заселению стволовыми вредителями. Началась очередная градация численности ксилофагов. На модельных деревьях, проанализированных в 2009…2012 гг., наибольшую встречаемость, как первопоселенец, имел короед-типограф (до 100%). Вторым по встречаемости видом (80%) на модельных деревьях был большой черный еловый усач, который заселял ель после поселения типографа. Также распространен малый черный еловый усач (40%). Доля других стволовых вредителей была не велика. Среди них можно выделить обыкновенного гравера как спутника типографа, встречаемость которого составляла 92%.

В 2009 году популяция короеда-типографа находилась в межвспышечной фазе, но начинала наращивать численность на сильно ослабленных и усыхающих деревьях ели в объеме естественного текущего отпада, ветровале. В 2010 году популяция перешла в I фазу градации численности – фазу нарастания, на что указывают популяционные показатели на модельных деревьях: плотность поселения по маточным ходам, по брачным камерам, энергия размножения, продукция (таблица 1). Протяженность маточных ходов варьировала от 5,6 до 13 см. В 2011 году короед-типограф, набрав высокую численность, стал самостоятельным фактором, вызывающим ослабление и усыхание ельников, популяция вредителя в этот период находилась на фазе кульминации численности. В 2012 году популяция типографа перешла в III фазу развития – фазу кризиса численности, что подтверждает совокупность популяционных показателей (таблица 1).

Таблица 1 – Популяционные показатели популяции короеда-типографа за 2009…2012 гг.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Среднее | Минимум | Максимум | Коэффициент вариации, % |
| 2009 (межвспышечный период) | | | | |
| Плотность поселения по маточным ходам шт./дм2 | 3,1±0,04 | 2,9 | 3,4 | 5,4 |
| Плотность поселения по брачным камерам шт./дм2 | 0,6±0,07 | 0,5 | 1,1 | 31,2 |
| Энергия размножения | 1,6±0,06 | 1,3 | 1,8 | 10,9 |
| Продукция, шт./дм2 | 9±0,72 | 6 | 13 | 24,2 |
| Протяженность маточного хода, см | 10,9±0,29 | 9 | 15,1 | 15,4 |
| 2010 (фаза нарастания численности) | | | | |
| Плотность поселения по маточным ходам шт./дм2 | 4,3±1,4 | 2,1 | 14 | 94,3 |
| Плотность поселения по брачным камерам шт./дм2 | 2,1±0,7 | 1,1 | 7 | 94,3 |
| Энергия размножения | 6,2±0,88 | 2 | 12 | 49,1 |
| Продукция, шт./дм2 | 26,2±2,7 | 12,3 | 41 | 32,7 |
| Протяженность маточного хода, см | 7,9±0,6 | 5,6 | 13 | 28,5 |
| 2011 (фаза собственно вспышки) | | | | |
| Плотность поселения по маточным ходам шт./дм2 | 4,1±0,32 | 1,8 | 6,3 | 31,8 |
| Плотность поселения по брачным камерам шт./дм2 | 2,3±0,23 | 0,9 | 4,5 | 41,8 |
| Энергия размножения | 1,9±0,08 | 1,4 | 2,6 | 17 |
| Продукция, шт./дм2 | 12,3±0,3 | 10,4 | 14,4 | 9,9 |
| Протяженность маточного хода, см | 6,1±0,33 | 4,2 | 7,8 | 18,5 |
| 2012 (фаза кризиса, кульминации численности) | | | | |
| Плотность поселения по маточным ходам шт./дм2 | 3,7±0,2 | 2,8 | 4,6 | 17,8 |
| Плотность поселения по брачным камерам шт./дм2 | 1,9±0,04 | 1,8 | 2,2 | 7,1 |
| Энергия размножения | 1±0,06 | 0,8 | 1,2 | 18,9 |
| Продукция, шт./дм2 | 8,6±0,15 | 7,8 | 9,3 | 6,4 |
| Протяженность маточного хода, см | 5,2±0,24 | 4 | 7 | 18,1 |

За период с 2009 по 2012…2013 гг. была прослежена градация численности популяции короеда-типографа от межвспышечного периода до фазы кризиса. По прогнозу в 2013 году популяция типографа перейдет непосредственно в фазу кризиса, вредитель снизит свою агрессивность в еловых насаждениях, однако усыхание ельников ещё продолжится из-за имеющейся накопленной численности, но в меньшем объеме, чем в предыдущие годы. В елово-сосновых насаждениях и сосняках, расположенных в близи с очагами усыхания ельников, прогнозируется повреждение деревьев сосны короедом.

5.2 Динамика сезонной численности короеда-типографа,отражаемая учетами с использованием феромонных ловушек

По данным феромонного надзора в 2011…2012 гг. на 9 пунктах наблюдения в различных районах области выявлено, что начало весеннего лета жуков типографа в 2011 году пришлось на начало третьей декады апреля (рисунок 2),в 2012 году – на середину второй декады – начало третьей декады апреля (рисунок 3).

В 2011 году первая волна возрастания численности имаго была зафиксирована 10…15 мая, что было связано с поиском кормовых деревьев и образованием семей для создания потомства материнским поколением (рисунок 2),в 2012 году первая и самая многочисленная волна возрастания численности пришлась на 1…5 мая (рисунок 3).

Вторая волна численности в 2011 году была зафиксирована с 14-го по 20-е июня, и быласвязанас образованием типографом сестринского поколения (рисунок 2),в 2012 году вторая волна роста численности была зафиксирована с 25 мая по 10 июня (рисунок 3).

Рисунок 2 – Изменение численности отловленных феромонными ловушками имаго короеда-типографа по лесничествам в 2011 году

Третий максимум численности типографа в 2011 году был зафиксирован в период с 27 августа по 5 сентября и приурочен к вылету имаго сестринского поколения и поиску кормового материала для закладки поселений второй генерации (рисунок 2),в 2012 году третий максимум численности типографа зафиксирован в период со 2 августа по 15 августа (рисунок 3).

Рисунок 3 – Изменение численности отловленных феромонными ловушками имаго короеда-типографа в Брянской области в 2012 году

В 2011…2012 гг. уход имаго типографа на зимовку зафиксирован в середине сентября.На территории Брянской области в 2011…2012 гг. короед-типограф сформировал двойную генерацию и одно сестринское поколение.

5.3 Состояние ослабленных еловых насаждений в различных

ландшафтно-экологических условиях в период кульминации численности короеда-типографа

В Брянской области в 2011 году выявлены очаги короеда-типографа на площади 4196 га,в том числе по степени повреждения: слабой степени – 23,7%, средней– 51%, сильной – 25,3%.

Основная доля очагов короеда-типографабыла приуроченак группе урочищ зандровые и моренно-зандровые равнины –64,6% (2710 га) от площади очагов вредителя, из которых очаги слабой степени повреждения – 24,4% (660 га), средней – 46,8% (1269 га), сильной – 28,8% (780 га).

Второй по распространенности группой урочищ с наличием очагов типографа являются аллювиальные равнины – 27,7% (1159 га) от площади очагов короеда, в том числе по степени повреждения: слабой степени – 22,1% (256 га), средней – 59,4% (689 га), сильной – 18,5% (214 га).

Данные группы урочищ располагаются на повышенных элементах рельефа, ель адаптирована к промывному типу водоснабжения за счет атмосферных осадков, и как следствие, более подвержена заселению короедом-типографом в засушливые сезоны из-за нехватки воды и снижения давления в смолоходах деревьев.

Наибольшие площади очагов типографа были отмечены в урочищах с хорошо дренированными почвами – 2482 га (59,2%). Наибольшее ослабление еловых насаждений в данных условиях произрастания связано с большим дефицитом почвенной влаги в засушливые периоды.

Ранее в работах С.И. Смирнова (2000), А.Д. Маслова (2010), а также в отчетах по результатам лесопатологического обследования Брянской области (2000…2003) отмечалось, что очаги короеда-типографа приурочены к урочищам слабоволнистых междуречий с мощными песками и супесями на подзолистых и дерново-подзолистых почвах. Наши исследования подтвердили, что наиболее интенсивно процесс ослабления и усыхание ельников протекает на повышенных элементах рельефа, на хорошо дренированных почвах.

5.4 Состояние ельников в зависимости от возраста и таксационных показателей насаждений в период кульминации численности вредителя

Основная доля очагов короеда-типографа реализовалась в ельниках IV класса возраста – 1711 га или 40,7% от общей площади очагов вредителя.Значительная часть очагов типографа выявлена и в древостоях V класса возраста – 1356 га (32,3%). Насаждения данных классов возраста наиболее благоприятны для развития типографа (Маслов, 2010). Еловые насаждения в 80…100 лет достигают возраста естественной спелости и уже менее устойчивы к неблагоприятным факторам среды и, прежде всего, к засухе.Наибольшая доля очагов короеда отмечена в среднеполнотных (0,6…0,7) еловых насаждениях (79,7%),что объясняется, с одной стороны – преобладанием среднеполнотных насаждений в области, а с другой – относительно свето- и теплолюбивостью типографа, предпочитающего именно среднеполнотные насаждения (Маслов, 2010). В данных лесах преобладают средняя степень поражения древостоя – 1659 га (39,5%) и сильная степень – 867 га (20,7%).

Наибольшие площади очагов типографа отмечены в кислично-зеленчуковом типе леса – 1792 га (42,7%), сотносительно богатыми почвами в условиях хорошей дренированности, что объясняет слабуюадаптированность ельников к опусканию грунтовых вод в засушливые периоды.Преобладающие площади очагов короеда выявлены в характерных для произрастания ельников типах лесорастительных условий С3 – 2114 га (50,4%) и С2 – 676 га (16,1%). Ель, адаптированная к промывному типу водоснабжения, произрастающая в свежих и влажных условиях, крайне неустойчива к изменению гидрологического режима почв в периоды длительных засух.

Более подвержены заселению типографом ельники I класса бонитета –83,8% от общей площади очагов вредителя или 5,5% от площади еловых насаждений первого класса бонитета. В еловых насаждениях второго класса бонитета выявлены очаги типографа на площади 662 га (2,6% от площади ельников второго класса бонитета). По I классу бонитета ель произрастает преимущественно в типах лесорастительных условий С2 …С3, где и проявляется сильнее влияние нехватки атмосферной влаги на состояние насаждений.

Велика площадь очагов типографа в насаждениях где ель является сопутствующей породой –34,7% от площади очагов. При совместном произрастании сосны и ели, ель поражается типографом в большей мере, нежели при произрастании с другими породами.В насаждениях с преобладанием ели в составе выявлено 65,2% очагов вредителя. Наибольшая доля очагов типографа отмечена в лесах при участии ели в составе от 5 до 7 единиц –35,7%.

5.5 Ландшафтно-экологическая приуроченность очагов короеда-типографа на фазе перехода от кульминации численности к кризису

В 2012 году было обследовано 2550,5 га выявленных очагов короеда-типографа. В обследованных еловых насаждениях преобладала сильная степень повреждения типографом – 48%. Доля слабой степени повреждения составляет – 10,8%, средней – 41,2%.

Основная доля очагов короеда-типографа располагалась в насаждениях IV класса возраста – 979,2 га (38,4%).Также, как и в 2011 году, в фазе перехода к кризису численности популяции основная доля очагов типографа выявлена в среднеполнотных насаждениях – 81,1%.

В 2012 году очаги короеда-типографа были выявлены в разнообразных типах лесорастительных условий от сухого бора до мокрой дубравы. Наибольшие площади очагов типографа вновь отмечены в типах лесорастительных условий С3 – 1169,3 га (45,8%) и С2 – 620,7 га (24,2%).

В 2012 году, на фазе перехода популяции к депрессии, была отмечена высокая доля очагов типографа в насаждениях, где ель является сопутствующей породой – 1056 га (41,4%). В насаждениях, где ель является преобладающей породой в составе, выявлено 58,6% очагов вредителя. Наибольшая площадь очагов зафиксирована в древостоях при участии ели 5…7 единиц в составе – 910,8 га (35,7%), в еловых насаждениях, произрастающих в группах урочищ зандровые и моренно-зандровые равнины –51,9% от площади очагов.

5.6 Переход популяции типографа в фазе кризиса численностина

нехарактерный кормовой материал

В 2012 году в ряде лесничеств (Навлинское, Учебно-опытное, Дятьковское) отмечалось массовое повреждение короедом-типографом деревьев сосны обыкновенной в сосново-еловых насаждениях.

В период кульминации численности, в условиях истощения кормовой базы – ели европейской, вредитель способен массово повреждать сосну обыкновенную. Сосны имели признаки заселения типографа даже на деревьях II категории санитарного состояния.

В июле 2012 года были выявлены не характерные для типографа массовые повреждения 15-летних культур сосны, диаметр которых не превышает 12…16 см, а также культур ели 40…55 лет.

Плотность поселения типографа на модельных деревьях сосны по ма-точным ходам составляет 5,5…6,0 шт./дм2 (выше среднего), по брачным камерам – 2,6…2,8 шт./дм2 (выше среднего). Плотность поселения типографа является достаточно высокой и также указывает на переход популяции вредителя в фазу кризиса. Район поселения короеда на сосне приурочен к переходной и тонкой коре и в среднем составляет 11 м. Среднее количество поселившихся материнских особей на 1 дм2 – 8 шт. Продукция короедов составляет 4 шт./дм2. Энергия размножения типографа составляет 0,47.

**6 Обоснование приемов и способов воздействия на экологические**

**факторы с целью повышения устойчивости ельников**

6.1 Эффективность лесозащитных мероприятий

6.1.1 Воздействие на численность популяций ксилофагов ели

Неоднократно предлагались различные меры по уменьшению численности короеда-типографа в очагах его размножения (Смирнов, 2001; Котов, 2002; Маслов, 2010). Нами заложен опыт по оценке эффективности воздействия хозяйственных мероприятий в рамках Лесного Кодекса (2006) и Руководства по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий (2007) на численность популяции типографа на территории Брянской области в еловых насаждениях Учебно-опытного лесхоза БГИТА.

На основе анализа эффективности лесозащитных мероприятий установлено, что на начальном этапе развития вспышки снизить интенсивность размножения и численность типографа можно за счет выкладки ловчих деревьев и развешивания феромонных ловушек.

Отлов короеда-типографа феромонными ловушками несколько менее эффективен, по сравнению с выкладкой ловчих деревьев. Ловчими деревьями было отловлено в 3,2 раза больше особей типографа. Но необходимо учитывать, что выкладка ловчих деревьев диаметром до 24 см по эффективности отлова будет уступать феромонным ловушкам.

Наиболее эффективной мерой снижения численности короеда-типографа на всех фазах его градации является комплексное применение феромонных ловушек и ловчих деревьев. На участке, где были выложены и ловчие деревья, и феромонные ловушки суммарно было отловлено максимальное количество особей короеда-типографа.

6.1.2 Воздействие лесозащитных мероприятий на экологическое

состояние ельников

В условиях группового и куртинного усыхания ели ловчие деревья и феромонные ловушки значительно снижают численность вредителя и являются хорошей мерой как воздействия на численность типографа, так и сохранения устойчивости и жизнеспособности деревьев по периферии очагов усыхания. При участковом ослаблении, заселении и усыхании древостоя даже поведение комплексных мер не дает положительного эффекта (таблица 2).

Если размножение короеда находится на подъеме или в фазе кульминации, санитарные рубки в местах массового размножения типографа и участкового усыхания должны быть сплошными и захватывать прилегающие к очагам усыхания полосы старого елового леса шириной до нескольких десятков метров (таблица 2).

6.2 Влияние лесохозяйственных мероприятий на состояние ельников в период размножения короеда-типографа

6.2.1 Экологическая роль сплошных санитарных рубок с образованием «стен леса»

В 2010 году в очагах короеда-типографа на фазе роста его численности были проведены сплошные санитарные рубки (ССР) на площади 177,7 га (70,2% от площади ельников, где было необходимо их проведение),в 2011 году на фазе кульминации размножения – 984,1 (92%), в 2012 году на фазе кульминации численности – 558,8 га (77,2%).

По результатам обследования 2011…2012 гг. 33,7% ельников, примыкающих к сплошным вырубкам, были повреждены типографом на 100%. Минимальная заселенность типографом еловых стен леса составляла 40…50% запаса древостоя.

Данные 27 пробных площадей (52,5 га) по выявлению эффективности ССР и влиянию их на прилегающие ельники показали, что в большей степени заселению типографом подвержены чистые (с долей участия ели в составе насаждения 8…10 единиц) еловые стены леса. Здесь образовалось 58,9% очагов типографа.

Спелые еловые насаждения (81…120 лет), расположенные по границам сплошных вырубок, наиболее подвержены заселению короедом-типографом – 53,9% поврежденных вредителем еловых насаждений по соседству с ССР составляли спелые насаждения. Спелые и перестойные ельники уже сами по себе не устойчивы к неблагоприятным факторам, а проведение рядом сплошной рубки увеличивает количество света и тепла, проникающего под полог древостоя и сумму эффективных температур для развития типографа. После проведения сплошных рубок, как правило, изменяется термо- и гидрорежим на площади вырубки и на сопредельной территории.

Таблица 2 – Динамика состояния елового элемента леса на опытных объектах Учебно-опытного лесхоза БГИТА за вегетационный период 2011 года

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Кв, выд. | Краткая таксац. хар-ка (состав, возраст, полнота, ТУМ) | Проведенные мероприятия | Тип усыхания | Полоса учета вокруг усыхания, м | Категории санитарного состояния деревьев, весенний учет / осенний учет, % | | | | | | СКС | Заселенность, % | |
| I | II | III | IV | V | VI |
| 7-25 | 6Е1Е3С+Дн+С; 60; 0,8; В2 | Выкладка 2 ловчих деревьев | мелкоучастковое | 0 ... 20 | 21,2 | 48,5 | 24,2 | 3,1 | - | 3,1 | 2,20 | 0,0 | |
| *0,0* | *25,0* | *21,8* | *6,2* | *37,5* | *9,3* | *3,82* | *40,6* | |
| 34-2 | 5Е4С1Б+Ос; 130; 0,7; С3 | Выкладка 3 ловчих деревьев | групповое | 0 ... 25 | 56,8 | 20,4 | 2,4 | - | - | 20,4 | 2,27 | 0,0 | |
| *54,1* | *22,2* | *-* | *2,4* | *-* | *21,3* | *2,31* | *2,2* | |
| 42-14 | 7С3Е+Б+Д; 110; 0,6; С3 | Выкладка 3 ловчих деревьев | групповое | 0 ... 20 | 30,8 | 25,6 | 23,1 | 2,6 | - | 15,4 | 2,54 | 2,6 | |
| *21,6* | *43,2* | *16,2* | *-* | *-* | *18,9* | *2,70* | *0,0* | |
| 84-6 (северная сторона) | 4Е2Е1С2Б1Ос; 130; 0,7; С3 | Выкладка 6 ловчих деревьев, 3 феромонные ловушки | участковое | 0...10 | 43,7 | 31,2 | 15,6 | - | 3,1 | 3,1 | 1,88 | 3,1 | |
| *-* | *-* | *-* | *-* | *93,8* | *6,2* | *5,06* | *93,7* | |
| 11...20 | 67,8 | 25,0 | 7,1 | - | - | - | 1,39 | 0,0 | |
| *-* | *-* | *-* | *-* | *100,0* | *-* | *5,00* | *100,0* | |
| 84-6 (южная сторона) | 4Е2Е1С2Б1Ос; 130; 0,7; С3 | Выкладка 6 ловчих деревьев, 3 феромонные ловушки | участковое | 0...10 | 30,8 | 42,3 | 7,7 | 7,7 | 11,5 | - | 2,27 | 15,4 | |
| *Насаждение вырублено в порядке ССР после усыхания в августе-сентябре* | | | | | | | | |
| 11...20 | 28,6 | 42,9 | 10,7 | 7,1 | - | 10,7 | 2,39 | 3,6 | |
| *Насаждение вырублено в порядке ССР после усыхания в августе-сентябре* | | | | | | | | |
| 86-11 | 6Е3С1Б; 130; 0,5; С2 | Феромонные ловушки – 3 шт | мелкоучастковое | 0 ... 20 | 52,4 | 33,3 | 9,5 | - | - | 4,8 | 1,76 | | 0,0 |
| *41,5* | *43,9* | *9,8* | *-* | *-* | *4,9* | *1,87* | | *0,0* |
| 2-14 | 5Ос2Б3Е+Д; 80; 0,8; С2 | Не проводились | куртинное | 0...15 | 34,1 | 26,8 | 9,8 | 4,9 | 9,8 | 12,2 | 2,65 | | 12,2 |
| *15,6* | *15,6* | *4,4* | *4,4* | *35,5* | *24,4* | *3,93* | | *37,7* |

Наиболее повреждены заселению короедом-типографом среднеполнотные (0,6..0,7) еловые насаждения, расположенные по границам сплошных вырубок – на них приходится 83,6% от площади поврежденных ельников.

6.2.2 Эффективность выборочных рубок в ослабленных ельниках

Проведенный анализ пробных площадей, заложенных в местах проведения выборочных санитарных рубок (ВСР) показал, что после проведения мероприятия в 2010 году на фазе роста численности типографа, усыхание древостоев продолжилось на 25,9% площади. Причем на площади 10,7 га (5,7%) отмечено повреждение елового элемента насаждения на 80…100% и здесь необходимо проведение ССР. В 2011 году на фазе кульминации численности в очагах типографа проведены ВСР на площади – 688,9 га, отмечено ухудшение санитарного состояния на 12,3% площади. На площади 60,7 га (8,8%) отмечено полное усыхание насаждений и в данных ельниках требуется проведение ССР. В 2012 году, на переходе популяции типографа к фазе депрессии, на конец августа, проведено ВСР в очагах короеда на площади 237,2 га, и уже на 1,5 га при повторном обследовании отмечено ухудшение санитарного состояния насаждений.

Данные анализа подтвердили, что проведение ВСР в смешанных еловых насаждениях (с участием ели в составе насаждения до 4 единиц), с выборкой 20…50% ели имеет низкую эффективность, выборочные санитарные рубки в еловых насаждениях с участием ели в составе 5…7 единиц – эффективны, (только на 6…7% обследованной площади требовалось повторное проведения санитарно-оздоровительных мероприятий). ВСР в «чистых» еловых насаждениях имеют крайне низкую эффективность и не способствуют сохранению устойчивости насаждения.

В низкополнотных ельниках, поврежденных короедом-типографом, ВСР не эффективны и приводят к дальнейшему усыханию елового элемента. Проведение ВСР в высокополнотных ельниках с участием ели 5…7 единиц показало наибольшую эффективность. Максимальный эффект от проведения ВСР достигнут при проведении рубки с одновременной выборкой свежезаселенных деревьев (для первой генерации – до начала июля, для второй генерации и сестринского поколения типографа – в сентябре-октябре).

6.2.3 Влияние проходных рубок на санитарное состояние ельников

Данные показали, что проведение проходных рубок в насаждениях с преобладанием ели в составе в период размножения типографа ведет к резкому снижению устойчивости ельников, вплоть до их полного усыхания.Необходимо сократить до минимума или отказаться от применения в еловых насаждениях с долей участия ели свыше 6 единиц проходных рубок в период вспышки размножения короеда-типографа.

**7 Общие выводы и рекомендации по ведению лесного хозяйства в ельниках**

7.1 Выводы по результатам исследования

1. Брянская область является зоной периодических пандемических размножений короеда-типографа и связанных с этим усыханий ели. Ослабление и усыхание ельников обусловлено главным образом погодными условиями и состоянием популяции короеда-типографа. С 2010 года началось новое размножение короеда-типографа, который стал доминирующим фактором, вызывающим дальнейшее ослабление и усыхание насаждений. Содоминирующей группой факторов, вызывающих ослабление и усыхание ельников, являются почвенные факторы и болезни. Корневая губка не является основной причиной снижения устойчивости и массового ослабления еловых насаждений, приводящей к образованию значительных площадей очагов типографа.

2. Наилучшие условия ксилофаги ели находят в группе урочищ зандровых и моренно-зандровых равнин, где и формируется основная доля очагов размножения вредителей. В данной группе урочищ ельники произрастают на хорошо дренированных почвах, в условиях промывного увлажнения за счет атмосферных осадков и наиболее чувствительны к опусканию уровня грунтовых вод. Преобладающая доля очагов короеда-типографа приурочена к еловым насаждениям IV…V классов возраста. Наименее устойчивы к повреждению типографом среднеполнотные ельники, произрастающие в кислично-зеленчуковом типе леса (ТЛУ – С3).

3. Среди ксилофагов ели наибольшую встречаемость имеет короед-типограф. В 2010 году популяция короеда в Брянской области перешла в фазу нарастания численности, в 2011 году вредитель, набрав высокую численность, стал самостоятельным фактором ослабления и усыхания ельников, его популяция перешла в фазу кульминации численности. В 2012 году популяция типографа перешла в фазу кризиса. По результатам феромонного надзора в 2011…2012 гг. короед-типограф реализовал двойную генерацию с одним сестринским поколением.

4. На начальном этапе размножения короеда-типографа снизить интенсивность размножения и численность вредителя можно за счет выкладки ловчих деревьев и развешивания феромонных ловушек. Отлов типографа феромонными ловушками менее эффективен, по сравнению с выкладкой ловчих деревьев.

На фазах роста численности и кульминации размножения типографа в условиях группового и куртинного усыхания ели совместное применение ловчих деревьев и феромонных ловушек значительно снижает численность короеда-типографа и является хорошей мерой как воздействия на численность типографа, так и сохранения устойчивости и жизнеспособности деревьев по периферии очагов усыхания. При участковом ослаблении, заселении и усыхании древостоя, даже проведение комплексных санитарно-защитных мер не дает положительного эффекта.

5. Во время кульминации размножения проведение сплошных санитарных рубок в очагах размножения типографа не спасает от заселения вредителем спелых и перестойных «чистых» древостоев ели, прилегающих к лесосекам.

В фазах роста и максимума численности вредителя применение выборочных санитарных рубок в еловых насаждениях в очагах размножения короеда-типографа, имеет эффективность 70%. Наиболее эффективны выборочные санитарные рубки в очагах размножения типографа в высокополнотных еловых насаждениях с долей участия ели в составе от 5 до 7 единиц, особенно с одновременной выборкой свежезаселенных деревьев. При участии ели в составе до 4 единиц ВСР не дают санитарно-защитного эффекта, как и в низкополнотных еловых насаждениях.

7.2 Рекомендации лесохозяйственному производству

Лесохозяйственные мероприятия носят профилактический характер и должны проводиться вне зависимости от фаз градации численности короеда-типографа. Необходима система ведения лесного хозяйства в еловых насаждениях Брянской области, как в зоне периодических пандемических размножений короеда-типографа, включающая:

- меры предотвращения накопления спелых и перестойных еловых насаждений не только в эксплуатационных лесах, но и в защитных;

- отказ от создания одновозрастных монокультур ели для снижения риска массовой гибели еловых лесов от типографа. Рекомендуется в дальнейшем создавать высокополнотные (0,8…1) лесные культуры с долей участия ели в составе насаждения 5…7 единиц, как наиболее устойчивые к заселению вредителем. В качестве второстепенной породы в культурах ели рекомендуется введение лиственных видов древесных растений;

- введение в период размножения типографа чрезвычайного режима ведения лесного хозяйства в еловых насаждениях

- с момента выявления очагов вредителя до проведения в нем санитарно-оздоровительного мероприятия должно проходить не более 2 недель.

Для снижения численности короеда-типографа и предотвращения дальнейшего усыхания еловых насаждений необходимо применение комплекса санитарно-защитных и лесохозяйственных мероприятий, дифференцировано в зависимости от фазы градации численности вредителя.

***На межвспышечной фазе градации численности типографа***, вредитель способен заселять только сильно ослабленные насаждения и естественный текущий отпад. На данной фазе локализовать очаги вредителя возможно за счет применения мероприятий, рекомендуемых Правилами санитарной безопасности в лесах РФ (2007) и Руководством по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий (2007). На межвспышечной фазе необходимо обеспечить своевременное выявление очагов вредителя и проведение санитарно-оздоровительных мероприятий (СОМ) до вылета молодого поколения типографа. После уборки заселенных и отработанных деревьев вредителем, целесообразно применение ловчих деревьев в рекомендуемом объеме. Выкладку ловчих деревьев необходимо проводить в феврале-марте и повторно, при угрозе появления 2-й генерации короеда – в конце июня - начале июля. При появлении групп усыхающих деревьев возможно использование феромонных ловушек в количестве 3…4 шт. на 1 га.

Особое значение на межвспышечной фазе градации численности следует уделить уборке в еловых насаждениях свежего ветровала и бурелома, на котором популяция короеда сохраняется и накапливаетчисленность.

В период между размножениями короеда необходимо ведение феромонного надзора и энтомологического анализа модельных деревьев для составления прогноза развития популяции вредителя в рамках ведения лесопатологического мониторинга.

При массовом ослаблении еловых насаждений популяция типографа переходит в фазу роста численности, а далее в фазу собственно вспышки, вредитель становится самостоятельным фактором ослабления и усыхания еловых насаждений. На данных фазах градации численности необходимо применение чрезвычайных мер по снижению численности вредителя и поддержанию устойчивости насаждений. Необходимо в чрезвычайно короткие сроки проводить санитарно-оздоровительные мероприятия в выявленных очагах размножения типографа.

***На фазах роста и кульминации численноститипографа*** рекомендуется применение следующего комплекса санитарно-защитных мероприятий:

- усиленное ведение лесопатологического мониторинга в еловых стратах для выявления свежезаселенных участков;

- проведение санитарных рубок в оптимальные сроки с выборкой свежезаселенных деревьев;

- при проведении ССР в местах участкового усыхания насаждений, помимо поврежденного вредителем ельника, необходимо проводить рубку спелых и перестойных «чистых» древостоев ели, прилегающих к лесосекам;

- целесообразно разрешить проведение ССР в особо защитных участках, в водоохраных зонах, где полнота на данный момент не лимитируется и разрешено проведение только выборочных санитарных рубок;

- проведение ВСР в очагах вредителя целесообразно только в еловых насаждениях с долей участия ели в составе 5…7 единиц;

- при проведении ВСР в ельниках с участием ели в составе до 4 единиц, необходимо производить выборку всего елового элемента;

- комплексное применение феромонных ловушек и ловчих деревьев

***На фазе кризиса численности***, короед-типограф уже в меньшей степени заселяет еловые насаждения. На данной фазе необходимо усиленное ведение лесопатологического мониторинга и надзора в еловых стратах для выявления свежезаселенных участков и проведения санитарных рубок в оптимальные сроки с выборкой свежезаселенных деревьев. Необходимо расширить применение ловчих деревьев и феромонных ловушек в еловых насаждениях после вырубки в них свежезаселенных деревьев. В условиях истощения комовой базы вредителя на фазе кризиса численности необходимо усилить надзор за прилегающими к очагам усыхания сосновыми насаждениями как за потенциальной кормовой породой.Для качественного прогнозирования развития популяции необходимо продолжить ведение феромонного надзора и энтомологический анализ модельных деревьев.

Публикации по теме диссертации:

1. Клюев, В.С. Санитарное состояние еловых насаждений в Опытном отделе Учлесхоза БГИТА [Текст] / В.С. Клюев // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. по итогам междунар. науч.-техн. конф. – Брянск:, 2011. – Вып. 30. – С. 71-75.

2. Клюев, В.С. Мероприятия по снижению численности короеда типографа [Текст] / В.С. Клюев // Молодые ученые – лесному хозяйству страны: сб. ст. науч.-прак. конф. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2012. – С. 23-27.

3. Клюев, В.С. Факторы дестабилизации еловых насаждений [Текст] / В.С. Клюев // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. по итогам междунар. науч.-техн. конф. – Брянск, 2012. – вып. 31– С. 132-135.

4.Клюев, В.С. Особенности развития популяции короеда-типографа в 2012 году в период кульминации его численности на территории Брянской области [Текст] / В.С. Клюев // Лесоуправление, лесоустройство и лесозащита – настоящее, будущее: матер. науч.-практ. конф. – Брянск, 2012. – С. 112-115.

5. Шелухо, В.П. Эффективность лесозащитных мероприятий в ельниках Брянской области в связи с фазами развития вспышки короеда-типографа [Текст] / В.П. Шелухо, В.С. Клюев // Лесоуправление, лесоустройство и лесозащита – настоящее, будущее: матер. науч.-практич. Конф. – Брянск, 2012. – С. 161-167.

6. Клюев В.С. Состояние еловых насаждений в очагах корневых заболеваний [Текст] / В.С. Клюев // Сб. матерВсерос. кон.проект. студ. и аспир. в области иновационно ориентированного развития и сетевого взаимодействия в аграрном секторе экономики Российской Федерации. – Брянск, изд-во ЦНТИ, 2012. – С. 123-129.

7. Шелухо, В.П. Эффективность лесохозяйственных мероприятий по сохранению устойчивости ельников и снижению численности короеда-типографа в Брянской области [Текст] / В.П. Шелухо, В.С. Клюев // Актуальные проблемы лесного хозяйства и ландшафтной архитектуры. Матер. науч.-практ. конф. – Брянск, 2013. – С. 117-120.

Работы, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК

1. Клюев, В.С. Фенология развития короеда-типографа в Брянской области [Текст] / В.С. Клюев // Защита и карантин растений. – 2012. – № 7. – С. 42-43.

2. Клюев, В.С. Ландшафтно-экологическая приуроченность очагов типографа в Брянской области в период кульминации размножения [Текст] / В.С. Клюев, В.П. Шелухо // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2013. – № 3. – С. 61–66.

Подписано к печати 3 сентября 2013 г.

Формат 60×84 1/16. Тираж 100 экз. Объем 1,0п.л.

Брянская государственная инженерно-технологическая академия

241037, г. Брянск, пр-т Станке Димитрова, 3

Отпечатано в издательском центре БГИТА