

Вестник Московского  
государственного  
университета леса

# Лесной вестник

ISSN 1727-3749

2009 № 5 (68)

**90 лет  
МЛТИ-МГУЛ  
1919-2009**



- *Первые Чтения памяти  
Алексея Ивановича Воронцова  
в Московском государственном  
университете леса*
- *Современная лесная энтомология  
в России: состояние и перспективы*
- *Состояние и перспективы  
биологической защиты леса в России*
- *Миграции стволовых вредителей леса*
- *Новые сведения о короедах  
рода *Pseudothysanoes blackman*  
1920 (Curculionidae:scolytinae)  
с описанием нового вида из Перу*
- *Испытания феромонов обыкновенного  
*Diprion pini* L. и рыжего *Neodiprion  
sertifer geoffr.* сосновых пилильщиков*
- *Изменение климата и его  
последствия для взаимоотношений  
фитофагов с растениями*
- *Разработка электрофизического  
метода ранней диагностики  
состояния молодых растений*
- *«Город. Лес. Отдых»  
Научная конференция*

## СОДЕРЖАНИЕ

Мозолевская Е.Г., Липаткин В.А.	<i>Первые Чтения памяти Алексея Ивановича Воронцова в Московском государственном университете леса</i> .....	4
Петренко Е.С.	<i>Учитель и друг</i> .....	14
Трофимов В.Н.	<i>Мой учитель Алексей Иванович Воронцов</i> .....	16
Валента В.Т.	<i>Роль Алексея Ивановича Воронцова и других ученых России в развитии лесозащиты Литвы</i> .....	21
Орловская Е.В.	<i>Алексей Иванович Воронцов и микробиологическая защита леса</i> .....	24
Поповичев Б.Г., Бондаренко Е.А., Селиховкин А.В.	<i>Современная лесная энтомология в России: состояние и перспективы</i> .....	26
Кобельков М.Е.	<i>Основные направления деятельности ФГУ «Российский центр защиты леса»</i> ..	30
Голосова М.А., Гниненко Ю.И.	<i>Состояние и перспективы биологической защиты леса в России</i> .....	34
Голубев А.В.	<i>Принятие решений о целесообразности санитарно-оздоровительных мероприятий</i> .....	40
Мирошников А.И.	<i>Обзор жуков-дровосеков рода <i>Cerambyx</i> Linnaeus, 1758 (Coleoptera, Cerambycidae) Кавказского перешейка</i> .....	43
Долгин М.М.	<i>Энтомологические исследования в Институте биологии Коми научного центра УРО РАН</i> .....	56
Никитский Н.Б.	<i>Инвентаризация фауны ксилофильных жесткокрылых и ее значение для развития лесной энтомологии в России</i> .....	59
Юркина Е.В.	<i>Видовой состав и структура энтомофауны лесных питомников Республики Коми</i> .....	68
Мешкова В.Л.	<i>Энтомологические проблемы на вырубках и гарях в сосновых лесах лесостепи и степи Украины</i> .....	72
Белов Д.А.	<i>История изучения фауны членистоногих филофагов в городских насаждениях Москвы</i> .....	80
Щербакова Л.Н., Денисова Н.В.	<i>Видовое разнообразие дендрофагов основных древесных пород в насаждениях Санкт-Петербурга</i> .....	85
Голосова М.А., Зволь В.Н.	<i>Биологическая инвазия каштановой минирующей моли в Московском регионе</i> .....	90
Гурьянова Т.М.	<i>Эволюционные аспекты в многолетней динамике численности рыжего соснового пилильщика</i> .....	93
Юрченко Г.И., Турова Г.И.	<i>Динамика численности непарного шелкопряда азиатской формы в дальневосточной части ареала</i> .....	97
Сергеева Ю.А.	<i>Таблицы выживания непарного шелкопряда после авиахимической обработки леса</i> .....	102
Вшивкова Т.А.	<i>Оценка корма гусениц первого возраста непарного шелкопряда <i>Lymantria dispar</i> L.</i> .....	107
Маслов А.Д.	<i>Миграции стволовых вредителей леса. Обзор</i> .....	111
Поповичев Б.Г., Давыдова И.А., Неверовский В.Ю.	<i>Наблюдения за вязовым заболонником в парке Санкт-Петербургской лесотехнической академии</i> .....	116
Хайретдинов Р.Р., Денисова Н.Б.	<i>Фенология развития короеда-типографа в Алексеевском лесничестве национального парка «Лосиный остров» по данным за 2001–2008 гг.</i> .....	121
Налдеев Д.Ф.	<i>Вспышка массового размножения короеда-типографа в национальном парке «Водлозерский» Республики Карелия</i> .....	126

Петров А.В.	<i>Новые сведения о короедах рода <i>Pseudothysanoes</i> Blackman 1920 (<i>Curculionidae: Scolytinae</i>) с описанием нового вида из Перу</i> .....	128
Голосова Е.И.	<i>Мониторинг каштанового минера <i>Cameraria ohridella</i> в Главном ботаническом саду РАН</i> .....	131
Баранчиков Ю.Н., Третьякова И.Н., Буглова Л.В.	<i>Генеративный потенциал деревьев лиственницы сибирской, пораженных почковой галлицей</i> .....	134
Петько В.М., Баранчиков Ю.Н., Вендило Н.В., Плетнев В.А., Лебедева К.В., Бабичев Н.С.	<i>Совершенствование средств феромонного мониторинга численности популяций сибирского шелкопряда</i> .....	137
Вендило Н.В., Плетнев В.А., Лебедева К.В., Маслов А.Д., Комарова И.А., Серый Г.А.	<i>Испытания феромонов обыкновенного <i>Diprion pini</i> L. и рыжего <i>Neodiprion sertifer</i> Geoffr. сосновых пилильщиков</i> .....	141
Соколова Э.С., Колганихина Г.Б.	<i>Грибные болезни древесных интродуцентов в насаждениях Москвы и Подмосковья</i> .....	145
Селочник Н.Н.	<i>Старовозрастные дубравы Теллермановского леса, их грибные сообщества и влияние лесохозяйственных мероприятий</i> .....	153
Кузнецова Г.В., Гродницкая И.Д.	<i>Заболевания кедровых сосен в географических культурах</i> .....	158
Федорова Н.Б.	<i>Голландская болезнь вязовых посадок на Васильевском острове (г. Санкт-Петербург)</i> .....	161
Уманов Р.А.	<i>Диплодиевый некроз сосны</i> .....	164
Уткина И.А., Рубцов В.В.	<i>Изменение климата и его последствия для взаимоотношений фитофагов с растениями</i> .....	165
Лямцев Н.И.	<i>Биоклиматические исследования динамики численности листогрызущих насекомых в дубравах</i> .....	176
Беднова О.В.	<i>Структурное разнообразие лесных биогеоценозов как параметр лесоэкологического мониторинга городских охраняемых природных территорий</i> .....	182
Харченко Н.А., Харченко Н.Н., Мельников Е.Е.	<i>Сукцессионные процессы в дубравах центральной лесостепи как результат их деградации</i> .....	192
Комарова И.А.	<i>Система лесозащитных мероприятий в национальном парке «Курильская коса»</i> .....	196
Федорова Н.Б.	<i>Зеленые насаждения Санкт-Петербурга и мониторинг их состояния</i> .....	202
Терехова Н.В., Федотов Г.Н.	<i>Разработка электрофизического метода ранней диагностики состояния молодых растений</i> .....	207
Голосова М.А.	<i>X сессия генеральной ассамблеи восточно-палеарктической секции Международной организации по биологической защите растений (МОББ)</i> .....	211
Мозолева Е.Г., Беднова О.В., Рысин С.Л.	<i>«Город. Лес. Отдых» Научная конференция «Рекреационное использование лесов на урбанизированных территориях»</i> .....	212
	<i>В.И. Обыденникову – 70 лет</i> .....	217

## ПЕРВЫЕ ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА ВОРОНЦОВА В МОСКОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ЛЕСА

Е.Г. МОЗОЛЕВСКАЯ, *проф. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, д-р биол. наук,*  
В.А. ЛИПАТКИН, *проф. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, канд. биол. наук*

*caf-ecology@mgul.ac.ru*



**24–25** марта 2009 г. в Московском государственном университете леса состоялись **Чтения памяти Алексея Ивановича ВОРОНЦОВА** – основателя научной школы лесной энтомологии и защиты леса Московского государственного университета леса, выдающегося ученого, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, доктора биологических наук, профессора, создателя и многолетнего заведующего кафедрой лесозащиты.

А.И. Воронцов – автор известных учебников и монографий по лесной энтомологии и защите леса, организатор науки, учитель многочисленных учеников, многие из которых успешно участвовали и участвуют в развитии науки лесозащиты и лесной отрасли страны.

Разносторонне образованный, эрудированный и творчески одаренный ученый проявил себя как лесовод-биогеоценолог, эколог широкого профиля, энтомолог и фитопатолог. Последователь и активный пропагандист

учений о лесе Г.Ф. Морозова и В.Н. Сукачева, Воронцов исследовал и сформулировал основные закономерности формирования и развития биоценологических комплексов дендрофильных насекомых, биологии и экологии многих опасных и малоизученных вредителей леса, причин усыхания лесов и оценки роли в этом процессе патологических факторов, динамики климатических показателей и условий местопроизрастания насаждений.

Крупный вклад в популяционную экологию представляют разработанные А.И. Воронцовым синоптическая и биоклиматическая теории динамики численности насекомых.

В 1960 г. Воронцов обобщил результаты исследований и обширную литературную информацию в монографии «Биологические основы защиты леса», которая не только стимулировала теоретические исследования, но и по праву выдвинула Алексея Ивановича в лидеры лесных энтомологов.

Ряд работ А.И. Воронцова был посвящен исследованию математических средств, разработке интегрированного метода защиты леса.

А.И. Воронцовым написаны сводки по разрушителям древесины в книге «Насекомые – разрушители древесины» (1981) и по энтомофагам лесных вредителей в книге «Биологическая защита леса» (1984).

В серии его работ обсуждаются вопросы защиты декоративных растений и городских насаждений от вредителей и болезней.

Алексей Иванович Воронцов был авторитетным специалистом в области не только энтомологии, но и лесной фитопатологии.

А.И. Воронцов создал известную в нашей стране и за рубежом научную школу по лесной энтомологии и защите леса. Представители этой школы работают в вузах, в научных учреждениях и на производстве. Им подготовлено 56 кандидатов и несколько докторов наук, включая многих ведущих специалистов отрасли.





25-летие кафедры лесозащиты Московского лесотехнического института, которой много лет руководил А.И. Воронцов, широко отметили научная общественность страны и его многочисленные коллеги и ученики

Алексей Иванович был одним из инициаторов внедрения математических методов в лесную энтомологию и первым подготовил ряд молодых талантливых энтомологов, владеющих на профессиональном уровне математическим аппаратом.

Велики педагогические заслуги А.И. Воронцова за период более чем 40-летнего преподавания в лесных вузах. В частности, он разработал и впервые ввел в учебные планы лесотехнических специальностей вузов курс «Охрана природы», создал учебник «Охрана природы» для вузов и техникумов (в соавторстве). Благодаря его усилиям на лесохозяйственном факультете МЛТИ выделилась новая специальность «Защита леса». Для нее Алексей Иванович разработал учебный план и впервые прочел новые курсы технологии лесозащиты и биологической защиты леса.

А.И. Воронцовым в центральных издательствах опубликовано 18 учебников, учебных пособий и монографий, более 250 статей. В их числе такие крупные и значимые монографии, как «Биологические основы защиты леса» (1960, 1963), «Патология леса» (1978), «Биологическая защита леса» (1984), учебник «Лесная энтомология» (4 издания), ряд научно-популярных книг – «Враги нашего дома», «Насекомые – разрушители древе-

сины», в соавторстве – «Вредители и болезни тополей», «Вредители декоративных насаждений» и др. Его книги и статьи публиковались в Австралии, Англии, Болгарии, ГДР, Румынии, Польше, Японии.

Всю жизнь, кроме педагогической и исследовательской деятельности, А.И. Воронцов вел огромную научно-методическую и организационную работу.



На фотографии А.И. Воронцов за своим любимым занятием. Он приучил и приохотил к нему своих многочисленных учеников





А.И. Воронцов – организатор и участник всесоюзных научных конференций по защите леса





А.И. Воронцов тесно сотрудничал с учеными всей страны





А.И. Воронцов принимал активнейшее участие в руководстве учебной практикой студентов в Камшиловке и Бузулукском бору





Среди коллег А.И. Воронцов пользовался огромным авторитетом как ученый и педагог высшей школы





Сегодняшний день кафедры экологии и защиты леса МГУЛ





Студенты на учебной и производственной практиках





Участники и гости Чтений памяти А.И. Воронцова  
в Московском государственном университете леса (24–25 марта 2009 г.)

Алексей Иванович Воронцов прожил прекрасную, яркую жизнь, пользовался огромным авторитетом и влиянием в среде научной общественности и производственников, был счастлив любовью близких, друзей, учеников и соратников. Велико его научное наследство, кроме книг и статей он оставил учеников, активно продолжающих дело его жизни.

Чтения памяти А.И. Воронцова привлекли внимание многих ученых и деятелей лесозащиты. Среди 56 участников были представители из разных городов России: Москвы и Санкт-Петербурга, Пушкина и Волгограда, Красноярска и Хабаровска, Сыктывкара и Краснодара, из Украины (Харьков) и Литвы (Вильнюс).

В оргкомитет чтений было представлено 42 доклада. Среди них были доклады, посвященные памяти и неповторимой личности А.И. Воронцова, отражающие разные направления и проблемы современной науки и практической лесозащиты.

В чтениях приняли участие представители нескольких вузов (МГУЛ, СПбЛТА, Сыктывкарского лесного института, Зоологического НИИ МГУ, Вильнюсского университета), академических институтов (Института леса СО РАН, Института лесоведения РАН, Института проблем экологии и эволюции

РАН, Института биологии Коми НЦ Уро РАН), представители отраслевой науки (ВНИИЛМ, ДальНИИЛХ, УкрНИИЛХА и ВНИИХСЗР) и производственники (ФГУ «Рослесозащиты» и его филиалов).

С приветственным словом к участникам обратился ректор В.Г. Санаев и проректор МГУЛ В.С. Шалаев, подчеркнувшие значимость деятельности А.И. Воронцова и созданной им в МЛТИ кафедры экологии и защиты леса. На заседании был заслушан 21 доклад. Остальные доклады опубликованы в специальном выпуске журнала «Лесной вестник».

Несколько докладов были посвящены самому Алексею Ивановичу Воронцову как создателю школы лесной энтомологии и лесозащиты в МЛТИ (Е.Г. Мозолевская), как учителю и другу (Е.С. Петренко и В.Н. Трофимов) и его роли во внедрении вузовского экологического образования (Г.Г. Балясова) и развитии микробиологического метода защиты леса в России (Е.В. Орловская).

Вклад А.И. Воронцова в развитие лесозащиты в Литве кратко охарактеризовал доктор биологических наук, профессор Вильнюсского университета В.Т. Валента, подчеркнувший значимость его трудов для развития лесной энтомологии и его активное участие в подготовке научных кадров республики.



Об истории развития и современном состоянии кафедры, созданной А.И. Воронцовым, ныне кафедры экологии и защиты леса МГУЛ, рассказал нынешний заведующий – В.А. Липаткин.

Тематика докладов касалась разных проблем и некоторых ключевых направлений современной науки в области лесной энтомологии и защиты леса. Современное состояние и перспективы развития лесной энтомологии осветил в обобщающем докладе А.В. Селиховкин. О содержании и направлениях деятельности ФГУ «Рослесозащита» доложил М.Е. Кобельков. Возможности и преимущества использования муравьев в экологическом мониторинге леса рассмотрел А.А. Захаров. В совместном докладе М.А. Голосовой и Ю.И. Гниненко были изложены и проанализированы актуальные вопросы биологического метода защиты леса в России. Доклад С.С. Ижевского был посвящен важной проблеме – появлению новых вредителей древесных растений в России. Об экономических и экологических последствиях инвазий лесных насекомых-фитофагов рассказал Ю.Н. Баранчиков. Методику принятия решений о целесообразности санитарно-оздоровительных мероприятий осветил А.В. Голубев.

Ряд докладов подытоживал результаты многолетних фаунистических исследований в лесах России. Н.Б. Никитский рассмотрел итоги инвентаризации фауны ксилофильных жесткокрылых и ее значение для развития лесной энтомологии в России. Е.В. Юркина рассказала о выявленном ею видовом составе и о структуре энтомофауны лесных питомников Республики Коми. История и результаты изучения фауны членистоногих фитофагов в насаждениях Москвы были изложены в докладе Д.А. Белова и Н.К. Беловой.

Применению и критике организации феромонного мониторинга в лесах России был посвящен доклад А.Д. Маслова. Развивали эту тему доклады Н.В. Вендило с соавторами по результатам испытания феромонов

обыкновенного и рыжего сосновых пилильщиков и В.М. Петько с соавторами о совершенствовании средств феромонного мониторинга популяций сибирского шелкопряда.

О биоклиматических исследованиях динамики численности листогрызущих насекомых в дубравах доложил Н.И. Лямцев, о взаимоотношениях филлофагов и растений в условиях изменяющегося климата рассказали И.А. Уткина и В.В. Рубцов.

Два доклада были связаны с фитопатологической тематикой. Это доклады Э.С. Соколовой и Г.Б. Колганихиной о грибных болезнях интродуцентов в городских насаждениях Москвы и Подмосковья и доклад Н.Н. Селочник о влиянии лесохозяйственных мероприятий на состояние старовозрастных насаждений Теллермановского леса.

Структурному разнообразию лесных биогеоценозов как параметру лесоэкологического мониторинга на городских ОПТ посвятила доклад О.В. Беднова.

Доклады, представленные на Чтения памяти А.И. Воронцова, продемонстрировали преимущество в современной науке его исследований, охватывающих разные направления и отражающие широту его научных интересов.

Для участников и гостей чтений кафедры экологии и защиты леса подготовила выставку монографий А.И. Воронцова и два фотостенда, характеризующие разные временные периоды и направления его деятельности, в том числе в пределах нашего вуза, где он возглавлял кафедру лесозащиты (позднее кафедру экологии и защиты леса) с 1951 по 1988 гг.

На заседаниях присутствовали многочисленные гости, в том числе ученики А.И. Воронцова, преподаватели кафедр лесного факультета МГУЛ, представители научной общественности и студенты старших курсов.

Материалы докладов публикуются в настоящем выпуске журнала «Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник».

## УЧИТЕЛЬ И ДРУГ

Е.С. ПЕТРЕНКО, *Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, канд. биол. наук**caf-ecology@mgul.ac.ru*

Эти слова наиболее точно отражают наши взаимоотношения с Алексеем Ивановичем, хотя их сочетание не совсем обычно. Далеко не всегда ученик и учитель становятся друзьями. Даже между близкими родственниками, разделенными значительным возрастом, дружба – скорее явление, хотя и радостное, но редкое. Так оценивать наши отношения я могу только сегодня, когда прошло более 20 лет со дня кончины Алексея Ивановича, когда мой жизненный путь уже стал длиннее, чем его. Он, бесспорно, был моим другом, но при жизни я не решился бы даже наедине с ним произнести это слово. Естественно, эти аргументы неубедительны без подкрепления оценкой его отношения ко мне в письме в августе 1966 года: «Твои мысли, думы и чувства близки мне, и я очень благодарен судьбе за то, что она послала мне друга, с которым можно обо всем говорить». Регулярная переписка на протяжении более 20 лет и периодическое общение с ним в Москве и Красноярске, а главное – проведение тщательно запланированных совместных акций на благо лесозащиты лишь подчеркивают уровень наших отношений.

Впрочем, категория «учитель» также не так проста. Если это традиционное обучение опытным человеком профессиональным знаниям и навыкам другого, «обучающегося», это очевидно. Иное дело, когда учитель своим отношением к различным явлениям, которыми так богата жизнь, формирует кодекс поведения, мировоззрение менее опытного, неискушенного младшего товарища. Для меня важнее были уроки жизни, демонстрируемые Алексеем Ивановичем, чем обучение началам лесной энтомологии и лесозащиты. Признаюсь, что в институте для меня было мукой запоминать длинные списки вредителей леса, особенно их циклы развития (когда летает, когда начинает питаться, когда заканчивает, где зимует и т.п.). Лишь позже я перестал испытывать отвращение к этим сведениям, когда постепенно в разных обстоятельствах

сталкивался с «врагами леса» и навсегда закреплял в памяти «определяющие» детали.

Может возникнуть вопрос: а почему же возникло тяготение к кафедре, которую возглавлял Алексей Иванович? Я был впечатлен его лекциями. Они были интересны и доступны восприятию. Но не это было главным. Среди лекторов были и другие, которые говорили «гладко». Все они вольно или невольно внушали однотипную мысль: для будущего инженера лесного хозяйства самое важное то, с чем они нас знакомят: как учитывать (таксировать) ресурсы, как сажать (сеять), ухаживать, рубить. Алексей Иванович, излагая начала защиты леса, методы сохранения его «здоровья», подчеркивал, что для этого надо четко представлять механизм функционирования леса как сложного природного сообщества. Отсюда вытекал вывод: надо знать лес, прежде чем его защищать или лечить. Стало быть, подумал я, лесозащита – это венец всего комплекса лесных знаний. Подумал и отправился в научный кружок при кафедре. Это было в 1952 г. Здесь я услышал рекомендацию Алексея Ивановича внимательно прочесть в «Лесном хозяйстве» статью А.Б. Жукова в защиту теории лесной биогеоценологии, выдвинутой В.Н. Сукачевым. Слышал я эти фамилии впервые и не ведал, что спустя три года академик В.Н. Сукачев будет принимать меня на работу в Институт леса АН СССР, а еще через 21 год я стану заместителем академика А.Б. Жукова – директора того же института, но перебазированного в Сибирь.

Алексея Ивановича все знают как лесозащитника. Это так, но в отличие от многих других, связанных с этой специальностью и важным разделом лесохозяйственного производства, он прежде всего был лесоводом, биологом, биогеоценологом. С этим, в первую очередь, связаны его достижения, его роль в развитии комплекса лесобиологических наук. Всю жизнь он следил за успехами лесоведения, биологии в целом, был дружен с лесоводами. Я помню его трепетное отношение к

профессору Б. Жилкину, к брянским лесоводам (несколько раз видел, как он принимал их у себя дома), директору КазНИИЛХА – его старому товарищу, дружеские отношения с лесоводами МЛТИ (МГУЛ). Это – один из важных уроков моего учителя.

Алексей Иванович внимательно присматривался к участникам кружка при кафедре. Летом 1952 г. я впервые отправился в экспедицию, организованную знаменитой 5-ой Московской лесопатологической (аэрофото-лесоустроительной) экспедицией. Она была связана с «Планом преобразования природы» в южных районах европейской части страны. Обследовали мы, однако, не степные насаждения, а пойменные леса низовий Волги как потенциальный источник вредителей леса, способных повреждать создаваемые лесные полосы. На один из кордонов, размещавшихся среди пойменной дубравы, приехал Алексей Иванович. Он курировал экспедиционные работы. Его внимание привлекли желуди на ветвях, заматанные бинтом. Это был мой эксперимент. Эти дубравы были базой для получения желудей, необходимых для создания дубрав в степи (была такая лихая идея). Желуди повреждал долгоносик. Жуки протыкали твердый покров, помещали яйца в мякоть, отродившиеся личинки начинали питаться и приводить «посадочный материал» в негодность. Желудь гнил. Меня заинтересовало: связана ли гниль с откладкой яиц или было достаточно только нарушения покрова желудя. Неповрежденные желуди я изолировал марлей и стерильной иглой сделал проколы. Не бог весть какой эксперимент, но он очень заинтересовал Алексея Ивановича. Много позже, в одном из писем он сетовал на то, что «мы не привыкли работать своими руками в лабораториях, привыкли наблюдать, а не экспериментировать. Это я чувствую всю жизнь и терзаюсь тем, что не экспериментатор, это мой недостаток, мое большое место». Какие-то эксперименты он обнаружил в моей дипломной работе и предложил написать статью в кафедральный сборник. Это стало первой публикацией. Ее бы не было, если бы не настойчивость Алексея Ивановича. Дипломную практику я проходил в Урдинских песках (Западный Казахстан), исследовал повреждение тополей на песчаных

буграх тополевой златкой. Рекомендовал эту тему и организовал мое пребывание в составе песчаного отряда Института леса АН СССР конечно же Алексей Иванович. Это был мой первый шаг на пути в академический институт, где я тружусь 55-й год. Руководителем песчаного отряда был доктор наук Александр Гаврилович Гаель. Это был легендарный и мужественный человек, лесовод, ученик В.Н. Сукачева, самый крупный специалист по облесению песков. В 1941 г. он был репрессирован, провел 5 лет в заключении, но не потерял веру в людей, не охладил к научной работе. Спустя 2 года после выхода из тюрьмы, несмотря на запрет жить в Москве и Ленинграде (где он работал до ареста), защитил докторскую диссертацию. Позже он был реабилитирован, долгие годы работал профессором МГУ, стал лауреатом Государственной премии.

В моей жизни были два человека, которые определили профессиональную судьбу и стали кумирами: Алексей Иванович Воронцов и Александр Гаврилович Гаель. В те годы они оба жили в Пушкино, познакомились и испытывали друг к другу теплые чувства. Несколько раз мы вместе отмечали праздники. Алексея Ивановича несколько не смущало, что Александр Гаврилович не был тогда еще «прощен» властями. Он воспринимал его как крупного ученого, достойного человека. Для него это было главным. Таков еще один важный урок моего учителя.

Он был невероятно перегружен обязанностями, просьбами, сознанием своего лидерства в лесозащите, составлением обзоров развития лесной энтомологии в стране, преподаванием, организацией специализации по защите леса в МЛТИ. И при этом находил возможность помогать всем, кто обращался за помощью. В его письмах тема перегрузки, дефицита времени была постоянной.

Все важные шаги в послевузовской жизни я предпринимал после обсуждения с Алексеем Ивановичем. И переход с 5-й экспедиции на работу в Институт леса АН СССР, и переезд вместе с институтом в Красноярск, и намерение исследовать лесную энтомофауну Якутии, и изменения в моем служебном положении... После отъезда из Москвы в Сибирь наши информационные контакты существен-

но выросли. Переписка стала интенсивной. Он проявлял искренний интерес к образованию в Институте леса в Красноярске активной лесозащитной ячейки. Поддерживал ее становление и развитие, информировал обо всех будущих конференциях, совещаниях, охотно оппонировал. Мы здесь, в Сибири, не чувствовали, благодаря вниманию к нам, отрыва от активной лесозащитной жизни.

Через некоторое время и мы стали вносить лепту в общее дело. Примером может служить организация при институте защит докторских диссертаций по энтомологии. Включение в состав совета Алексея Ивановича (наряду с сибирскими докторами наук – А.С. Рожковым, Н.Г. Коломийцем, А.С. Исаевым, А.Б. Гукасяном) значительно повысило его авторитет. Этим воспользовались специалисты, представившие докторские диссертации. Они были из Ленинграда, Литвы, Сибири. Пополнялись через этот совет и ряды кандидатов наук – лесных энтомологов.

В 1972 г. по инициативе академика А.Б. Жукова в Академии наук СССР был создан Научный совет по проблемам леса. Ученными секретарями совета были мы вдвоем с А.И. Уткиным. Секцию защиты леса, естественно, возглавил А.И. Воронцов. У него сразу появился план издания справочника по вредителям леса. Так как он предполагался многотомным, потребовалось специальное решение Академии наук СССР. Основанием для него должна быть детальная структура издания и ряд других условий. Над этим стали работать. В конце концов «добро» было получено, но

время двигалось быстрее, чем готовность издания. К сожалению, стала меняться страна, появились другие приоритеты. Проект был законсервирован. Это очень огорчало всех, но больше всего Алексея Ивановича. Это ведь был шанс консолидировать усилия специалистов и стандартизировать информацию о насекомых-вредителях лесов страны.

Может сложиться впечатление, что наши дружеские отношения основывались лишь на профессиональной основе. Во-первых, это не совсем так. Скреплял дружбу прежде всего близкий взгляд на события в стране, в науке, оценка движущих сил разных процессов, интерес к семейным делам. А во-вторых, нет ничего зазорного и в профессиональном «крепежном материале». Дружба людей близких профессий или обстоятельств часто бывает очень крепкой и значимой. Есть ведь морская дружба, не говоря уже о фронтовой. Почему же меньшее значение имеет «лесная, лесозащитная, лесозащитная дружба»?

У Алексея Ивановича всегда были большие планы. Бег времени не позволял их реализовывать, что его очень угнетало. Однажды это вылилось в его письме в отчаянной фразе: «Жизнь всегда чудесная штука, но времени нет, оно дико летит. За продление жизни на 30 лет я отдал бы все книги и душу продал бы черту. Ведь не успеешь сделать половину того, что хочешь». Написано им это было в мае 1970 г. До 30 «закладных» лет не хватило 12-ти...

Для меня уход Алексея Ивановича из жизни был двойным ударом. Он совпал с началом самого трудного периода в жизни, когда так весома была бы поддержка лучшего друга.

## МОЙ УЧИТЕЛЬ АЛЕКСЕЙ ИВАНОВИЧ ВОРОНЦОВ

В.Н. ТРОФИМОВ, *проф. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, канд. биол. наук*

*caf-ecology@mgul.ac.ru*

Алексея Ивановича Воронцова мы звали АИ. Был АИ для каждого из нас «свой». Одни общались с АИ только как с лектором в студенческой аудитории, другие – как с руководителем по дипломному проектированию, аспирантуре или будучи соискателями, третьи – как с оппонентом по диссертационной

работе, немногие – как со старшим товарищем и наставником, как с шефом на многие годы. Все мы помним АИ с разных сторон и на разных этапах его жизненного пути. Я один из тех, кому повезло пройти все эти этапы общения, да, пожалуй, и воспитания на протяжении 20 последних лет жизни АИ.



У АИ была одна, пожалуй, самая главная, особенность, которая сказалась на всех его учениках. Он не был учителем в узком смысле этого слова. Он не учил, скажем, Ф.Н. Семейского математическим методам или А.А. Захарова экологии муравьев, а С.С.Ижевского – работать с насекомыми-энтомофагами, но он каким-то образом угадывал, определял наклонности своих учеников и направлял их в то русло, по тому пути, который становился для них и самым интересным, и самым оптимальным. А такие способности присущи только выдающимся людям, и сколько бы лет ни прошло, мы помним и любим АИ.

Вторая, не менее главная особенность АИ – умение объединять людей. Нет, не только вокруг себя (хотя и это тоже), а в единый круг общения, неформальную организацию советских ученых, занимающихся вопросами защиты леса. В этот круг входили не только связанные с лесной тематикой энтомологи и фитопатологи, но и представители всех лесоводственных дисциплин. АИ поддерживал тесное общение с многими сотнями людей, писал и отвечал на множество писем и открыток, и с его уходом из жизни в нашем единстве образовалась брешь, которая так и не стала заполненной.

Мое первое знакомство с АИ состоялось в 1966 г., когда по объявлению на двери кафедры лесозащиты нашего тогдашнего Московского лесотехнического института половина нашего курса пошла слушать факультативные лекции АИ по теории эволюции. К тому времени мы с моим товарищем П. Хоментовским под влиянием профессора А.В. Гурского прочли книги А.Н. Северцова, И.И. Шмальгаузена, К.М. Завадского, и было любопытно, а что еще нового по теории эволюции можно услышать. Оказалось, что у АИ иная точка зрения на эволюцию, чем та, что поддерживалась официальной наукой. Так, теорию А.И. Опарина о возникновении живого из неживого АИ назвал чепухой, «боднул» и Дж. Холдейна за его близкие воззрения, согласился с В.И. Вернадским, утверждавшим, что жизнь – явление космическое, высказал сомнение в теории Ч.Р. Дарвина об эволюции человека, поддерживая в этой связи теорию П.А. Кропоткина о взаимопомощи. В те вре-

мена, когда единое: ученик И.В. Мичурина – В.Р. Вильямса – Т.Д. Лысенко не отвергалось, хотя и не поддерживалось чиновниками от науки, а статьи и книги о жизни и деятельности Н.И. Вавилова, о разгроме советской биологической науки можно было прочесть только в самиздате, подобные воззрения мягко говоря, не приветствовались.

Равных лекторов АИ в нашем вузе с тех пор не было, или уже не было, как, впрочем, и сейчас, и это определило мой (и не только) переход на кафедру лесозащиты на открывшуюся в тот момент специализацию. Надо заметить, что та первая лекция оказалась и последней по решению тогдашнего парткома.

Лекции АИ и в группе специализации и на потоке отличались тем, что никогда не дублировали материал учебника и не ограничивались сугубо рамками дисциплины. Не всем на потоке это нравилось, поскольку многие студенты уже к третьему курсу привыкали к такому школярству со стороны большинства наших преподавателей – отчитают материал в виде краткого конспекта учебника, и не надо в книгу и заглядывать, для экзамена вполне достаточно. Многих именно в группах специализации (не только в нашей) по первости удивляла способность АИ на секунду вроде как бы засыпать среди читаемой им лекции, однако на потоке этого почти не было. Если кто думал, что АИ никогда не готовился к лекциям, то это не так. Он продумывал и записывал на 1–2 библиографические карточки план в разной степени подробности, по-видимому, мысленно прорабатывал основные моменты, и не дай Бог кому из сотрудников подойти к нему перед лекцией с каким-либо вопросом.

Случалось, что АИ забывал подготовленную карточку дома. Мгновенно он становился похожим на студента, потерявшего перед экзаменом шпаргалку. Начинались лихорадочные поиски на рабочем столе, в книгах, бумагах. Карточки эти и нужны-то ему не были, никогда он ими не пользовался, но ощущение какого-то неурядка создавало для него дискомфорт. После одного-двух таких случаев я, сообразив, в чем тут дело, и рискуя нарваться на взрыв недовольства,

предложил свои услуги сбегать к нему домой и посмотреть на столе. Реакцией АИ было удивление: «А ты откуда знаешь, что я забыл? Ну, сходи».

Принес я эти карточки, и АИ успокоился.

Позже от жены АИ я узнал, что перед лекциями и на лекциях АИ нервничал всегда, особенно на первых лекциях для очередного студенческого потока, и если предмет был новый, а методика еще не откатана, нервничал вдвойне. В конце 1970-х гг. на лекциях на экономическом факультете по новому для экономистов предмету «Экология» напрягался так, что промокала рубаха, но вида не подавал. Очень расстраивался, что студенты шумят, слушают плохо, учиться вроде как не хотят. Постоянно спрашивал меня (я посещал эти лекции), как он прочитал, воспринимают ли студенты. Не желал верить, что времена «Но пасаран» уже прошли, студенты уже не те... А на первом экзамене, столкнувшись с непониманием студентом вопроса в билете, сорвался и поставил двойку прямо в зачетку. Но читая лекции, всегда старался, очень старался. Не в пример другим заведующим кафедрами нашего вуза тянул максимальную лекционную нагрузку.

Не знаю, как и почему я вместе с П. Хоментовским попали к АИ в дипломники. Но именно в это время я как-то между делом получил от АИ в электричках, в автобусах те немногие, но очень важные советы по написанию статей, книг, библиографии, которые впоследствии определили мою работу на многие годы. И эти советы я уже много лет повторяю студентам и аспирантам.

Затем на защите наших дипломов я получил от АИ первый наглядный урок, как надо отстаивать своих учеников. Оказалось, что АИ знает о нас буквально все, даже те подробности наших биографий, которым мы не придавали значения. Он сам зачитал нам также отзывы руководителя, было даже как-то неудобно. Но АИ буквально добился для нас рекомендаций на поступление в аспирантуру сразу после окончания вуза, несмотря на то, что большинство преподавательского состава факультета (и декан) в то время относились к этому негативно.

Позже, уже и на защите своей диссертации, и на других защитах, я много раз убеждался, что АИ поддерживал и отстаивал своих учеников везде и всегда. И делал это блестяще, продуманно до мелочей, и я бы сказал, артистично. В нашем тогдашнем факультетском ученом совете АИ вроде как спал, но не пропускал ничего, а после защиты вычитывал Е.Г. Мозолевской как секретарю совета пропущенные мелочи по анкете, а нам, сотрудникам, нарекания за невыступление или неудачное выступление. В других советах АИ как бы случайно оказывался рядом с теми, кто мог бы выступить с негативной оценкой работы своего ученика, и никаких осечек не было. Я помню одну фразу Г.А. Викторова: «И где только Воронцов вас находит, несколько раз оппонировал, и всегда это были отличные и зрелые работы». А как АИ подбирал оппонентов! Когда один из его аспирантов предложил на оппонирование кандидатуру узкого и очень грамотного специалиста, реакция АИ была своеобразной: «Ну, зачем тебе знающий? Его никто ни в совете, ни в ВАКе не знает. Я найду тебе такого, кто в этом ничего не понимает, но его знают все».

Вспомню и еще одну его фразу в этой связи: «Защиты надо готовить».

АИ очень расстраивался в тех немногих случаях, когда не мог поддержать своего ученика в «чужом» совете, особенно, если не все проходило гладко. Так, у В.А. Липаткина была непростая защита в Воронеже, а АИ в тот момент не смог поехать. Защита прошла не просто из-за того, что некоторые члены совета попросту проявили некомпетентность, к тому же и переругались между собой. АИ, прочитав стенограмму, пришел в ярость, дав исчерпывающую оценку тем членам совета, кто не совсем четко представлял, что такое экология. При этом тут же вспомнил все «ляпы» в трудах этих ученых, их профессиональную деятельность и человеческие качества.

Отдельная песня – это работа под началом АИ. Было много общения. АИ знал наши семьи, приходил в гости, приглашал к себе. Тет-а-тет мог спорить с мальчишеским задором, даже соглашался, когда был неправ,

разрешал (и даже поощрял) пользоваться своей библиотекой, любил и умел рассказывать, но крайне скупно рассказывал о войне и родителях. Но на кафедре, среди сотрудников становился совершенно другим, всегда было видно, «кто в доме хозяин».

АИ был замечательным рассказчиком, особенно, если была аудитория. В нем пропал великий артист, ибо рассказывал он, меня интонации, в воспоминаниях отлично копировал жесты, походку, манеру разговора, поведения. Была у него задумка написать книгу воспоминаний обо всех интересных людях, с кем сводила его жизнь. Не успел.

А наши практики в Камшиловке. На начало обязательно приезжал, не опаздывал. Затем перекличка и коронная фраза отсутствующим студентам: «Отсутствует, жду на следующий год в это время».

Вводная экскурсия – обязательно сам, буквально бегом, а за ним длинный хвост через полчаса уже еле плетущихся студентов. (Когда позже я увидел, как у АИ была изуродована на войне нога, а в ступне так и остался осколок, я изумился, как он может ходить не прихрамывая, не то что бегать). А АИ на ходу рассказывает и постоянно напоминает, что лесопатолог должен работать бегом. Между бригадами устраивал соревнование, победители получали отличную оценку на экзамене, что в те годы считалось великой заслугой. Мы, преподаватели, дневали и ночевали с нашими бригадами, последнюю ночь почти не спали, помогая студентам написать отчет по практике. На зачет и проверку отчетов приезжал сам, и если находил что-то не так в отчете, следовал разнос кому-то из нас, а не студентам.

А ругал он виртуозно. Причем любил публично. Доставалось и мне, и далеко не всегда справедливо. Самое неприятное, когда чем-то заведенный АИ приходил на твои занятия. Со мной это было один раз, но и сейчас помню недовольный рык, полный язвительных замечаний и обидных сравнений. А дело было в том, что положил на свой стол, принес на проведение практики книгу П. Спесивцева и срисовывал с нее ходы короедов. «Ты что думаешь, я, когда писал практикум по энтомологии, Спесивцева не

читал? Такого безобразия я в жизни не видел!» И даже ругая, он оставался артистичным, копируя жесты, манеру говорить, поправлять волосы, походку. Со стороны это было, наверное, смешно видеть. Но на следующий день АИ вел себя так, будто бы ничего и не было. Я и сейчас не смогу ответить, серьезно он это делал или с какой-то хитринкой.

Как-то раз он устроил мне разнос перед студентами нашей группы специализации в мое отсутствие. Те с перепугу чуть ли не всей группой примчались ко мне домой (телефона у меня тогда не было) с сообщением, что меня по меньшей мере выгоняют с работы. Я в полном недоумении звоню правой руке АИ, Е.Г. Мозолева, но и она ничего не знает и советует поехать к АИ на дачу, выяснить, что случилось. Приехал:

– А, Володя, ну, садись чай пить.

– А что случилось, АИ?

– А ты о чем?

– Да вот Вы...

– А я что-то и не помню. (Ага, не помнит, так я и поверил).

Потом прищурился, губу выпятил:

– На то и щука в озере, чтобы карась не дремал. Ладно, пойдем, интересные старые издания книг покажу.

Взрывной характер АИ знали многие в нашем институте и не только. Некоторые даже считали, что АИ то и делает, что гоняет свою кафедру в хвост и в гриву, всячески унижает и ругает по поводу и без повода. А все было как раз наоборот. Этот удивительный человек при всех своих небольших человеческих слабостях в каждом из нас видел и уважал личность. Его вспышки, импульсивность были все-таки редкими, даже очень редкими, и поэтому памятными. А обычно и ко мне, и к другим молодым тогда преподавателям в вузовской обстановке он относился очень корректно. Прилюдно всегда на Вы, по имени-отчеству. И это не было какой-то показной официальностью. Даже за глаза, в разговорах упоминая и моих коллег по кафедре, и ушедших в свободное плавание учеников, даже тех, у кого не сложились с кафедрой отношения, упоминал всегда уважительно и по имени-отчеству.

Помню один из советов АИ: «Выбирая себе сотрудников, надо ориентироваться прежде всего на их человеческие качества. Из нормального человека всегда получится хороший специалист. А неадекватный человек в коллективе, пусть даже хороший специалист – беда. Перебаламутит весь коллектив, вместо работы будут одни склоки».

В квартире АИ был звонок – этакая соловьиная трель, по поводу которой мы шутили о непредсказуемости, что за этой трелью последует, а вдруг вместо соловья разнос? А в действительности АИ, зная, кто придет, всегда выходил встречать, даже если был занят. Как-то я позвонил, спросил, можно ли передать какую-то бумагу, на что получил отповедь, что если только занести бумагу, то пусть это сделают лаборанты, а общаться типа «принес и до свидания» со своими сотрудниками он не может. Сотрудника следует принять, поговорить. Есть желание пообщаться – заходи.

Когда АИ писал очередную книгу, на ушах стояла вся кафедра. Все надо было делать срочно, а последний день сдачи рукописи был вчера. Из дома отселялся даже очередной любимый кот, звонить, беспокоить запрещалось, связь с кафедрой поддерживалась только через Н.Г. Марушину (Николаевскую). В такие периоды АИ был сосредоточен, отрешен, прибегал на лекции и тут же исчезал, а на кафедре стояла непривычная тишина.

Кстати, о кошках. Кошки в доме АИ были всегда. Одна кошка (или кот) была постоянным и полноправным членом семьи, которому полагалось все самое лучшее (мясо, рыба, место). Это было священное и неприкосновенное животное, которое никогда не ругали за мелкие кошачьи хулиганства, как то раздирание когтями рукописей, книг, мягкой мебели, опрокидывание цветочных горшков. Обнаружив очередной погром на своем рабочем столе и спящего на порванных бумагах кота, АИ аккуратно, двумя руками пересаживал его на другое место. Любимая шутка наших кафедралов – объявить конкурс на место кота Шефа. Порой кошек оказывалось несколько. Жена АИ, Нелли Алексеевна постоянно притас-

кивала в дом очередное несчастное животное, которое быстро хорошело от ухода и еды, потом спасенные кошки раздавались знакомым или переселялись на дачу, часто там и оставлялись на зиму под чьим-либо присмотром, а то и навсегда.

Интересно было наблюдать, как АИ оппонировал в других советах. Все полагающееся по инструкции ВАКа АИ соблюдал неукоснительно, принципиально зачитывая эту часть отзыва. Далее излагал, уже не читая и постоянно наблюдая за реакцией членов совета. В зависимости от обстановки рецензия становилась то положительной мягкой критикой, то подчеркиванием моментов по новизне и трудоемкости работы, то суровой, но справедливой положительной оценкой. Делал это артистично, буквально заставляя себя слушать, и слушать с интересом даже в том случае, если ты эту диссертацию видел. Всегда соблюдал правило не давать отрицательных отзывов ни на рефераты, ни на диссертации: либо положительные, либо никаких.

В обиходе был неугомонным человеком, постоянно желавшим что-то делать, куда-то спешить, чего-то добиваться. У меня создалось впечатление, что те немногие моменты, когда невозможно было хоть куда-то приложить свою энергию, его раздражали. Как-то раза два мне с моей женой довелось встречать Новый год у АИ дома. Жены хлопотали на кухне, а мы просто сидели и ждали. За полтора часа АИ измучился, не зная чем себя занять. Беспорядок на рабочем столе был убран быстро, любимый кот накормлен, стекла на книжных полках задвинуты и протерты. И через каждые 10–15 минут АИ мчался на кухню с вопросом:

– Нелли, вы долго еще?

Ушел из жизни АИ как-то внезапно. В начале июля 1988 г. накануне я договорился о визите к АИ по каким-то делам, предварительно по обыкновению позвонив, и услышал:

– Володя, я настолько плохо себя чувствую, что даже не могу с тобой разговаривать. Позвони завтра.

Но говорил спокойно, бодро. Зная склонность АИ к различного рода розыгры-



шам, я в тот момент даже не подумал о серьезности ситуации.

На следующий день от Нелли Алексеевны я узнал, что АИ срочно сделали операцию, и послезавтра мне предстоит приехать к нему в больницу. Приехал, АИ полулежал, но был бодр, хотя и непривычно бледен. Сказал, что операция длилась полчаса, и спросил:

– Ты все понял?

– Да, все.

– А что ты понял?

– Только то, что, когда все войдет в норму, проведут все анализы, будет операция.

Вижу, что не верит, но хочет верить. Начали вспоминать «Этюды оптимизма» и «Этюды о природе человека» И.И. Мечникова, отрицательную роль толстого кишечника и т.п. На следующий день АИ ждал меня в вестибюле больницы, отклонил предложение подняться в палату на лифте: «Надо

двигаться, надо бороться с недугом, скорее пройдет».

Я так и не понял, знал ли он, что у него уже неоперабельное состояние, но держался очень бодро и оптимистично.

Уже на следующий день АИ начал разрабатывать прямо-таки детективный план побега из больницы. Я от него уехал с подробной запиской, какую взять одежду, куда через 2 дня подождать такси, как и где он оставит больничную пижаму и т.п. Но ничего этого не понадобилось, его на следующий день привезли домой без всяких приключений. Дома АИ пил лекарства, много двигался, но возникшей слабости стеснялся все больше и больше. Наконец сказал, что растается со всеми до сентября, чтобы пока не беспокоили и за него не беспокоились.

Вот такой он был замечательный человек, оказавший на всех нас огромное влияние. Таким мы его помним.

## РОЛЬ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА ВОРОНЦОВА И ДРУГИХ УЧЕНЫХ РОССИИ В РАЗВИТИИ ЛЕСОЗАЩИТЫ ЛИТВЫ

В.Т. ВАЛЕНТА, *проф. Вильнюсского университета, д-р биол. наук*

*caf-ecology@mgul.ac.ru*

**В**лесном хозяйстве Литвы всегда уделялось большое внимание развитию лесозащиты, проводились многоплановые научные исследования, подготавливались и внедрялись рекомендации по прогрессивному ведению лесного хозяйства, заботливо выращивались молодые национальные кадры. При подготовке научных специалистов по защите леса большую помощь оказывали ученые ведущих научных центров России. Многие молодые специалисты обучались там в аспирантуре и постоянно получали консультации ведущих ученых.

Моим первым учителем был известный в Советском Союзе лесной энтомолог профессор Андрей Игнатьевич Ильинский. Под его внимательным и требовательным руководством была успешно подготовлена кандидатская диссертация по стволовым вредителям сосны, методам диагностики перво-

причин ослабления деревьев и мерам борьбы с хозяйственно опасными видами. Дальнейшие исследования проводились по стволовым вредителям ели. Тематику определяло преобладание в Литве хвойных пород (около 70 %), и притом они чаще и сильнее, чем лиственные породы, повреждались насекомыми. На основании полученных результатов были подготовлены научные публикации [1, 4, 6].

После Второй мировой войны резко возросло количество закладок сосновых лесных культур, их площадь исчислялась сотнями гектар. В них возникали очаги побегов вьюнов, соснового подкорного клопа. Местных рекомендаций по профилактическим и истребительным мерам не было. Проведенные нами исследования позволили подготовить научные рекомендации, которые нашли широкое применение не только в стране, но и за ее пределами. Нами разработан поро-

вый принцип мер борьбы с подкорным клопом [2, 7].

Должное внимание уделялось энтомофагам вредителей сосны и ели. Особое внимание обращалось на лесных муравьев и энтомофагов, обитающих на порубочных остатках на лесосеках. Подготовленные рекомендации [5] были успешно внедрены в производство.

Опасным вредителем на свежих вырубках хвойных пород был большой сосновый долгоносик. Против него в Литве проводили разные лесохозяйственные и химические мероприятия, которые имели положительные результаты.

Очаги вредителей корней молодняков искусственного происхождения часто возникали в культурах хвойных и лиственных пород. Наиболее сильно культуры повреждались личинками восточного и западного майских хрущей. Нами была разработана интегрированная система мер защиты культур от майских хрущей [3, 8], а в дальнейшем разрабатывались методы защиты культур и против других вредителей.

После смерти А.И. Ильинского помощь в работе оказывал Алексей Иванович Воронцов. Мы часто встречались, обсуждали планы будущих исследований, результаты.

Оба моих учителя были не только известные ученые, но и чудесные люди. Они любили меня, были всегда требовательны и доброжелательны. Поэтому в моей памяти остались навсегда. Их научные работы были моими настольными книгами [9, 10]. Их вклад в развитие лесозащиты в Литве очень большой. Они заложили как теоретические, так и практические основы дальнейшего развития лесозащиты.

В своей работе при создании лесозащиты в Литве я руководствовался знаниями и опытом моих учителей. При встречах рассказывал о том, что получается и что планируется и уверял их, что по тематике исследований по лесозащите я делаю все, что могу.

Все научные и организационные работы в области лесозащиты в Литве проводились с большой помощью Российской школы энтомологов, и, конечно, при большом участии А.И. Воронцова. В научных дискуссиях

с А.И. Воронцовым я доказывал, что в Литве несколько иная, чем в России, экология многих вредителей. Так, например, у подкорного соснового клопа А.И. Воронцов указывал доминирование поколения, лёта которого происходит в четные годы, а у нас – в нечетные годы. В работах А.И. Воронцова говорилось о преобладании на территории СССР восточного майского хруща, а в Литве преобладающим был западный. При этом А.И. Воронцов всегда верил результатам моих научных исследований и ценил их. Он гордился тем, что я организовал в Литве две всесоюзных конференции по лесозащите и верил, что в Литве возникла и развивается своя школа лесных энтомологов, в создание которой его учеником вложено много сил.

Много времени уделялось организационным вопросам, возникающим при обучении и воспитании специалистов. Отдел лесозащиты в Лесном институте был создан в 1960 г. С годами росла квалификация сотрудников. Консультировали нас и помогали энтомологи Союза. Успешно защитили диссертации в МЛТИ В.П. Ионайтис, в ЛЛТА А. Жегас, в МГУ им. Ломоносова А. Рагялис и др.

Будучи зав. отделом лесозащиты Лесного института Литвы, я постоянно организовывал одно-двухнедельные курсы по лесозащите для главных лесничих лесхозов. Изучив методику проведения таких курсов и методическое руководство лесозащитными работами ученых Германии и Чехословакии, я организовал производственную группу по лесозащите в Министерстве лесного хозяйства. Она работала под методическим руководством нашего отдела. Теперь она выросла в самостоятельную организацию, руководимую моим бывшим учеником кандидатом наук П. Золубасом.

Тематика научных исследований расширялась. Проводились исследования феромонов короедов, майских хрущей, новых инсектицидов. В изучении инсектицидов принимали участие многие организации СССР, такие как ВНИИГИНТОКС, НИИ ветеринарии, НИИ гражданской авиации, республиканские институты. Отрадно отметить, что в списке координируемых ВНИИЛМ на-

учно-исследовательских тем, которые вели примерно 30 учреждений, наш институт, по оценке данных отчетов, всегда был на втором месте после головного. На основании проведенных нами исследований лесных насекомых было подготовлено свыше 20 рекомендаций, часть которых нашла применение и в соседних странах.

В отделе лесозащиты Лесного института Литвы были созданы четыре лаборатории: энтомологии, фитопатологии, токсикологии и охотничьего хозяйства. По квалификации кадров в Лесном институте Литвы отдел лесозащиты был самым мощным. Постепенно расширялась тематика исследований. Всяческую поддержку мы имели не только со стороны руководства института, но и Министерства лесного хозяйства Литвы и Гослесхоза СССР. Это объяснялось хорошими результатами проводимых исследований. В то время лесозащитников института хорошо знали не только в Союзе, но и в зарубежных странах (нас часто посещали иностранные ученые). Президент Всесоюзного энтомологического общества академик М.С. Гиляров интересовался результатами научных исследований наших лесных энтомологов и всегда нам помогал. Всему происходящему в лесной энтомологии в Литве А.И. Воронцов уделял большое и постоянное внимание.

Моя докторская диссертация была благословлена А.И. Воронцовым и рекомендована к защите в Институте леса СО АН СССР в Красноярске. Навсегда я запомню дружескую помощь при представлении к защите докторской диссертации таких известных энтомологов, как А.С. Исаев, А.С. Рожков, П.А. Положенцев, П.М. Рафес, А.Д. Маслов, Е.С. Петренко, Ю.П. Кондаков, Н.Г. Коломиец, Н.З. Харитоновна, Е.Г. Мозолевская и других. За все это я выражаю большую благодарность.

Я всегда мечтал стать педагогом. Наконец, в 1979 г. был приглашен на должность заведующего кафедрой зоологии Вильнюсского университета. К сожалению, это пов-

лияло на снижение объема и качества лесозащитных исследований в институте. Часть моих учеников в это время также оставили институт.

В настоящее время руководителем отдела лесозащиты является мой ученик – Артурас Гедминас, и я на него надеюсь. Можно с удовлетворением отметить, что теперешний директор института проф. Р. Озолинчюс признает значимость лесозащиты для лесного хозяйства и всячески помогает ее развитию. Научные сотрудники отдела расширили географию сотрудничества. Хотелось, чтобы снова более крепкими и деловыми стали связи литовских ученых с работниками лесного хозяйства Литвы и с коллегами из России.

#### Библиографический список

1. Валента, В. Лесное хозяйство Литовской ССР / В. Валента – Вильнюс, 1968. – С. 112–114; 115–118.
2. Валента, В. Вредители сосновых молодняков и борьба с ними в Литовской ССР / В. Валента. – Каунас, 1968. – С. 20.
3. Валента, В. и др. Опыт борьбы с майскими хрущами в Литовской ССР / В. Валента. – Каунас, 1969. – С. 23.
4. Валента, В. Некоторые закономерности распространения и поселения в елях стволовых вредителей / В. Валента // Тр. Литовского научного института. – Каунас, 1969. – Т. 11. – С. 185–206.
5. Валента, В. Рекомендации по применению энтомофагов в борьбе с некоторыми вредителями сосны и ели / В. Валента и др. – Каунас, 1974. – С. 27.
6. Валента, В.Т. Основные экологические группы хозяйственно опасных фитофагов в хвойных насаждениях / В.Т. Валента // Вопросы лесозащиты Южной Прибалтики. – Каунас, 1977. – С. 5–24.
7. Валента, В. Меры борьбы с вредителями и болезнями леса, охотничье хозяйство и охрана леса / В. Валента. – Вильнюс, 1984. – С. 83.
8. Валента, В. Система интегрированных мероприятий в лесных культурах против хрущей рода *Melolontha* / В. Валента // Материалы международной конференции «Человек и охрана природы». – Каунас. – С. 117–119.
9. Ильинский, А.И. Вторичные вредители сосны и ели и меры борьбы с ними / А.И. Ильинский: сб. работ по лесному хозяйству. – ВНИИЛМ, 1968. Вып. 36. – С. 178–228.
10. Воронцов, А.И. Биологические основы защиты леса / А.И. Воронцов. – М., 1963. – С. 342.

**АЛЕКСЕЙ ИВАНОВИЧ ВОРОНЦОВ  
И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ЛЕСА**Е.В. ОРЛОВСКАЯ, *с. н. с. МГУЛ, канд. биол. наук**caf-ecology@mgul.ac.ru*

С Алексеем Ивановичем Воронцовым я познакомилась в период моей работы в ВИЗРе (г. Ленинград) в лаборатории профессора В.Н. Старка (лаборатория полезащитных лесных полос).

Это было в 50-х гг. прошлого века в «летней резиденции» профессора Старка (так мы называли опорный пункт ВИЗРа в Савальском лесничестве Воронежской области). Туда выезжали все сотрудники лаборатории на период полевых работ, а также специалисты по биометоду и орнитологи. В.Н. Старк периодически собирал там энтомологов из разных исследовательских институтов, сотрудников пунктов сигнализации, лесхозов и устраивал экскурсии с демонстрацией насекомых – вредителей леса и старых механических методов борьбы с ними: механического удаления яйцекладок скребками, нефтевания, окольцовывания стволов сосен дегтем для сбора гусениц соснового коконопряда в период подъема по стволу после зимовки (следы колец были заметны на стволах на протяжении многих-многих лет). В этих экскурсиях принимал участие и Алексей Иванович Воронцов: он с удовольствием делился своим энтомологическим опытом, постоянно высказывался в пользу экологически безопасных методов борьбы и прежде всего – биологических.

Во время встреч на конференциях и различных совещаниях Алексей Иванович проявлял живой интерес к проблемам биометода и, в частности – к эпизоотийному проявлению вирусных заболеваний насекомых в природе и перспективе создания вирусных препаратов для борьбы с вредителями леса. Очень важно, что Алексей Иванович стремился к распространению знаний о болезнях насекомых. Еще в 1963 г. он настоял на публикации статьи о различном развитии вирусных эпизоотий у двух разных видов дендрофильных насекомых в сборнике «Вопросы лесозащиты» [1].

Как заведующий кафедрой А.И. Воронцов способствовал подготовке специалистов в области микробиологической защиты леса для отечественного лесного хозяйства. Он направил сотрудника кафедры М.А. Голозову на стажировку в лабораторию биометода ВИЗРа. В дальнейшем она стала вести курс биометода в МЛТИ.

Позднее, когда с 1970 г. я стала работать в Москве в институте ВНИИбакпрепарат, по инициативе профессора А.И. Воронцова мне предложили руководить 5 дипломными работами, которые были выполнены студентами Московского лесотехнического института, и двумя аспирантами, подготовившими диссертации в области микробиологической защиты леса.

В 1986 г. в связи с реорганизацией института ВНИИбакпрепарат исследовательская тематика института изменилась, и лаборатория вирусных препаратов перестала существовать. Доработка некоторых вопросов по экономике производства вирусных препаратов в 1987 г. проводилась в КАЗНИИЛХе с Ю.И. Гниненко и его сотрудниками.

В 1988 г. А.И. Воронцов создал при кафедре промэкологии и защиты леса МЛТИ «Отраслевую лабораторию биологической защиты леса» и предложил продолжить наши работы с вирусными препаратами. Фактически была спасена исследовательская тематика по созданию вирусных энтомопатогенных препаратов, и было сохранено производство препарата ВИРИН-ЭНШ, организованное на Киргизской станции защиты леса.

Препарат ВИРИН-ЭНШ жидкий с титром 1 млрд полиэдров/мл был рекомендован для широкого использования еще в 1978 г. В том же году его применили на площади 53 тыс. га, с эффективностью 70–100 % [2]. С апреля 1981 г. препараты ВИРИН-ЭНШ жидкий и ВИРИН-ДИПРИОН жидкий впервые были включены в инструкцию по авиационному способу применения биологических



препаратов. В соответствии с потребностью лесного хозяйства в 1983 г. Киргизская СтЗЛ произвела 500 л ВИРИН-ЭНШ-жидкого, а в 1986 г. – 1000 л этого препарата [3].

К недостаткам жидких форм вирусных препаратов относятся короткий срок их хранения и трудность доставки на большие расстояния. Вынужденный самовывоз к месту применения значительно удорожал их использование. За период десятилетней работы отраслевой лаборатории в МГУЛ были разработаны новые формы препарата ВИРИН-ЭНШ (К) – концентрированный с титром 4 млрд полиэдров/мл и ВИРИН-ЭНШ (паста) с титром 15 млрд полиэдров/мл. При ежегодном научном сопровождении производства вирусных препаратов осуществлялся контроль качества каждой партии препарата. Для применения этих препаратов способом опрыскивания в целях защиты вирусов от инсоляции были подобраны и испытаны дешевые и доступные добавки из числа отходов сельскохозяйственных производств.

Испытаниями препарата ВИРИН-ЭНШ (К) способом УМО (ультрамалообъемным опрыскиванием) продемонстрирована эффективность 90,8–98,0 %, что не уступает эффективности препарата при стандартном опрыскивании [4].

Совместно с ГНЦА (Государственный научный центр по антибиотикам) была разработана методика очистки вирусной биомассы, что и позволило в 4–15 раз сконцентрировать препараты. С использованием этой методики удалось продлить срок хранения вирусных препаратов и облегчить их доставку к местам применения [5].

Поддержка Алексея Ивановича Воронцова, его консультативная помощь и подбор кадров позволили составить нормативно-техническую документацию на основании выполненных исследований для Государственных испытаний новой формы препарата ВИРИН-ЭНШ (К). В результате было получено разрешение Госхимкомиссии на применение

новой формы этого препарата в лесном и сельском хозяйстве.

На основании научных разработок отраслевой лаборатории биологической защиты леса по поручению Федеральной службы лесного хозяйства России совместно с Саратовским филиалом Росгипролес был разработан «Проект биологической лаборатории по производству микробиологических средств защиты леса в Волгоградском мехлесхозе», который, к сожалению, практически не был реализован. Однако обоснование, основная технологическая часть задания на проектирование малотоннажных производств вирусных энтомопатогенных препаратов на станциях защиты леса и чертежи в копиях сохранились.

Очень хотелось бы, чтобы современные руководители лесохозяйственной отрасли заострили внимание на полезном опыте отечественного микробиометода для защиты леса, который во многом связан с талантом, прозорливостью, яркостью личности Алексея Ивановича Воронцова.

#### Библиографический список

1. Орловская, Е.В. Развитие вирусных эпизоотий у кольчатого шелкопряда и боярышницы в связи с биологическими особенностями этих видов / Е.В. Орловская // Вопросы биозащиты: сб. научн. тр. – М.: МЛТИ, 1963. – С. 121–123.
2. Орловская, Е.В. Исследования и перспективы производства энтомопатогенных препаратов / Е.В. Орловская. – М.: ОНТИТЭИ Микробиопром, 1980. – С. 27–31.
3. Орловская, Е.В. Вирусные энтомопатогенные препараты / Е.В. Орловская // Защита растений. – 1988. – № 10. – С. 26–28.
4. Беднова, О.В. Биологическое обоснование способов повышения эффективности вирусного энтомопатогенного препарата ВИРИН-ЭНШ: дисс. ...канд. биол. наук. 03.00.09.: защищена 15.12.94.: утв. 10.02.95 / Беднова Ольга Викторовна. – М., 1995. – С. 117–138.
5. Орловская, Е.В. Основные этапы производства вирусных энтомопатогенных препаратов / Е.В. Орловская, А.С. Тихонова, М.Б. Кобрин // Вестник защиты растений: сб. научн. тр. – СПб.-Пушкин: ВИЗР, 2007. – С. 46–52.

## СОВРЕМЕННАЯ ЛЕСНАЯ ЭНТОМОЛОГИЯ В РОССИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Б.Г. ПОПОВИЧЕВ, доц. СПбГЛТА, канд. биол. наук,  
Е.А. БОНДАРЕНКО, доц. СПбГЛТА, канд. биол. наук,  
А.В. СЕЛИХОВКИН, проф. СПбГЛТА, д-р биол. наук

*ftacademy@home.ru*

История лесной энтомологии в нашей стране неразрывно связана с Императорским лесным институтом, основанным в 1803 г. Первое в мире высшее учебное заведение лесного профиля под названием «Практическое лесное училище» (в дальнейшем Лесной институт и Лесотехническая академия) было учреждено 19 мая 1803 г. императором Александром I. Первоначально науки зоологического направления в «Положении» этого учебного заведения отсутствовали, но впоследствии получили надлежащее отражение в учебных планах. Основоположником лесной энтомологии считается Юлиус Теодор Кристиан Ратцебург. В 1837, 1839, 1840 и 1844 гг. он опубликовал капитальный труд, посвященный лесным насекомым и основанный на многочисленных сведениях, накопившихся к этому времени на Западе. Но уже в 1824 г. в предметы преподавания во втором классе входило «обозрение зоологии». Использовались монографии А. Ловецкого – «Зоология», и с 1827 г. «Краткое начертание естественной истории животных...» в 2-х томах. Эти издания изобиловали множеством неточностей. Серьезное отношение к лесной энтомологии в России сформировалось только к середине XIX в. В 1846 г. изданы «Записки по предмету лесной энтомологии», составленные майором Корпуса лесничих Длатовским для руководства кадетов 5-го класса лесной роты Лесного и Межевого института. Собирается коллекция вредных насекомых. В конце XIX в. издается «Общая энтомология» в 3-х томах, автор – Н.А. Холодковский при участии И.Я. Шевырева, П.Н. Спесивцева и М.Н. Римского-Корсакова. В 30-х г. XX столетия выходит в свет «Лесная энтомология» М.Н. Римского-Корсакова при участии В.И. Гусева, В.Я. Шиперовича, И.И. Полубояринова, А.В. Яцентковского. Издается ряд других интересных монографий, выходят многочисленные ста-

тьи по биологии лесных насекомых. К началу XX в. в России сформировалась полноценная научная школа лесной энтомологии, которая бурно развивалась, не отставая, а по некоторым вопросам опережая уровень передовых зарубежных стран.

Рассмотрим последовательно различные структуры, где велись, ведутся или могли бы проводиться научные исследования по лесной энтомологии в Российской Федерации.

В Российской Федерации существует 4 структуры, деятельность которых непосредственно связана с лесной энтомологией и защитой леса.

1. Министерство образования и науки; Федеральное агентство по образованию;
2. Российская академия наук;
3. Министерство сельского хозяйства;
4. Министерство природных ресурсов.

С Министерством образования и науки взаимодействуют два агентства – Федеральное агентство по образованию и Федеральное агентство по науке и инновациям. В структуре Федерального агентства по науке и инновациям нет ни одного специализированного научно-исследовательского института, связанного с лесной энтомологией. В Федеральном агентстве по образованию, напротив, это направление представлено довольно широко.

Лесная энтомология читается при подготовке инженеров, бакалавров, магистров, кандидатов и докторов наук по лесному делу. Специалистов по этому направлению готовят более 40 вузов. При этом большинство вузов не имеют специализированных кафедр по защите леса или лесной энтомологии и не ведут научной работы по этим направлениям. Приведем список вузов, где есть более или менее специализированные кафедры:

1. Архангельский государственный технический университет – кафедра экологии и защиты леса;

2. Брянская государственная инженерно-технологическая академия (БГИТА) – кафедра лесозащиты и охотоведения;

3. Воронежская государственная лесотехническая академия – кафедра экологии защиты леса и лесного охотоведения;

4. Казанский государственный аграрный университет – кафедра лесных культур и защиты леса

5. Московский государственный университет леса (МГУЛ) – кафедра экологии и защиты леса;

6. Оренбургский государственный аграрный университет – кафедра лесоведения, озеленения и защиты леса;

7. Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия (СПбГЛТА) – кафедра зоологии и охотоведения;

8. Сибирский государственный технологический университет – кафедра экологии и защиты леса;

9. Уральский государственный лесотехнический университет – кафедра ботаники и защиты леса.

Неудивительно, что такие кафедры отсутствуют, например, в Вологодской молочно-хозяйственной академии, Башкирском государственном аграрном университете, Тихоокеанском государственном университете, Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, Саратовском государственном аграрном университете и множестве других вузов, где лесные специальности были открыты недавно и не обеспечены научными школами. В этих вузах за всю подготовку специалистов лесного хозяйства и садово-паркового и ландшафтного строительства отвечает одна кафедра, на которой можно обнаружить как правило только одного доктора наук. На этом фоне странно выглядят Марийский государственный технический университет, Петрозаводский государственный университет, Тимирязевская сельскохозяйственная академия, Новгородский государственный университет и Сыктывкарский лесной институт, которые давно работают в этой области, но не развивают одно из важнейших направлений лесохозяйственного комплекса – защиту леса.

Научные работы, ведущиеся в вузах, довольно разнообразны. При этом, кроме ву-

зов, имеющих лесные специальности, исследования, связанные с лесной энтомологией, проводятся и в классических университетах, например в Кемеровском государственном университете и Сыктывкарском государственном университете, ряде сельскохозяйственных университетов. Эти научные работы связаны с фауной и экологией отдельных таксонов, в которые входят и лесные виды, или в редких случаях с физиологией и биологией отдельных видов лесных насекомых.

Среди направлений исследований в области лесной энтомологии и защиты леса, ведущихся в вузах, можно выделить несколько основных:

- популяционная динамика и экология вредителей городских и пригородных зеленых насаждений (практически все вузы, где ведутся исследования по лесной энтомологии);

- разработка концептуальных и методических подходов при организации мониторинга лесонасаждений, в особенности городских и пригородных насаждений (МГУЛ);

- подготовка учебников и пособий по лесной энтомологии (МГУЛ, в меньшей степени в СПбГЛТА и других вузах);

- фаунистические исследования, систематика и морфология (Кемеровский ГУ, Сыктывкарский ГУ, Краснодарский сельскохозяйственный университет и другие, а также СПбГЛТА);

- ведение лесопатологического мониторинга и изучение роли отдельных видов насекомых в лесных экосистемах (Петрозаводский ГУ, СПбГЛТА);

- общебиологические исследования насекомых (экология, физиология, фотопериодические реакции), включающие лесные виды (МГУ, СПбГУ, Кемеровский и Сыктывкарский ГУ университеты и др.).

В научно-исследовательских институтах РАН преобладают фундаментальные исследования. В частности, в Зоологическом институте РАН ведутся исследования по систематике и фаунистике насекомых, включая лесные виды. В Институте проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцева в рамках проекта «Инструментальные и методологические основы повышения эффективности феромонного мониторинга на примере стволовых,

листо- и хвоегрызущих насекомых» проводятся исследования по методам мониторинга, экологии лесных насекомых.

В Институте лесоведения РАН проводились исследования по фауне и экологии стволовых насекомых.

Институт леса и древесины им. В.Н. Сукачева СО РАН, расположенный в Красноярске, давно и систематически ведет исследования по фауне и экологии лесных насекомых. Кроме того, в институте ведется проект «Исследование особенностей управления популяциями насекомых филофагов в условиях изменяющегося климата южной лесостепи».

Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН проводит фундаментальные исследования в области динамики численности и совершенствования системы лесознтомологического мониторинга.

Кроме того, исследования, связанные с лесной энтомологией, проводятся в 15 региональных научных центрах, в некоторых ботанических садах (особенно в Уральском).

В компетенцию Министерства сельского хозяйства входит управление рядом сельскохозяйственных вузов. Ситуация с ведением лесных специальностей и в частности с лесной энтомологией и защитой леса в сельскохозяйственных вузах была описана в первом разделе. Кроме того, в Агентстве лесного хозяйства осуществляется управление 19 лесными колледжами, ФГУ «Российский центр защиты леса», научно-исследовательскими институтами, ГОУ дополнительного профессионального образования, ГОУ Всероссийский институт повышения квалификации работников лесного хозяйства, ФГУ «Учебно-методический центр» и региональными подразделениями.

Ключевыми организациями этой системы являются Российский центр защиты леса (Рослесозащита) и ФГУ Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства (ВНИИЛМ).

Рослесозащита обеспечивает создание и функционирование системы мониторинга для наблюдений за состоянием лесов, включая лесознтомологический мониторинг, структурирует и обобщает полученные дан-

ные, готовит нормативные документы по организации защиты леса.

ФГУ ВНИИЛМ обеспечивает разработку методических и нормативных документов; ведет исследования в области популяционной динамики лесных видов насекомых, изучения распространения и биологии инвазионных видов, возможности использования препаратов для контроля численности вредителей.

В Санкт-Петербургском и Дальневосточном научно-исследовательских институтах лесного хозяйства ведутся исследования, связанные с короедами, а также иногда проводятся исследования по другим группам вредителей.

В лесных колледжах исследования по лесной энтомологии не проводятся.

В системе Министерства природных ресурсов лесная энтомология как научное направление отсутствует. Однако на некоторых особо охраняемых территориях, в особенности в заповедниках и национальных парках, иногда проводятся фаунистические исследования. Их как правило выполняют специалисты из системы образования или академии наук по заказам МПР.

В развитых странах Старого и Нового света в области лесной энтомологии преобладают исследования, которые можно объединить в следующие три направления: 1 – популяционные исследования; 2 – разработка инструментальных методов контроля плотности популяций; 3 – экология и биология отдельных видов, морфология и систематика.

При этом популяционные исследования основаны на анализе, зачастую довольно глубоком, причинно-следственных связей и включают в различных сочетаниях исследование динамики плотности популяций, изучение факторов смертности, ландшафтной приуроченности, сопряженности с динамикой регулирующих и модифицирующих факторов, физиологических особенностей, генетической и морфо-физиологической структуры популяций. Российские же популяционные исследования как правило ограничиваются констатацией наблюдаемой динамики, ее математической интерпретации и вероятностным анализом разворачивающегося процесса. В ряде работ встречается анализ факторов



смертности и ландшафтной приуроченности, но даже анализ сопряженности с динамикой модифицирующих и регулирующих факторов в российских работах стал редкостью.

Исследования по дистанционным методам мониторинга, разработка и использование феромонов, новых биологических препаратов, генетически модифицированных организмов и интегрированных методов борьбы, – это наиболее часто встречающиеся аспекты разработки инструментальных методов контроля плотности популяций. В России эти исследования стали единичными или вообще отсутствуют.

Исследования экологии и биологии отдельных видов, работы по морфологии и систематике проводятся как у нас, так за рубежом.

Представленный обзор не претендует на полноту. Нашей задачей было выявление основных тенденций в развитии или, скорее, изменении в российской лесной энтомологии. И эти изменения вызывают серьезную тревогу. Преемственность знаний и научного опыта сохранилась только в некоторых научных коллективах. Отсутствует систематическая финансовая поддержка этого научного направления со стороны государства. Происходит распад научных школ. Эти проблемы усугубляются сложностями, связанными с реформированием лесного хозяйства.

Важнейшую роль в воспитании научных кадров играют вузы, ведущие подготовку специалистов лесного хозяйства, бакалавров и магистров лесного дела, кандидатов наук – творческого потенциала лесной науки. Полноценная подготовка молодых ученых в области лесной энтомологии невозможна без экспедиционных исследований и проведения экспериментов, но лишь немногие вузы имеют лабораторную базу для проведения научных исследований. Соответственно количество исследований, проводимых молодыми учеными по лесной энтомологии, неуклонно уменьшается. Сокращение финансирования на проведение экспедиционных работ привело к тому, что многие энтомологические исследования проводятся в городских условиях. Однако проблема развития научных исследований уже не решается только увеличением объемов

финансирования. Необходима поддержка статуса современного ученого в российском обществе, популяризация конкретных научных направлений и, в особенности, лесной энтомологии – одной из самых увлекательных и романтических областей знаний.

Практические и теоретические задачи, которые должны решать и решают лесные энтомологи в России и за рубежом, сходны – исследование микропопуляционных процессов, изучение биологических особенностей вредителей леса, совершенствование методов лесоэнтомологического мониторинга, разработка новых методов и средств защиты. Все эти направления требуют долгосрочных исследований, подкрепленных экспериментами и полевыми испытаниями, хорошего технического обеспечения, привлечения специалистов из смежных отраслей и соответствующего финансирования. На практике же можно видеть, что большинство выполняемых исследований краткосрочны – так называемые хоздоговорные темы позволяют решать небольшие локальные задачи и зачастую не требуют научно обоснованных подходов. Практически отсутствуют комплексные лесоводственные исследования, целью которых является повышение биологической устойчивости лесов, в том числе и к повреждениям насекомыми. Отсутствие государственной поддержки этих научных направлений в России, где следствием частых вспышек массового размножения вредителей на огромных лесных территориях являются значительные экономические потери, в конечном счете приведет к катастрофическим ситуациям. Опыт других стран, в частности США и Канады, показывает, что знания в этой области являются специфичными, заимствование специалистов из других стран далеко не всегда эффективно, а восстановление собственных научных школ занимает десятки лет.

Ситуация с современными средствами защиты обсуждалась выше. С одной стороны, сложный процесс регистрации новых препаратов, а с другой – отсутствие государственного контроля качества производства и применения приводит к сокращению ассортимента как биологических, так и химических средств защиты. Еще раз обратим внимание на ситуацию с применением феро-

монов – на сегодняшний день это наиболее перспективное направление в защите леса, активно разрабатываемое и применяемое за рубежом. В России также ведется, пусть и не в таких масштабах, поиск и испытание феромонов вредителей леса, но новые разработки так и не внедряются в производство, несмотря на востребованность. В 2002 г. в Институте химии Коми НЦ УрО РАН синтезирован и прошел полевые испытания цис-вербенол, технология производства которого превосходит по общему выходу и простоте получения вещества зарубежные аналоги, но в «Списке пестицидов...» он так и не появился. Сходная ситуация с другим отечественным феромонным препаратом – «Деналол», который хорошо зарекомендовал себя в полевых испытаниях для мониторинга сибирского шелкопряда – главного вредителя российских лесов.

В последнее десятилетие специалисты настойчиво говорят о необходимости пересмотра стратегии защиты леса, в которой лесные сообщества рассматриваются как сложные саморегулирующиеся системы, и основные мероприятия по их защите должны быть направлены на предотвращение развития вспышек массового размножения вредителей и основываться на существующих биоценологических взаимосвязях. Речь идет не только о минимизации экологического ущерба, связанного с применением химических препаратов, а о принципиально ином подходе – повышении биологической устойчивости насаждений и использовании биоценологических механизмов регуляции численности вредителей. Такой подход является чрезвычайно

научно обоснованным и требует фундаментальных исследований в области лесной энтомологии, обмена опытом с зарубежными коллегами и учеными-лесоведами. В связи с этим наиболее перспективными направлениями исследований можно назвать следующие: совершенствование методов лесопатологического мониторинга, в первую очередь с применением современного оборудования на основе ГИС-технологий; изучение взаимосвязей насекомых дендрофагов с кормовыми растениями (дерево-насекомое), естественными врагами (хищниками, паразитами) и патогенами; выявление роли химических компонентов в коммуникации насекомых и поиск на их основе видоспецифичных средств защиты; исследование путей повышения естественной устойчивости насаждений, в том числе с применением современных методов селекции.

Основные проблемы лесной энтомологии, требующие немедленного решения, можно объединить в три блока:

- 1) отсутствует целевое финансирование и векторизованность исследований;
- 2) утрачены направления исследований, имеющих ключевое прикладное значение;
- 3) качество подготовки специалистов по защите леса снижается из-за отсутствия научных направлений по защите леса в большинстве вузов, где ведется подготовка по лесным специальностям, и сворачивания финансирования исследований.

Сегодня решение этих проблем еще возможно, но очень важно не упустить время, которого осталось совсем немного.

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГУ «РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ЗАЩИТЫ ЛЕСА»

М.Е. КОБЕЛЬКОВ, директор ФГУ «Рослесозащита»

*kobelkov@aha.ru*

**А**лексей Иванович Воронцов на протяжении всей научной и образовательной деятельности доказывал важность защиты леса от вредителей и болезней в процессе создания и выращивания лесов. С конца 70-х годов прошлого века он говорил о необходимости

создания организации специализированной службы защиты леса в системе лесного хозяйства. Основной функцией этой службы А.И. Воронцов считал ведение лесопатологического мониторинга состояния лесов и популяций вредных насекомых, а также эко-

логическое прогнозирование, которое, по его мнению, должно быть основой планирования всех лесохозяйственных и лесозащитных мероприятий.

Теперь мы с гордостью можем сказать, что идеи Алексея Ивановича воплощены в жизнь: такая служба в России существует и представлена федеральным государственным учреждением «Российский центр защиты леса». Это учреждение подведомственно федеральному агентству лесного хозяйства Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

ФГУ «Рослесозащита» создано в 1998 г. на базе специализированной экспедиции ВНИИЦлесресурс с последующим присоединением региональных центров защиты леса. В настоящее время сеть филиалов насчитывает 42 центра защиты леса с общей численностью персонала 1995 человек.

Основной целью деятельности учреждения является исполнение лесного законодательства в части полномочий Российской Федерации в области защиты леса и лесного семеноводства. Предметом его деятельности является обеспечение санитарной безопасности в лесах и лесное семеноводство.

В соответствии с новым Лесным кодексом, Положением о Федеральном агентстве лесного хозяйства и Уставом ФГУ «Рослесозащита» основными задачами являются:

- организация и ведение лесопатологического мониторинга;
- организация и ведение радиологического мониторинга;
- лесное семеноводство;
- оценка эффективности проведения лесозащитных мероприятий.

**Лесопатологический мониторинг** осуществляется на основании норм лесного законодательства России в целях обеспечения всех участников лесных отношений информацией о здоровье лесов, причинах их ослабления и гибели. В рамках лесопатологического мониторинга выполняется оценка опасных для леса явлений и процессов природного и антропогенного происхождения. В частности ведется мониторинг состояния популяций опасных видов лесных насекомых и развития

болезней леса, а также влияние хозяйственной деятельности на состояние лесов.

Это направление координируется отделом организации лесопатологического мониторинга центрального офиса ФГУ «Рослесозащита». Работы выполняют отделы защиты леса и лесопатологического мониторинга филиалов. В труднодоступных районах и районах со сложной лесопатологической обстановкой работы выполняются экспедиционными партиями центрального офиса и отдельных филиалов.

При ведении лесопатологического мониторинга используются три основных метода:

- наземные регулярные наблюдения за состоянием объектов лесопатологического мониторинга выборочными методами на основе стратификации лесных насаждений;
- дистанционное наблюдение за санитарным состоянием лесов и лесопатологической обстановкой;
- наземные обследования лесных насаждений.

**Наземные регулярные наблюдения** ведутся на постоянных пунктах, расположенных как представительная выборка на основании стратификации участков лесного фонда по происхождению и характеристикам насаждения. На постоянных пунктах наблюдений осуществляется ранняя диагностика ослабления лесов, роста численности вредителей и патогенов.

В Северо-Западном округе регулярные наблюдения ведутся на основе подходов программы ICP-Forests. Эта программа является наиболее масштабным проектом мониторинга состояния лесов, осуществляемым под эгидой Европейской экономической комиссии с 80-х годов XX века. В России программа осуществляется на территориях Мурманской, Ленинградской, Новгородской, Псковской, Калининградской областей и Республики Карелия.

Основу программы составляет биоиндикаторная сеть постоянных пунктов, регулярно расположенных через 16 и 32 км. На части пунктов организован постоянный отбор и анализ химического состава образцов почв, тканей растений, почвенных и атмосферных вод.



**Дистанционные наблюдения за санитарным состоянием лесов и лесопатологической обстановкой** осуществляются на основе космических съемок, поступающих с различных орбитальных спутников, и авианаблюдений. В результате обработки поступающих изображений фиксируются масштабные повреждения лесов, проводится оценка расположения и площади участков повреждения.

На основе результатов детектирования участков повреждения планируются места проведения и объемы наземных обследований. Система дистанционных лесопатологических наблюдений интегрирована с системой мониторинга лесных пожаров в «Единой системе дистанционного мониторинга» «ЕСДМ-Рослесхоз».

**Наземные обследования лесных насаждений** включают лесопатологическую таксацию, экспедиционные обследования и учеты вредителей, болезней леса.

Основной целью **лесопатологической таксации** является сбор информации о санитарном и лесопатологическом состоянии участков леса. Таксация проводится в лесных участках, пройденных пожарами, поврежденных сильными ветрами, вредителями и болезнями леса, ослабленных в результате воздействия различных неблагоприятных факторов, в том числе хозяйственной деятельности человека. В труднодоступных районах, а также в районах со сложной лесопатологической обстановкой и наличием крупных очагов вредных организмов она выполняется в рамках ведения **экспедиционных обследований**.

**Учеты вредителей и болезней леса** проводятся в существующих очагах вредных организмов, а также в местах их наиболее вероятного появления и резервациях наиболее опасных видов. Результаты всех наблюдений оформляются в соответствии с утвержденным «Руководством по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга».

На основе результатов наблюдений формируются базы данных лесопатологической информации, в том числе пространственно позиционированные данные в геоинформационных системах.

Получателями лесопатологической информации являются Федеральное агентство лесного хозяйства, органы управления лесами в субъектах Российской Федерации, лесничества, лесопользователи и другие участники лесных отношений.

**Радиологический мониторинг на землях лесного фонда** выполняется в рамках федеральных целевых программ в целях обеспечения органов государственного управления, граждан и общественных объединений достоверной информацией о радиационной обстановке в лесах, уровнях радиационного загрязнения лесных участков, лесных почв и растительности, а также древесины, грибов, ягод и других недревесных лесных продуктов.

Работа по данному направлению выполняется филиалами, в зоне ответственности которых действует программа. Координирует направление ЦЗЛ Калужской области.

Радиологический мониторинг осуществляется в соответствии с Федеральной целевой программой «Преодоление последствий радиационных аварий до 2005 года» на территории 18 субъектов России. В составе работ по радиологическому мониторингу выполняются:

- отслеживание миграции радионуклидов, для получения нормативно чистой продукции леса;
- уточнение зон радиационного загрязнения земель лесного фонда, для коррекции режима лесопользования;
- определение уровня загрязнения радионуклидами лесных ресурсов, в том числе ягод и грибов;
- на основе результатов наблюдений формируются базы пространственно позиционированных данных в геоинформационных системах, информация которых используется для регулирования лесопользования в зонах радиационного загрязнения, контроля загрязнения радионуклидами древесного запаса и лесной продукции, а также регулирования посещаемости загрязненных участков лесного фонда и информирования населения о возможных местах заготовки нормативно чистой продукции побочного лесопользования.

**Лесное семеноводство** – деятельность, определенная Лесным Кодексом Рос-

сийской Федерации и Федеральным Законом «О семеноводстве» (1997).

Задачей лесного семеноводства является обеспечение воспроизводства лесов улучшенными районированными семенами и посадочным материалом лесных растений с высокими посевными качествами и наследственными свойствами. Для решения данной задачи создаются объекты единого генетико-селекционного комплекса (ЕГСК), ведется их генетическая паспортизация, формируются федеральный и страховые фонды семян лесных растений, а также осуществляют семенной контроль.

Направление деятельности по лесному семеноводству реализуется отделом координации работ по созданию и эксплуатации объектов ЕГСК и отделом семенного контроля и формирования федерального фонда центрального офиса ФГУ «Рослесозащита» и лесосеменными станциями в составе филиалов.

Координация работ по **созданию и содержанию объектов единого генетико-селекционного комплекса (ЕГСК)** направлена на увеличение доли семян с улучшенными наследственными свойствами в общем объеме их заготовки и использования. Начиная с 2007г. ФГУ «Рослесозащита» организует на конкурсной основе выполнение работ по проектированию, созданию и содержанию объектов ЕГСК в объемах, согласованных с Рослесхозом. Специалисты ФГУ «Рослесозащита» ежегодно проводят обследование объектов ЕГСК для оперативного планирования и технологического контроля работ.

**Федеральный фонд лесных семян** создается для обеспечения лесовосстановления и лесоразведения в районах, где нет производства семян или возможности их сбора ограничены, а также для оказания помощи при стихийных бедствиях и сохранения генетического фонда лесных растений. Формированием федерального фонда занимается ФГУ «Российский центр защиты леса». Склад федерального фонда семян расположен в административном корпусе ФГУ «Рослесозащита» и рассчитан для длительного хранения 38 т семян сосны, ели, лиственницы, что составляет половину среднегодовой потребности в

семенах данных пород. В настоящий момент на хранение заложено 8 т семян сосны и ели, что достаточно для лесовосстановления на площади 80 тыс. га.

**Семенной контроль** направлен на обеспечение использования при воспроизводстве лесов семян известного происхождения и качества. Для исключения заготовки низкокачественных и некондиционных семян в начале заготовительного сезона специалисты филиалов ФГУ «Рослесозащита» выполняют предварительные анализы качества лесосеменного сырья и семян, контрольные сушки для проверки и отладки технологии переработки шишек.

**Генетическая паспортизация лесосеменных плантаций** (как объекта ЕГСК) развивается с целью обеспечения контроля происхождения партий лесных семян путем сопоставления их «генетического портрета» с генетическим паспортом существующих на лесосеменной плантации (ЛСП). Составление генетических паспортов ЛСП даст возможность проводить идентификацию и сертификацию заготавливаемых на них семян. Работы по генетической паспортизации лесосеменных плантаций начаты в ФГУ «Рослесозащита» в 2009 г.

Работы, проводимые ФГУ «Рослесозащита» по всем направлениям деятельности, обеспечивают Рослесхоз и органы управления лесами информацией о лесном фонде, о неблагоприятных факторах, воздействующих на насаждения, что используется при составлении и корректировке лесных планов, лесохозяйственных регламентов, проектов освоения лесов и планировании мер по локализации и ликвидации очагов вредителей леса. В местностях, загрязненных радионуклидами, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации и местное население обеспечены информацией об уровнях загрязнения древесных, недревесных и пищевых ресурсов леса и возможных местах получения нормативно чистой продукции побочного пользования.

И во всех подразделениях ФГУ «Рослесозащита» работают многочисленные ученые Александра Ивановича Воронцова. Дело его жизни продолжается.

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЛЕСА В РОССИИ

М.А. ГОЛОСОВА, *проф. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, канд. биол. наук,*  
Ю.И. ГНИНЕНКО, *с. н. с. ВНИИЛМ, канд. биол. наук*

*caf-ecology@mgul.ac.ru*

**Б**иологические методы в защите леса от вредных насекомых самые приоритетные и признаны во всем современном мире. В 60–70 гг. XX в. биологические методы защиты растений стремительно развивались в большинстве стран Европы и Азии. Этому способствовало осознание учеными – экологами, биологами, медиками – той катастрофической угрозы существованию экологических систем и здоровью человечества, которая создавалась при неумном применении химических пестицидов против вредителей сельского и лесного хозяйства. А после выхода в свет в 1962 г. книги Рейчел Карсон «Безмолвная весна» осознание угрозы стало проникать в разные слои мировой общественности.

Многие научные, научно-производственные и учебные заведения в России с энтузиазмом взялись за разработку биометода в сельском и лесном хозяйстве. Возродились прежние методы по использованию энтомофагов и энтомопатогенов. В бывшем СССР биологический метод в сельском хозяйстве получил широкий размах при поддержке государственных органов. Усилиями ученых ВИЗР, ВНИИБМЗР, ЗИН АН, ВНИИСХМ и ряда вузов разработаны высокопроизводительные технологии разведения и применения энтомофагов, в частности трихограммы, которую ежегодно используют на десятках гектаров агроценозов. В вузах страны были введены курсы по биологическим методам защиты растений: в Тимирязевской сельскохозяйственной академии, в Новосибирском аграрном университете, в Московском лесотехническом институте (ныне МГУЛ) и др. Большой вклад в образовательные программы по биологической защите леса был сделан А.И. Воронцовым – первым заведующим кафедрой защиты леса МЛТИ (МГУЛ), который проявлял живой интерес к биологическим методам и видел их реальную перспективу. В 1967 г. А.И. Воронцов добился открытия на

кафедре специализации по курсу лесозащиты с дисциплиной «Биологические методы борьбы с вредителями леса». По его же инициативе и профессора Г. Цанкова из Болгарской академии наук была создана Постоянная комиссия по биологической защите леса (ПК-6) в рамках Международной организации по биологической борьбе с вредными организмами (МОББ). Восточно-Палеарктическая секция МОББ в настоящее время является самым важным каналом для обмена идеями и информацией по биологическим методам борьбы с вредными организмами. За последние годы активизировалась работа Постоянной комиссии по биологической защите леса. Ежегодно проводятся конференции и выпускается информационный бюллетень при активной поддержке Всероссийского НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства и МГУЛ.

В 1984 г. выходит монография А.И. Воронцова «Биологическая защита леса» [1]. Это первая в стране книга, в которой обобщены имеющиеся в литературе сведения и собственный многолетний опыт по изучению энтомофагов лесных насекомых. В книге отмечено, что в сельском хозяйстве биологическая защита растений занимала передовые позиции, в то время как в лесном хозяйстве это направление сводилось к немногочисленным попыткам использования энтомофагов методом интродукции, наводнения и внутриареального переселения, и это положение остается до настоящего времени.

Проанализировав все известные попытки использования энтомофагов в лесу, видим, что все они практически были однократными опытными работами, проведенными на небольших площадях (табл. 1).

Как видно из табл. 1, во-первых, все опыты по применению энтомофагов в лесу проводились в бытность СССР, после 1991 г. – ни одного опыта.



**Использование энтомофагов в практике защиты леса в СССР**

Виды энтомофагов	Целевые объекты лесных насекомых	Место и масштаб применения энтомофагов	Ведущие специалисты – разработчики и годы исследования
Яйцеед теленомус <i>Telenomus verticillatus</i> Kief.	Сосновый шелкопряд <i>Dendrolimus pini</i> L.	Гомельская обл. Урочище Кутин на пл.65 га	Рывкин Б.В.(1947,1948)
Большой зеленый красотел <i>Calosoma sycophanta</i> L.	Непарный шелкопряд <i>Lymantria dispar</i> L.	Лесополосы Каменной степи Завоз жуков из Савальского л-ва Воронежской обл.	Шапиро В.А.(1950)
Яйцеед теленомус <i>Telenomus verticillatus</i> Kief.	Сибирский шелкопряд <i>Dendrolimus sibiricus</i> Tsch.	Тувинская АССР, 150 га	Коломиец Н.Г.(1950)
Яйцеед теленомус <i>Telenomus tetratomus</i> Thoms.	Сибирский шелкопряд <i>Dendrolimus sibiricus</i> Tsch.	Бурятия многократно на опытных участках	Болдаруев В.О.(1965)
Яйцеед теленомус <i>Telenomus verticillatus</i> Kief.	Сосновый шелкопряд <i>Dendrolimus pini</i> L.	Гомельская обл. Ветковское л-во	Крушев Л.Т. (1974)
Комплекс паразитов	Короед-типограф <i>Ips typographus</i> L.	Украинские Карпаты. ВнутриаREALное переселение	Гириц А.А.(1975)
Хищный жук Ризофагус <i>Rhyzohagus grandis</i> Gill.	Дендроктон <i>Dendroctonus micans</i> Kug.	Боржомское ущелье. Широкомасштабное использование в еловых лесах	Тварадзе М.С.(1976)
Яйцеед трихограмма <i>Trichogramma embrophagus</i> Hts.	Сосновая совка <i>Panolis flammea</i> L.	Сев. Казахстан, одноразовый выпуск 500 га	Гниненко Ю.И. (1991)
Яйцеед трихограмма <i>Trichogramma evanescens</i>	Звездчатый ткач-пилильщик <i>Acantholyda posticalis</i>	Сев. Казахстан, одноразовый выпуск	Гниненко Ю.И. (1991)
Рыжие лесные муравьи <i>Formica</i> s.str.	Хвое- и листогрызущие насекомые	Широкомасштабные искусственные переселения отводков во многие регионы России	Длусский Г.М. Захаров А.А (60-80 гг. XX в.)

Во-вторых, это были, в основном, выпуски паразитов и хищников без дальнейшей проверки деятельности энтомофагов в очагах, и эффективность этих опытов не изучалась. Единственными широкомасштабными работами была интродукция *Rizophagus grandis* в Боржомском ущелье в 80-х годах, эффект был ощутимый. После многократных выпусков этого хищника он распространился в еловых лесах Боржомского ущелья и подавил очаги дендроктона.

Научно обоснованным и широкомасштабным было мероприятие по искусственному расселению рыжих лесных муравьев, которое проводилось под руководством мирмекологов Длусского и Захарова в 60–80 гг. в лесхозах разных регионов. Были разработаны «Рекомендации по искусственному расселению муравьев» [3], которые осуществлялись на практике при заинтересованной подде-

ржке существовавшего в те времена Государственного Комитета лесного хозяйства СССР. Работы проводились с большим энтузиазмом работниками лесного хозяйства. Лесопатологов на специально организованных семинарах обучали распознавать видовую принадлежность муравьев, их экологическую приуроченность, технику и сроки расселения. Тогда по стране были переселены миллионы искусственных отводков, которые, казалось бы, должны были решить проблему защиты от хвое- и листогрызущих вредителей леса. Однако ожидаемого практического результата эти мероприятия не принесли, и проблема использования муравьев в биометоде осталась не доведенной до логического завершения.

Применение энтомофагов в лесу в отличие от агроценозов сопряжено с величайшими трудностями объективного и субъективного характера.

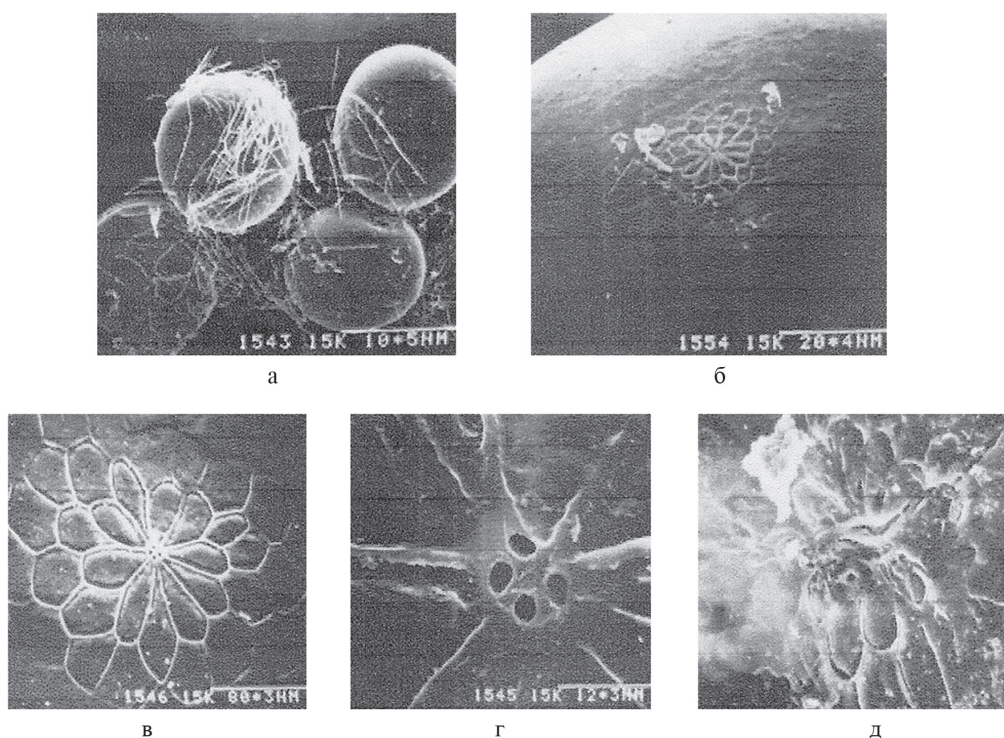


Рис. 1. Ультраструктура хориона яиц златогузки (*Euproctis chrysothorea* L.): а – общий вид яиц; б – микропилярная область на хорионе; в, г – микропилярная розетка с системой микропиле в норме; д – деструкция микропилярной розетки и заращивание микропиле при вирусной патологии

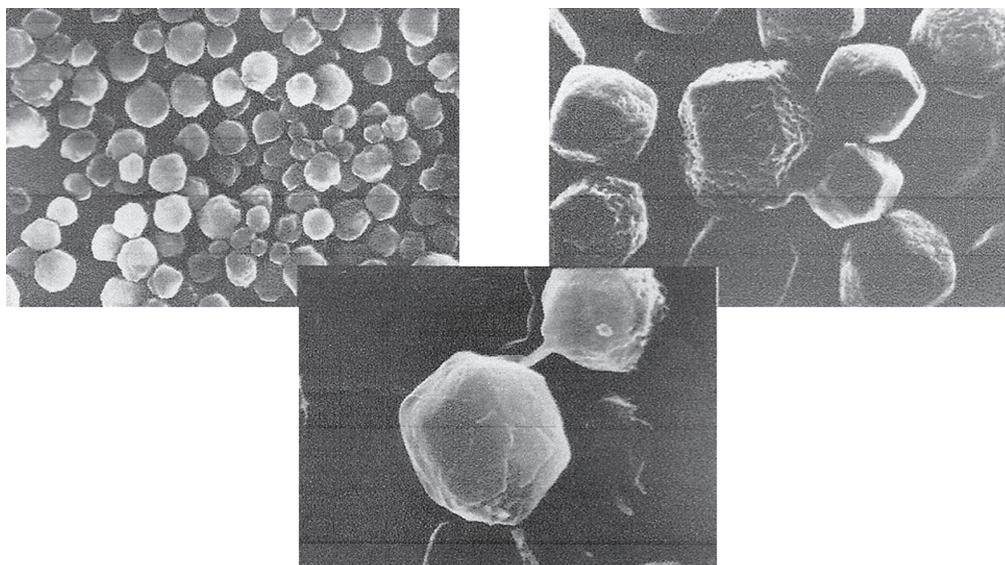


Рис. 2. Зрелые вирусные включения (полиэдры), формирующиеся при цитоплазматическом полиэдрозе гусениц сибирского шелкопряда

Для использования паразитов и хищников в лесу нужны хорошо разработанные программы, включающие полную информацию о вредителе-мишени и его энтомофагах. Таких программ у нас нет и не скоро будут.

Значительно лучше обстояло дело с использованием микроорганизмов, патогенных для вредных насекомых.

Научное обеспечение развития микробиометода было и остается достаточно высоким. Только реализация научных разработок не находит выхода в практику.

В современную эпоху энтомопатогенные микроорганизмы получили всеобщее признание как биотические факторы, регулирующие численность популяций насекомых.



Особенно заметна их роль в период массового размножения хвое- и листогрызущих лесных насекомых. Применение энтомопатогенов для подавления фитофагов не сопряжено с такими трудностями технического, экологического и экономического характера, как при использовании энтомофагов.

С нашей точки зрения, самой перспективной группой микроорганизмов являются вирусы в силу своей видоспецифичности, высокой устойчивости и долговременной сохранности в биотопе, надежного механизма внутрипопуляционной трансгенерационной передачи и латентности. Они играют важную роль в динамике численности лесных насекомых, вызывая эпизоотии на III и IV фазах их градационного цикла и ввергая популяцию в глубокую депрессию, часто на долгие годы.

Распознать присутствие вирусов в популяциях насекомых можно на ранних стадиях их развития. На фазе яйца уже проявляются признаки присутствия облигатных патогенов.

Наши исследования выявили нарушения в структуре хориона у инфицированных насекомых при трансгенерационной передаче вирусов. У инфицированных самок при формировании яйцеклеток происходят нарушения функциональных особенностей, что сказывается на морфологии хориона и физиологических процессах. При этом нарушается специфическая для каждого вида насекомых структура хориона: изменяется вся латеральная поверхность хориона, происходит заращивание микропиле и деструкция микропилярной розетки, системы ребер, деструкция и заращивание аэропиле, при этом нарушается дыхание эмбриона и он погибает, а при заращивании микропиле не происходит оплодотворения. Как пример предлагаем рассмотреть микропилярную область хориона златогузки на рис. 1.

Это явление нами изучено на 22 видах лесных насекомых.

Таким образом, признаки патологических процессов можно выявлять уже на фазе яйца и прогнозировать развитие эпизоотий, что важно для целей биологической защиты леса при принятии решения о целесообразности защитных мероприятий.

Второе научное направление на кафедре – это изучение свойств вирусов, воз-

будителей цитоплазматического полиэдроза. Исходный штамм вируса *Reovirus spectabilis* был получен из лаборатории Катагири (Япония) и через министерство сельского хозяйства передан на кафедру защиты леса МЛТИ.

Исходный штамм вируса был адаптирован нами на 12 видах лесных насекомых, в том числе сибирском и сосновом шелкопрядах. Изучен весь процесс патогенеза полученных новых штаммов, локализация вирусных включений внутри организма насекомых, процесс репродукции вирусов, морфология инклюзий (рис. 2).

Нашими исследованиями доказана ограниченная специфичность этого патогена и его перспективность для использования в биологической борьбе не только с отдельными видами лесных вредителей, но главным образом для применения этого вируса в комплексных очагах хвое- и листогрызущих насекомых.

Материалы исследований были опубликованы, а также доложены на XVII Энтотомологическом конгрессе в Гамбурге, на конференции по патологии насекомых в Чехословакии, а по хориону – на конференции ИЮФРО в Словакии, на ряде конференций МОББ в Венгрии, Белоруссии, Болгарии.

Разработка вирусных препаратов в России всегда тормозилась отсутствием специальных лабораторий и инсектариёв для содержания культур насекомых, на которых нарабатывается патоген. А работа с насекомыми, взятыми из природы, не всегда дает удовлетворительный результат. Если проблема с искусственной питательной средой решалась легко, то содержание культур насекомых без специальных инсектариёв – препятствие непреодолимое.

Иначе обстоит дело с наработкой бактериальных препаратов. И в этом отношении Россия сильно преуспела. В конце 60-х в 70-е годы, когда возникла новая волна интереса к биологическим препаратам, появились отечественные бактериальные препараты на основе факультативной бактерии *Bacillus thuringiensis* – это **денробациллин** (разработчик Талалаев, Иркутский гос. университет), **энтобаактерин** (разработчики коллектив ВИЗРа), **инсектин** (разработчик Гукасян, Институт леса СО РАН), **битоксибациллин**

(разработчик Кандыбин, СПб сельскохозяйственный университет), *гомелин* (разработчик Крушев, БелНИИЛХ), *лепидоцид* (разработчик Зурабова, НИИ биотехнологии, Москва).

Был пущен мощный Бердский завод биологических препаратов. Постепенно стали наращиваться масштабы производства и применения биопрепаратов при государственной поддержке министерств сельского и лесного хозяйства.

Разрабатывались разнообразные формы бактериальных препаратов: сухие порошки, смачивающиеся порошки, пасты, концентраты эмульсий, суспензированные концентраты, жидкие, гранулированные, таблетированные формы, твердые брикеты. Все препараты стандартизировались по титру спор и биологической активности.

Применялись те или иные препараты в зависимости от биологических особенностей целевых объектов. Эффективность при применении бактериальных препаратов достигала 90 %. К 1982–1984 гг. качество препаратов достигло уровня мировых аналогов. Объемы производства препаратов только одного Бердского завода составляли 2 тыс. т в год.

Однако в 90-е годы сильным ударом для биологического метода стали изменения социальной и экономической политики в России. Сильно ослабела государственная поддержка. В Россию хлынул поток дешевых химических пестицидов, а потребитель биопрепаратов начал исчезать. Уже в 1997 г. производство биопрепаратов Бердского завода снизилось до 350 т в год.

К настоящему времени Бердский завод, перешедший в ранг ООО «Сиббиофарм», выпускает отдельные партии микробных биоинсектицидов согласно заказам. Появилось в стране много частных фирм, выпускающих биопрепараты по сомнительным технологиям и сомнительного качества. За последние 10 лет производство биопрепаратов сократилось в 25 раз.

Забыв о том, что культуры бактерий *B. thuringiensis*, из которых нарабатывали различные препараты, различаются по вирулентности к насекомым и обладают стойкими индивидуальными свойствами, приняли решение использовать в защите леса только один бак-

териальный препарат лепидоцид против всех хвое- и листогрызущих насекомых и один вирусный препарат Вирин-диприон против рыжего соснового пилильщика, незаслуженно исключив Вирин-НШ, и теперь с непарным шелкопрядом борются тоже лепидоцидом, химическими пестицидами и димелином. Такой подход к биологической борьбе может быть эффективным, когда она базируется на точном знании состояния популяции. Эффект может быть достигнут только на фазе максимума популяции, когда гусеницы ослаблены нехваткой корма или корма с нарушенным биохимизмом, ограничением жизненного пространства, возникновением внутривидовой конкуренции и другими стрессорами.

Не принимается во внимание, что на I и II фазах градации (нарастание численности) гусеницы устойчивы к патогену. Кроме того, при избытке корма в этот период у гусениц возникает защитная реакция, они не «хотят» питаться обработанным кормом, чтобы не заражаться. За рубежом применяют стимуляторы питания, например лактозу, мелиссу, активизирующую аппетит гусениц [ 4 ].

В России часто добавляют к бактериальным препаратам ингибитор димелин, чтобы преодолеть барьерную функцию кишечника.

Число официально зарегистрированных и выведенных на рынок биологических средств защиты растений по основным позициям в мире и в России выглядит следующим образом (табл. 2).

Виды защитных мероприятий и их объем приводятся в табл. 3.

Объем мероприятий впечатляет, однако стратегия применения биопрепаратов игнорируется. Из бактериальных препаратов, как уже упоминалось, применяется только единственный бактериальный препарат лепидоцид против всех хвое- и листогрызущих.

Надо отметить, что лепидоцид готовят из отобранной культуры *B. thuringiensis* s. sp. *kurstaki*. Селекция культуры ориентирована на более активные агрессивные свойства путем отбора на однородность, высокую степень продуцирования эндотоксина, вирулентность и спектр патогенности для насекомых. По механизму действия лепидоцид приближается к инсектицидам кишечного типа.



Т а б л и ц а 2

**Число выпускаемых биологических средств  
для защиты растений от вредителей**

Биологические средства защиты растений	В мире	В России	В том числе для защиты леса
Биопрепараты на основе грибов, бактерий, простейших, нематод	60	12	1
Вирусные препараты	30	4	1
Феромоны	45	1	1
Энтомофаги для контроля вредителей (насекомых и клещей)	40	0	0

Т а б л и ц а 3

**Обработка очагов вредителей леса биологическими  
и химическими средствами защиты растений**

Годы	Общая площадь, га	Защищаемая площадь, применяемые средства, от общей площади обработки, %					
		Препараты					Феромонные ловушки
		биологические			химические	димилин	
		вирусные	бактериальные	общая			
2002	633027,1	2,6	53,1	55,7	36,6	0,7	7
2003	491836,4	0,9	41,5	41,6	57,2	1,2	0
2004	79712	7,5	62	69,9	19,4	11	0
2005	138223	1,6	54,1	55,8	42,4	1,8	0
2006	173648,2	0	85,6	85,6	7,9	6,5	0
2007	145839,2	0	94,8	94,8	4,6	0,6	0
2008	121973,3	7,7	58,2	65,8	34,2	0	0

Привлекательность использования лепидоцида стимулируется экономической целесообразностью, технология производства хорошо отработана, питательная среда для бактерий дешевая, и обработка лесов не требует сложного оборудования. При обработке учитывается только техническая эффективность борьбы с целевым объектом. Смертность же других фитофагов при достаточно широком спектре патогенности *B. thuringiensis* остается за пределами интересов лесозащиты, равно как и дальнейшая циркуляция внесенного в биоценоз патогена и его метаболитов. Кроме того, совершенно неисследованным остается такой важный аспект, как возможные экологические нарушения при широкомасштабных обработках леса [2]. Может быть, нецелесообразно было отказываться от биопрепаратов, основанных на природных штаммах?

Хотелось бы обратить внимание на применение димелина, который стал широко использоваться в лесах России при авиационной обработке. Это все-таки не химический препарат, который убивает только вредных

насекомых, и не биологический препарат, ориентированный на целевой объект. Это ингибитор синтеза хитина, который вызывает физиологические нарушения у всех без разбора насекомых, и не только насекомых. Что будет с полезными насекомыми – энтомофагами, опылителями растений и другими сочленами биоценозов, выполняющими важные функции в экосистемах? Как это отразится на видовом разнообразии насекомых? Не сродни ли этот процесс действию экзотоксина?

**Библиографический список**

1. Воронцов, А.И. «Биологическая защита леса» / А.И. Воронцов // – М.: Лесная пром-сть – 1984. – 264 с.
2. Голосова, М.А. Экологические проблемы применения бактериальных препаратов в защите леса / М.А. Голосова. – Информационный бюллетень ВПРС МОББ. – № 38. – 2007. – С. 85–87.
3. Захаров, А.А. Рекомендации по искусственному расселению рыжих лесных муравьев / А.А. Захаров. – М.: ЦБНТИ Госкомлеса СССР. – 1974. – 72 с.
4. Wagner M. Population management: Microbiol control. // M. Wagner / Hamburg – XVII Intern. Congr. of Entomology. – 1984. – p. 29–30.

## ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ САНИТАРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

А.В. ГОЛУБЕВ, *проф. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, д-р биол. наук*

*caf-ecology@mgul.ac.ru*

Предположим, что организуется работа промышленного предприятия. Под углом зрения какого критерия необходимо выбрать решение? С одной стороны, нам хотелось бы обратить в максимум валовой объем продукции. Желательно также было бы получить максимальный доход. Что касается себестоимости, то ее хотелось бы обратить в минимум, а производительность труда – в максимум. При обдумывании задачи может возникнуть ряд дополнительных критериев. Такая множественность показателей эффективности, из которых одни желательно обратить в максимум, а другие – в минимум, характерна для любой сколько-нибудь сложной задачи исследования операций. Такой задачей является принятие решений о целесообразности санитарно-оздоровительных мероприятий.

Для того чтобы многокритериальную задачу свести к однокритериальной, вычисляют показатель эффективности мероприятия [1], который представляет собой «взвешенную» сумму частных показателей, в которую каждый из них  $W_j$  входит с каким-то весом  $J_j$ , отражающим его важность

$$U = W_1 J_1 + W_2 J_2 + \dots + W_n J_n.$$

Для тех показателей, которые желательно максимизировать, значения «весов» берутся положительными, а в случае минимизации – отрицательными.

Другой способ, часто применяемый в решении многокритериальной задачи, состоит в том, что выделяется один (главный показатель)  $W_1$ , его стремятся обратить в максимум, а на все остальные  $W_2, W_3, W_n$  наложить ограничения, потребовав, чтобы они были не меньше каких-то заданных значений. Существует еще один путь построения компромиссного решения, который можно назвать «методом последовательных уступок». Предположим, что показатели  $W_1, W_2, \dots$  расположены в порядке убывающей важности. Сначала ищется решение, обращающее в максимум первый (важный) показатель  $W_1 = W_1^*$ . Затем назнача-

ется, исходя из практических соображений, с учетом малой точности, о которой нам известны входные данные, некоторая уступка  $W_1$ , которую мы согласны сделать для того, чтобы максимизировать второй показатель  $W_2$ . Далее снова назначаем уступку  $W_2$ , ценой которой можно максимизировать  $W_3$ , и т.д. Такой способ построения компромиссного решения хорош тем, что здесь сразу видно, ценой какой уступки в одном показателе приобретается выигрыш в другом и какова величина этого выигрыша. Эти методы детально разработаны для проектов развития водных ресурсов, контроля качества воды, планов сооружения магистралей, атомных электростанций [2].

Для принятия решений о целесообразности санитарно-оздоровительных мероприятий воспользуемся методом Бателле [2], в котором используется следующее выражение

$$U = E_n W J,$$

где  $U$  – показатель эффективности мероприятия;

$E_n$  – вес индикатора;

$W_j$  – значимая функция.

При заданном значении каждого показателя воздействия и соответствующем весе можно, взяв взвешенную сумму, подсчитать общее воздействие каждого из альтернативных вариантов проекта. При этом каждый вариант задается как разность между состоянием насаждения при осуществлении воздействия и без него.

Сначала очертим круг факторов, определяющих как положительные, так и отрицательные воздействия санитарно-оздоровительных мероприятий, и придадим этим воздействиям соответствующие веса. Результаты представлены в табл. 1.

Теперь приступим к построению значимых функций. Рекомендуется следующая процедура.

1. Получить данные о взаимосвязях между переменной и ее нормированным значением.

**Классификация факторов, оказывающих влияние на санитарно-оздоровительные мероприятия (цифры в скобках означают относительные веса  $W_i$ )**

№	Факторы	Численные значения
1	Чистый доход от реализации древесины(доход-расход)	0,3
2	Качество древесины (состояние древесины в зависимости от числа лет после гибели дерева)	0,05
3	Пожароопасность (последствия пожара в зависимости от количества сухостоя и валежа на участке)	0,2
4	Стволовые вредители (плотность популяции в зависимости от объема сухостоя и валежа)	0,1
5	Энтомофаги стволовых вредителей (плотность популяции в зависимости от плотности стволовых вредителей)	0,05
6	Повреждение растущего леса механизмами при проведении санитарных рубок	0,2
7	Повреждение почвы механизмами при проведении санитарных рубок	0,05
8	Повреждение естественного возобновления механизмами при проведении санитарных рубок	0,05
$\Sigma$		1,00

\*Цифры означают относительный вес фактора

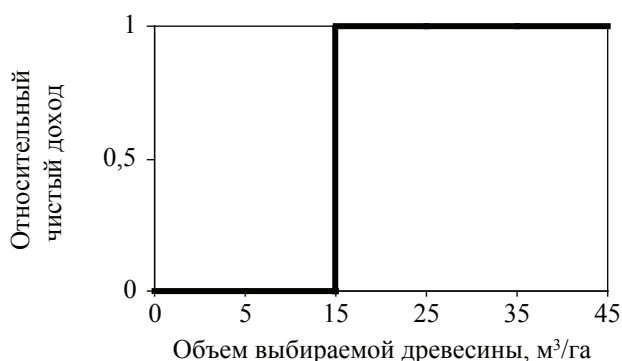


Рис. 1. Зависимость между объемом выборки и чистым доходом от мероприятия

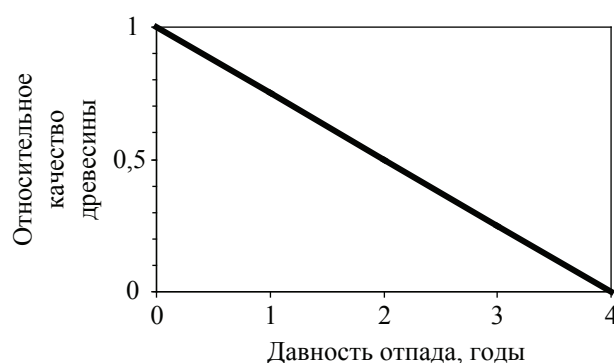


Рис. 2. Зависимость между давностью отпада и относительным качеством древесины



Рис. 3. Заселенность насаждения стволовыми вредителями, %

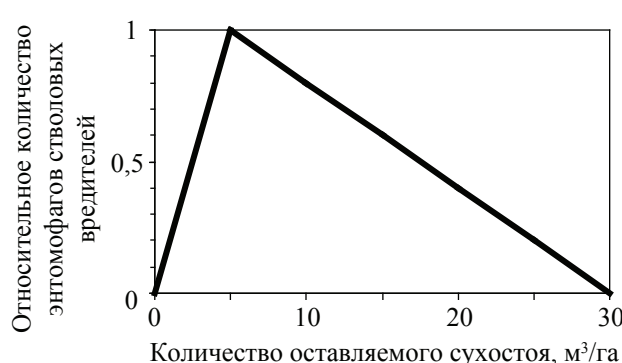


Рис. 4. Зависимость между количеством сухостоя и валежа на участке и относительным количеством энтомофагов стволовых вредителей

2. Разделить шкалу качества (ординату) на равные интервалы от 0 до 1 и определить соответствующее значение переменной

для этого интервала с тем, чтобы по этим результатам построить кривую. Все значимые функции представлены на рис. 1–8.



**Количественные значения факторов, определяющих целесообразность санитарно-оздоровительных мероприятий**

Факторы	Не проводить	Проводить
Чистый доход	0,00	0,00
Пожароопасность	$0,2 \times -0,18 = -0,036$	0,00
Очаги стволовых вредителей	$0,1 \times -0,1 = -0,001$	0,00
Ухудшение качества древесины	$0,05 \times -0,5 = -0,025$	0,00
Сохранение энтомофагов	$0,05 \times 1,0 = 0,05$	0,00
Повреждение деревьев	0,00	$0,12 \times -0,16 = -0,032$
Повреждение почвы	0,00	$0,05 \times -0,14 = -0,007$
Повреждение подроста	0,00	$0,05 \times -0,14 = -0,007$
Сумма численных значений	-0,025	-0,046

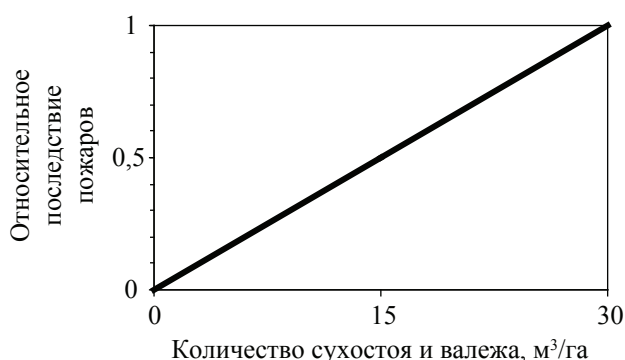


Рис. 5. Зависимость между количеством сухостоя и валежа на участке и относительным последствием пожаров

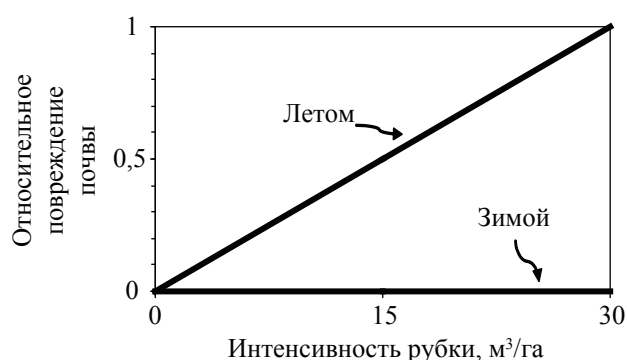


Рис. 6. Зависимость между интенсивностью рубки и относительным повреждением почвы

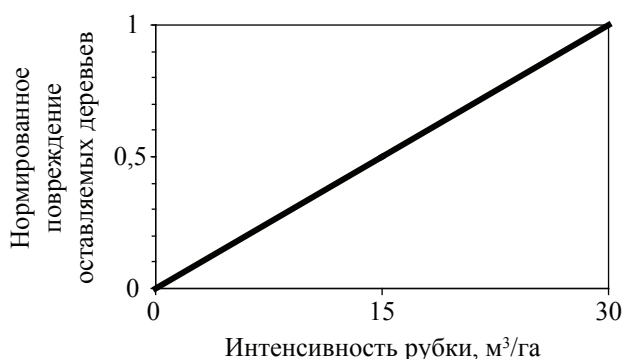


Рис. 7. Зависимость между интенсивностью рубки и относительным числом повреждаемых деревьев

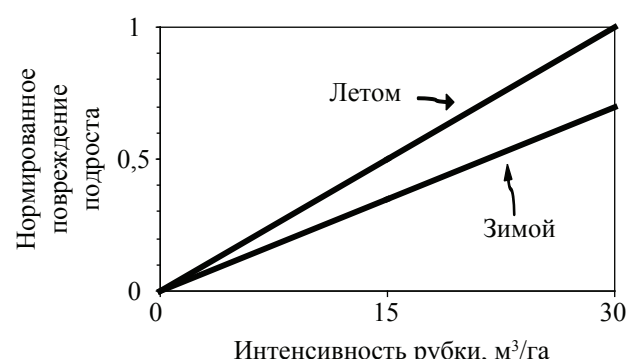


Рис. 8. Зависимость между интенсивностью рубки и относительным повреждением подроста

Например, нам необходимо принять решение о целесообразности санитарно-оздоровительных мероприятий в сосновом насаждении, в котором количество сухостоя и валежа составляет 5 м<sup>3</sup> на 1 га. Мы не приводим таксационную характеристику насаждения, поскольку все показатели учтены при расчетах фактора «чистый доход». Мероприятия планируются на летний период. Результаты расчетов представлены в табл. 2.

Из табл. 2 следует, что мероприятие проводить не следует, поскольку при отказе

от него потери почти в два раза меньше, чем при проведении.

Таким образом, предложенная методика позволяет количественно оценить альтернативные действия, которые мы можем предпринять и ответственно принять решение о целесообразности хозяйственных мероприятий.

**Библиографический список**

1. Венцель, Е.С. Исследование операций / Е.С. Венцель. – М.: Наука, 1980. – 207 с.
2. Вторжение в природную среду. – М.: Прогресс, 1983. – 192 с.

## ОБЗОР ЖУКОВ-ДРОВОСЕКОВ РОДА *CERAMBYX* LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAЕ) КАВКАЗСКОГО ПЕРЕШЕЙКА

А.И. МИРОШНИКОВ, Филиал ФГУ «Российский центр защиты леса» «Центр защиты леса Краснодарского края», канд. биол. наук

*miroshnikov@mail.kuban.ru*

На территории Кавказского перешейка в настоящее время известны следующие виды рода *Cerambyx* Linnaeus, 1758: *C. (s. str.) cerdo* Linnaeus, 1758, *C. (s. str.) welensii* (Kyster, 1845), *C. (s. str.) dux* (Faldermann, 1837), *C. (s. str.) nodulosus* Germar, 1817, *C. (s. str.) miles* Bonelli, 1812, *C. (Microcerambyx) scopolii* Fьessly, 1775 и *C. (Microcerambyx) multiplicatus* Motschulsky, 1859 [4, 9, 23]. В основу предлагаемого ниже обзора этих видов положены итоги изучения обширной литературы, богатого коллекционного материала, а также результаты полевых исследований автора. Для каждого вида приведены подробная библиография, основные синонимы, распространение, особенности биологии и экологии, а для некоторых, кроме того, – все известные их местонахождения на Кавказе. Рассмотрены отдельные проблемы систематики и различные спорные вопросы в отношении ряда таксонов.

При подготовке настоящей работы использован материал, хранящийся в Зоологическом институте РАН в Санкт-Петербурге (ЗИН), Научно-исследовательском зоологическом музее МГУ в Москве (ЗММУ), частных коллекциях автора (Краснодар), М.Л. Данилевского (Москва), Д.Г. Касаткина (Ростов-на-Дону), С.М. Мурзина (Москва) и других коллекциях, отмеченных отдельно. Указания местонахождений *C. dux* и *C. nodulosus*, выделенных в тексте подчеркиванием, основаны также на материале из перечисленных выше коллекций. Распространение на Кавказе *C. cerdo* и *C. scopolii* изучено с привлечением дополнительного обширного материала.

Автор искренне признателен Г.С. Медведеву, А.Л. Лобанову (ЗИН), Н.Б. Никитскому, А.А. Гусакову (ЗММУ), создавшим необходимые условия для исследования коллекционных фондов названных учреждений, Д.Г. Касаткину, С. Кадлецу – MUDr. S. Kadlec (Litvinov) за сообщение ценных сведений,

приведенных в данной публикации, М.Л. Данилевскому и С.В. Мурзину за возможность изучения их коллекций.

*Cerambyx (Cerambyx) cerdo* Linnaeus, 1758 (рис. 1а)

*Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758: 392. Типовая местность: «Italia, Germania». Thomson, 1860: 196; Mulsant, 1862: 59; Thomson, 1864: 229; Marseul, 1867: 115; Lacordaire, 1869: 259; Gemminger, Harold, 1872: 2801; Schneider, Leder, 1879: 311; Ganglbauer, 1882a: 744; Leder, 1886: 167; Belon, 1889: 71; Bedel, 1889: 33; 1890: 85; Reitter, 1894: 354; Pic, 1900: 43; Aurivillius, 1912: 52; Reitter, 1913: 33, taf. 135, fig. 1; Winkler, 1929: 1142; Плавильщиков, 1932: 39–41, 107, 190; 1940: 91, 636; Федоров, 1950: 90; Лозовой, 1954: 119; Плавильщиков, 1955: 510; Dцhring, 1955\*; Heyrovskэ, 1955: 62, 63, 156; Тер-Минасян, 1955: 315; Руднев, 1957\*; Panin, Sэvulescu, 1961: 234; Яблоков-Хнзорян, 1961: 70; Ильинский, 1962: 309; Воронцов, 1963: 226; Demelt, Schurmann, 1964: 32; Плавильщиков, 1965: 405; Demelt, 1966: 4, 57; Воронцов, 1967: 342, 344; Heyrovskэ, 1967: 576, 595; Крыжановский, 1974: 142; Мозолева, 1974: 130; Мамаев, Данилевский, 1975: 28, 38–40, 43, 45, 179; Villiers, 1978: 302, 303; Лобанов и др., 1982: 253; Мирошников, 1984: 19; Лопатин, 1984: 255; Drovenik, Hladil, 1984: 13; Данилевский, Мирошников, 1985: 39, 47–49, 52, 53, 55, 206, 207, 209, 210; Neumann, 1985\*; Sama, 1988: 88; Danilevsky, 1988: 157; Bense, 1995: 238, 239; Ангелов, 1995: 135; Замотайлов, Мирошников, 1997: 179; Althoff, Danilevsky, 1997: 21; Slбma, 1998: 88; Sama, 2002: 52, pl. 14, figs 285, 286; Curcic et al., 2003: 37, 38; Цздикмен, Zaglar, 2004: 53; Цздикмен, 2006: 76; Цздикмен, Okutaner, 2006: 80; Цздикмен, Sahin, 2006: 3; Мирошников, 2007: 179; Цздикмен, 2007: 241, 388, 403 (map 99); 2008: 370, 421, 428 (map 41); Никитский и др., 2008: 341; Цздикмен et al., 2009: 74, 100; Tezcan, Can, 2009: 27.

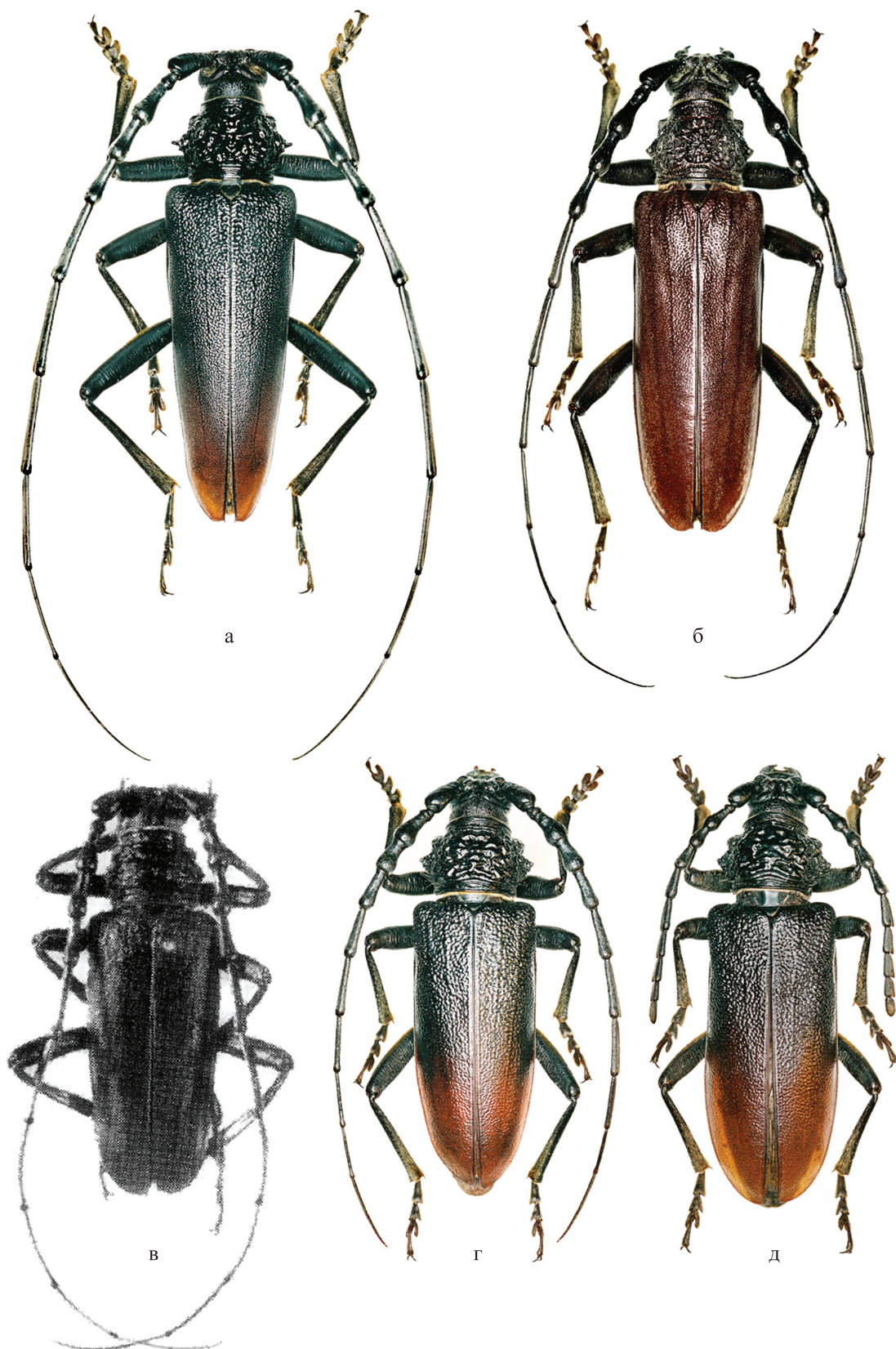


Рис. 1. *Cerambyx*, внешний вид: а – *C. cerdo*, ♂ (Геленджик); б – *C. welensii*, ♂ (Болгария, Варна); в – *C. cerdo klinzigi*, ♂ (по: Podany, 1964); г – *C. heinzianus*, ♂ (Турция, Пюлюмюр); д – то же, ♀ (Пюлюмюр)



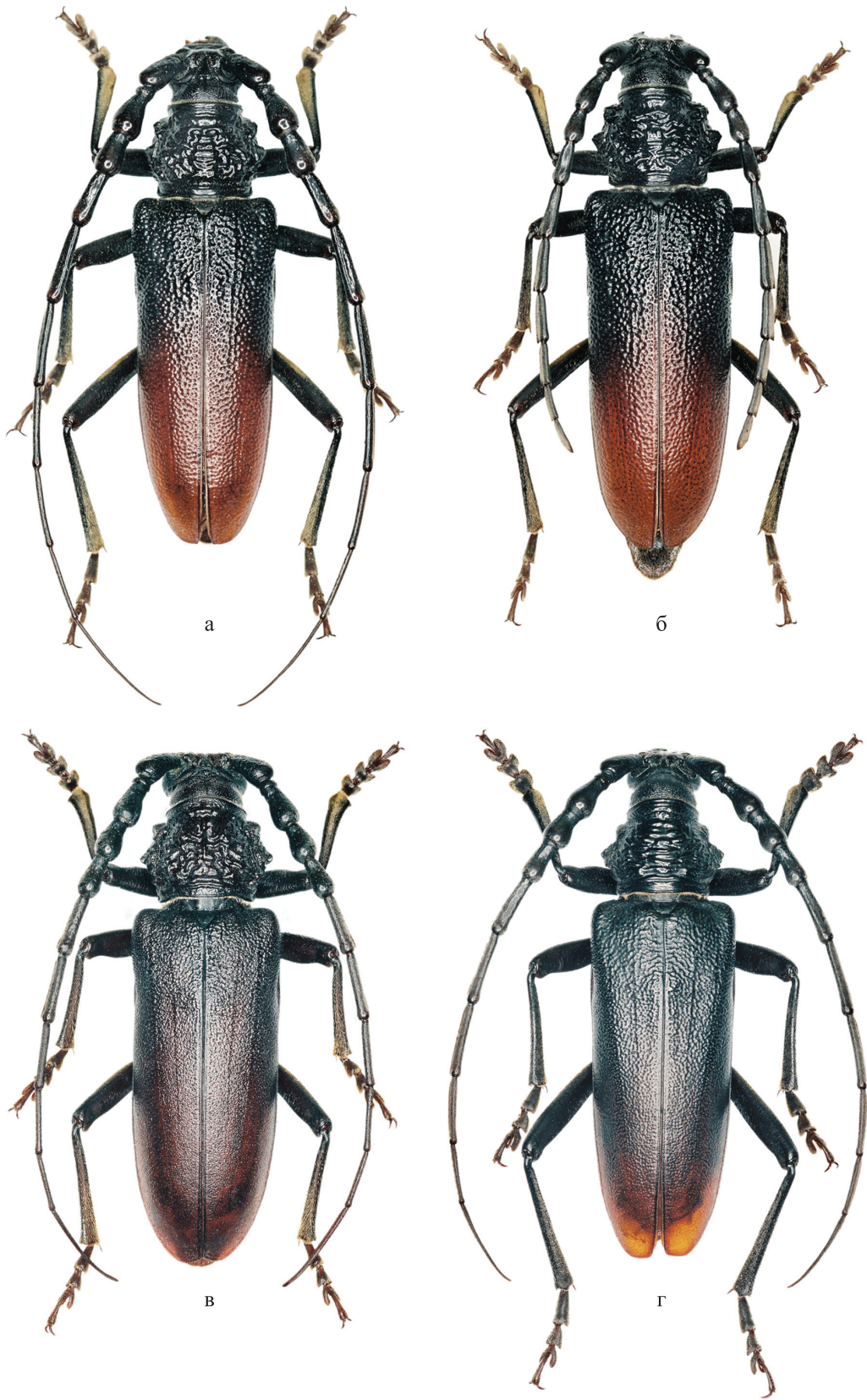


Рис. 2. *Cerambyx*, внешний вид: а – *C. nodulosus*, ♂ (Геленджик); б – то же, ♀ (Геленджик); в – *C. dux*, ♂ (Ереван); г – *C. miles*, ♂ (Франция, Ницца)

Таблица для определения кавказских видов рода *Cerambyx* L.

1.	Надкрылья черные с красно-бурой вершинной частью или целиком красновато-темнобурые; крупные виды, длина тела 23–56 мм (меньшие размеры тела мне известны только по литературным данным), обычно не менее 30 мм (подрод <i>Cerambyx</i> s. str.)	2
–	Надкрылья одноцветно-черные; более мелкие виды, длина тела 17–28 мм. Задние бедра самца достигают или едва не достигают вершины брюшка, у самки обычно достигают по крайней мере вершины предпоследнего (видимого) стернита; переднеспинка в довольно правильных поперечных складках; усики самца гораздо длиннее тела, у самки обычно слегка длиннее тела, иногда достигают лишь вершины надкрылий; шовный угол надкрылий без шипа (подрод <i>Microcerambyx</i> Mikšić et Georgijević, 1973)	8
2.	Шовный угол надкрылий с более или менее длинным шипом, иногда притупленным, слабо развитым, но все же явно присутствующим; 2-й членик усиков в длину и ширину примерно одинаков, в любом случае неявно поперечный. Усики самца гораздо длиннее тела	3
–	Шовный угол надкрылий без шипа, иногда с небольшим, обычно тупым зубчиком; 2-й членик усиков поперечный	5
3.	Надкрылья с хорошо выделяющимся опушением (заметным даже при осмотре невооруженным глазом); их основание в менее грубой скульптуре; 1-й членик усиков без грубой скульптуры, лишь в крупной редкой пунктировке; стерниты менее блестящие, в густом опушении. Надкрылья самца умеренно сужены к вершине; усики самки достигают последней трети надкрылий; надкрылья и нижняя сторона тела до целиком красновато-темно-бурых; длина тела 25–56 мм <i>C. welensii</i> (рис. 1б)	
–	Надкрылья со слабо выделяющимся опушением (заметным только при увеличении); их основание в грубой скульптуре; 1-й членик усиков в грубой скульптуре или, по крайней мере, в очень грубой негустой пунктировке; все стерниты, кроме последнего (видимого), сильно блестящие, в редком опушении	4
4.	Самец с более стройным телом, более вытянутыми и значительно более суженными к вершине надкрыльями (их длина превышает ширину в основании обычно не менее чем в 2.5 раза); переднеспинка в неправильных грубых складках. Усики самки слегка короче или едва длиннее надкрылий; длина тела 23–55 мм <i>C. cerdo</i> (рис. 1а)	
–	Самец с коренастым телом, более широкими и менее суженными к вершине надкрыльями (их длина превышает ширину в основании лишь в 2,23 раза); переднеспинка в явно более правильных складках. Самка неизвестна; длина тела 44 мм ( <i>C. cerdo klinzigi</i> – «Caucase») (рис. 1в)	
5.	Усики самца значительно длиннее тела (заходят за вершину надкрылий 9-м члеником), у самки достигают по крайней мере последней трети надкрылий; их 5-й членик заметно длиннее предыдущего, особенно у самца. Нижняя доля глаз занимает большую часть боковой стороны головы; переднеспинка в резкой скульптуре; надкрылья в основной части в грубой скульптуре; 3–4-й членики усиков самца сильно вздуты, 5-й – слабо вздут, 3–4-й членики самки вздуты слабее, чем у самца; длина тела 29–46 мм <i>C. nodulosus</i> (рис. 2а, б)	
–	Усики самца менее длинные, самое большее заходят за вершину надкрылий 10-м члеником, у самки достигают или слегка не достигают середины надкрылий или едва заходят за нее; их 5-й членик примерно равен предыдущему или едва длиннее его	6
6.	Переднеспинка в нерезкой скульптуре, с расплывчатыми значительно более правильными поперечными складками, более блестящая; все бедра с негрубыми поперечными складками; членики передних лапок более широкие. Надкрылья в основной части в негрубой скульптуре; 3–4-й членики усиков самца сильно вздуты, 5-й – вздут слабее, 3–4-й членики самки вздуты слабее, чем у самца; длина тела 32–46 мм <i>C. miles</i> (рис. 2г)	
–	Переднеспинка в грубых неправильных складках; по крайней мере, передние бедра с грубыми поперечными складками, иногда менее грубыми у самки; членики передних лапок более узкие	7
7.	Надкрылья в основной части с заметно менее грубой скульптурой, у самца менее сужены к вершине; 3–4-й членики усиков самца сильно вздуты, 5-й – вздут слегка слабее, 3–4-й членики самки вздуты слабее, чем у самца; глаза крупнее, их нижняя доля занимает всю боковую поверхность головы; поперечные складки на средних и задних бедрах гораздо менее резкие, чем на передних бедрах. Грубая скульптура диска переднеспинки обычно с хорошо выраженным продольным возвышением или килем посередине; 1-й членик задней лапки короткий; длина тела 27–45 мм (различные указания длины тела до 19 мм либо ошибочны, либо экземпляры подобных размеров встречаются крайне редко) <i>C. dux</i> (рис. 2в)	
–	Надкрылья в основной части с грубой скульптурой, у самца более сужены к вершине; 5-й членик усиков самца вздут заметно слабее, чем 3–4-й членики; нижняя доля глаз занимает только большую часть боковой стороны головы; все бедра с грубыми поперечными складками. Длина тела 27–40 мм ( <i>C. Heinzianus</i> – Восточная Анатолия) (рис. 1г, д)	
8.	Переднеспинка с 12–14 менее грубыми поперечными складками; задние бедра на верхней стороне за основанием в густых (особенно у самца) рыжих щетинках, образующих продольную щетку; 3–4-й членики усиков самца более узловатые на вершине; надкрылья менее блестящие. Длина тела 17–26 мм <i>C. multiplicatus</i>	
–	Переднеспинка с 6–8 грубыми складками; задние бедра на верхней стороне за основанием в менее густых беловатых щетинках, не образующих щетку; 3–4-й членики усиков самца менее узловатые на вершине; надкрылья более блестящие. Длина тела 17–28 мм <i>C. scopolii</i>	

*Cerambyx heros* Scopoli, 1763: 51. Mulsant, 1839: 30.

*Cerambyx acuminatus* Motschulsky, 1852: 79. Jacquelin du Val, Fairmaire, 1864: 242; Marseul, 1867: 115; Lacordaire, 1869: 259; Motschulsky, 1870: 75; Becker, 1878: 126; Faust, 1879: 116; Schneider, Leder, 1879: 311.

*Cerambyx cerdo acuminatus*: Plavilstshikov, 1930: 55; Плавильщиков, 1931: 53, 82; 1932: 107, 190; 1940: 92, 93, 95, 636; Лозовой, 1941а: 35, 46; 1941б: 144, 146; Рихтер, 1942: 145; Плавильщиков, 1948: 69; Лозовой, 1948а: 199, 208; 1948б: 362, 364; Добровольский, 1951: 282; Аветян, 1952: 63; Миляновский, 1953: 210; Лозовой, 1954: 119; Зайцев, 1954: 11, 26; Плавильщиков, 1955: 511; Вашадзе, 1955: 392; 1956: 94; Bytinski-Salz, 1956: 211; Кобахидзе, 1956: 212; Лозовой, 1956а: 366–368; 1956б: 182; 1957а: 108; 1957б: 74; Хнзорян, 1957: 97; Руднев, 1957: 6, 183; Харазишвили, 1957: 694; Плавильщиков, 1958: 414; Лозовой, 1958а: 173, 190, 191; 1958б\*: 1958в: 8, 9, 29; 1959: 134; Davatchi et al., 1959: 236; Самедов, 1963а: 165; 1963б: 678, 679; Харазишвили, 1964: 147; Плавильщиков, 1965: 405; Лозовой, 1965: 12, 13, 15, 48, 198; Самедов, 1966: 356; Villiers, 1967а: 20; 1967б: 353; Джавелидзе, 1968: 126; Миляновский, 1971: 78; Самедов и др., 1972: 77; Adeli, 1972: 11; Джавелидзе, 1973: 129; Demelt, 1976: 66; Мирзоян, 1977: 160, 313; Villiers, 1978: 304; Мирошников, 1980: 70, 72; Sama, 1982: 220; Лобанов и др., 1982: 253; Мирошников, 1984: 7; Данилевский, Мирошников, 1985: 210; Самедов, Эффенди, 1986: 195; Adlbauer, 1988: 273; Бартенев, 1989: 10; Загайкевич, 1991: 146, 153, 159; Halperin, Holzschuh, 1993: 34; Арзанов и др., 1993: 10; Katbeh-Bader, 1996: 94; Althoff, Danilevsky, 1997: 21; Rejzek, Hoskovec, 1999: 264; Мирошников, 2000: 231; Tezcan, Rejzek, 2002: 93; Modarres Awal, 2005: 275.

*Cerambyx cerdo* var. *acuminatus*: Heyden et al., 1883: 187; Koenig, 1899: 395; Heyden et al., 1906: 512; Clermont, 1909: 4; Богданов-Катьков, 1917: 37; Vodemeyer, 1927: 84; Winkler, 1929: 1142.

? *Cerambyx cerdo klinzigi* Podany, 1964: 87, 88 (см. замечания).

\* Здесь и далее звездочкой отмечены публикации, специально посвященные рассматриваемому виду.

Распространение. Европа (на восток, по крайней мере до районов Среднего Поволжья включительно), Северная Африка, Малая Азия, Левант (на юг до Израиля и Иордании включительно), Ирак, Северный Иран, Кавказ.

На территории Кавказского перешейка почти повсеместно, кроме северных степных районов Предкавказья. В частности, в Краснодарском крае к северу примерно от линии Славянск-на-Кубани – Кропоткин данные о находках до сих пор отсутствуют. Судя по многим литературным сведениям и обширному коллекционному материалу, известен почти из 200 местонахождений.

Биология и экология. Заселяет растущие деревья и свежие пни дуба, бука, каштана, ивы, ореха грецкого, граба, березы, вяза, розоцветных, липы, ясеня и ряда других лиственных пород. Предпочитает дуб. Однако некоторые исследователи отмечают исключительный характер поселений на других породах. В частности, Д.Ф. Руднев [26] указывает, что в местах массового размножения *C. cerdo* на Украине (в том числе Крымском полуострове), в Абхазии и Грузии им было осмотрено несколько десятков тысяч деревьев различных лиственных пород, но признаки заселения этим видом были обнаружены только на двух деревьях ясеня, одном – клена, одном – грецкого ореха и одном – каштана (количество заселенных деревьев дуба не приведено). Д.И. Лозовой, активно изучавший вредных насекомых лесных и парковых насаждений Грузии [14 и др.] и даже посвятивший рассматриваемому виду отдельную работу [13], упоминает о его находках только на дубе. Такие же сведения указывает Ж. Сама [53], в целом рассматривая заселяемые *C. cerdo* породы деревьев. Подобные примеры можно было бы продолжить. Вместе с тем, по данным Н.Г. Самедова [27], в условиях Азербайджана «основной стацией жуков [*C. cerdo*] являются фруктовые сады и лиственные леса». Многолетние наблюдения автора, преимущественно на Западном Кавказе, показали, что *C. cerdo*, хотя и встречается в основном на дубе, но его поселения на других породах не являются большой редкостью, причем иногда наблюдаются на нескольких рядом растущих де-



ревьях. Например, в Краснодарском крае, на южной окраине г. Горячий Ключ этот вид был обнаружен сразу на пяти сильно ослабленных (очевидно, вследствие его деятельности) толстомерных деревьях липы, произрастающих в одной куртине. В различных районах Черноморского побережья этого края, Абхазии и Западной Грузии признаки заселения *C. cerdo* в целом ряде случаев наблюдались как на отдельных растущих деревьях бука, ореха грецкого, каштана, так и в их группах из 2–3 деревьев.

Образ жизни и развитие преимагинальных фаз изучены наиболее подробно по сравнению с другими родственными видами [23, 26, 38 и др.]. Личинки развиваются сначала в коре и под корой, затем уходят в древесину. Общая длина хода иногда достигает 1 м, но в среднем она составляет 40–60 см. Окукливание в середине – конце лета. Имаго появляются обычно в августе и зимуют в куколочной колыбельке. Генерация трехлетняя. Жуки летают в мае – августе, иногда и в сентябре.

Очаги массового размножения *C. cerdo* отмечены в различные годы на Северном Кавказе [5, 16 и др.], в Абхазии, Грузии [13, 26 и др.], Армении [10, 15 и др.], Азербайджане [27 и др.]. Наблюдения автора за последнее десятилетие показали, что в целом ряде районов Северо-Западного Кавказа, большей частью на Черноморском побережье, численность этого вида достаточно высока (специальных учетов не проводилось), хотя и отмечена в основном на сравнительно небольших по площади участках насаждений и отдельных (но многочисленных) деревьях.

Вместе с тем, в связи с явной тенденцией к снижению численности глобальной популяции *C. cerdo* в результате сокращения основных мест его обитания, он внесен в Красный список МСОП (категория «Уязвимые») [46]. Этот вид включен в Красные книги Краснодарского края [20], Республики Адыгея [17] и ряда других, а также в Приложение 2 Красной книги РФ [8].

Замечания. Некоторые исследователи [53] указывают на явную необоснованность выделения некоторых подвидов *C. cerdo*, в том числе распространенного на Кавказе *C.*

*cerdo acuminatus*, что, очевидно, соответствует действительности. Подобная точка зрения высказывалась и ранее отдельными авторами, в частности, С.М. Хнзоряном [30]. Вместе с тем, одной из главных проблем внутривидовой систематики *C. cerdo* является, на мой взгляд, уточнение таксономического статуса *C. cerdo klinzigi*, описанного по одному самцу из сборов Г. Ледера с «Caucase» [50] (до сих пор мне не представилось возможным исследовать голотип, который не известен и моим коллегам, обсуждавшим со мной этот вопрос). По неопубликованному мнению (1992 г.) И. Воржишека (Ing. J. Voříšek, Jirkov) [58], данная форма, очевидно, является отдельным видом, идентичным позже описанному из Восточной Анатолии *C. heinzianus* Demelt, 1976 [37]. Однако, судя по экземплярам *C. heinzianus*, имеющимся в моем распоряжении (1♂, 1♀, Рьльтыг, Cavazzuti leg. – рис. 1г, д), фотографии самца этого вида [57] и первоописаниям сравниваемых таксонов [37, 50], мне представляются неоспоримыми их серьезные морфологические отличия. В их числе следует назвать длину усиков (которые у самца *C. heinzianus* незначительно длиннее тела, а у единственного самца *C. cerdo klinzigi*, судя по фотографии, имеющейся в описании (рис. 1в), превосходят его примерно в 1,7 раза), форму их 2-го членика (который у *C. heinzianus* сильно поперечный, как у *C. dux*, *C. nodulosus* и *C. miles*, а у *C. cerdo klinzigi*, насколько можно судить опять по фотографии, примерно равной длины и ширины, почти как у *C. cerdo*), форму надкрылий (которые у *C. heinzianus* более сужены к вершине). Не менее важно отметить, что *C. cerdo klinzigi* имеет существенные отличия и от *C. cerdo*, которые, кстати, указаны в самом первоописании [50]: «Окраска как у номинативного подвида: черный, надкрылья к вершине коричнево-красные, опушение обычное. Отличается от номинативного подвида и всех других известных рас скульптурой переднеспинки, которая очень правильная, даже более правильная, чем у подвида *pfisteri* Stierl. Скульптура надкрылий несколько более грубая у плеч и чуть более нежная у вершины по сравнению с типичной формой и подвидом *pfisteri*. Этот

новый подвид отличается от всех других первым члеником усиков, который имеет пунктировку не только более грубую, но и более редкую и блестящую, и особенно – более коренастыми надкрыльями, короткими и широкими. Пришовный шип очень маленький и притуплен. Длина: [тела] 44 мм. Надкрылья: длина 29 мм, ширина 13 мм. Изучение более 300 самцов *C. cerdo*, происходящих из различных местностей, преимущественно с территории Кавказского перешейка, и их сравнение с фотографией *C. cerdo klinzigi* (рис. 1в) действительно показали, что у *C. cerdo* тело значительно более стройное, надкрылья более вытянутые (в длину обычно не менее 2,5 раза больше, чем на основании в ширину) и заметно более суженные к вершине (рис. 1а), их шовный угол, как правило, с хорошо развитым шипиком. Кроме того, у сравниваемых таксонов, по-видимому, несколько различно строение по крайней мере 3–5-го члеников усиков, а 11-й членик у *C. cerdo* заметно более длинный. Учитывая вышеизложенное, мне представляется весьма вероятной видовой самостоятельность *C. cerdo klinzigi* (поддерживая в этом мнение И. Воржишека), однако соответствующее таксономическое решение может быть принято по меньшей мере на основании новых находок данной формы. В связи с неопределенным местом происхождения голотипа *C. cerdo klinzigi* («Caucase») рассматривать этот таксон в составе кавказской фауны следует, на мой взгляд, не более чем условно. Вместе с тем, его находки можно ожидать, прежде всего, в Южном или Юго-Западном Закавказье. *C. heinzianus* до сих пор отмечен только для Восточной Анатолии, но его распространение в Закавказье, по крайней мере на сопредельной с Анатолией территории, не исключено. Известны следующие местонахождения этого вида: «PaЯ bei Solhan, 1700 m» [Vuplan Gezidi] (типовая местность) [37]; Van Gцль, Reşadiye, 1800 m; Van Gцль, Tatvan, 1500 m [37]; Erzincan, 39°35'N, 39°55'E, 1250 m (сборы С. Кадлеца; его письмо от 15 февраля 2005 г.); Рьльтьг, 1800 m (материал из коллекции автора).

*Cerambyx (Cerambyx) welensii* (Кьстер, 1845) (рис. 1б)

*Hammaticherus welensii* Кьстер, 1845 (? 1846; см. замечания): 44. Типовая местность: «Illyrien, bei Triest» (Италия).

*Cerambyx welensii*: Thomson, 1860: 196; Jacquelin du Val, Fairmaire, 1864: 242; Marseul, 1867: 115; Gemminger, Harold, 1872: 2802 (*welensi*); Ganglbauer, 1882b: 5 (syn. pro *Cerambyx velutinus*); Sama, 1992: 123; Althoff, Danilevsky, 1997: 21; Slбma, 1998: 93 (*welensi*); Rejzek, Hoskovec, 1999: 264; Vives, 2001: 45 (см. замечания), 46; Sama, 2002: 53, pl. 14, figs 287, 288; Tozlu et al., 2002: 79; Цздикмен, Заглар, 2004: 55; Sama et al., 2005: 129; Цздикмен, 2006: 77; Tezcan, Can, 2009: 27.

*Cerambyx velutinus* Brullй, 1832: 252; Mulsant, 1839: 29; Thomson, 1860: 196; Mulsant, 1862: 56; Jacquelin du Val, Fairmaire, 1864: 241; Marseul, 1867: 115; Lacordaire, 1869: 259; Gemminger, Harold, 1872: 2802; Ganglbauer, 1882a: 743; Heyden et al., 1883: 187; Belon, 1889: 70; Bedel, 1889: 33; Reitter, 1894: 353; Pic, 1900: 42; Heyden et al., 1906: 512; Clermont, 1909: 4; Aurivillius, 1912: 55; Reitter, 1913: 33; Winkler, 1929: 1141; Bodemeyer, 1930: 8; Плавильщиков, 1931: 53; 1932: 107, 190; 1940: 90, 636; Heyrovskэ, 1955: 155; Bytinski-Salz, 1956: 211; Руднев, 1957: 6; Panin, Sävulescu, 1961: 234; Heyrovskэ, 1963: 258; Demelt, Schurmann, 1964: 32; Heyrovskэ, 1967: 576; Demelt, 1976: 66; Villiers, 1978: 304, 305; Лобанов и др., 1982: 252; Drovenik, Hladil, 1984: 13; Данилевский, Мирошников, 1985: 39, 206, 209; Neumann, 1985: 8; Sama, 1988: 89; Загайкевич, 1991: 146; Sama, 1992: 123 (syn. pro *Cerambyx welensii*); Ангелов, 1995: 136; Bense, 1995: 238, 239; Slбma, Slбmova, 1996: 121.

Распространение. Южная Европа (от Пиренейского полуострова на восток, возможно, до юго-западных районов Украины включительно), Малая Азия (преимущественно южная часть), Левант (на юг до Иордании и Израиля включительно), Ирак, Иран, Восточное Закавказье.

С территории Кавказского перешейка до сих пор указан (рис. 3) только из окрестностей Евлаха [36] и Мцхеты (неопубликованное сообщение 1984 г. одного из коллекционеров) [58]. Однако данные сведения, на мой взгляд, нуждаются в надежном подтверждении.

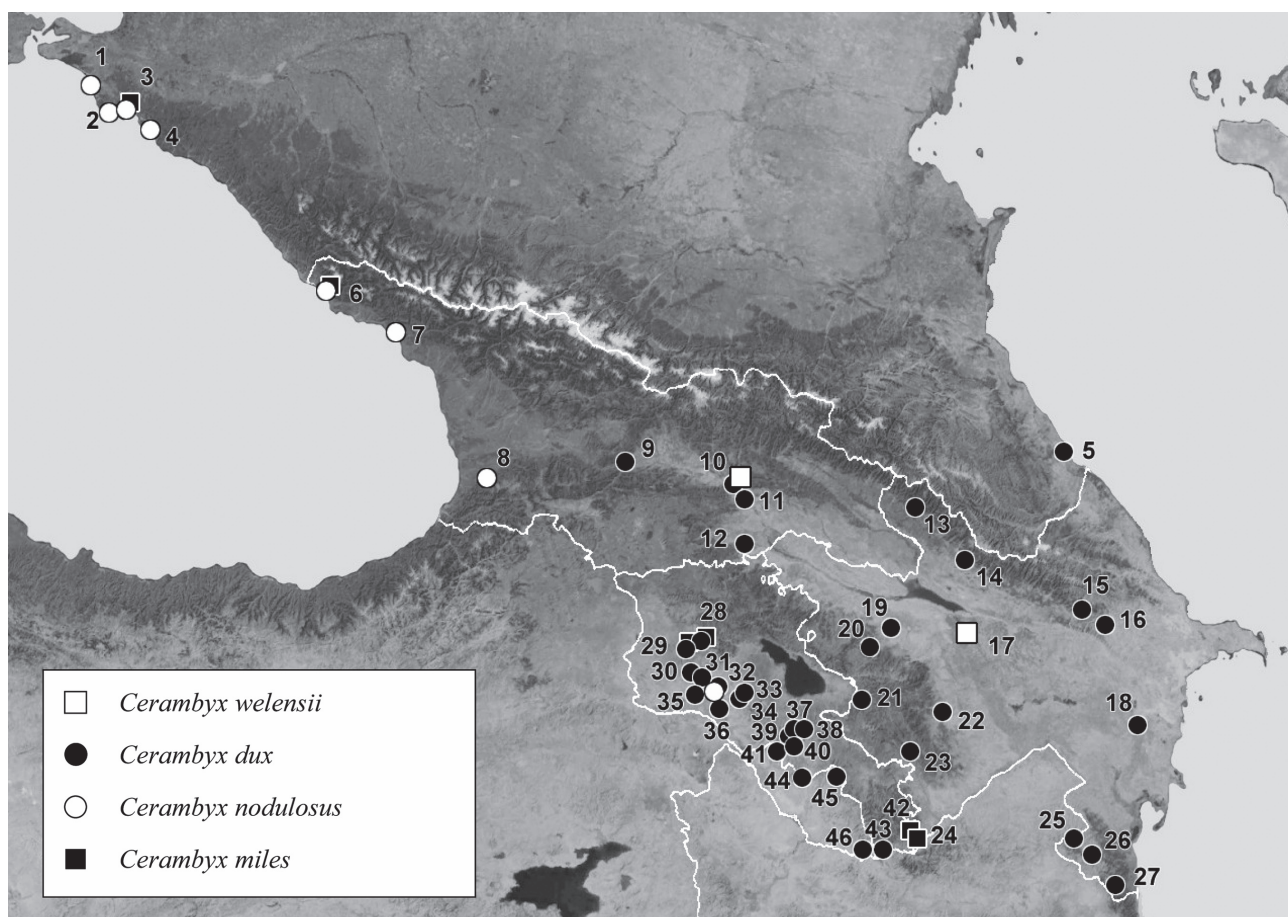


Рис. 3. Распространение видов рода *Cerambyx* L. на Кавказе. Список географических точек (местонахождений видов): Россия: 1 – Анапа; 2 – Дюрсо; 3 – Новороссийск; 4 – Геленджик; 5 – Дербент. Абхазия: 6 – Гагра; 7 – Сухуми. Грузия: 8 – Багдади; 9 – Сурами; 10 – Мцхета; 11 – Тбилиси; 12 – Шулавери. Азербайджан: 13 – Закаталы; 14 – Шеки; 15 – Ханакенди; 16 – Шемаха; 17 – Евлах; 18 – Карачала; 19 – Гянджа; 20 – Дашкесан; 21 – Кельбаджар; 22 – Хыдырлы; 23 – Лачин; 24 – Баргаз; 25 – Ярдымлы; 26 – Лерик; 27 – Паликеш. Армения: 28 – Апаран; 29 – Алагез; 30 – Бюракан; 31 – Аштарак; 32 – Ереван; 33 – Гехард; 34 – Гохт; 35 – Асни; 36 – Абовян; 37 – Алаяз; 38 – Кавушуг; 39 – Шатин; 40 – Ехегнадзор; 41 – Арени; 42 – Мтнадзор; 43 – Мерги. Нахичевань: 44 – Бузгов; 45 – Биченек; 46 – Ордубад

Это связано по крайней мере с тем, что достоверно известные в настоящее время местонахождения *C. welensii* в сопредельных с Кавказом регионах значительно удалены от Восточного Закавказья. В Малой Азии этот вид распространен к востоку немногим далее хребта Малатья (около 60 км юго-восточнее Малатьи, национальный парк «Nemrut Dağı»: Rejzek, Hoskovec, 1999) [52]. Недавно опубликованное местонахождение *C. welensii* в Иране (Фирузабад: Sama et al., 2005) [54] расположено в южной провинции Фарс. В Пражском народном музее в 1996 г. мной изучен материал чешских экспедиций из Ирана (1970, 1973 и 1977 гг.), в котором имеется один самец со следующими этикетками: «S. Iran, 30 km E Kazerun, 1300 m, 8–10.VI.1973», «*Cerambyx velutinus* Brullé, Holzschuh det.».

Казерун также находится в провинции Фарс, около 100 км севернее Фирузабада. По личному сообщению С. Кадлеца (письмо от 15 февраля 2005 г.), в 2004 г. им и его коллегами по экспедиции собрано несколько экземпляров рассматриваемого вида в провинции Илам (в коллекции С. Кадлеца хранится 2 самки).

Учитывая современные представления о распространении *C. welensii* в юго-восточной части ареала, его указания для Месопотамии [22, 23, 49, 51], без сомнения, соответствуют действительности.

Биология и экология. Заселяет растущие деревья дуба (некоторые находки на других породах, в частности, платане и цедратонии, могут рассматриваться, очевидно, как редкое исключение). Образ жизни и развитие преимагинальных фаз в основном как



у предыдущего вида. Жуки летают в июне – августе.

Замечания. Мне пока не удалось окончательно выяснить дату (год) фактического выхода в свет публикации с первоописанием *C. welensii* (а также *C. nodicornis* – синонима *C. nodulosus*, *C. orientalis* и *C. thirkii* – синонимов *C. dux* и не рассматриваемого здесь балканского *C. carinatus*). На титуле этой работы [48] указан 1845 г., однако в абсолютном большинстве публикаций (как старых, так и современных) она приводится с 1846 г. издания. В то же время в авторитетном труде Г.А. Хагена «*Bibliotheca Entomologica*» [42], а также в публикации Л. Гангльбауэра [40] обсуждаемая работа указана с 1845 годом. В настоящее время я склонен использовать именно эту дату описания *C. welensii* (и других таксонов, упомянутых выше).

Цветные изображения рассматриваемого вида и *C. cerdo «micbeckii»* (Lucas, 1842), имеющиеся в «Атласе...» [55], на мой взгляд, перепутаны местами с соответствующими очерками. В указанной публикации фотографии самца и самки *C. welensii* расположены на с. 45.

*Cerambyx (Cerambyx) dux* (Faldermann, 1837) (рис. 2в)

*Hammaticherus dux* Faldermann, 1837: 264, tab. 7, figs 5, 6. Типовая местность: «Transcaucasia». Faldermann, 1838: 212; Thomson, 1860: 196; Lacordaire, 1869: 259.

*Cerambyx dux*: Jacquelin du Val, Fairmaire, 1864: 242; Marseul, 1867: 115; Gemminger, Harold, 1872: 2801; Becker, 1878: 126; Ganglbauer, 1882a: 744; Heyden et al., 1883: 187; Belon, 1889: 71; Bedel, 1889: 33; Reitter, 1894: 354; Pic, 1900: 43; Heyden et al., 1906: 512; Aurivillius, 1912: 53; Winkler, 1929: 1142; Плавильщиков, 1931: 54, 82; 1932: 40, 41, 108, 190; 1940: 97, 637; Тер-Григорян, 1940: 64, 75, 77; Лозовой, 1941a: 35; Рихтер, 1942\*; Плавильщиков, 1948: 70; Нейговскэ, 1948: 19; Лозовой, 1948a: 199, 208; 1948б: 364; Добровольский, 1951: 282; Аветян, 1952: 64; Лозовой, 1954\*; Зайцев, 1954: 11, 26; Плавильщиков, 1955: 511; Тер-Минасян, 1955: 315–317; Лозовой, 1955: 1032; 1956a: 368; Bytinski-Salz, 1956: 212; Лозовой, 1957a: 99, 102, 111; 1957б: 74; Хнзорян, 1957: 97; Руд-

нев, 1957: 7; Кобахидзе, 1957: 161; Плавильщиков, 1958: 415; Лозовой, 1958a: 173, 190, 191; 158в: 29; 1959: 134; Батиашвили, 1959: 7, 12, 251; Яблоков-Хнзорян, 1961: 71; Самедов, 1963a: 165; 1963б: 681; Нейговскэ, 1963: 258; Харацишвили, 1964: 148; Плавильщиков, 1965: 405; Лозовой, 1965: 14, 35, 39, 53, 201; Самедов, 1966: 356, 357; Villiers, 1967b: 353; Нейговскэ, 1967: 576; Воронцов, 1967: 345; Adeli, 1972: 11; Крыжановский, 1974: 142; Demelt, 1976: 66; Мирзоян, 1977: 313; Лобанов и др., 1982: 253; Мирошников, 1984: 7; Данилевский, Мирошников, 1985: 39, 206–208, 210; Neumann, 1985: 8; Adlbauer, 1988: 274; Самедов, Алекперова, 1988: 278; Бартенев, 1989: 10; Загайкевич, 1991: 146, 153, 158; Halperin, Holzschuh, 1993: 25, 30, 34, 36; Bense, 1995: 240, 241; Ангелов, 1995: 137; Katbeh-Bader, 1996: 94; Althoff, Danilevsky, 1997: 21; Rejzek, Hoskovec, 1999: 264; Tozlu et al., 2002: 78; Цздикмен, Demirel, 2005: 21; Цздикмен, 2006: 76; Цздикмен, Okutaner, 2006: 80; Цздикмен, Şahin, 2006: 3; Цздикмен, 2007: 242, 389, 403 (map 100); 2008: 370, 421, 428 (map 42); Никитский и др., 2008: 342; Цздикмен et al., 2009: 74, 100.

*Hammaticherus orientalis* Кьстер, 1845: 45.

*Cerambyx orientalis*: Gemminger, Harold, 1872: 2802; Ganglbauer, 1882b: 5 (syn. pro *Cerambyx dux*).

*Hammaticherus thirkii* Кьстер, 1845: 47.

*Cerambyx thirkii*: Jacquelin du Val, Fairmaire, 1864: 242; Marseul, 1867: 115 (*thirki*).

? *Hammaticherus intricatus* Fairmaire, 1848: 167 (см. замечания).

? *Cerambyx intricatus*: Mulsant, 1862: 64; Jacquelin du Val, Fairmaire, 1864: 242; Marseul, 1867: 115; Gemminger, Harold, 1872: 2802 (*Cerambyx miles* var.); Ganglbauer, 1882b: 5 (syn. pro *Cerambyx nodulosus*); Bedel, 1889: 33 (syn. pro *Cerambyx dux*).

*Cerambyx nodosus* Mulsant et Rey, 1863: 144. Marseul, 1867: 115; Gemminger, Harold, 1872: 2802.

Распространение. Балканский полуостров (Македония, Болгария, Турция, очевидно, Греция; см. замечания), Южный Крым, Малая Азия, Левант (на юг до Иордании и

Израиля включительно), Северный Иран, Кавказ, очевидно, Ирак.

На территории Кавказского перешейка известны следующие местонахождения (рис. 3): Россия: Дербент; Грузия: Сурами, Мцхета, Тбилиси, Шулавери; Азербайджан: Зака-талы, Шеки, Ханкенди, Шемаха, Карачала, Гянджа, Дашкесан, Кельбаджар, Хыдырлы, Лачин, Ярдымлы, Лерик, Паликеш; Армения: Апаран, Алагез, Бюракан, Аштарак, Ереван, Гехард, Гохт, Асни, Абовян, Алаяз, Кавушуг, Шатин, Ехегнадзор, Арени, Мегри; Нахичевань: Бузгов, Биченек, Ордубад. Некоторые указания для Краснодарского края без конкретных географических точек [2, 16, 21 и др.] нуждаются в подтверждении, хотя находки здесь весьма вероятны, прежде всего, в районах между Анапой и Геленджиком.

Биология и экология. Заселяет растущие деревья лиственных пород, главным образом розоцветных; указан также для винограда. В условиях Закавказья наблюдается в основном на миндале, абрикосе, сливе, персике и вишне [7, 11, 25, 27, 28]. Указание Н.Н. Плавильщикова [23] о том, что местом обитания *C. dux* являются «преимущественно дубовые леса», вряд ли соответствует действительности и, скорее всего, его следует рассматривать как предположительные сведения данного автора. Заселение этим видом деревьев дуба, бука и некоторых других пород происходит, очевидно, в отдельных случаях, по крайней мере в известных местообитаниях в Закавказье.

Образ жизни и развитие преимагинальных фаз изучены сравнительно хорошо именно в условиях Закавказья. Личинки питаются сначала под корой, затем в древесине, встречаются как в стволе и ветвях, так и в области шейки корня и корнях на глубине до 60 см. По данным М.А. Тер-Григорян [28] и А.А. Рихтера [25], в центральных и южных районах Армении личинки в основном наблюдаются в подземных частях дерева, где и окукливаются. В условиях Тбилиси и его окрестностей, по сведениям Д.И. Лозового [11], личинки развиваются в надземной части ствола и окукливаются как в области шейки корня, так и в различных участках ствола и даже ветвях. Имаго выводятся в конце лета – осенью и зимуют в куколочной колыбель-

ке. Генерация трехлетняя. Жуки летают в мае – сентябре, посещают цветы, в частности сложноцветные.

Серьезные повреждения насаждений косточковых отмечены в различных районах Грузии [7, 11 и др.], Армении [15, 25, 28, 29] и Азербайджана [27 и др.].

Замечания. Распространение *C. dux* на юге Западной Европы, на мой взгляд, нуждается в серьезном уточнении, что связано с некоторыми проблемами синонимии этого вида, а именно *C. dux* = *C. intricatus*. *Cerambyx intricatus* был описан Л. Фермером [39] из «Apennins» и указан им в «Genera des Colyleopteres d'Europe» [47] для «Ital. bor.». Но уже в «Catalogus Coleopterorum» [41] *C. intricatus* рассматривается как вариант *C. miles*. Л. Гангльбауэр [40] приводит данный таксон в качестве синонима *C. nodulosus*. Этому следует Л. фон-Гейден с соавторами [43] и Э. Рейттер [51]. Однако Л. Бедель [33] *C. intricatus* синонимизирует с *C. dux*. Р.П. Белон [34], указывая эту же синонимию, отмечает, что она основана на изучении Л. Беделем типа *C. intricatus*. Точка зрения Л. Беделя принята в последующих работах М. Пика [49], Л. фон-Гейдена с соавторами, в том числе Э. Рейттером [44], Х. Ауривиллиуса [31], А. Винклера [56] и других исследователей. В трудах современных авторов *C. intricatus* также рассматривается в качестве синонима *C. dux*. Вместе с тем, ареал последнего на северо-западе, насколько известно, ограничен Болгарией и Македонией. Н.Н. Плавильщиков [23] в отношении *C. dux*, в частности, отмечает, что «показание его для Италии (Апеннины) нуждается в подтверждении». Это замечание, очевидно, относится к сведениям, указанным в каталогах ряда авторов [31, 44, 56 и др.]. С учетом вышеизложенного, необходимо отметить, что если материал, послуживший для описания *C. intricatus* (один самец), действительно происходит из Апеннин, а при этом *C. dux* = *C. intricatus*, то *C. dux*, очевидно, должен населять большую часть Балканского полуострова и, по крайней мере, Северную Италию. Однако на фоне сравнительно хорошей изученности западноевропейской фауны дровосеков отсутствие находок *C. dux* (за 150 лет) на территории Италии и Балкан к севе-

ро-западу от Болгарии и Македонии говорит, скорее всего, о следующем: либо Апеннины не являются местом происхождения типового экземпляра *C. intricatus*, либо этот таксон представляет собой, на самом деле, синоним *C. miles* или *C. nodulosus*. В противном случае ареал *C. dux* следует рассматривать с учетом обсуждаемых выше территорий.

*Cerambyx (Cerambyx) nodulosus* Germar, 1817 (рис. 2а, б).

*Cerambyx nodulosus* Germar, 1817: 220. Типовая местность: «Carniola» (Словения). Ganglbauer, 1882a: 744; Heyden et al., 1883: 187; Belon, 1889: 71; Reitter, 1894: 355; Koenig, 1899: 395; Aurivillius, 1912: 54; Богданов-Катьков, 1917: 37; Winkler, 1929: 1142; Плавильщиков, 1931: 54, 82; 1932: 108, 190; 1940: 98, 638; 1948: 70; Зайцев, 1954: 11; Плавильщиков, 1955: 512; Хнзорян, 1957: 97; Руднев, 1957: 7; Плавильщиков, 1958: 415; Лозовой, 1958a: 175; Panin, Săvulescu, 1961: 237; Demelt, Schurmann, 1964: 32; Плавильщиков, 1965: 405; Лозовой, 1965: 206; Villiers, 1967a: 21; Heyrovskэ, 1967: 576, 595; Demelt, 1967: 107; 1976: 66, 67; Мирзоян, 1977: 314; Лобанов и др., 1982: 253; Мирошников, 1984: 7; Drovenik, Hladil, 1984: 13; Данилевский, Мирошников, 1985: 39, 207, 208, 210; Neumann, 1985: 8; Sama, 1988: 90; Бартенев, 1989: 10; Загайкевич, 1991: 146, 153, 158; Adlbauer, 1992: 494; Арзанов и др., 1993: 10; Bense, 1995: 242, 243; Ангелов, 1995: 138; Slбma, Slбmova, 1996: 122; Касаткин, Арзанов, 1997: 69; Althoff, Danilevsky, 1997: 21; Rejzek, Hoskovec, 1999: 264; Мирошников, 2001: 136; Tezcan, Rejzek, 2002: 94; Tozlu et al., 2002: 79; Цздикмен, Заглар, 2004: 54; Цздикмен, Okutaner, 2006: 80; Мирошников, 2007: 180; Цздикмен, 2007: 243, 389, 403 (map 101); 2008: 371, 421, 428 (map 44); Никитский и др., 2008: 342.

*Hammaticherus nodicornis* Kьster, 1845: 43.

*Cerambyx nodicornis*: Tournier, 1872: 259; Ganglbauer, 1882b: 5 (syn. pro *Cerambyx nodulosus*); Pic, 1900: 43; Heyden et al., 1906: 512; Reitter, 1913: 33.

Распространение. Южная Европа (северо-восток Италии, Балканский полуостров, Южный Крым; некоторые указания для Пиренейского полуострова требуют надежных подтверждений), Малая Азия, Левант, Кавказ.

На территории Кавказского перешейка известны следующие местонахождения (рис. 3): Россия: Анапа, Дюрсо, Новороссийск, Геленджик; Абхазия: Гагра, Сухуми; Грузия: Багдади; Армения: Ереван. Указание для Железноводска [1], по личному сообщению Д.Г. Касаткина, основано на ошибочном определении единственной самки *C. cerdo*, хранящейся в его коллекции. Почти без сомнения, не соответствуют действительности и данные этикетки экземпляра, происходящего из Теберды [18].

Биология и экология. Заселяет растущие деревья лиственных пород, предпочитая, очевидно, розоцветные. Образ жизни и развитие преимагинальных фаз не исследованы, по крайней мере в условиях Кавказа, но вряд ли существенно отличаются от таковых близких видов. Жуки летают в июне – сентябре, посещают цветы.

Случаи появления в заметном количестве как на Кавказе, так и за его пределами, мне неизвестны.

Включен в Красные книги РФ [18] и Краснодарского края [20].

*Cerambyx (Cerambyx) miles* Bonelli, 1812 (рис. 2г)

*Cerambyx miles* Bonelli, 1812 (? 1823; см. замечания): 178. Типовая местность: «Italia». Brullй, 1832: 252; Mulsant, 1839: 31; 1862: 63; Jacquelin du Val, Fairmaire, 1864: 242; Marseul, 1867: 115; Lacordaire, 1869: 259; Gemminger, Harold, 1872: 2801; Ganglbauer, 1882a: 744; Heyden et al., 1883: 187; Belon, 1889: 71; Bedel, 1889: 33; 1890: 85; Reitter, 1894: 355; Heyden et al., 1906: 512; Aurivillius, 1912: 53; Reitter, 1913: 33; Winkler, 1929: 1142; Плавильщиков, 1931: 54, 82; 1932: 40, 109, 190; 1940: 99, 638; 1948: 70; Добровольский, 1951: 283; Зайцев, 1954: 11; Плавильщиков, 1955: 511; Heyrovskэ, 1955: 157; Хнзорян, 1957: 97; Руднев, 1957: 7; Плавильщиков, 1958: 415; Лозовой, 1958a: 175; Panin, Săvulescu, 1961: 237; Яблоков-Хнзорян, 1961: 70; Самедов, 1963a: 166; 1963б: 681; Demelt, Schurmann, 1964: 32; Плавильщиков, 1965: 405; Лозовой, 1965: 206; Heyrovskэ, 1967: 576, 595; Крыжановский, 1974: 143; Demelt, 1976: 66, 67; Мирзоян, 1977: 314; Villiers, 1978: 305, 306; Sama, 1982: 220; Лобанов и др., 1982: 253; Мирошников,



1984: 7; Drovenik, Hladil, 1984: 13; Данилевский, Мирошников, 1985: 39, 207, 209, 120; Neumann, 1985: 8; Sama, 1988: 90; Самедов, Алекперова, 1988: 278; Бартенев, 1989: 10; Загайкевич, 1991: 146, 158; Bense, 1995: 240, 241; Ангелов, 1995: 138; Slbma, Slbmova, 1996: 122; Althoff, Danilevsky, 1997: 21; Slbma 1998: 91, 92; Rejzek, Hoskovec, 1999: 264; Vives, 2001: 48 (см. замечания); Sama, 2002: 53, pl. 14, figs 289, 290; Мирошников, 2004: 110; Цздикмен, Zaglar, 2004: 54; Цздикмен, Okutaner, 2006: 80; Цздикмен, 2008: 371, 421, 428 (map 43); Никитский и др., 2008: 342.

*Cerambyx militaris* Latreille in Cuvier, 1829: 116.

Распространение. Южная и отчасти Средняя Европа (от Пиренейского полуострова на восток по крайней мере до Молдовы и южных районов Западной Украины включительно; ? Крымский полуостров), Малая Азия, Левант (Сирия, Ливан), Кавказ.

С территории Кавказского перешейка указан из следующих географических точек (рис. 3): Россия: Новороссийск [22]; Абхазия: Гагра [7]; Армения: Апаран, Алагез, Мтнадзор [15, 24, 30]; Азербайджан: Бартаз (= Вартаз) [69]; отмечен также для Араратской котловины, Зангезура, долины Аракса [15, 24, 30]. Материал с Кавказа мне неизвестен.

Сведения Б.В. Добровольского [5] о том, что *C. miles* широко распространен в Предкавказье, ошибочны, а его указание этого вида для Новороссийска, со ссылкой на публикацию Н.Н. Богданова-Катькова [3], не соответствует действительности. На самом деле, данное местонахождение отмечено только в одной работе Н.Н. Плавильщикова [22]: «Новороссийск (Кениг), 3 экз.». Вместе с тем, чтобы с полной уверенностью рассматривать Западное Закавказье как часть ареала *C. miles* (несмотря и на приведенные выше сведения Зайцева для Гагры), здесь требуются, на мой взгляд, его новые находки. При этом важно заметить, что *C. miles*, очевидно, отсутствует в Южном Крыму [6], в отличие от достоверно известных отсюда *C. dux* и *C. nodulosus*.

Биология и экология. Заселяет растущие деревья лиственных пород, в том числе дуба, граба, некоторых розоцветных; отмечен также на винограде. Указание для «*Pinus*»

[45] является, скорее всего, опечаткой или опиской автора упомянутой публикации и, возможно, это сообщение следует принимать на счет *Pyrus* или *Prunus*.

По образу жизни и развитию преимагинальных фаз, очевидно, схож с *C. dux*. По крайней мере известно, что личинки встречаются в комлевой части ствола, проникают в корни, где и окукливаются [30]. Жуки летают в июне – августе, посещают цветы, в частности, зонтичных.

Массовое размножение *C. miles* на Кавказе до сих пор известно только по данным Хнзоряна [30], однажды наблюдавшего его на молодых деревьях дуба (диаметром 5–12 см), произраставших на небольшом участке.

Замечания. Мной уже отмечалось [19], что работа Ф.А. Бонелли [35] с первоописанием *C. miles* опубликована, вероятно, в 1812 г., как указано отдельными исследователями [33, 34], а не в 1823 г., как отмечено большинством авторов. В издании «*Bibliotheca Entomologica*» [42] год выхода в свет именно рассматриваемой работы, к сожалению, вообще отсутствует, в отличие от всех других приведенных в нем трудах Ф.А. Бонелли. Важно заметить, что в этой же публикации Ф.А. Бонелли были описаны *Callimus variabilis* (синоним *C. angulatus* Schrank), *Phymatodes abdominalis* (синоним *Ph. pusillus* Fabricius) и *Stenostola plumbea* (синоним *S. ferrea* Schrank), однако все исследователи [23, 31, 32, 56 и др.] указывают эти таксоны только с 1812 г.

Учитывая, что у представителей рода *Cerambyx* длина усиков и форма надкрылий являются важными диагностическими признаками, следует заметить, что два цветных изображения *C. miles*, указанные в «Атласе...» [55] как самец и самка, на самом деле, соответствуют одному и тому же экземпляру самца.

*Cerambyx (Microcerambyx) scopolii* Fьessly, 1775

*Cerambyx scopolii* Fьessly, 1775: 12. Типовая местность: Швейцария. Mulsant, 1862: 66; Marseul, 1867: 115; Lacordaire, 1869: 259; Gemminger, Harold, 1872: 2802; Schneider, Leder, 1879: 311; Ganglbauer, 1882a: 745; Heyden et al., 1883: 188; Belon, 1889: 71; Bedel, 1889: 32; 1890: 85; Reitter, 1894: 355; Koenig,

1899: 395; Pic, 1900: 43; Heyden et al., 1906: 512; Clermont, 1909: 4; Aurivillius, 1912: 54; Reitter, 1913: 33; Богданов-Катьков, 1917: 37; Winkler, 1929: 1142; Bodemeyer, 1930: 10, 31; Plavilstshikov, 1930: 55; Eichler, 1930: 241; Плавильщиков, 1931: 55, 81; 1932: 40–44, 109, 190; 1940: 100, 101, 638; 1948: 71; Лозовой, 1948а: 199, 208; 1948б: 364; Федоров, 1950: 90; Добровольский, 1951: 283; Аветян, 1952: 64; Миляновский, 1953: 211; Зайцев, 1954: 11; Плавильщиков, 1955: 512; Неуговскэ, 1955: 62, 65, 158; Лозовой, 1956а: 367, 368; 1957б: 76; Хнзорян, 1957: 97, 144; Руднев, 1957: 7; Кобахидзе, 1957: 161; Плавильщиков, 1958: 415; Лозовой, 1958а: 174, 190, 191; 158в: 31; Panin, Săvulescu, 1961: 238; Яблоков-Хнзорян, 1961: 88; Ильинский, 1962: 309; Самедов, 1963а: 167; 1963б: 678; Воронцов, 1963: 227; Харацишвили, 1964: 148; Demelt, Schurmann, 1964: 32; Плавильщиков, 1965: 405; Лозовой, 1965: 12, 15, 48, 206; Самедов, 1966: 357; Demelt, 1966: 4, 58; Villiers, 1967а: 21; Неуговскэ, 1967: 576, 596; Воронцов, 1967: 345; Миляновский, 1971: 79; Джавелидзе, 1973: 129; Крыжановский, 1974: 143; Мамаев, Данилевский, 1975: 28, 38, 39, 42, 45, 179; Мирзоян, 1977: 314; Villiers, 1978: 307, 308; Мирошников, 1980: 70, 76; Лобанов и др., 1982: 253; Мирошников, 1984: 7, 19; Drovenik, Hladil, 1984: 13; Данилевский, Мирошников, 1985: 39, 47, 49, 52, 55, 209, 210; Neumann, 1985: 8; Sama, 1988: 91; Danilevsky, 1988: 157; Бартнев, 1989: 10; Загайкевич, 1991: 146, 150–154, 157; Adlbauer, 1992: 494; Арзанов и др., 1993: 10; Bense, 1995: 240, 241; Ангелов, 1995: 139; Althoff, Danilevsky, 1997: 21; Slbma 1998: 94; Vives, 2001: 47; Tozlu et al., 2002: 79; Sama, 2002: 54, pl. 14, figs 291, 292; Ćurčić et al., 2003: 34, 37; Цздикмен, Заглар, 2004: 55; Tozlu et al., 2005: 483; Цздикмен, 2006: 76; Цздикмен, Şahin, 2006: 3; Цздикмен, 2007: 243, 389, 403 (map 102); Никитский и др., 2008: 342; Цздикмен et al., 2009: 74, 100.

*Cerambyx piceus* Geoffroy in Fourcroy, 1785: 74.

Распространение. Европа (на восток до Московской и Тульской областей включительно), Малая Азия, Левант, Кавказ; указания для Северной Африки (Тунис, Алжир) относятся к отдельному виду – *C. paludivagus* Lucas, 1842 [53 и др.].

На Кавказе номинативный подвид; встречается почти повсеместно, кроме Талыша.

Биология и экология. Личинки развиваются сначала под корой, затем в древесине мертвых деревьев разнообразных лиственных пород. Различные указания о заселении растущих (пусть даже усыхающих, но все еще живых) деревьев требуют подтверждений. Окукливание в июле – августе. Имаго выводятся в августе – сентябре и зимуют в куколочной колыбельке. Генерация двух-трехлетняя. Жуки летают в мае – августе, посещают цветы, обычно кустарников и зонтичных. Один из наиболее обычных видов рода *Cerambyx*.

*Cerambyx (Microcerambyx) multiplicatus* Motschulsky, 1859

*Cerambyx multiplicatus* Motschulsky, 1859: 142. Типовая местность: «environs de Lenkoran». Marseul, 1867: 115; Lacordaire, 1869: 259; Motschulsky, 1870: 75; Gemminger, Harold, 1872: 2802; Faust, 1879: 117; Schneider, Leder, 1879: 311; Ganglbauer, 1882а: 745; Heyden et al., 1883: 188; Leder, 1886: 167; Belon, 1889: 71; Reitter, 1894: 355; Koenig, 1899: 395; Pic, 1900: 43; 1905: 391; Heyden et al., 1906: 512; Pic, 1912: 56; Aurivillius, 1912: 54; Bodemeyer, 1927: 55, 72; Winkler, 1929: 1142; Плавильщиков, 1931: 55, 83; 1932: 109, 190; 1940: 102, 103, 639; 1948: 71; 1955: 512; Хнзорян, 1957: 97, 144; Руднев, 1957: 7; Плавильщиков, 1958: 415; Яблоков-Хнзорян, 1961: 72; Самедов, 1963а: 167; 1963б: 682; 1966: 357; 1967: 316; Villiers, 1967b: 353; 1971: 134; Самедов, 1971: 195; Самедов и др., 1972: 77; Adeli, 1972: 11; Крыжановский, 1974: 143; Мамаев, Данилевский, 1975: 44, 45, 179; Demelt, 1976: 67; Мирзоян, 1977: 314; Самедов, Эффенди, 1979: 71; Лобанов и др., 1982: 253; Данилевский, Мирошников, 1985: 39, 54, 209, 210; Мирошников, 1986: 132; Danilevsky, 1988: 157, 158.

*Cerambyx elegans* Dohrn, 1873: 74.

Распространение. Северный Иран (Эльбурс), Талышские горы. Некоторые сведения о находках в Южной Армении и на юге Дагестана (Дербент) основаны, очевидно, на завезенных экземплярах, что отмечено и для Красноводска (ныне Туркменбаши) [23].

Биология и экология. Заселяет листовенные породы, в частности, дуб, бук, каштан, иву, граб, вяз и некоторые другие. По образу жизни и развитию преимагинальных фаз схож с предыдущим видом. Жуки летают в мае – июле, посещают цветы кустарников и зонтичных.

### Библиографический список

1. Арзанов, Ю.Г. Материалы к фауне жесткокрылых (Coleoptera) Северного Кавказа и Нижнего Дона. IV. Жуки-усачи. Ч. 1 / Ю.Г. Арзанов, Д.Г. Касаткин, А.И. Фомичев, Э.А. Хачиков. – Ростов-на-Дону: РГУ, 1993. – 18 с. – Деп. в ВИНТИ 21.04.1993. – № 1042. – В 93.
2. Батиашвили, И.Д. Вредители континентальных и субтропических плодовых культур / И.Д. Батиашвили. – Тбилиси: Изд-во Груз. с.-х. ин-та, 1959. – 455 с.
3. Богданов-Катъков, Н.Н. К фауне усачей Кубанской области / Н.Н. Богданов-Катъков // Изв. Кавк. музея. – Тифлис, 1917. – Т. 11. – Вып. 1–2. – С. 3–52.
4. Данилевский, М.Л. Жуки-дровосеки Кавказа (Coleoptera, Cerambycidae). Определитель / М.Л. Данилевский, А.И. Мирошников. – Краснодар: КСХИ, 1985. – 419 с.
5. Добровольский, Б.В. Вредные жуки / Б.В. Добровольский. – Ростов-на-Дону, 1951. – 455 с.
6. Загайкевич, И.К. Таксономия и экология усачей / И.К. Загайкевич. – Киев: Наукова думка, 1991. – 180 с.
7. Зайцев, Ф.А. Жуки усачи-дровосеки (Cerambycidae) в фауне Грузии / Ф.А. Зайцев // Тр. Ин-та зоол. АН Груз. ССР. – 1954. – Т. 13. – С. 5–27.
8. Красная книга Российской Федерации (животные). – АСТ, Астрель, 2001. – 862 с.
9. Лобанов, А.Л. Систематический список усачей (Coleoptera, Cerambycidae) фауны СССР. 2 / А.Л. Лобанов, М.Л. Данилевский, С.В. Мурзин // Энтомолог. обзор. – 1982. – Т. 61. – Вып. 2. – С. 252–277.
10. Лозовой, Д.И. Материалы к фауне вредных лесных насекомых Армении / Д.И. Лозовой // Тр. Кирово-кан. лесоопыт. станц. – 1941а. – № 1. – С. 27–64.
11. Лозовой, Д.И. Большой плодовой усач (*Cerambyx dix* Fald.) в Грузии / Д.И. Лозовой // Тр. Ин-та зоол. АН Груз. ССР. – 1954. – Т. 13. – С. 119–131.
12. Лозовой, Д.И. Жуки усачи (Cerambycidae) и их хозяйственное значение в лесных и парковых насаждениях Грузинской ССР / Д.И. Лозовой // Вест. Тбилис. бот. сада. – 1958а. – Вып. 65. – С. 167–193.
13. Лозовой, Д.И. Большой дубовый усач (*Cerambyx cerdo acuminatus* Motsch.) в Грузии / Д.И. Лозовой // Вест. Тбилис. бот. сада. – 1958б. – Вып. 65. – С. 195–203.
14. Лозовой, Д.И. Вредные насекомые парковых и лесопарковых насаждений Грузии / Д.И. Лозовой. – Тбилиси: Мецниереба, 1965. – 271 с.
15. Мирзоян, С.А. Дендрофильные насекомые лесов и парков Армении / С.А. Мирзоян. – Ереван: Айастан, 1977. – 453 с.
16. Мирошников, А.И. Жуки-дровосеки (Coleoptera, Cerambycidae) Северо-Западного Кавказа: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.И. Мирошников. – Киев, 1984. – 23 с.
17. Мирошников, А.И. Семейство Усачи, или Дровосеки – Cerambycidae / А.И. Мирошников // Красная книга Республики Адыгея. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения объекты животного и растительного мира. Издание первое. – Майкоп, 2000. – С. 223–236, цв. илл. 70–87, 141–143.
18. Мирошников, А.И. Узлоусый дровосек *Cerambyx nodulosus* Germar, 1817 / А.И. Мирошников // Красная книга Российской Федерации. (Животные). – Аст, Астрель, 2001. – С. 136–137.
19. Мирошников, А.И. О датах издания некоторых трудов с первоописаниями палеарктических дровосеков (Coleoptera, Cerambycidae) / А.И. Мирошников // Материалы научной конфер. по зоологии беспозвоночных, посвященной 100-летию со дня рождения С. М. Яблокова-Хнзоряна. 6–8 сентября 2004 года, Ереван, Армения. – Ереван, 2004. – С. 109–110.
20. Мирошников, А.И. Семейство дровосеки (усачи) – Cerambycidae / А.И. Мирошников // Красная книга Краснодарского края (Животные). Издание второе. – Краснодар: Центр развития ПТР Краснодар. края, 2007. – С. 171–186, цв. илл. 68–71 на с. 450.
21. Никитский, Н.Б. Ксилофильные жесткокрылые (Coleoptera) Кавказского государственного биосферного заповедника и сопредельных территорий / Н.Б. Никитский, А.Р. Бибин, М.М. Долгин. – Сыктывкар: Ин-т биологии Коми научного центра УрО РАН, 2008. – 452 с.
22. Плавильщиков, Н.Н. Материалы к изучению жуков-дровосеков Кавказа и сопредельных стран. Жуки-дровосеки Кавказа, 1: группа Cerambycini (Coleopt., Cerambycidae) / Н.Н. Плавильщиков // Бюлл. музея Грузии. – 1931 (1930). – Т. 6. – С. 43–84.
23. Плавильщиков, Н.Н. Жуки-дровосеки. Ч. 2 // Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. Т. 22 / Н.Н. Плавильщиков. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 785 с.
24. Плавильщиков, Н.Н. Определитель жуков-дровосеков Армении / Н.Н. Плавильщиков. – Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1948. – 232 с.
25. Рихтер, А.А. О большом плодном усаче / А.А. Рихтер // Изв. Арм. фил. АН СССР. – 1942. – № 3–4 (17–18). – С. 145–156.
26. Руднев, Д.Ф. Большой дубовый усач в лесах Советского Союза / Д.Ф. Руднев. – Киев: Изд-во АН УССР, 1957. – 212 с.
27. Самедов, Н.Г. Фауна и биология жуков, вредящих сельскохозяйственным культурам в Азербайджане



- не / Н.Г. Самедов. – Баку: Изд-во АН Азерб.ССР, 1963а. – 384 с.
28. Тер-Григорян, М.А. Жуки-вредители косточковых плодовых деревьев в Мегринском районе Армянской ССР / М.А. Тер-Григорян // Зоол. сб. Арм. фил. АН СССР. – 1940. – Вып. 2. – С. 47–79.
  29. Тер-Минасян, М.Е. О фауне жуков, вредящих плодовым деревьям в долине Аракса / М.Е. Тер-Минасян // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. – 1955. – Т. 21. – С. 312–320.
  30. Хнзорян, С.М. Жесткокрылые дуба в Армянской ССР / С.М. Хнзорян // Мат. по изуч. фауны Арм. ССР. 3. (Зоол. сб. Вып. 10). – Ереван: Изд-во АН Арм.ССР, 1957. – С. 59–152.
  31. Aurivillius, Chr. *Cerambycidae: Cerambycinae* / Chr. Aurivillius // *Coleopterorum Catalogus* (W. Junk, S. Schenkling). Pars 39. – Berlin: W. Junk, 1912. – 574 p.
  32. Aurivillius, Chr. *Cerambycidae: Lamiinae II* / Chr. Aurivillius // *Coleopterorum Catalogus* (W. Junk, S. Schenkling). Pars 74. – Berlin: W. Junk, 1923. – P. 323–704.
  33. Bedel, L. Faune des Coléoptères du bassin de la Seine. T. V. Phytophaga. *Cerambycidae* / L. Bedel. – Paris, Soc. entomol. France. – 1889–1890. – P. 1–104 + Addenda [p. 1–64 – 1889, p. 65–104 – 1890].
  34. Belon, R.P. Les *Cerambyx* d'Europe et circa / R.P. Belon // *L'Échange, Revue Linnéenne*. – 1889. – Ann. 5. – P. 70–71.
  35. Bonelli, F. A. Specimen faunae subalpinae sistens Insecta Pedemontii hucusque inedita, aut rariora, aut ea quae commodi damnive gratia quod inferunt, prudentis agricolae magis interest cognoscere. Fasc. I. *Coleoptera plerumque inedita comprehendens* / F. A. Bonelli // *Mém. R. Soc. Agrar. Torino*. – 1812 (? 1823). – Т. 9. – P. 149–183 + Tab. 6.
  36. Clermont, J. Liste de Coléoptères récoltés en Transcaucasie par M. Louis Mesmin / J. Clermont // *Miscellanea Entom.* – 1909. – Vol. 17. – № 1. – P. 1–6.
  37. Demelt, C. Eine neue *Cerambyx*-Art aus Ost-Anatolien / C. Demelt // *Zeitschr. Arbeitsgem. österr. Ent.* – 1976. – Jg. 28. – № 1–3. – S. 65–67.
  38. Dühring, E. Zur Biologie des Großen Eichenbockkäfers (*Cerambyx cerdo* L.) unter besonderer Berücksichtigung der Populationsbewegungen im Areal / E. Dühring // *Zeitschr. angew. Entomol.* – 1955. – Bd 41. – S. 251–373.
  39. Fairmaire, L. Description de quelques Coléoptères nouveaux / L. Fairmaire // *Ann. Soc. entom. Fr.* 2<sup>e</sup> sér. – 1848. – Т. 6. – P. 167–176.
  40. Ganglbauer, L. Beiträge zur Synonymik der europäischen und caucasischen *Cerambyciden* / L. Ganglbauer // *Wien. Entom. Ztg.* – 1882b. – Jg. 1. – H. 1. – S. 5–12.
  41. Gemminger, M. *Catalogus Coleopterorum hucusque descriptorum synonymicus et systematicus. Familia 66. Cerambycidae* / M. Gemminger, E. Harold. – Monachii, 1872. – Т. 9. – P. 2751–2988 + Index Generum + Addenda et Corrigenda (на 11 с. б/н).
  42. Hagen, H. A. *Bibliotheca Entomologica*. Bd 1. A – M / H. A. Hagen. – Leipzig: Verlag von W. Engelmann, 1862. – 566 S.
  43. Heyden, L. von. *Catalogus Coleopterorum Europae et Caucasi* / L. von Heyden, E. Reitter, J. Weise. – Berolini: Libreria Nicolai, 1883. – 228 S.
  44. Heyden, L. von. *Catalogus Coleopterorum Europae, Caucasi et Armeniae Rossicae* (ed. E. Reitter) / L. von Heyden, E. Reitter, J. Weise. – Berlin: Paskau & Caen, 1906. – 774 p.
  45. Heyrovský, L. *Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes*. 71. Beitrag. *Coleoptera: Cerambycidae* / L. Heyrovský // *Beitr. Ent.* – 1967. – Bd 17. – H. 3–4. – S. 573–621.
  46. IUCN. IUCN 2008 Red List of Threatened Species. Режим доступа: <http://www.iucnredlist.org/>.
  47. Jacquelin du Val, C. *Genera des Coléoptères d'Europe* / C. Jacquelin du Val, L. Fairmaire. – Paris, 1864. – 295 p. + pl. 1–78.
  48. Kåster, H.C. *Die Käfer Europa's* / H.C. Kåster. – Nürnberg: Verlag von Bauer u. Raspe, 1845. – H. 2. – S. 1–100.
  49. Pic, M. *Catalogue bibliographique et synonymique d'Europe et des régions avoisinantes* / M. Pic // *Matériaux pour servir à l'étude des Longicornes*. 3. Part. 2. – Lyon, 1900. – P. 1–66 (pagination spéciale).
  50. Podany, C. Nouvelle race de *Cerambyx cerdo* L. et nouvelles aberrations de *Cerambycidae* / C. Podany // *Bull. Soc. Ent. Mulhouse* (Octobre). – 1964. – P. 87–90.
  51. Reitter, E. Uebersicht der Arten der Coleopteren-Gattung *Cerambyx* L. und einer Darstellung der mit dieser zunächst verwandten Genera der palaearktischen Fauna / E. Reitter // *Entom. Nachr.* – 1894. – Jg. 20. – № 23. – S. 353–356.
  52. Rejzek, M. *Cerambycidae of Nemrud Dapi national park (Turkey) (Coleoptera, Cerambycidae)* / M. Rejzek, M. Hoskovec // *Biocosme Méditerranéenne*, Nice. – 1999 (1998). – Vol. 15. – № 4. – P. 257–272.
  53. Sama, G. *Atlas of the Cerambycidae of Europe and the Mediterranean Area*. Volume 1: Northern, Western, Central and Eastern Europe. British Isles and Continental Europe from France (excl. Corsica) to Scandinavia and Urals / G. Sama. – Zlin: Nakladatelství Kabourek, 2002. – 173 p.
  54. Sama, G. Notes on some *Cerambycidae* (Coleoptera) from Iran with description of two new species (*Insecta Coleoptera Cerambycidae*) / G. Sama, M. Fallahzadeh, P. Rapuzzi // *Quad. Studi Nat. Romagna*. – 2005. – Vol. 20 (giugno). – P. 123–132.
  55. Vives, E. *Atlas fotográfico de los cerambycoides ibero-baleares (Coleoptera)* / E. Vives. – Barcelona: Argania edition, 2001. – 287 p.
  56. Winkler, A. *Cerambycidae* / A. Winkler // *Catalogus Coleopterorum regionis palaearticae*. Bd 2. – Wien: Verlag von A. Winkler, 1929. – P. 1135–1226.
  57. <http://www.cerambyx.uochb.cz/cerheinz.htm>.
  58. <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/dbase30.htm>.

## ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ИНСТИТУТЕ БИОЛОГИИ КОМИ НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН

М.М. ДОЛГИН, *проф. Института биологии Коми научного центра УрО РАН, д-р биол. наук*

*directorat@ib.komisc.ru*

**Н**асекомые отличаются большим видовым разнообразием. В мировой фауне сейчас известно свыше 1 млн видов, и каждый год открывают тысячи новых. Полагают, что их должно быть от 2 до 5 млн видов. Имея колоссальную численность и широкое распространение, они играют важную роль в природе: служат пищей различным млекопитающим, птицам, пресмыкающимся, рыбам и другим животным; утилизируют навоз и трупы животных, перерабатывают органику, улучшают структуру и плодородие почвы, являются опылителями растений. Человеку они дают продукты питания, сырье для промышленности и лекарственных препаратов, являются нашими союзниками в борьбе с сорняками, вредителями сельскохозяйственных и лесных культур, могут быть хорошими биоиндикаторами состояния окружающей среды. Среди насекомых есть и те, кто уничтожает продукты, портит древесину, губит посевы и разносит различные заболевания.

Европейский Северо-Восток в энтомологическом отношении до сих пор остается слабо изученным, хотя этот регион очень интересный. Здесь еще сохранились большие площади девственных лесов с их уникальной флорой и фауной. Специфичность энтомофауны заключается в том, что по Уралу проходит граница распространения многих видов насекомых как европейских, так и сибирских. В настоящее время европейский Северо-Восток, где сосредоточены большие запасы угля, нефти, газа и других полезных ископаемых, интенсивно осваивается, вследствие чего ускоренными темпами идет процесс антропогенной трансформации экосистем. Все это требует принятия срочных мер по сохранению биоразнообразия, для чего необходимо провести инвентаризацию энтомофауны, а также изучать биологию и экологию насекомых, без знания которых невозможны их рациональное использование, охрана редких и исчезающих видов, разработка мер борьбы с вредителями.

Первые сборы жуков Припечорья были осуществлены в конце XIX столетия финским ботаником Кильманом и французским путешественником Рабо по пути движения из устья реки Мезени до села Усть-Цильма. В 1904–1911 гг. в Ижмо-Цилемском районе работали экспедиции Русского географического общества под руководством А.А. Григорьева, Д.Д. Руднева, А.В. Журавского, в отчетах которых имеются некоторые сведения о насекомых. Материалы по жукам частично были опубликованы Поппиусом (Poppius). В 1908 г. экспедиция О. Баклунда побывала на Полярном Урале, в ее составе участвовали энтомологи братья Кузнецовы, собравшие материал по насекомым.

Энтомологические исследования на европейском Северо-Востоке приобрели более или менее системный характер после организации в 1940 г. в Сыктывкаре Бюро Северной базы Академии наук СССР, впоследствии переименованного в Коми филиал АН СССР, а затем в Коми научный центр УрО РАН. Однако основное внимание при этом уделялось водным беспозвоночным как кормовой базе рыб. По результатам гидробиологических исследований р. Вычегды, ее пойменных водоемов и крупнейшего озера Синдор, а также рек Печора и Уса появилась серия статей О.С. Зверевой, С.Г. Лепневой, И.А. Рубцова, О.А. Черновой по амфибиотическим насекомым, преимущественно по хирономидам. Первая обобщающая сводка по животным Коми АССР была представлена в книге «Производительные силы Коми АССР», изданной в 1953 г. под редакцией Н.А. Остроумова. О.С. Зверева написала разделы о водных беспозвоночных, Е.Н. Габова подобрала материалы по вредителям сельскохозяйственных культур, Л.М. Купчикова – по шмелям, Г.О. Голято подготовил очерк о вредителях леса. В приложении книги приводится список 837 видов беспозвоночных животных, в том числе 625 видов насекомых (табл.), зарегистрированных к этому времени.

## Видовое разнообразие насекомых европейского Северо-Востока России

Систематические группы	Количество видов		
	По данным Остроумова, 1953	По данным Седых, 1974	По современным данным
Ногохвостки	–	–	112
Двухвостки	–	1	1
Щетинохвостки	–	1	1
Таракановые	2	4	4
Прямокрылые	6	17	30
Уховертки	–	1	1
Веснянки	2	25	34
Поденки	48	38	87
Стрекозы	8	35	50
Пухоеды	–	4	4
Вши	–	3	3
Равнокрылые	1	17	17
Клопы	12	163	271
Верблюбки	–	1	1
Большекрылые	–	1	1
Сетчатокрылые	–	6	6
Скорпионницы	–	2	2
Жесткокрылые	180	948	2 000
Ручейники	31	63	117
Бабочки	103	510	1015
Перепончатокрылые	74	358	500
Двукрылые	158	561	1300
Блохи	–	13	13
Итого	<b>625</b>	<b>2772</b>	<b>5570</b>

Изучением фауны и экологии отдельных групп насекомых европейского Северо-Востока занимались также исследователи из других научных центров РАН: Института экологии растений и животных (Ю.Н. Баранчиков, И.А. Богачева, Ю.И. Горбунов, В.Н. Коробейников, В.Н. Ольшванг, А.В. Рябицев), Зоологического института (Ф.А. Зайцев, Л.А. Жильцова, И.А. Рубцов, В.Ф. Шилов), Института проблем экологии и эволюции (Ю.И. Чернов, Л.Н. Медведев, Д.А. Криволуцкий), а также преподаватели Пермского (М.С. Алексеевна, К.Н. Бельтюкова, Г.Н. Воронов, В.О. Козьминых, В.Г. Шиленков) и Санкт-Петербургского (В.А. Лухтанов, Е.А. Новикова) университетов. Тем не менее, основную роль в изучении фауны насекомых региона играл Институт биологии Коми научного центра, сотрудники которого (О.С. Зверева, Э.И. Попова, В.Н. Шубина, Т.С. Остроушко, В.Б. Захаренко, Е.Н. Габова, Г.О. Голято, Л.М. Купчикова, В.Н. Старкова, Э.Н. Новожилова и

другие) сделали очень много для инвентаризации энтомофауны.

К.Ф. Седых, написавший серию статей по бабочкам, обобщил опубликованные в различных изданиях материалы по беспозвоночным животным и выпустил в 1974 г. книгу «Животный мир Коми АССР. Беспозвоночные», в которой привел 3364 вида, в том числе 2772 вида насекомых [6]. Хотя этот список еще очень далек от полноты и многие животные определены только до рода или требуют уточнения, издание этой книги стимулировало дальнейшие исследования насекомых.

Изучением насекомых, преимущественно почвообитающих, стали заниматься в Коми государственном педагогическом институте под руководством Л.П. Крыловой, а с открытием в 1972 г. Сыктывкарского государственного университета началось интенсивное изучение фауны и экологии лесных насекомых: вредителей генеративных органов хвойных и их энтомофагов (М.М. Долгин), листо- и хвоегрызущих насекомых



(Е.В. Юркина), ксилобионтных жесткокрылых (А.Ф. Татарина) и других.

В 1996 г. в структуре Института биологии Коми НЦ УрО РАН была создана лаборатория «Экология наземных и почвенных беспозвоночных», давшая новый импульс для интенсификации эколого-фаунистических исследований наиболее важных и малоизученных таксономических групп беспозвоночных животных. За очень короткий период в лаборатории было подготовлено 16 кандидатов наук, в том числе 10 энтомологов – специалистов по различным систематическим группам: жужелицам, стафилинидам, щелкунам, усачам, короедам, клопам, дневным бабочкам, двукрылым и первично бескрылым насекомым. Создано Коми региональное отделение Русского энтомологического общества, объединившее специалистов, работающих в Коми научном центре, Сыктывкарском университете, Лесном институте и Коми государственном пединституте. В 2004 г. лаборатория экологии наземных и почвенных беспозвоночных вошла в состав отдела экологии животных вместе с лабораторией ихтиологии и гидробиологии и лабораторией экологии позвоночных животных. Появились новые возможности для объединения усилий по изучению не только наземных и почвенных, но и водных насекомых. За последние годы накоплен огромный материал по видовому разнообразию, ландшафтно-биотопическому распределению, трофическим связям, фенологии, динамике численности и зоогеографической структуре многих отрядов и семейств насекомых. Достаточно сказать, что число известных на европейском Северо-Востоке России видов насекомых увеличилось в 2 раза и составляет сейчас более 5,5 тысяч (таблица). Увеличение произошло в основном за счет ногохвосток, поденок, веснянок, стрекоз, клопов, жуков, ручейников, бабочек, перепончатокрылых и двукрылых, которым в последнее время уделялось наибольшее внимание. Сильно вырос объем публикаций. Опубликовано несколько томов серии «Фауна европейского Северо-Востока России» [2, 3, 5, 7, 9, 10], 6 коллективных сборников научных трудов, несколько монографических работ и 2 учебных пособия с грифом Учебно-

методического объединения университетов России. Проведены 3 международных конференции. Защищена одна докторская диссертация и еще одна представлена к защите.

Энтомологические исследования в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН в настоящее время ведутся по нескольким направлениям.

1. Изучение видового разнообразия и особенностей экологии наиболее крупных и важных в теоретическом и практическом отношении и слабо изученных на европейском Северо-Востоке групп насекомых, подготовка фаунистических сводок и кадастра животного мира региона. В ближайшие годы планируется подготовить и издать очередные тома серии «Фауна европейского Северо-Востока России» по стрекозам, ручейникам, клопам, листоедам, коротконадкрылым жукам, жужелицам, пяденицам, совкам, шмелям, слепням, сирфидам и ряд монографических работ: «Животный мир Республики Коми. Насекомые и паукообразные», «География дневных бабочек России», «Преимагинальные стадии развития булавоусых чешуекрылых европейского Северо-Востока России» и другие.

2. Оценка влияния хозяйственной деятельности на видовое разнообразие, структуру населения и численность насекомых, поиск индикаторных групп и видов, организация мониторинга за состоянием биоты сильно трансформированных (загрязненных нефтепродуктами и выбросами промышленных предприятий) и особо охраняемых природных территорий (Печоро-Илычский биосферный заповедник, национальный парк «Югыд-ва» и другие). Проведенными ранее в отделе экологии животных исследованиями было показано, что многие группы насекомых, таких как жужелицы, стафилиниды, коллемболы, наряду с другими беспозвоночными животными, имеют индикационное значение. Они быстро реагируют на нарушение среды обитания изменением видового разнообразия, численности и структуры населения. Разработан и успешно применяется комплекс индикационных параметров, таких как плотность населения, относительное обилие жизненных форм, трофических и экологических

групп, структура доминирования и индексы видового разнообразия.

3. Инвентаризация фауны насекомых на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), выявление редких и исчезающих видов, мониторинг за их состоянием и разработка мер охраны. В Республике Коми имеются все виды ООПТ: Печоро-Илычский биосферный заповедник, национальный парк, комплексные, ботанические, зоологические, ихтиологические, водные, болотные, геологические заказники и памятники природы. Всего функционируют 287 ООПТ, занимающих общую площадь свыше 6 млн га (около 14,6 % территории республики). Сотрудники Института биологии приняли активное участие в подготовке и издании Красной книги Республики Коми (1998), куда вошли 46 видов насекомых, нуждающихся в охране. Сейчас готовится к выпуску второе, переработанное издание.

4. Новым направлением энтомологических исследований является разработка на основе данных молекулярно-генетического анализа методов диагностики внутривидовых форм для изучения микроэволюции и процесса видообразования.

### Библиографический список

1. Красная книга Республики Коми. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных / Под ред. А.И. Таскаева. – М.: ДИК, 1998. – 528 с.
2. Лоскутова, О.А. Веснянки. / О.А. Лоскутова. – СПб.: Наука, 2006. – 224 с.
3. Медведев, А.А. Жуки-шелкуны / А.А. Медведев. – СПб.: Наука, 2005. – 158 с.
4. Производительные силы Коми АССР. Животный мир. – М.-Л., 1953. – Т. 3. – Ч. 2. – 243 с.
5. Садырин, В.М. Поденки / В.М. Садырин, Ю.В. Лешко. – СПб.: Наука, 2007. – 217 с.
6. Седых, К.Ф. Животный мир Коми АССР. Беспозвоночные / К.Ф. Седых. – Сыктывкар, 1974. – 192 с.
7. Татаринев, А.Г. Булавоусые чешуекрылые / А.Г. Татаринев, М.М. Долгин. – СПб.: Наука, 1999. – 183 с.
8. Татаринев, А.Г. Видовое разнообразие булавоусых чешуекрылых европейского Северо-Востока России / А.Г. Татаринев, М.М. Долгин. – СПб.: Наука, 2001. – 280 с.
9. Татаринев, А.Г. Высшие разноусые чешуекрылые / А.Г. Татаринев, К.Ф. Седых, М.М. Долгин. – СПб.: Наука, 2003. – 223 с.
10. Татаринев, А.Ф. Усачи, или Дровосеки / А.Ф. Татаринев, Н.Б. Никитский, М.М. Долгин. – СПб.: Наука, 2007. – 301 с.
11. Шубина, В.Н. Бентос лососевых рек Урала и Тимана / В.Н. Шубина. – СПб.: Наука, 2006. – 401 с.

## ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ФАУНЫ КСИЛОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОЙ ЭНТОМОЛОГИИ В РОССИИ

Н.Б. НИКИТСКИЙ, *проф. Научно-исследовательского зоологического музея МГУ им. М.В. Ломоносова, д-р биол. наук*

*zmmu@zmmu.msu.ru*

Алексей Иванович Воронцов придавал большое значение не только изучению насекомых – вредителей леса, но и комплексному анализу самых разных компонентов лесных биоценозов, в том числе и различным группам ксилофильных жуков. Хорошо известны его работы, например, по энтомофагам короедов и насекомым-разрушителям древесины. И начатые им работы и его идеи в этом направлении продолжают развиваться последующими поколениями исследователей.

Под ксилофильными (в широком смысле) жесткокрылыми мы подразумеваем

обитателей древесины, коры, а также древесных грибов и миксомицетов; но этих жуков при более дробной классификации можно было бы разделить, соответственно, на ксилобионтов, флеобионтов, мицетобионтов и миксомицетобионтов. Инвентаризация фауны этих насекомых может быть сориентирована, например, на виды вредителей (основные объекты изучения лесных энтомологов – по А.И. Воронцову [5]), энтомофагов [4, 7], многочисленную группу недостаточно полно исследованных, так называемых индифферентных видов (более значимых для биоцено-

за в действительности), или на весь комплекс ксилофильных жесткокрылых данного региона. Инвентаризация фауны представляет собой многоступенчатый процесс познания биот, который начинается чаще с выявления более обычных фоновых таксонов, а заканчивается обнаружением редко встречающихся видов из-за скрытого образа жизни, малочисленности их популяций или редкой встречаемости мест обитания. К последней категории, безусловно, относятся и так называемые индикаторные виды редких местообитаний, которые нередко рекомендуются для включения в Красные книги. Инвентаризация фауны может быть качественной и количественной. При первом ее типе часто составляются списки видов без указания хотя бы примерной их численности (например, в баллах) в биоценозе, тогда как при втором типе нередко выделяются доминанты, субдоминанты и объективно более редкие таксоны. В связи с тем, что конкретная сбалансированная экосистема характеризуется обычно значительным и достаточно стабильным разнообразием составляющих ее таксонов, подробный анализ всех ее компонентов очень важен для правильной оценки биоценоза.

Развитие лесной энтомологии как науки (безусловно, включающей и инвентаризацию фауны лесных сообществ), имеет в России (включая, конечно же, и советский период) длительную историю. А если учесть при этом, что только полное знание таксономического состава животного населения биогеоценоза позволяет более объективно анализировать историю его формирования, устойчивость, перспективы развития, видовой состав вредителей, энтомофагов и ряд других биотических факторов, то становится еще более понятным ключевое значение фаунистических исследований в развитии лесной энтомологии.

Велико значение в лесных экосистемах и одного из наиболее крупных по видовому разнообразию отрядов животного мира – жесткокрылых насекомых, или жуков (Coleoptera), в том числе – ксилофильных жесткокрылых. Эта группа жуков изучалась, по крайней мере, с середины XIX в. более или менее параллельно в двух направле-

ниях: 1) общие фаунистические исследования насекомых или только жуков, в число которых входили и ксилофильные виды; 2) изучение различных насекомых (включая жуков) или только жесткокрылых – вредителей леса и древесины. Одной из первых общих отечественных сводок по животным (сориентированной на Московскую область), в которую входили и жуки, была работа И. А. Двигубского [11]. Позже, в 1845–1851 гг., опубликовано двухтомное руководство «О вредных насекомых», изданное ученым комитетом Министерства государственных имуществ. После И. А. Двигубского новый систематический перечень жуков Московской губернии приводится в работе К. Е. Линдемана [32], а после этого у П. П. Мельгунова [42]. В 1881–1883 гг. был опубликован трехтомный труд Ф. Кеппена [20], в котором были обобщены данные по вредителям лесов России. Создание лесной энтомологии в России связано с именами И. Я. Шевырева и Н. А. Холодковского. Особой известностью пользуются классические работы И. Я. Шевырева по короедам [66] и по вредителям степных лесов [65]. Фундаментальный труд Г. Г. Якобсона [69] «Жуки России и Западной Европы» охватывал видовой состав жесткокрылых практически всей Палеарктики, однако в него не было включено значительное число семейств, и на сегодняшний день он изрядно устарел. Из работ по ксилофильным жесткокрылым того времени, несомненно, следует отметить «Практический определитель короедов главнейших древесных пород Европейской России (за исключением Крыма и Кавказа)» П. Спесивцева [58] и труд Н. И. Коротнева [21] «Короеды русских лесов и меры борьбы с ними». Безусловно, заслуживает упоминания и практически важная работа А. В. Яцентковского [72] «Определитель короедов по повреждениям». Далее, в связи с невозможностью упоминания (из-за ограниченного объема данной публикации) всех литературных источников, в которых приводятся сведения о сравнительно небольшом числе хорошо известных видов вредных жесткокрылых, я пропускаю часть из них и уделяю основное внимание более емким работам по ксилофильным жукам. В



1940–1950-е гг. опубликованы два фундаментальных издания из серии «Фауна СССР» по жукам-златкам [55, 56], а также две монографии А.И. Куренцова [28, 29] соответственно по жукам-короедам Дальнего Востока и вредным насекомым хвойных пород Приморского края, а немного позже «Фауна СССР» В.Н. Старка по жукам-короедам [59]. Талантливым популяризатором и крупнейшим знатоком жуков-дровосеков (и насекомых вообще) Н.Н. Плавильщиковым в 1930–1950-е гг. [52, 53, 54] были опубликованы три тома из серии «Фауна СССР» по этой группе жесткокрылых, хотя, к сожалению, подсемейство *Lamiinae* ему завершить не удалось. Безусловно, большой вклад в инвентаризацию фауны ксилофильных жесткокрылых бывшего СССР был внесен публикацией справочника «Вредители леса» [8]. Одним из основополагающих изданий для диагностики представителей многих семейств жуков европейской части бывшего СССР является «Определитель насекомых Европейской части СССР», Т.2, Жесткокрылые [51]. Основное достоинство издания состоит в том, что это наиболее полный определитель представителей практически всех семейств *Coleoptera* европейской России на русском языке, хотя значительное число таксонов приведено в нем только до рода. И в этом отношении «Определитель насекомых Европейской части СССР» под ред. С.П. Тарбинского и Н.Н. Плавильщикова [50], а также «Определитель жуков» Г.Г. Якобсона [70] по ряду семейств более подробные, чем «Определитель насекомых...», [54], хотя по общему числу включенных в них видов они заметно ему уступают. Большой вклад в изучение жуков-короедов Сибири и Дальнего Востока, а также некоторых других групп стволовых вредителей был внесен Г.О. Криволицкой [24, 25, 26]. Немало ксилофильных форм и среди такой группы хищных жуков, как карапузики (*Histeridae*), «Фауна СССР», по которым была опубликована одним из лучших знатоков жесткокрылых бывшего СССР О.Л. Крыжановским (совместно А.Н. Рейхардтом) [27]. Безусловно, заслуживает упоминания при этом также и практически важная работа А.И. Воронцова [6] по

насекомым-разрушителям древесины. Достоянием 1970–1980 гг. является публикация многотомного издания А.И. Черепанова [63] «Жуки-дровосеки Северной Азии». В этих монографиях обработаны все известные их автору виды исследуемого семейства от Урала и Казахстана до Дальнего Востока СССР включительно. Причем, помимо ключей и описаний имагинальной стадии, приводятся данные по всем преимагинальным фазам развития. Примерно в те же годы М.Л. Данилевским и А.И. Мирошниковым [10] был опубликован определитель жуков-дровосеков Кавказа. В 1985 г. в серии «Фауна СССР» вышла в свет монография В.Д. Логвиновского [37] по такой практически важной группе ксилофильных жуков, как точильщики (*Anobiidae*). Немало ксилофильных форм и среди такого практически важного семейства жуков, как щелкуны (*Elateridae*). Поэтому «Фауна СССР», опубликованная по этой группе Е.Л. Гурьевой [9] и включающая род *Ampedus*, безусловно, заслуживает упоминания в данном обзоре. Заслуживают особого упоминания также многотомный «Определитель насекомых Дальнего Востока» (т. 3, ч.1.[47], ч. 2. [48] и ч. 3. [49]), посвященный разным семействам отряда жесткокрылых и «Энциклопедия лесного хозяйства» [74, 75]. Из последних работ по фауне жуков-короедов Северной Азии (а точнее, в основном Сибири и Дальнего Востока) отметим также работу В.М. Яновского [71]. Фундаментальная работа с охватом почти всех жуков-ксилофагов, относящихся к числу объектов внешнего карантина России, опубликована С.С. Ижевским, Н.Б. Никитским, О.Г. Волковым и М.М. Долгиным [18]. Среди работ по ксилофильным жукам, относящимся к группе энтомофагов, особо выделим исследования А.И. Воронцова [3], Н.З. Харитоновой [61], а также Н.Б. Никитского [41]. А среди работ по жукам-мицетофагам ксилотрофных грибов особо отметим монографическое исследование Н.Б. Никитского [42] по жукам-грибоядам (*Mycetophagidae*) фауны бывшего СССР. Однако большинство указанных выше работ сориентировано на довольно обширные регионы и поэтому вряд ли могут быть

причислены к доскональным исследованиям по более локальной региональной фауне, которая, как нам представляется, как раз и является основой для выявления тонких нюансов ареалогических закономерностей в распределении видов и познания их биоценологических связей в первичных лесных сообществах. Поэтому инвентаризация фауны и выявление закономерностей ее формирования в крупных зоогеографических регионах, безусловно, должны основываться на первоначальном доскональном анализе более мелких территориальных выделов, например, в областях, заповедниках и даже крупных лесных хозяйствах. Говоря о значении инвентаризации фауны для развития лесной энтомологии, следует особо подчеркнуть, что даже основные объекты исследования лесных энтомологов, т.е. насекомые-вредители или, по крайней мере, наиболее значимые для биоценоза виды, могут иметь такую многолетнюю динамику численности, при которой они временами мало заметны и даже редки, и без многолетнего мониторинга оценка их действительной роли в лесных экосистемах может оказаться ошибочной. Причем, достаточная локальность участков с высокой численностью таких видов даже в пределах одной области очень нередкое явление, примером чему были очаги массового размножения кородея-типографа в конце 1990–начале 2000 гг. в Московской области. Обратных примеров (т.е. когда крайне редко встречающиеся виды становятся довольно обычными) можно привести тоже немало. Так, например, как правило, редко встречающийся жук-древоед – *Rhacopus sahlbergi* из сем. Древоеды (Eucnemidae), ксилофаг, развивающийся в отмершей древесине лиственных деревьев, в засушливый 2002 г. был нередок в оконных ловушках, поставленных в самых разных точках Московской области. Другой вид – жук-блестянка *Glischrochilus quadrisignatus* (представитель сем. Nitidulidae) – обитатель преимущественно древесного сока лиственных деревьев, особенно берез и дубов, и нередко развивающийся под корой таких деревьев, сравнительно недавно завезен в Европу со своей исторической родины – Северной Америки.

В Московской области он начал встречаться нам лишь с 1990 гг., а к настоящему времени вместе с другим завозным с Кавказа видом – *Glischrochilus grandis* местами явно вытесняет аборигенный вид *G. hortensis*. Совсем недавно на территории европейской России (где нам известен пока только в Москве, Калининградской области и ближайших окрестностях Санкт-Петербурга) появился и такой, в целом многоядный дальневосточный по происхождению, жук-короед, как *Xyleborinus alni*, повреждающий пока что в центральной части европейской России (вместе с *Trypodendron domesticum*) только ольху серую. И, наконец, еще один очень наглядный пример – распространение бронзовки *Oxythyrea funesta*, личинка которой питается в почве остатками гнилых корней деревьев и кустарников, а также пней и т.д. Этот вид я бы скорее отнес к группе жуков с так называемым флуктуирующим ареалом, сильно зависящим от многолетних погодных условий региона. В «Фауне СССР» С.И. Медведева [34] по пластинчатоусым жукам северная граница ареала этого вида проходила значительно южнее Московской области, хотя в списке жуков П.П. Мельгунова [39] он был указан для этого региона. По нашим многолетним наблюдениям в Московской области, был обнаружен, но уже отнюдь не единично в начале 1990-х гг. в Приокско-террасном биосферном заповеднике. В течение последующих нескольких лет вид широко распространился по всей территории Московской области, а в настоящее время известен также и из более северных регионов, например в разных районах Ярославской области. Причем, из-за большой численности в настоящее время и в северной части своего ареала жуки местами могут повреждать цветы разных растений. Таким образом, приведенные выше примеры, число которых можно намного увеличить, убедительно показывают необходимость многолетних исследований по выявлению фауны ксилофильных жесткокрылых для более объективной оценки анализируемой биоты.

Переходя к конкретным работам по инвентаризации более локальных фаун ксилофильных жуков, включая и обитателей дре-

весных грибов, приведем следующие примеры наиболее крупных из них по охвату разных семейств Coleoptera: по Московской области – М.Н. Самков, В.В. Белов [57]; Н.Б. Никитский и др. [43, 44]; N. Nikitsky, D. Schigel [73]; по Северо-Западному Кавказу (а точнее по Кавказскому биосферному заповеднику и сопредельным территориям) – Н.Б. Никитский, А.Р. Бибин, М.М. Долгин [45]; по части жесткокрылых Калужской области (включая ксилофильных представителей отряда) – А.П. Чернышов [64]; по ксилофильным жесткокрылым подзоны средней тайги республики Коми – А.Ф. Татарина, М.М. Долгин, Н.Б. Никитский [60]; по жесткокрылым Тулы и Тульской области (включая ксилофильных представителей отряда) – Ю.В. Дорофеев [13, 14], Н.Б. Никитский, С.Н. Мамонтов [46]; по жесткокрылым Удмуртии (включая ксилофильных представителей отряда) – С.В. Дедюхин, Н.Б. Никитский, В.Б. Семенов [12]; по жесткокрылым Липецкой области – М.Н. Цуриков [63]; по мицетофильным жесткокрылым – обитателям ксилотрофных грибов Урала и Зауралья – Б.В. Красуцкий [22, 23]; по жукам-ксилофагам Башкирского заповедника – Е.Г. Мозолевская [35]; по жукам-ксилофагам заповедника «Кивач» – Е.Г. Мозолевская, М.В. Чемерис, Т.В. Галасьева [37]; по жукам-ксилофагам Мурманской области – Е.Г. Мозолевская, Т.В. Шарапа [38]; по ксилофильным Сибири и Дальнего Востока – Б.М. Мамаев [33]; по жукам Ильменского заповедника – это А.В. Лагунов, Ю. И. Новоженев [30]; по жесткокрылым Воронежской области (включая ксилофильных представителей отряда) – С.О. Негрбов, М.Н. Цуриков, В.Д. Логвиновский и др. [40]; по жукам Кировской области (включая ксилофильных представителей отряда) – Г.И. Юферев [68]; по жесткокрылым – обитателям трутовых грибов Восточно-Европейской равнины и Крыма – Д.С. Щигель [67]; поэтапные исследования разных групп жесткокрылых (включая и ксилофильные формы) проводятся в Чувашии Л.В. Егоровым [15, 16, 17], а в Ярославской области и Ярославле – Д.В. Власовым [[1, 2]; подобные исследования проводились и в Среднем Поволжье А.Ю. Исаевым и др. [19].

Однако следует при этом особо отметить, что региональная инвентаризация фауны жесткокрылых нередко проводится силами местных энтомологов, не располагающих подчас достаточной литературой для точной идентификации ряда групп жуков, часть из которых к тому же является сложно диагностируемой. Поэтому в одних случаях списки видов составляются без учета таких таксонов, а в других, к сожалению, их пытаются, порой не безошибочно, включить в региональный таксономический кадастр без консультаций с профессионалами по таким группам. Отметим при этом, что, к сожалению, по некоторым группам жуков в России в настоящее время нет специалистов. Так что оптимизация в решении данного вопроса должна сводиться, безусловно, к тому, чтобы, с одной стороны, при определении коллекционных материалов максимально использовать консультации ведущих специалистов, а с другой – способствовать росту новых кадров, т.е. колеоптерологов – систематиков и фаунистов, особенно по тем таксонам жуков, которые в настоящее время никем или почти никем не исследуются.

Когда я начал профессионально заниматься изучением жесткокрылых и думал о теме дипломной работы, то в 1967 г. познакомился с заведующим кафедрой «Защиты леса» (как она тогда называлась) Московского лесотехнического института Алексеем Ивановичем Воронцовым, который и стал впоследствии моим основным научным руководителем по дипломной работе, посвященной жукам-заболонникам Хоперского заповедника. Причем это знакомство совпало по времени с изданием Алексеем Ивановичем замечательного учебника по лесной энтомологии, которым мы все широко пользовались. И помнится, когда мы с Алексеем Ивановичем обсуждали некоторые нюансы предполагаемой дипломной работы, он сказал вдруг: «Если в перспективе будешь заниматься короедами и их энтомофагами, постарайся все же проследить сначала, насколько предполагаемые по литературным данным хищники короедов всегда таковыми в действительности и являются, потому что количественная экология, например, наука важная, но знать, кого мы все-таки считаем – задача, я бы ска-



зал, первостепенной важности». И немного позже, когда я стал действительно заниматься хищными энтомофагами короедов, еще раз вспомнил слова Алексея Ивановича после того, как уточнил трофические связи личинок некоторых жуков-мицетофагов, которые обычно считались хищниками. И приведенный мной пример переоценки значения в лесной экосистеме пусть всего нескольких видов не случаен, так как в действительности от малого до большого иной раз, что называется, «рукой подать». И кроме того, в учебных пособиях или практикумах для студентов по лесной энтомологии или биологической защите леса должны быть, естественно, правильно отражены как насекомые-вредители леса, так и их энтомофаги. То же, безусловно, в не меньшей мере относится и к более широким аннотированным спискам жуков, в которых, к сожалению, биологические характеристики многих видов жесткокрылых часто крайне неполны.

Большое значение для более полного и быстрого выявления региональной фауны ксилофильных жуков имеет методика ее выявления. Методика обследования и выявления видового состава стволовых вредителей, особенно в их очагах, довольно хорошо разработана [36], но обнаружение многих других видов ксилофильных жуков представляется нам более проблематичным. Из-за скрытого образа жизни инвентаризация фауны значительного числа ксилофильных представителей отряда требует специальных методов сбора, к числу которых, прежде всего, могут быть отнесены оконные ловушки и ловушки Барбера. И поскольку ловушки Барбера и механизм их действия всем известны, то я позволю себе кратко остановиться только на одной из конструкций оконных ловушек. Основными составляющими такой ловушки являются: стекло (обычно размером 30×50 см), два деревянных кубика (по 10 см<sup>3</sup> каждый), деревянные рейки, большой полиэтиленовый пакет для изготовления желоба, гвозди (для закрепления ловушки на сваленном дереве, а также на ней стекла), кнопки (для закрепления желоба на рейках и кубиках) и фиксатор, в качестве которого используется слабый, обычно не более чем 2-х процентный раствор формалина.

Для выявления максимального разнообразия скрытоживущих ксилофильных жуков лучше располагать ловушки на лесной опушке или вырубке, где наблюдается хороший пролет жуков в сочетании с большим разнообразием пригодного для их заселения субстрата (т.е. отмерших деревьев и древесных остатков различных пород на разных стадиях разложения коры и древесины). Принцип действия оконных ловушек, как известно, основан на том, что пролетающие и ударяющиеся о стекло жуки падают в желоб с фиксатором. В течение примерно 20 последних лет эта конструкция ловушек использовалась нами в условиях Московской области параллельно с ловушками Барбера для сбора жуков с целью последующей инвентаризации фауны жесткокрылых этого региона. И, как показали многолетние наблюдения, совместное использование этих двух методов сбора позволяет увеличить репрезентативность получаемых результатов по выявлению фауны и данных по динамике лёта или просто активности ксилофильных жуков, по крайней мере, в 1,5–2 раза. Приведу несколько примеров, касающихся оконных ловушек. Из почти 60 видов самых мелких и трудно диагностируемых жуков из семейства перокрылок (Ptiliidae), обнаруженных в Московской области, более 50 собрано в оконные ловушки. Такие обитатели подземных грибов и миксомицетов, в частности растущих на деревьях, как представители подсемейства Leiodinae, сем. Leiodidae – одна из наиболее обильно представленных в оконных ловушках группа жуков, в то время как сборы многих из них другими методами весьма проблематичны. Причем, в некоторых еловых лесах региона такой при других методах сбора редкий вид, как *Liodopria serricornis*, попадает в эти ловушки в количестве более 1000 экз. за 3–4 недели (из расчета на одну ловушку). Обычны в оконных ловушках и жуки-стафилины, представители самого большого по числу видов (около 800) семейства жуков Московской области. Все представители грибного ксилофильного подсемейства Scaphidiinae этого семейства обнаружены в оконных ловушках. Все ксилофильные представители таких семейств, как Histeridae, Lucanidae, Lycidae, Eucnemidae (основной метод сбора которых

оконные ловушки), Throscidae, Trogossitidae, Cleridae, Monotomidae (включая в первую очередь Rhizophaginae), Silvanidae, Cucujidae, Laemophloeidae, Erotylidae, Cerylonidae, Corylophidae, Mycetophagidae, Melandryidae, Aderidae, Anthribidae, Scolytidae тоже собраны в оконные ловушки. Хотя при этом следует отметить, что и в таких более или менее крупных ксилофильных семействах, как Cerambycidae, Buprestidae и Ptinidae (включая Anobiinae), более 90 процентов видов собрано в оконные ловушки. Почти все ксилофильные представители семейств Scydmaenidae, Scarabaeidae, Nitidulidae, Cryptophagidae, Latridiidae и Salpingidae известны нам по сборам из оконных ловушек. Здесь не перечисляются такие семейства жуков, которые вообще представлены в исследуемом регионе единичными видами, хотя подавляющее большинство из них тоже известны нам по сборам из оконных ловушек. Особо отмечу при этом, что значительное число видов указанных выше семейств ловится традиционными методами сбора значительно хуже, чем оконными ловушками, а один из очень немногих видов, описанный по коллекционным материалам последнего десятилетия в Московской области – *Orthoperus nikitskyi* из семейства Corylophidae, собран автором данной статьи в одном экземпляре только в оконную ловушку.

Подводя итог данной работе, хочу особо подчеркнуть, что в последние десятилетия объем фаунистических публикаций и значимость их для мировой науки сильно возросли, что хорошо прослеживается и на примере отечественных исследований. Поскольку забота об охране окружающей среды приобретает в наши дни все большее значение, многолетние мониторинговые исследования фауны для контроля за ее состоянием вполне понятны и обоснованы.

#### Библиографический список

1. Власов, Д.В. Новые и малоизвестные ксилофильные жесткокрылые Ярославской области / Д.В. Власов. – Ярославль, 1999. – 22 с.
2. Власов, Д.В. Жесткокрылые-ксилобионты, обитающие в г. Ярославле / Д.В. Власов // Современные проблемы биологии, химии, экологии и экологического образования. – Ярославль, 2001. – С. 97–104.
3. Воронцов, А.И. Использование хищных жуков для борьбы с короедами / А.И. Воронцов // Результаты работ ВНИИЛХ за 1941–1945 гг. – М.– Л., 1949. – Т. 27. – С. 49–52.
4. Воронцов, А.И. Биологические основы защиты леса / А.И. Воронцов. – М.: Высшая школа, 1963. – 324 с.
5. Воронцов, А.И. Лесная энтомология / А.И. Воронцов. – М.: Высшая школа. – 1967. – 399 с.
6. Воронцов, А.И. Насекомые – разрушители древесины / А.И. Воронцов. – М.: Лесная пром-сть, 1981. – 176 с.
7. Воронцов, А.И. Биологическая защита леса / А.И. Воронцов. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 264 с.
8. Вредители леса. Справочник. / Под ред. Е.Н. Павловского и А.А. Штакельберга. – Т. 2. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. – С. 425–1098.
9. Гурьева, Е.Л. Жуки-шелкуны (Elateridae). Подсемейство Elaterinae. Трибы Megapenthini, Physorhinini, Ampedini, Elaterini, Pomachiliini / Е.Л. Гурьева // Фауна СССР. Жесткокрылые. – Т XII. – Вып. 4. – Л.: Наука, 1979. – 452 с.
10. Данилевский, М.Л. Жуки-дровосеки Кавказа (Coleoptera, Cerambycidae). Определитель / М.Л. Данилевский, А.И. Мирошников. – Краснодар, 1985. – 417 с.
11. [Двигубский, И.А.] Dwigubsky Iohannes. Primitiae Faunae Mosquensis seu Enumeratio animalium, quae sponte circa Mosquam vivunt, quam Speciminis loco pro gradu Medicinae Doctoris legitime consequendo conscripsit facultatis medicae adjunctus Ioannes Dwigubsky quamque cum thesibus annexis publice defendet in auditorio Universitatis majore die 14 Jun. an. 1802. – М.: Typis Caesareae Mosquensis Universitatis, 1802. – 127 p.
12. Дедюхин, С.В. Систематический список жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) Удмуртии / С.В. Дедюхин, Н.Б. Никитский, В.Б. Семенов // Евразийский энтомологический журнал, 2005. – Т.4. – Вып. 4 – С. 293–315.
13. Дорофеев, Ю.В. Список видов жесткокрылых (Hexapoda: Coleoptera) г. Тулы и его ближайших окрестностей / Ю.В. Дорофеев // Биологическое разнообразие Тульского края на рубеже веков: сб. научн. тр. – Вып. 3. – Тула, 2003. – С. 13–35.
14. Дорофеев, Ю.В. Список жесткокрылых (Hexapoda: Coleoptera) Тульских заповедников / Ю.В. Дорофеев // Природа Тульской области: сб. научн. тр. – Вып. 1. Тула, 2007. – С. 22–62.
15. Егоров, Л.В. Жуки дубрав Чувашии / Л.В. Егоров // Экологический Вестник Чувашской республики. Вып. 30. – Чебоксары, 2002. – 48 с.
16. Егоров, Л.В. Новые и редкие для фауны Чувашии виды жесткокрылых насекомых (Insecta, Coleoptera). 5. / Л.В. Егоров // Вестник ЧГУ им. И.Я. Яковлева. – 2008 – № 2(58). – С. 83–86.

17. Егоров, Л.В. Новые и редкие для фауны Чувашии виды жесткокрылых насекомых (Insecta, Coleoptera). 6 / Л.В. Егоров // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. – 2008. – № 3(59). – С. 74–81.
18. Ижевский, С.С. Иллюстрированный справочник жуков-ксилофагов – вредителей леса и лесоматериалов Российской Федерации / С.С. Ижевский, Н.Б. Никитский, О.Г. Волков и др. – Тула: Гриф, 2005. – 218 с.
19. Исаев, А.Ю. Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) лесостепи Среднего Поволжья. Каталог / А.Ю. Исаев, Л.В. Егоров, К.А. Егоров. – Ульяновск: УлГУ, 2004. – 72 с.
20. Кеппен, Ф.П. Вредные насекомые / Ф.П. Кеппен. – СПб., Т. 1. – 1881. – 374 с.; Т.2. – 1882. – 585 с.; Т. 3. – 1883. – 586 с.
21. Коротнев, Н.И. Короеды русских лесов и меры борьбы с ними. Экология короедов (Восточной Европы, Кавказа и Сибири) / Н.И. Коротнев. – М.: Новая Деревня, 1926. – 188 с.
22. Красуцкий, Б.В. Мицетофильные жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) Ильменского заповедника. Система «Грибы – насекомые» / Б.В. Красуцкий // Проблемы заповедного дела. – М., 2001. – Вып. 10. – С. 126–150.
23. Красуцкий, Б.В. Мицетофильные жесткокрылые Урала и Зауралья. Система «Грибы – насекомые» / Б.В. Красуцкий. – Т. II. – Челябинск, 2005. – 213 с.
24. Криволицкая, Г.О. Короеды острова Сахалин / Г.О. Криволицкая. – М.-Л.: Наука, 1958. – 195 с.
25. Криволицкая, Г.О. Скрытностволовые вредители в темнохвойных лесах Западной Сибири / Г.О. Криволицкая. – М.-Л.: Наука, 1965 – 129 с.
26. Криволицкая, Г.О. Энтомофауна Курильских островов / Г.О. Криволицкая. – Л.: Наука, 1973. – 315 с.
27. Крыжановский, О.Л. Жуки надсемейства Histeroidea (сем. Sphaeritidae, Histeridae, Synteliidae) / О.Л. Крыжановский, А.Н. Рейхардт // Фауна СССР. Жесткокрылые. – Т. V. – Вып. 4. – Л.: Наука, 1976 – 434 с.
28. Куренцов, А.И. Короеды Дальнего Востока СССР / А.И. Куренцов. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1941. – 234 с.
29. Куренцов, А.И. Вредные насекомые хвойных пород Приморского края / А.И. Куренцов // Труды Дальневост. филиала АН СССР им. В.Л. Комарова. Сер. Зоологическая. – 1950. – Т. 1(4). – 253 с.
30. Лагунов, А.В. Фауна жесткокрылых Ильменского заповедника / А.В. Лагунов, Ю.И. Новоженев. – Миасс: ИГЗ УрО РАН, 1996. – 105 с.
31. Линдеман, К.Е. Обзор географического распространения жуков в Российской Империи / К.Е. Линдеман // Тр. Русск. энтомол. о-ва., 1871. – Т. VI. – С. 41–366.
32. Логвиновский, В.Д. Точильщики – семейство Anobiidae / В.Д. Логвиновский // Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. – Л.: Наука, 1985. – Т. 14. – Вып. 2. – 175 с.
33. Мамаев, Б.М. Стволовые вредители лесов Сибири и Дальнего Востока / Б.М. Мамаев. – М.: Агропромиздат, 1985. – 208 с.
34. Медведев, С.И. Пластинчатоусые (Scarabaeidae). Подсем. Cetoniinae, Valginae / С.И. Медведев // Фауна СССР. Жесткокрылые. – М.-Л.: Наука, 1964. – Т. X. – Вып. 5. – 375 с.
35. Мозолевская, Е.Г. Стволовые вредители лесов Башкирского заповедника / Е.Г. Мозолевская // Сборник трудов МЛТИ. Вопросы защиты леса. – М., 1964. – Вып. 2
36. Мозолевская, Е.Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е.Г. Мозолевская, О.А. Катаев, Э.С. Соколова. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 159 с.
37. Мозолевская, Е.Г. Видовой состав и особенности распространения насекомых-ксилофагов в заповеднике «Кивач» // Е.Г. Мозолевская, Т.В. Галасьева, М.В. Чемерис // Энтомологические исследования в заповеднике «Кивач». – Петрозаводск, 1991.
38. Мозолевская, Е.Г. Видовой состав насекомых-ксилофагов Мурманской области / Е.Г. Мозолевская, Т.В. Шарапа // Энтномол. обозр. – 1997. – Т. 75. – № 3. – С. 538–556.
39. Мельгунов, П.П. Coleoptera: с. 22–45 / П.П. Мельгунов. In: I.A. Dwigubsky. Primitiae Faunae Mosquensis. – Изд. 2. Опыт каталога представителей Московской фауны. Составители: Л.К. Альбрехт, С.А. Зернов, Н.Ю. Зограф и др. Под общ. ред. П.П. Мельгунова. – М.: Кушнерев и Ко., 1892.– 135 с.
40. Негроров, С.О. Отряд Coleoptera. С.534–673. / С.О. Негроров, М.Н. Цуриков, В.Д. Логвиновский и др. // Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области. – Воронеж, 2005. – 825 с.
41. Никитский, Н.Б. Насекомые – хищники короедов и их экология / Н.Б. Никитский. – М.: Наука, 1980. – 237 с.
42. Никитский, Н.Б. Жуки-грибоеды (Coleoptera, Mucetophagidae) фауны России и сопредельных стран / Н.Б. Никитский. – М.: изд. МГУ, 1993. – 183 с.
43. Никитский, Н.Б. Жесткокрылые-ксилобионты, мицетобионты и пластинчатоусые Приокско-террасного биосферного заповедника (с обзором фауны этих групп Московской области) / Н.Б. Никитский, И.Н. Осипов, М.В. Чемерис и др. // Сб. трудов Зоологического музея МГУ. Т. XXXVII. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 197 с.
44. Никитский, Н.Б. Жесткокрылые-ксилобионты, мицетобионты и пластинчатоусые Приокско-террасного биосферного заповедника (с обзором фауны этих групп Московской области). Дополнение 1 (с замечаниями по номенклатуре и систематике некоторых жуков Melandryidae мировой фауны) /



- Н.Б. Никитский, В.Б. Семенов, М.М. Долгин // Сб. трудов Зоологического музея МГУ. – Т. XXXVII. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 60 с.
45. Никитский, Н.Б. Ксилофильные жесткокрылые (Coleoptera) Кавказского государственного природного биосферного заповедника и сопредельных территорий / Н.Б. Никитский, А.Р. Бибин, М.М. Долгин. – Сыктывкар, 2008. – С. 1–452.
  46. Никитский, Н.Б. 2008. Новые данные о ксилофильных жесткокрылых (Coleoptera) лесов Тульской области / Н.Б. Никитский, С.Н. Мамонтов // Евразийский энтомологический журнал. – 2008. – Т. 7. – Вып. 2. – С. 126–132.
  47. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. – Т. 3. Жесткокрылые, или жуки. – Ч. 1 / Под ред. П.А. Лера. – Л.: Наука, 1989. – 572 с.
  48. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. – Т. 3. Жесткокрылые, или жуки. – Ч. 2 / Под ред. П.А. Лера. – СПб.: Наука, 1992. – 704 с.
  49. Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Т. 3. Жесткокрылые, или жуки. – Ч. 3 / Под ред. П.А. Лера. – Владивосток: Дальнаука, 1996. – 555 с.
  50. Определитель насекомых Европейской части СССР / Под ред. С.П. Тарбинского, Н.Н. Плавильщикова. – М.-Л.: Огиз – Сельхозгиз, 1948. – 1128 с.
  51. Определитель насекомых Европейской части СССР – Т. 2. Жесткокрылые и веерокрылые / Под ред. Г.Я. Бей-Биенко. – М.-Л.: Наука, 1965. – 668 с.
  52. Плавильщиков, Н.Н. Жуки-дровосеки (ч. 1). Фауна СССР. – Т. 21. / Н.Н. Плавильщиков. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1936. – 611 с.
  53. Плавильщиков, Н.Н. Жуки-дровосеки (ч. 2) Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. – Т. 22 / Н.Н. Плавильщиков. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 784 с.
  54. Плавильщиков, Н.Н. Жуки-дровосеки (ч. 3). Подсемейство Lamiinae, ч.1 Фауна СССР. Жесткокрылые. – Т. 23. / Н.Н. Плавильщиков. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1958. – Вып. 1. – 591 с.
  55. Рихтер, А.А. Златки (Buprestidae) (ч. 2). / А.А. Рихтер // Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. – Т. XIII. – Вып. 2. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 253 с.
  56. Рихтер, А.А. Златки (Buprestidae) (ч. 4). / А.А. Рихтер // Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. – Т. XIII. – Вып. 4. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – 233 с.
  57. Самков, М.Н. Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) Звенигородской биостанции МГУ, собранные методом оконных ловушек / М.Н. Самков, В.В. Белов // Насекомые Московской области. – Москва: Наука, 1988. – С. 55–72.
  58. Спесивцев, П. Практический определитель короedов главнейших древесных пород Европейской России (за исключением Крыма и Кавказа). / П. Спесивцев. – СПб.: Изд. Девриена, 1913. – 112 с.
  59. Старк, В.Н. Короеды / В.Н. Старк // Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. – Т.31. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – 461 с.
  60. Татаринова, А.Ф. Жесткокрылые – ксилобионты и древесные мицетобионты подзоны средней тайги республики Коми / А.Ф. Татаринова, М.М. Долгин, Н.Б. Никитский // Фауна и экология беспозвоночных животных европейского северо-востока России. Труды Коми научного центра УрО Российской академии наук, 2001. – №. 166. – С. 31–51.
  61. Харитонова Н.З. Энтомофаги короedов хвойных пород / Н.З. Харитонова. М.: Лесная промышленность, 1972. – 178 с.
  62. Цуриков М.Н. Жуки Липецкой области / М.Н. Цуриков. Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2009. – 332 с.
  63. Черепанов, А.И. Усачи Северной Азии (Prioninae, Disteniinae, Lepturinae, Asemolinae) / А.И. Черепанов. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1979. – 472 с.; (Cerambycinae), 1981 – 216 с.; (Cerambycinae: Clytini, Stenaspini), 1982. – 259 с.; (Lamiinae: Dorcadionini–Apomycenini), 1983. – 223 с.; (Lamiinae: Pterycoptini – Agapanthiini), 1984. – 214 с.; (Lamiinae: Saperdini – Tetraopini), 1985. – 256 с.
  64. Чернышов, А.П. 1930. Список жуков б. Калужской губернии / А.П. Чернышов // Фауна насекомых б. Калужской губернии.– Калуга, 1930. – Вып. 2. – С. 5–18.
  65. Шевырев, И.Я. Описание вредных насекомых степных лесничеств и способов борьбы с ними / И.Я. Шевырев. – СПб., 1893. – С. 81–125.
  66. Шевырев, И.Я. Загадка короedов / И.Я. Шевырев. – 3-е изд. – СПб., 1910. – 106 с.
  67. Щигель, Д.С. Комплексы насекомых – обитателей трутовых грибов Восточно-Европейской равнины и Крыма / Д.С. Щигель // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. – 2002. – Т. 107. – № 1. – С. 8–21.
  68. Юферев, Г.И. Отряд Жесткокрылые / Г.И. Юферев // Животный мир Кировской области (беспозвоночные животные). Дополнение: сборник статей. Т. 5. – Киров: Изд-во ВГПУ, 2001. – С. 120–180.
  69. Якобсон, Г.Г. Жуки России и Западной Европы / Г.Г. Якобсон. – СПб.: Изд. Девриена, 1905–1916. – 1024 с.
  70. Якобсон, Г.Г. Определитель жуков / Г.Г. Якобсон. – М.: Л. изд. 2., 1931. – 472 с.
  71. Яновский, В.М. Аннотированный список короedов (Coleoptera, Scolytidae) Северной Азии / В.М. Яновский // Энтотомол. обозр. – 1999. – Т.78. – № 2. – С.327–362.
  72. Яцентковский, А.В. 1930. Определитель короedов по повреждениям / А.В. Яцентковский. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1930. – 266 с.
  73. Nikitsky, N.B. Beetles in polypores of the Moscow region: checklist and ecological notes / N.B. Nikitsky, D.S. Schigel // Entomologica Fennica, 2004. – Vol. 15. – p. 6–22.

## ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ЭНТОМОФАУНЫ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Е.В. ЮРКИНА, *проф. Сыктывкарского лесного института, д-р биол. наук*

*institut@sfi.komi.com*

Все возрастающий антропогенный стресс леса Республики Коми испытывают на протяжении последних 300–350 лет. Только малодоступные леса долгое время не подвергались освоению. На остальной территории ведутся различного рода хозяйственные работы. В лесах резко усиливаются масштабы многофакторного антропогенного воздействия. Возрастающие темпы эксплуатации ценнейшего природного ресурса требуют хорошего знания экологических особенностей лесных экосистем.

Длительный период времени в Республике Коми ориентировались в основном на естественное лесовозобновление. Поэтому, кроме мер содействия естественному лесовосстановлению, лесокультурные работы практически не проводили. Резкое наращивание объемов лесовосстановительных работ в 1970–1980-х гг. обусловило развитие питомнического хозяйства и внедрение передовых методов выращивания посадочного материала.

Лесопитомническая база Комитета лесов Республики Коми представлена постоянными и временными питомниками общей площадью 189 га. Постоянных питомников – 6, их общая площадь – 179 га. Этого достаточно для выращивания посадочного материала в необходимых количествах. За последнее пятилетие выращивается в среднем около 13 млн шт. сеянцев в год. На первом месте по объему производства стоят ель европейская и сибирская, затем сосна обыкновенная. В небольших объемах выращивается сосна сибирская (кедровая), лиственница и декоративный посадочный материал [1]. В республике к выращиванию сеянцев хвойных пород с закрытой корневой системой приступили в 1997 г. К 2007 г. количество посадочного материала, выращенного таким способом, составило 1196,5 тыс. шт. Из этого количества за последние 10 лет создано 277 га лесных культур.

Для определения степени экологического благополучия территории питомников

необходима фито- и энтомологическая информация. Только на основе таких данных могут быть созданы эффективная система контроля состояния питомнического хозяйства, сохранение структуры и функционирования, поддержание природного разнообразия, а также предотвращение инвазий на лесные территории.

Основной задачей данной работы было изучение энтомофауны лесных питомников, проведение таксономического анализа, выявление потенциально опасных видов насекомых фитофагов и карантинных представителей. Энтомологическими исследованиями были охвачены четыре постоянные питомника: Сыктывкарский, Усинский (расположен на территории Сыктывкарского лесничества), Койгородский, Сысольский. Дополнительные сборы проведены в лесах, культурах хвойных и на лесосеменных плантациях, граничащих с питомниками.

При выполнении эколого-фаунистических изысканий использованы методики, являющиеся общепринятыми в лесной энтомологии. Изучаемыми объектами среди животных были насекомые, хотя собирали и других представителей беспозвоночных.

Инвентаризация фауны на современном этапе считается важнейшей задачей экологии [2]. Она дает ценный материал для обсуждения вопросов экологии, истории формирования животного населения этих регионов, служит основой для общего познания их структуры и динамики.

На исследуемых территориях было собрано 6478 экз. беспозвоночных животных представителей типов Annelida (кольчатые черви), Mollusca (моллюски), Arthropoda (членистоногие). Среди моллюсков обычны голые слизни и катушки. Они в основном собраны на Сыктывкарском питомнике (30 экз.), на Сысольской лесосеменной плантации сосны (21 экз.). Артроподы в основном представлены классом пауки (более 800 экз.). Они распределялись неравномерно. Основная часть

была получена из почвенных ловушек, расположенных на Сысольской лесосеменной плантации сосны – 179 экз. и на Сыктывкарском питомнике с архивом сосны (162 экз.). На остальных пробных площадях они или отсутствовали, или были немногочисленны. Из других представителей встречены единичные экземпляры многоножек (косянки и кивсяки), клещей, дождевых червей.

Основу сборов определяли насекомые – 5504 экз. (85 %). Они принадлежат к 8 отрядам. Число отрядов почти наполовину меньше, чем выявлено нами в сосняках средней тайги Республики Коми [3, 4]. Например, отсутствуют отряды Blattoptera, Raphidioptera с их лесными представителями. Видовое богатство насекомых невысокое. Всего собрано 170 видов. Наибольшее их число отмечено в отр. жесткокрылые (103 вида, 60,5 %).

Ведущими по количеству особей являются отр. Coleoptera (1397 экз.) и Hymenoptera (3508 экз.) с доминированием в первом отряде сем. Carabidae – жуки (53 вида, 977 особей) и сем. Staphylinidae – стафилиниды (15 видов, 197 особей) и во втором сем. Formicidae – муравьи (9 видов, 3492). Субдоминантами были отр. Collembola, Diptera, Hemiptera.

Видовой состав и распределение насекомых по биотопам определяют многие экологические факторы, которые взаимно обусловлены и воздействуют на организм как целостная система. Среди множества факторов абиотической среды в распределении животных в условиях лесных питомников наиболее важными являются световой, температурный, ветровой режимы, почвенный субстрат. Здесь весьма значим антропогенный фактор. Человек прямо или косвенно воздействует на все составляющие экосистемы искусственного происхождения. Он моделирует структуру фитоценоза, зооценоза, изменяет по сравнению с исходными данными показатели светового, ветрового режимов, состав почвы и др.

Хотя видовой состав и численность насекомых на разных площадях были различными, но почти всюду он складывался из заносных видов многоядных фитофагов, хищных энтомофагов и немногочисленных сапрофагов. Из-за регулярной обработки почвы питомников, опрыскивания посевов и посадок

ядохимикатами, специфики видового и возрастного составов выращиваемых пород растений структура энтомофауны отличается от региональной лесной. Зарегистрировано выпадение видов – индикаторов лесных экосистем. В сборах мало сапрофагов, почти нет мицетофагов, малочисленных и редких видов насекомых (не более 1 %), которых в лесах бывает не менее 60 %. Доминируют мигрирующие виды насекомых, поступающие на территорию питомников с близлежащих полей и лесов.

Среди изученных биотопов (таблица) наиболее высокая численность насекомых на Сысольской лесосеменной плантации сосны (2063 экз.). Возраст плантации более 40 лет. За время ее существования произошло смыкание крон деревьев в рядах и в междурядьях, появилась лесная подстилка, а условия обитания приближены к лесным. Только здесь получены типично лесные виды насекомых фитофагов: *Hylobius abietis* – большой сосновый долгоносик, клопы подкорники, энтомофагов: муравьи рода *Formica*, жуки: *Pterostichus niger* – птеростих черный, *Carabus glabratus* – жужелица гладкая (черная), сапрофагов: навозники рода *Geotrupes* и др. Наличие трех функциональных биоценологических групп насекомых (фитофаги, энтомофаги, сапрофаги) является показателем качественного и количественного развития экосистемы искусственного происхождения. Они свидетельствуют о достаточно высокой биологической продуктивности плантации, достигнутой к 40-летнему возрасту.

Остальные биотопы представляют собой поля с посевами или посадками древесных, лишенные травянистой растительности полностью или частично. Основу численности животного населения таких биоценозов составляют луговые и эвритопные виды насекомых. На их долю приходится 80 % общего количества собранного биологического материала. Типичных лесных представителей практически нет. Мы не обнаружили фитофагов из группы сосущих равнокрылых насекомых, нет обычных повсюду хищных видов сем. Coccinellida. На долю хищных энтомофагов приходится 85 %, фитофагов 10 %, сапрофагов – всего 5 % числа. Хищники представлены луговыми муравьями, гнездящимися в почве (45 %).



Для всех изученных биотопов характерно низкое видовое разнообразие фитофагов. И это понятно. Постоянные химические обработки снижают численность большинства видов насекомых, способных закрепиться здесь. В биоценозах открытого типа велико значение полужесткокрылых. Они наряду с различными видами растительноядных жуков одними из первых осваивают новые территории. Доля клопов в сборах достигает 26 % от общей численности фитофагов. Среди жуков обычны виды сем. щелкунов и сем. долгоносиков.

С появлением растений показатели видового разнообразия и численности беспозвоночных возрастают. Так, максимальная численность насекомых зарегистрирована на полях с посадками кедра и смородины (667 экз.). Возраст этих посадок 7–10 лет, на поле имеется слабое задернение. На данной площади химические обработки в последние годы не проводились. Кусты черной смородины повреждены смородинной почковой молью (*Incurvaria (Lampronia) capitella*). Это широко распространенный в подзоне средней тайги вид. У смородинной моли зимуют молодые гусеницы. Из мест зимовки они выходят ранней весной и вгрызаются в набухшие почки. Каждая гусеница за период развития повреждает несколько почек, выедая их содержимое и не трогая наружных чешуек. При этом поврежденные почки засыхают и осыпаются при прикосновении, а из оставшихся спящих почек усиленно растут побеги. В результате уменьшается урожай не только текущего года, но и следующего. Закончив питание, гусеницы окукливаются в почве у оснований кустов. В середине июня начинается лет бабочек. Они откладывают яйца в мякоть молодых ягод. Отродившиеся из яиц гусеницы поедают еще мягкие семена, вызывая преждевременное окрашивание ягод. Уничтожив семена одной ягоды, гусеница прячется под отставшую кору и делает плотный кокон, в котором остается зимовать. Из насекомых энтомофагов на данной площади многочисленным является скакун полевой (сем. Carabidae, *Cicindela campestris*). Это типичный обитатель открытых травянистых территорий. Жуки активны днем, быстро бегают, летают на освещенных местах.

В Койгородском питомнике высокая численность насекомых отмечена на поле со

всходами ели (664 экз.). Возраст растений два года. Насекомые фитофаги, связанные с выращиваемыми растениями, редки. В основном это многоядные представители – обитатели лугов. Типичен среди них *Tetrix (Acrydium) bipunctata* – короткоусый прыгунчик. Это один из немногочисленных летних представителей отряда прямокрылые. В средней тайге обитает преимущественно на горях, лугах, в хвойно-лиственных молодняках, культурах хвойных пород первых лет жизни. Обычно прыгунчики появляются в середине первой декады июня. Наиболее активны с последней декады июня по вторую декаду июля.

В теплые и сухие дни начала лета на некоторых полях во множестве присутствуют земляные блошки из сем. листоеды. Подвижные, скачущие жучки распространены там, где имеется сорная растительность. Они могут серьезно повреждать крестоцветные культуры, кормясь на сорных крестоцветных растениях в питомниках. Отродившиеся личинки питаются корешками растений. Больше всего листоблошек было получено на поле с посадками ели и декоративных лиственных пород Сыктывкарского питомника. Возраст посадок три года. Листоблошки присутствовали даже на полях, обработанных ядохимикатами. Здесь кроме листоблошек отловлены только другие виды насекомых мигрантов: перемещающиеся на большие расстояния в поисках добычи муравьи и жужелицы.

Характерным обитателем сухих боров на песчаных почвах является скакун лесной (сем. Carabidae, *Cicindela sylvatica*). В подзоне средней тайги жуки достаточно обычны на горях. Они заселяют открытые участки, прилегающие к светлохвойным лесам. В районе исследования больше всего их было на полях Койгородского питомника со всходами кедра и ели (более 80 экз.). Посадки кедра были ближе к лесу, и там было собрано 43 экз. данного вида. Как и *C. campestris* скакун лесной активен в жаркие солнечные дни. Имаго появляются во второй декаде июня и присутствуют в сборах до конца июля. На участке со всходами кедра еще одним массовым видом была жужелица головач (сем. Carabidae, *Broscus cephalotes*) (35 экз.). В других биотопах она вообще не отмечена.

**Представленность насекомых различных отрядов в структуре энтомофауны  
лесных питомников средней тайги Республики Коми**

Место сбора	Обнаруженные отряды насекомых и доля в них особей от общего числа, (%)									Всего
	Collembola	Orthoptera	Psocoptera	Homoptera	Hemiptera	Coleoptera	Lepidoptera	Hymenoptera	Diptera	
Сыктывкарский лесной питомник										
1. Ель и лиственные древесные породы (посадки 3 года)	0,3	–	–	–	0,1	5,2	–	0,9	0,45	6,1
2 Кедр и яблоня (посадки 10 лет)	1,1	0,02	–	–	0,04	3,4	–	0,4	0,2	5,3
3. Кедр (архив, 20 лет)	2,1	0,02	–	0,02	0,2	1,1	–	2,6	0,6	6,7
4. Кедр и смородина (школьное отделение 7–10 лет)	0,2	–	–	–	0,1	1,3	–	10,1	0,4	12,1
5. Сосна (архив, 5 лет)	0,2	0,07	–	–	0,3	2,7	–	0,4	0,2	4,0
6. Сосна (школьное отделение, 3 года)	0,2	–	–	–	0,02	1,3	–	0,9	–	2,4
Койгородский лесной питомник										
1. Ель (посев, 2 года)	0,07	0,3	–	0,07	1,1	2,56	–	7,8	0,2	12,1
2. Кедр (всходы)	0,09	0,04	–	–	0,2	4,8	–	0,9	0,3	6,4
Сысольский лесной питомник										
1. Черноплодная рябина (посадки, 10 лет)	–	0,1	–	0,02	–	0,4	–	2,7	0,02	3,3
2. Кедр (посев, 2 года)	–	–	0,04	0,02	–	0,9	–	2,3	0,5	3,7
3. Сосна (лесосеменная плантация, 40 лет)	0,3	0,4	–	–	0,05	1,6	0,04	35,1	0,3	37,5
Всего	4,7	0,7	0,04	0,1	2,1	25,4	0,04	63,7	3,1	100

На некоторых исследованных полях структура энтомофауны изменена полностью. Например, на территории Сыктывкарского питомника на полях с посадками кедра и яблони были только хищные насекомые. Это жуки стафилиниды (197 экз.) с абсолютным доминированием *Staphylinus erythropterus* – стафилина краснокрылого. Данный вид предпочитает растительные остатки, навоз, может встречаться и близ жилья человека – в помойках, компостных ямах. Обращает на себя внимание и тот факт, что на территории лесных питомников среди энтомофагов практически отсутствуют паразитические виды насекомых. Думается, что это связано с особенностями обработки и ухода за почвой в питомниках, в результате чего удаляются цветущие растения, на которых паразитические насекомые проводят дополнительное питание.

Полученные результаты позволяют говорить о лесных питомниках как об особой территории, на которой не просматриваются черты таежной экосистемы. Здесь явно видны признаки экологического регресса. Абиотическая составляющая лесных питомников

слагается из элементов, относящихся к основным факторам среды: температуре, ветровому режиму, влажности, типу почвенного субстрата. Значимым при формировании энтомоценоза является наличие или отсутствие задернения. Здесь особо существенен антропогенный фактор, который управляет процессами развития и формирования фито- и зооценоза.

Выявлено 170 видов насекомых, относящихся к девяти отрядам. По составу групп беспозвоночных население обеднено и отличается по доминирующим группам и видам. Зарегистрированы структурные изменения, проявившиеся в исчезновении большинства лесных видов, кроме эвритопных, увеличении численности грызущих видов фитофагов по сравнению с сосущими, смены доминирующей роли фитофагов на преобладание энтомофагов, численного доминирования видов мигрантов по сравнению с оседлыми. Это связано с отсутствием древесной растительности, высокой освещенностью, которая благоприятна для луговых видов беспозвоночных, но угнетающе действует практически на

всех лесных представителей, кроме организмов, для которых характерна относительно широкая экологическая пластичность в отношении ряда экологических факторов.

### Библиографический список

1. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2007 г.» / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, Комитет природных ресурсов по Республике Коми, РГУ НТЦ АГИС Республики Коми. – Сыктывкар, 2008. – 195 с.
2. Чернов, Ю.И. Направления, состояние и перспективы отечественных исследований биологического разнообразия Арктики / Ю.И. Чернов // Вестн. РФФИ. 2004, № 1. С 5–35.
3. Юркина, Е.В. История изучения фауны лесных насекомых европейского Северо-Востока России. Беспозвоночные европейского Северо-Востока России / Е.В. Юркина – Сыктывкар, 2007. – С. 7-26.
4. Юркина, Е.В. Состав и функционально-биоэкологическая структура энтомофауны в сосняках естественного и искусственного происхождения при разной степени их антропогенной нарушенности / Е.В. Юркина // Лесной журнал. – 2007. – № 4. – С. 25–30.

## ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НА ВЫРУБКАХ И ГАРЯХ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ ЛЕСОСТЕПИ И СТЕПИ УКРАИНЫ

В.Л. МЕШКОВА, *с.н.с. Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого, д-р с.-х. наук*

*root@u-fri.kharkov.com*

В связи с возрастанием антропогенной нагрузки (техногенного загрязнения, рекреации и хозяйственной деятельности) и изменением климата увеличиваются площади ослабленных лесов, в которых проводят сплошные санитарные и другие виды рубок, а также площади лесов, поврежденных пожарами. Несмотря на предпринимаемые усилия и вложение больших средств в создание лесных культур и неоднократное дополнение, их фактическая приживаемость, а тем более сохранность довольно низки. Более того, отмечается интенсивное ослабление и отпад деревьев в стенах леса на границах с вырубками и гарями [1].

Целью наших исследований было выяснение роли насекомых в перечисленных процессах и определение возможных действий по уменьшению отрицательных последствий для леса и создаваемых лесных культур.

Исследования проведены в 2004–2009 гг. на вырубках и гарях Харьковской, Херсонской, Луганской, Черниговской областей Украины в сухих и свежих борах и суборах.

Пункты учета закладывали на разных сторонах (северной, южной, западной и восточной) участков вырубки или гари, на которых созданы лесные культуры, в том числе непосредственно на границе с лесом и на раз-

ном расстоянии в направлении в глубь леса и в направлении к центру участка лесных культур (рисунок).

На пунктах учета определяли показатели микроклимата, в том числе температуру и относительную влажность воздуха на разной высоте, температуру и относительную влажность луба на разных сторонах стволов; категории санитарного состояния деревьев (на участках леса); диаметр корневой шейки, высоту, прирост по высоте и поврежденность саженцев; видовой, количественный состав и популяционные показатели обнаруженных насекомых.

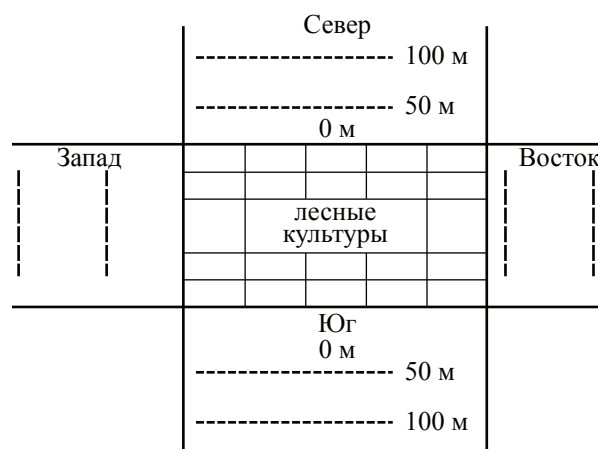


Рисунок. Схема закладки пунктов учета на участках несомкнутых лесных культур, созданных на вырубках и гарях и на граничащих с ними участках леса



Учеты насекомых проводились несколькими методами: учет корнежилков, волосатого лубоеда и большого соснового долгоносика – на ловчих отрезках ветвей, размещенных в ловчих ямах и ловушках предложенной нами конструкции [3]; учет сосновых лубоедов – по интенсивности дополнительного питания; учет стволовых насекомых – выкладыванием ловчих деревьев, отрезков стволов и ветвей на разных частях вырубki, помещением отрезков стволов и ветвей в емкости для выведения насекомых в полевых и лабораторных (контролируемых) условиях, периодическим вскрытием отрезков стволов и ветвей для изучения фенологии и определения популяционных показателей насекомых [2, 5, 6].

Насекомые – неотъемлемая часть лесной экосистемы, которые не могут ее разрушать в случае сохранения в равновесии. После стихийных бедствий (пожара, ветровала, бурелома, снеголома) изменяется экологическая обстановка, в частности микроклимат, в результате чего создаются условия для развития одних видов и угнетения других.

Рубки главного пользования – конечная цель ведения лесного хозяйства. При сплошных лесовосстановительных или санитарных рубках, как и при рубках главного пользования, возникают вырубki различного размера, то есть участки леса, где нарушена лесная среда и имеются четкие границы между лесом и участком вырубki, который впоследствии становится участком лесных культур. В то же время, если сроки примыкания лесосек меньше, чем время, необходимое лесным культурам для смыкания и восстановления лесной среды, то даже при площади каждого участка вырубki 5 га общая площадь территории с нарушенной лесной средой может достигать 40 га и больше. В этих условиях сохранность лесных культур и роль в этом насекомых значительно возрастают.

При проведении выборочной рубки лесная среда и соответствующий микроклимат нарушаются в меньшей степени. Нам представляется недопустимым повсеместное применение правила о назначении сплошной рубки в случае, если в результате выборочной рубки полнота древостоя может снизиться до 0,4 единицы. Так, на юге лесостепной и в степ-

ной зоне естественными являются леса типа саванны, где деревья выживают на тех участках, где корни имеют доступ к почвенной влаге. То есть, выполняя правило назначения сплошной рубки, мы способствуем обезлесиванию территории, и культуры на этих участках зачастую вовсе не могут расти.

В результате разработки горельников также образуются вырубki. С одной стороны, если гарь не разрабатывать, имеется вероятность заселения ослабленных деревьев стволовыми вредителями и превращения древесины этих деревьев из деловой в дровяную. При отсутствии возможности немедленной реализации и вывоза срубленной древесины она лучше сохранится, если оставить деревья «умирать стоя», поскольку стоящие погибшие деревья быстро высыхают, происходит засмоление древесины, и они так могут стоять в течение многих лет, почти не разрушаясь, как показывает опыт стран, где произошли ветровалы на большой площади, которую невозможно было расчистить за один год (Словакия, Швеция, Швейцария). С другой стороны, в случае рубки поврежденных огнем деревьев при отсутствии немедленного вывоза возрастает риск атак насекомых, деревоокрашивающих и дереворазрушающих грибов, то есть вероятность превращения деловой древесины в дровяную у лежащих деревьев более высока, чем у стоящих, а уж тем более, если древесина с самого начала была дровяной, как это характерно для многих сосняков степной зоны, которые играют несомненно высокую экологическую роль.

В таком случае рубка поврежденных пожаром деревьев имеет смысл лишь на небольших участках, с тем чтобы вырубать деревья на соседних участках только после смыкания культур или естественного возобновления. Поскольку с усохших деревьев опадает хвоя и мелкие, а потом и крупные ветви, пожарной опасности оставленные деревья не представляют.

В связи с быстрым высыханием субстрата (относительная влажность луба стволов сосны IV категории санитарного состояния составляет около 70 %, V категории – 38 %, VI категории – 22 %) такие деревья могут заселять только технические вредите-

ли, которые при такой влажности будут развиваться очень медленно (усачи – в течение нескольких лет). Личинки черного соснового усача при снижении влажности древесины до 15 % прекращают питаться, но продолжают линять [5].

Стоящие погибшие деревья затеняют почву, что способствует поддержанию определенного уровня ее влажности, необходимого для роста естественного возобновления и восстановления микрофлоры, пострадавшей при пожаре. При наличии «шершавой» земной поверхности (благодаря наличию корней, стволов, накопившейся возле них подстилки) поверхностный сток минимален, значительная часть воды проникает в подземные воды, то есть риск развития эрозии уменьшается, что особенно важно в условиях склонов.

В случае проведения рубки на поврежденных огнем участках леса и в случае отказа от ее проведения отмечаются различия как в значениях показателей микроклимата, так и в составе энтомокомплексов.

Большинство насекомых, обитающих на сосновых вырубках и горельниках, не представляют угрозы для леса [10]. Так, среди обнаруженных нами на сосновых вырубках 22 видов короедов условно здоровые деревья сосны могут заселять *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827), *Ips duplicatus* (Sahlberg, 1836), *Ips typographus* (Linnaeus, 1758), *Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758) и *T. minor* (Harting, 1834). Эти же виды часто заселяют деревья, ими же ослабленные при дополнительном питании. Большой и малый сосновые лубоеды проходят дополнительное питание в побегах сосны, *Pityogenes bidentatus* (Herbst, 1784) – весной на ветвях, осенью – в комлевой части стволов, *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) – на молодых ветвях, а *Ips sexdentatus* (Boerner, 1776) – в ходах.

Корнежилы *Hylastes angustatus* (Herbst, 1793), *Hylastes ater* (Paykull, 1800) и *Hylastes opacus* (Erichson, 1836) – опасные вредители саженцев сосны в лесных культурах, осуществляют на них дополнительное питание, заселяют стволы, касающиеся почвы ветви и порубочные остатки. *Hylurgus ligniperda* (Fabricius, 1787) имеет экологические особенности, подобные корнежилам, и также

повреждает саженцы в сосновых культурах и переносит возбудителей болезней [10].

Из 10 видов златок, обнаруженных нами на сосновых вырубках в Харьковской области, условно здоровые деревья может заселять лишь синяя сосновая златка *Phaenops cyanea* (Fabricius, 1775). Этот вид может вызывать гибель деревьев жерднякового возраста и более старших, ослабленных любыми факторами, например, хвоегрызущими насекомыми, корневыми гнилями, в результате техногенного загрязнения, изменения уровня грунтовых вод, пожаров, а на вырубках заселяет деревья внезапно открывшейся при рубке стены леса.

*Chalcophora mariana* (Linnaeus, 1758) заселяет лишь погибшие деревья, *Anthaxia (Melanthaxia) quadripunctata* (Linnaeus, 1758) – тонкие ветки живых деревьев и порубочные остатки, а *Buprestis (Buprestis) haemorroidalis* – преимущественно пни, корни ослабленных деревьев и бревна.

Сведения о дополнительном питании этих златок отсутствуют. *Buprestis (Buprestis) octoguttata* может питаться на хвое и тонкой коре, но встречается настолько редко, что ощутимого вреда при этом не причиняет. *Anthaxia (Melanthaxia) quadripunctata* проходит дополнительное питание на цветах.

На сосне нами обнаружено 22 вида усачей. Ни один из них не заселяет здоровые деревья, хотя, например, *Monochamus galloprovincialis* (Olivier, 1795) может сам ослаблять деревья при дополнительном питании, а потом их заселять, а также переносить возбудителей болезней сосны [10].

Локально ослабленные деревья (например поврежденные огнем) в районе толстой коры могут заселять *Arhopalus rusticus* (Linnaeus, 1758) и *Acanthocinus aedilis* (Linnaeus, 1758), однако эти виды чаще заселяют мертвую древесину, порубочные остатки и пни.

В районе тонкой коры сосны заселяют усачи рода *Pogonocherus sp.*, *Acanthocinus griseus griseus* (Fabricius, 1792) и некоторые другие.

Наиболее легко обнаруживаются и контролируются в лесу хвоегрызущие насекомые. Динамика популяций хвоегрызущих

насекомых подчиняется определенным законам – интенсивность, частота, длительность вспышек массового размножения и интервалы между ними определяются особенностями вида, региона и лесорастительных условий, причем совокупность последних способствует формированию того или иного микроклимата, который обуславливает определенные соотношения сроков и темпов развития кормовых растений, фитофагов и их энтомофагов. Наши многолетние исследования в разных регионах Украины дали возможность определить значения показателя избирательности основных видов к отдельным компонентам экологических условий и их совокупности. Так, вероятность возникновения очагов массового размножения обыкновенного соснового пилильщика (*Diprion pini* L.) в середине квартала леса составляет 0,14, рядом с просекой – 0,22, с несомкнутыми лесными культурами – 0,78, с горельником – 0,84 единицы, для рыжего соснового пилильщика (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) – 0,17; 0,23; 0,78 и 0,87 единицы, для сосновой совки (*Panolis flammea* Schiff.) – 0,28; 0,42; 0,64 и 0,72 единицы, а для соснового шелкопряда (*Dendrolimus pini* L.) – 0,31; 0,33; 0,67 и 0,76 единицы [4].

Вследствие резкого осветления стены леса на вырубках и гарях складываются благоприятные условия для вспышек массового размножения хвоегрызущих насекомых, в частности, рыжего соснового пилильщика, площадь очагов которого в лесах Украины увеличилась более чем в 12 раз в 1978 – 2008 гг. по сравнению с периодом 1947 – 1977 гг. [4].

Резкое осветление стены леса с одной стороны сопровождается интенсивным ростом крон в этом направлении, что при более медленном развитии корневой системы приводит к ослаблению деревьев, а часто – к их вываливанию. Питание хвоегрызущих насекомых на ослабленных деревьях в этом случае может приводить как к дальнейшему их ослаблению, так и иметь определенное положительное значение, поскольку обгрызание определенной части ассимиляционного аппарата способствует уменьшению транспирации, что в условиях недостатка влаги в почве позволяет дереву сохранить жизнеспособность.

Наши исследования показали, что условия для массового размножения стволовых вредителей на вырубках и горельниках создаются в значительной степени в результате хозяйственной деятельности [1].

Чрезмерное нагревание внезапно осветленных в результате рубки сторон стволов способствует их ослаблению. Так, через 1, 2, 3 и 4 года после рубки индекс санитарного состояния деревьев сосны, расположенных на границе леса и вырубки, на всех пробных площадях оказывался достоверно ( $P < 0,05$ ) более высоким, чем деревьев, расположенных на расстоянии 30 м вглубь леса, причем эти различия с каждым годом возрастали. Различия по этому показателю для деревьев, растущих на расстоянии 30 и 60 м от границы с вырубкой, оказались недостоверными.

Наибольшими оказались различия по санитарному состоянию сосен для западной и южной стен леса, в наибольшей степени освещенных и прогреваемых. На этих сторонах вырубок доля деревьев IV – VI категорий санитарного состояния, в том числе вывалившихся, также оказалась достоверно большей, чем на восточной и северной сторонах [8].

Различия в санитарном состоянии деревьев на границах участка различной экспозиции связаны с различиями микроклиматических условий, в частности, температурой поверхности стволов и влажностью луба. Так, измеренные в июне в Харьковской области величины относительной влажности луба стволов на западной стороне вырубки составили в среднем  $77,3 \pm 0,7$  %, а на северной –  $85,5 \pm 0,2$  %. Температура коры стволов составила в июне на западной стороне вырубки  $26,3^{\circ}\text{C}$ , на северной –  $26,8^{\circ}\text{C}$ , на восточной  $23,9^{\circ}\text{C}$ , на южной –  $23,1^{\circ}\text{C}$ .

Стволы с более высокой температурой поверхности более привлекательны для стволовых насекомых. Развитие личинок этих насекомых под корой происходит быстрее при более высокой температуре, что приводит к еще большему ослаблению деревьев. Дополнительное ослабление деревьев происходит также в результате того, что крона более интенсивно растет в сторону большего освещения, в то время как корни развивались одинаково во всех направлениях еще тогда, когда



дерево было окружено другими деревьями. Нами неоднократно обнаруживались ветровальные сосны на границе леса и несомкнутых сосновых культур. Освещенная крона является благоприятной для питания имаго лубоедов и черного соснового усача, которые при этом дополнительно ослабляют дерево.

На границе с трехлетней вырубкой (трехлетними сосновыми культурами) плотность побегов, отстриженных малым сосновым лубоедом, оказалась достоверно большей, чем на участке двухлетних культур ( $5 \pm 0,7$  шт./м<sup>2</sup>). На границе леса и вырубки плотность таких побегов, среднее количество жуков на один обнаруженный побег и доля побегов с жуками внутри оказались достоверно большими, чем на расстоянии 30 м в глубину леса.

На вырубках и горельниках после их разработки, как правило, сразу же создают лесные культуры, приживаемость и сохранность которых не всегда высоки, о чем свидетельствуют даже официальные сведения о дополнении лесных культур.

Важной «энтомологической» причиной отпада культур в первые годы их роста являются хрущи (Scarabaeidae), причем в лесной и лесостепной зонах преобладают майские хрущи – восточный (*Melolontha hippocastani* Fabricius, 1801) и западный (*M. melolontha* Linnaeus, 1758), а в степной – мраморный (*Polyphylla fullo* Linnaeus, 1758) и белый (*P. alba* Medvedev, 1951). Имаго представителей рода *Melolontha* вылетают из зимовавших куколок в период распускания почек лиственных пород, на которых они проходят дополнительное питание. В то же время имаго представителей рода *Polyphylla* вылетают в конце июня–начале июля из куколок, образовавшихся за несколько недель до этого, и проходят дополнительное питание на хвое сосны. Распространение мраморного хруща в лесостепных лесхозах Харьковской области в последние годы связано с изменением климата, при котором термический режим почвы дает возможность личинкам и куколкам завершить развитие в такие сроки, чтоб период дополнительного питания имаго совпал с определенным периодом развития хвои, когда ее состав наиболее благоприятен для этих насекомых.

В послевоенные годы массово применялось радикальное средство защиты лесных культур от повреждения личинками хрущей – ДДТ, а после запрета его применения в 1965 г. – гексахлоран, инсектицидное действие которого сохранялось в течение нескольких лет. При наличии инсектицидов, убивающих все живые организмы в почве и обладающих продолжительным действием, можно было с гарантией создавать культуры на свежих вырубках и горельниках. Вопрос о вредности корнежилов и большого соснового долгоносика *Hylobius abietis* (Linnaeus, 1758) в южных регионах не рассматривался, а нанесенные ими повреждения корневой шейки и подземной части саженцев приписывали хрущам, личинок которых можно было легко обнаружить при раскопках почвы в течение большей части полевого сезона. В то же время большой сосновый долгоносик и корнежилы повреждали саженцы сосны преимущественно во время дополнительного питания, а корнежилы могли заселять саженцы, лишь достигшие определенного диаметра. После того, как было запрещено применение гексахлорана и других препаратов, сохраняющихся в почве в течение хотя бы нескольких месяцев, оказалось, что в первые годы культуры сосны на вырубках повреждают преимущественно корнежилы и большой сосновый долгоносик, а после разложения или высыхания большей части субстрата, где они могут размножаться (надземной и подземных частей пней, порубочных остатков), возрастает роль хрущей, которые часто приводят к гибели даже сомкнутые культуры возрастом 6 – 12 лет.

Доказано, что в срезанной наземной части пней численность вредных насекомых не больше, чем в оставляемой подземной части, которая у сосны может составлять до 25 % биомассы. Почти вся подземная часть сосны может служить субстратом для размножения большого соснового долгоносика и упомянутых выше видов корнежилов. Поэтому существовавшее в течение многих лет правило понижения пней перестало быть актуальным, кроме случаев, когда его невыполнение затрудняет процесс создания лесных культур.

Нашими исследованиями установлено, что уровень повреждения саженцев

сосны в культурах большим сосновым долгоносиком и корнежилами в течение первых трех лет существования вырубki возрастает, а отпад саженцев уменьшается, то есть с возрастом увеличивается устойчивость культур к повреждению этими насекомыми. Независимо от направления рядов лесных культур в центре вырубok отмечена наибольшая средняя заселенность ловчих ветвей корнежилами и большим сосновым долгоносиком (46 %), развитие этих насекомых происходило быстрее, чем возле границы с лесом, а уровень повреждения саженцев этими насекомыми увеличивался [7]. В случае, если вырубка граничит с участком несомкнутых сосновых культур, поврежденность саженцев большим сосновым долгоносиком и корнежилами возрастает по мере приближения к участку несомкнутых культур.

Устойчивость культур сосны к повреждению этими насекомыми связана в значительной степени с общей устойчивостью этих растений, которая более высока вблизи стен леса, что подтверждают данные об их росте. Так, в двухлетних культурах, созданных на вырубке, наибольший диаметр корневой шейки ( $7,27 \pm 0,19$  мм) имели растения возле восточной стены леса. Диаметр корневой шейки саженцев сосны, растущих возле западной стороны вырубki рядом с лесом ( $7,13 \pm 0,19$  мм), оказался достоверно ( $P = 0,00001$ ) большим, чем на той же стороне рядом с 6-летними лесными культурами ( $6,28 \pm 0,24$  мм), поскольку стена леса защищает культуры и способствует формированию микроклимата, наиболее благоприятного для их роста.

Так, температура воздуха на участке несомкнутых сосновых культур, расположенных рядом с вырубкой, оказалась на 3,9 % более высокой, чем на участке таких же культур, окруженных стенами леса. Относительная влажность воздуха в центре созданных на вырубке несомкнутых сосновых культур составляла 56,8; 50,2 и 53,8 % в 9.00 12.00 и 15.00 часов, а возле восточной стены леса в это же время 57,8; 53,7 и 53,2 %, возле северной стены леса – 59,6; 58 и 56,4 % [9].

Полученные данные свидетельствуют о том, что уменьшение размеров вырубok было бы благоприятным для развития как

культур, так и естественного возобновления, поскольку быстрое смыкание культур способствует быстрому восстановлению лесной среды и повышению устойчивости к действию неблагоприятных факторов, в том числе к повреждению насекомыми.

Одним из важнейших источников расселения вредных насекомых считают сухой и порубочные остатки. В связи с этим возникли рекомендации относительно полной разработки горельников и очистки лесосек. Соглашаясь с тем, что создавать лесные культуры механизированным способом удобнее на полностью очищенной от порубочных остатков площади, рассмотрим другие аспекты разработки горельников и очистки лесосек.

Штрафные санкции за непроведение очистки лесосек приводят к тому, что из пяти способов очистки лесосек, перечисленных в правилах рубок главного пользования, выбирают требующий минимальных затрат труда и наиболее вредный для окружающей среды способ – сжигание. При прохождении пожара, как правило, сгорает не все, в том числе не полностью выгорают лесная подстилка и органическая часть почвы. На отдельных микроучастках создаются идеальные условия для роста естественного возобновления. В случае разработки горельника структура подстилки и почвы почти полностью нарушается. Если к тому же порубочные остатки сжигают, как это принято повсеместно, то подстилка и почва нарушаются намного сильнее, чем при пожаре. Чем большие размеры имеют кучи порубочных остатков, тем легче их сжечь, но в то же время возрастают отрицательные последствия для биоты почвы, дереворазрушающих насекомых и грибов, деревьев ближайшей стены леса, на которую или попадают искры, или она, как минимум, чрезмерно нагревается, что способствует ослаблению деревьев. С учетом развития энергетического кризиса и нарушения цикла углерода сжигание порубочных остатков вообще неприемлемо. Их измельчение могло бы принести пользу, даже если их рассыпать на вырубке, не говоря уже о том, что из них можно производить брикеты и пеллеты.

Распространенное среди лесоводов мнение о том, что погибшие деревья и пору-

бочные остатки являются источником опасных для леса вредителей основано в основном на исследованиях короеда-типографа *Ips typographus* (Linnaeus, 1758), распространенного в относительно влажных местообитаниях и способного заселять в еловых лесах и буреломе, и деревья в стене леса. В то же время в лиственных лесах, по нашим исследованиям, большинство насекомых, заселяющих порубочные остатки, выполняют полезную для леса роль разложения древесины или являются техническими вредителями и могут быть опасными лишь с точки зрения возможности заселения лесоматериалов, а не живых деревьев. На вырубках в сосновых лесах южных и восточных областей Украины порубочные остатки часто высыхают настолько быстро, что становятся непригодными либо для заселения насекомыми, либо для успешного окончания ими развития.

Темпы изменения влажности порубочных остатков зависят от их размеров, места и способа хранения, температуры воздуха. Так, на участке, где в сентябре 2006 г. была проведена сплошная санитарная рубка, были отобраны порубочные остатки диаметром 3–10 см и длиной 30–40 см, которые размещали на разном расстоянии от границы вырубки по направлению вглубь леса на поверхности и на глубине 15–20 см под слоем песка. Начиная с 4 мая 2007 г. ежемесячно (19 июня, 25 июля, 28 августа, 5 сентября) отбирали образцы для полного энтомологического анализа. На отрезках ветвей диаметром до 3 см ни в одной пробе не было обнаружено признаков заселения или повреждения насекомыми – ветви высохли еще до зимы.

На отрезках ветвей диаметром 10 см, размещенных на поверхности почвы, на расстоянии до 20 м от границы леса и вырубки не было обнаружено следов заселения насекомыми, на расстоянии 40 м обнаружен 1 жук малого елового корнежила *Hylastes opacus*, на расстоянии 60 м – 2 личинки большого соснового долгоносика 1 возраста, однако в других образцах этой пробы не обнаружено ни одного насекомого. В образцах, расположенных под пологом леса на расстоянии 100 м от границы леса и вырубки, обнаружено заселение малым еловым корнежилком. В то же

время отрезки веток, закопанные на расстоянии 20 м и более от границы вырубки и леса, оказались заселенными во все даты учета – в них обнаруживали личинок разного возраста, куколок и имаго корнежилов и большого соснового долгоносика (до 12 особей на 1 дм<sup>2</sup>). Полученные данные можно объяснить различиями в темпах потери влажности образцами в зависимости от мест их расположения [2].

В другом опыте отрезки сосновых стволов и ветвей укладывали непосредственно на поверхность почвы на открытом пространстве и в период с марта по май еженедельно измеряли относительную влажность луба. Оказалось, что в весенний период при таком хранении порубочных остатков относительная влажность луба не только не снижается, а наоборот – увеличивается, то есть порубочные остатки от зимней рубки могут быть заселены насекомыми весенней фенологической группы. Самыми большими оказались изменения относительной влажности в образцах с наименьшим диаметром. Они составили 7,9; 10 и 18,5 % от начальных значений относительной влажности для образцов диаметром 17,5–21; 13,5–15 и 7–7,5 см соответственно.

Результаты опыта, в котором размещали кучи порубочных остатков непосредственно на вырубке и под пологом леса (возле границ леса и вырубки разной экспозиции) с последующим определением относительной влажности луба порубочных остатков и популяционных показателей поселившихся насекомых, еще не полностью обработаны. По предварительным данным, отрезки ветвей и стволов, расположенные в верхних частях куч, заселяются короедами, но развитие их не завершается успешно в связи с высыханием луба. Отрезки ветвей и стволов, расположенные в нижних частях куч, заселяются как короедами, так и усачами, обитателями мертвой древесины, личинки которых в случае пересечения их ходов с ходами короедов уничтожают личинок последних. Наиболее благоприятные условия для развития короедов складываются в средней части кучи, что подтверждается значениями показателей не только продуктивности, но и энергии размножения.



### Выводы и предложения

1. На границе с вырубками и гарями возрастает угроза массовых размножений хвоегрызущих насекомых, повреждения крон стволовыми насекомыми при дополнительном питании, переноса при этом возбудителей болезней, дополнительного ослабления и заселения деревьев.

2. Созданные на вырубках и гарях культуры сосны, а также растения естественного возобновления повреждаются при дополнительном питании корнежилков и большого соснового долгоносика, могут заселяться корнежилами и инфицироваться возбудителями болезней, переносимыми этими жуками.

3. Лесосечные остатки могут заселяться стволовыми насекомыми, которые опасны для здорового леса в случае, если успевают закончить развитие до того, как влажность под корой снизится вследствие высыхания.

4. Измельчение лесосечных остатков и их размещение в наиболее прогреваемых частях участка, а также снятие коры после заселения основными вредителями значительно более эффективно, чем сжигание, с учетом отрицательного влияния на почвенный покров, биоразнообразие (в том числе почвенной микробиоты), депонирование углерода.

5. Для регионов, где проходит южная граница произрастания леса, следует пересмотреть нормативы, рекомендуемые отводить в сплошную рубку насаждения при снижении их относительной полноты до уровня меньше 0,4 единицы во избежание необратимых нарушений лесной среды.

6. На горельниках, которые невозможно разработать за один сезон, следует в первую очередь вырубать деревья на тех участках, где они могут служить субстратом для размножения стволовых вредителей, опасных для соседних здоровых участков, а также с учетом возможности реализации и вывоза древесины.

7. Погибшие деревья с засмолившимися проводящими путями и с относительной влажностью древесины менее 30 % не могут служить субстратом для развития стволовых

насекомых, опасных для условно здоровых и ослабленных деревьев, и поэтому должны подлежать рубке лишь в случае потребности в древесине и возможности ее вывоза, а не из лесозащитных соображений.

### Библиографический список

1. Мешкова, В.Л. Вплив лісогосподарської діяльності на поширення осередків стовбурових шкідників / В.Л. Мешкова // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – Львів, 2006. – Вип. 31. – С. 228–238.
2. Мешкова, В.Л. Заселення комахами лісосічних залишків на сосновому зрубі після літньої рубки / В.Л. Мешкова, Ю.Є. Скрильник // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: Матеріали XI Погребняківських читань (10–12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Х.: 2007. – С. 213–215.
3. Мешкова, В.Л. Методика обліку корнежилків і великого соснового довгоносика / В.Л. Мешкова, І.М. Соколова, Д.В. Ствобуненко // Лісівництво і агролісомеліорація. – Вип. 110 – Харків, 2006. – С. 284–289.
4. Мешкова, В.Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых / В.Л. Мешкова. – Х.: Новое слово, 2009. – 396 с.
5. Скрильник, Ю.Є. Вусач *Monochamus galloprovincialis* (Olivier, 1795) у Харківській області / Ю.Є. Скрильник // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 114. – С. 177–181.
6. Скрильник, Ю.Є. Структура популяції великого соснового довгоносика *Hylobius abietis* L. (Coleoptera: Curculionidae) у культурах сосни на Харківщині / Ю.Є. Скрильник // Вісник ХНАУ. Серія «Ентомологія та фітопатологія». – 2008. – № 8. – С. 122–128.
7. Соколова, І.М. Пошкодження одно – трирічних соснових культур великим сосновим довгоносиком і корнежилами / І.М. Соколова // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 114. – С. 169–176.
8. Соколова, І.М. Стан соснових насаджень на межі із зрубками / І.М. Соколова, В.Л. Мешкова // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: Матеріали XI Погребняківських читань (10–12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Х.: 2007. – С. 231–233.
9. Тільна, І.О. Особливості мікроклімату в незімкнених лісових культурах сосни звичайної / І.О. Тільна // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2007. – Вип. 111. – С. 141–147.
10. Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a synthesis / ed. by F. Lieutier, K. R. Day, A. Battisti, J.-C. Gregoire, H. F. Evans. – Dordrecht-Boston-London: Kluwer Acad. publishers, 2004. – 570 pp.

## ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ ЧЛЕНИСТОНОГИХ ФИЛЛОФАГОВ В ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЯХ МОСКВЫ

Д.А. БЕЛОВ, доц. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, канд. биол. наук

*caf-ecology@mgul.ac.ru*

Ранее неоднократно проводились как обобщения материалов исследований кафедры экологии и защиты леса в разные периоды ее деятельности [2, 4], так и энтомологических работ, выполненных в стране в целом [3].

В данной статье рассматриваются исследования, проведенные за более чем вековой период на территории Москвы и Московской области.

Изучением видового состава растительноядных членистоногих в городских насаждениях Москвы и городов Подмосковья, образующих единую Московскую агломерацию, занимались многие исследователи, так как энтомофауна городских насаждений имеет ряд сходных черт и ряд существенных отличий от энтомофауны примыкающих к городским кварталам лесов.

Среди первых работ, посвященных этому вопросу, следует упомянуть работы В. Ошанина «Список полужесткокрылых насекомых Московского учебного округа», 1870 и Ф.П. Кеппена «Вредные насекомые», 1883, в которых впервые были описаны насекомые, отдельные виды которых и в настоящее время причиняют значительный ущерб насаждениям городов.

Затем вышла в свет работа профессора Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева К.Э. Линдемана «О главнейших насекомых, вредящих плодовым деревьям и кустарникам и о мерах истребления», 1893, где приводились данные о встречаемости нескольких десятков видов членистоногих филлофагов, принадлежащих к различным экологическим группам.

Деятельность Русского энтомологического общества стимулировала появление в печати статей отдельных авторов о насекомых, повреждающих растения в городах, но они в те годы носили редкий и скорее случайный, чем систематический, характер. Как, например, работа С.А. Мокржецкого (1902) – «О массовом появлении гусениц (*Lithocolletis*

*populifoliella* Tr.) и некоторых других бабочек в окрестностях г. Харькова», Б.С. Вальха (1913) – «К сведению о массовом появлении тополевой моли (*Lithocolletis populifoliella* Tr.) в 1913 г.» или работ В.А. Ярошевского – «К сведениям о фауне чешуекрылых насекомых (Lepidoptera) Харькова и его окрестностей» и «Материалы для энтомологии Харьковской губернии. Дополнение к списку чешуекрылых насекомых (Lepidoptera) Харькова и его окрестностей» (обе 1879).

В 1909 г. была издана работа профессора Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева Н.М. Кулагина «Насекомые, вредные для сада и города в средней и северной России», в которой были приведены данные о многих филлофагах, в том числе и о непарном шелкопряде (*Lymantria dispar* L.). Описание же грандиозной инвазии этой волнянки 1891–1893 гг. Н.М. Кулагин дал в 1930 г. в отдельной статье.

В конце 1911 г. выходит статья Д.М. Королькова «Насекомые, повреждающие сады Московской губернии в 1911 г.», в которой также указаны виды, встречающиеся в городских агроценозах и иных типах урбоэкосистем и в настоящее время.

В 30-е гг. XX в. сотрудниками Института зоологии МГУ под руководством Е.С. Смирнова и специалистами лаборатории защиты растений Академии коммунального хозяйства впервые был составлен список насекомых, причиняющих вред насаждениям Москвы.

Он включал более 100 видов. Среди них были выделены массовые виды: моль-пестрянка тополевая нижнесторонняя и ивовая волнянка (*Stilpnotia salicis* L.) на тополе, тли, червецы и лунка серебристая (*Phalera bucephala* L.) на липе, белоточечный пилильщик (*Macrophya punctum-album* L.) и малый ясеневый лубоед (*Leperesinus* (= *Hylesinus*) *fraxini* Panz.) на ясене, кольчатый коконопряд (*Malacasoma neustria* L.) на яблоне, большой

и малый сосновые лубоеды на сосне (*Tomicus piniperda* L., *T. minor* Z.), короеды – типограф (*Ips typographus* L.), двойник (*I. duplicatus* Sahlb.) и гравер (*Pityogenes chalcographus* L.) на ели, обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.) – на многих листовых породах. В этот же период появляются интересные и не потерявшие значения до нашего времени работы, посвященные отдельным группам и дендрофильной энтомофауне Москвы в целом (Нестеров, 1935; Полежаев, 1934, 1939; Румянцев, 1934, 1936; Смирнов, 1933, 1935; Сокановский, Перевезенцев, 1939) Здесь и далее в круглых скобках упоминаются авторы и годы выхода научных работ, посвященных тематике.

В 1934 г. вышла первая расширенная сводка по растительноядным насекомым Москвы Н.М. Кулагина, в которой были обобщены данные исследований видового состава дендробионтов в 1871–1932 гг., с упоминанием значительного количества выявленных видов насекомых, в основном жесткокрылых и чешуекрылых. Этот список был неполный и, возможно, неточный, но, безусловно, представлял для того времени, а в историческом аспекте и для настоящего времени, значительную ценность.

В этот же год было подготовлено и выпущено руководство по борьбе с членистоногими вредителями в виде сборника «Защита городских насаждений и цветочных культур от вредителей, насекомых и болезней», составленный научными сотрудниками Академии коммунального хозяйства И.Н. Предтеченским, Б.В. Сокановским, В.П. Трусовой, З.В. Ломакиной, В.Н. Степановым.

В результате обобщения результатов работы энтомологов во многих крупных городах в 1940 г. появилось одно из первых пособий «Вредители и болезни городских зеленых насаждений» (дополненные и расширенные аналоги которого выходили под похожими названиями на протяжении многих лет в разных городах), составленное работниками станции защиты зеленых насаждений г. Киева М.Я. Зеровой, В.Л. Циопкало.

Великая Отечественная война прервала исследования комплекса членистоногих фитофагов Москвы и Подмосковья. Однако

подобные работы, несмотря на тяготы военного времени, велись в тылу (Положенцев, 1942).

Начало новому этапу исследований в послевоенный период положила организация Городской станции защиты зеленых насаждений в 1949 г. (постановление Совета Министров СССР – № 3431 от 14.09.1948 г.) [7, 8]. Следом летом 1950 г. была организована и Московская областная станция защиты зеленых насаждений [1].

Сотрудниками Городской станции на протяжении ряда лет были проведены работы по выявлению заселенности городских насаждений членистоногими вредителями и по изучению их видового состава с уточнением биоэкологических особенностей и фенологических данных в условиях г. Москвы для более эффективной ликвидации (Сокольский, 1955).

В это же время работы по защите зеленых насаждений развернулись в Главном ботаническом саду АН СССР, ряде ботанических садов в других городах СССР и в Московском лесотехническом институте (ныне Московском государственном университете леса) по инициативе основателя и первого заведующего кафедрой лесозащиты (ныне экологии и защиты леса) проф. Алексея Ивановича Воронцова.

Кафедра экологии и защиты леса МГУЛ была организована в 1951 г. [5]. Под руководством Алексея Ивановича Воронцова сотрудники, аспиранты и студенты старших курсов изучали в насаждениях Москвы, а также других крупных городов Советского Союза видовой состав и особенности экологии вредителей растений, их распространение и роль, биологию отдельных видов и характер вспышек массового размножения в условиях городской среды. Исследования проводились в Астрахани, Волгограде, Вольске, Гомеле, Краснодаре, Минске, Москве, Самаре, Саратове, Твери (Воронцов, 1958; Хамкова-Голосова, Воронцов, 1958), так как состоянию городских насаждений А.И. Воронцов придавал огромное значение.

В конце 50-х–начале 60-х гг. прошлого века это направление исследований на кафедре приняло планомерный и системный харак-



тер; под руководством проф. А.И. Воронцова кафедра начала разрабатывать ряд хозяйственных тем по заданию Управления лесопаркового хозяйства Москвы.

С конца 80-х гг. прошлого века руководство исследованиями дендрофильной энтомофауны Москвы велось проф. Е.Г. Мозолевской. Благодаря актуальности проблемы, исследования видового состава растительноядных членистоногих в насаждениях Москвы, биологии и экологии отдельных систематических и экологических групп насекомых в городских насаждениях продолжаются и в настоящее время.

О значимости дендрофильной энтомофауны города говорит тот факт, что с 1997 г. одним из главных заказчиков научной продукции кафедры экологии и защиты леса МГУЛ стало Правительство Москвы [6].

В настоящее время руководство исследованиями городской дендрофильной энтомофауны в МГУЛ возглавляет дуумвират: проф. В.А. Липаткин и проф. Е.Г. Мозолевская.

Исследования дендрофильных членистоногих городских насаждений в Москве не являются прерогативой одной только кафедры экологии и защиты леса МГУЛ.

Этим направлением научной деятельности занимаются также сотрудники Главного ботанического сада РАН (Егорова, 1996; Плотнокова, Мухина, Матвеева и др., 1995; Синадский, 1987 и др.), Службы защиты растений ГУП «Мосзеленхоз» (Стрепенюк, Мацук, Кирюков, 2004; Стрепенюк, Зволь, 2005), Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева (Васильев и др., 1996, 1998), Ботанического сада МГУ (Н.Г. Горностаев, 1992; Гохман, 1987), Академии коммунального хозяйства им. К.Д. Панфилова и т.д.

Во многих случаях работы проводились в тесном сотрудничестве. В середине 80-х гг., во время всплеск массового размножения непарного шелкопряда и тополевой моли-пестрянки нижнесторонней Городская станция защиты зеленых насаждений и кафедра промышленной экологии МЛТИ выпустили листовки для информирования населения Москвы, в которых содержались общие сведения о биологии названных выше насекомых и указывались меры по защите растений.

В течение десяти лет (с 1998 по 2007 гг.) работы по изучению членистоногих дендрофагов как составная часть работ по изучению состояния и защиты городских насаждений координировались Информационно-аналитическим центром АО «Прима-М», созданным постановлением Правительства № 41 от 20.01.1998 г. [9].

Результаты исследований, полученные при проведении работ, широко публиковались.

В начале 50-х гг. XX в. вышла серия работ, посвященных исследованиям биологических особенностей и методам подавления высокой численности различных групп и видов растительноядных насекомых Главного ботанического сада АН СССР и некоторых московских парков (Берденникова, 1949, 1952, 1954, 1955; Волков, 1955; Ильинская, 1952; Княжецкий, 1951; Романова, 1953, 1954; Саакян-Баранова, 1954). Позднее С.П. Берденникова и И.И. Каримова (1958) подвели итоги изучения вредителей дуба в ГБС РАН и в соседних дубравах, а позже была разработана технология аэрозольного метода для защиты зеленых насаждений (Берденникова, 1958).

В 1963 г. вышла монография А.И. Воронцова, И.Н. Предтеченского и Г.В. Сазоновой, посвященная вредителям и болезням городских насаждений Москвы и методам борьбы с ними, где были названы наиболее распространенные и значимые виды вредителей и даны сведения по их биологии и экологии.

Биологическим и экологическим особенностям наиболее массовых или, напротив, малоизученных видов вредителей растений в последние полвека были посвящены работы многих исследователей.

К наиболее массовым видам относятся:

- непарный шелкопряд (Белова, Белов, 1998; Белова, Николаевская, 1988; Белова, Николаевская, Полетаева, 1987; Воронцов, 1958, 1978, 1984; Семевский, 1964, 1971, 1973 и др.);
- ивовая волнянка (Белова, Полетаева, 1989);
- кольчатый коконопряд (Бенкевич, 1960; Романова, Лозинский, 1968 и др.);
- лунка серебристая (Воронцов, 1972);

– дубовая зеленая листовертка (*Tortrix viridana* L.) (Бенкевич, 1961; Воронцов, 1974; Голосова, 2007; Ефремова, Ижевский, 1968; Знаменский, 1975; Кондакова, 1985; Лямцев, 2007 и др.);

– розанная листовертка (*Archips rosana* L.) (Маркелова, 1957, 1963);

– боярышниковая листовертка (*A. crataegana* Hb.) (Маркелова, 1957);

– пяденица-шелкопряд бурополосая (*Lycia hirtaria* Cl.) (Белова, Николаевская, 1986);

– моль-пестрянка тополевая нижнесторонняя [Белова, 1981, 1982, 1984, 1985, 1987, 1998; Белова, Белов, 2003; Воронцов, Козаржевская, 1972; Строков, 1950; Сулханов, 1986, 1987, 1989, 1990, 1992, 1995, 1996 и др.);

– липовая моль-пестрянка (*Phyllonorycter issikii* Kumata) (Беднова, Белов, 1999; Белова, Белов, 2003; Осипова, 1992 и др.);

– листовничная чехликовая моль (*Coleophora sibirica* Flkv.) (Белова, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1986, 1987, 1996; Белова, Белов, 2003; Белова, Голубева, 1986; Воронцов, Козаржевская, 1972; Голубев, Марушина, Белова, 1980);

– дубовая побеговая моль (*Stenolechia gemmella* L.) (Белова, Белов, 2002; Трофимов, 1971);

– черемуховая горностаевая моль (*Yponomeuta evonymellus* L.) (Белова, Сураппаева, 1994, 1997; Мухина и др., 2008; Сураппаева, 1996, 1998 и др.);

– яблонная горностаевая моль (*Y. malinellus* Zell.) (Бенкевич, 1961);

– древесница въедливая (*Zeuzera pyrina* L.) (Анфинников, 1963; Ерохина, 1964);

– ясеневый черный пилильщик (*Nomostethus nigritus* F.) (Белова, 1987, 1998);

– яблоневая запятовидная щитовка (*Lepidosaphes ulmi* L.) и другие виды кокцид (Воронцов, Козаржевская, 1972; Дроздовский, 1959, 1960; Ильинская, 1951; Козаржевская, Князятова, 1980; Куликова, 1985, 1986, 1987, 1992, 1998 и др.);

– ильмовые заболонники (*Scolytus multistriatus* Marsh., *Sc. scolytus* F., *Sc. pygmeus* F., *Scolytus sulcifrons* Rey) (Крылова, 1987; Кузьмичев, Белова, 1985; Мозолевская, Белова, Крылова, Осипов, 1987; Петров, 2008; Шарапа, 1998, 2002 и др.);

– сосновые лубоеды (Гниненко, 2002);

– короед-типограф (Беднова, 2003; Кобельков, 2003; Лебедева, Вендило, Митрошкин, 2003; Маслов, Матусевич, 2003; Мозолевская и др., 2001; Мозолевская, Липаткин, 2001, 2003; Пономаренко, 2001; Хайретдинов, 2006 и др.).

К малоизученным видам вредителей растений относятся такие виды и группы, как паутинные клещи (Антонова, 1955; Лебедева, 1958), тли (Берденникова, 1958; Ерохина, 1963), цикадки (Тишечкин, 1988), античная волнянка (*Orgyia antiqua* L.) (Белова, Белов, Рошкетгаева, 1998), кисточница серо-бурая (*Purgaera anachoreta* Esp.) (Кузнецова, 1964), березовая коричневая чехликовая моль (*Coleophora fuscedinella* L.) (Белова, Белов, 2002, 2003), еловая листовертка-иглоед (*Epinotia tedella* Cl.) (Воронцов, Козаржевская, 1972), точечный тополевый пилильщик (*Pristiphora conjugate* Dahlb.) (Кузнецова, 1964), розанные побеговые пилильщики: нисходящий и восходящий (*Ardis brunniventris* Hart., *Monophadnus elongatulus* Klug.) (Ерохина, 1964), черносмородинный ягодный пилильщик (*Pachynematus pumilio* Knw.) (Гусева, 1968), галлицы (Мамаева, 1964, 1969, 1970) и галлообразователи в целом (Белов, 2008; Зайцев, Дмитриев, 1992; Чехонина, 2002 и др.).

Состав и структура комплексов дендрофильной энтомофауны и закономерности их распространения в городских насаждениях рассматривались рядом исследователей (Белов, 2000, 2001, 2007, 2008; Белова, 1981, 1982, 1990, 1994, 1996; Белова, Белов, 1999, 2003, 2004; Белова, Сураппаева, 1994, 1995; Голосова, 2001; Зайцев, Дмитриев, 1992; Козаржевская, 1992; Кривошеина, 1992; Кривошеина, Зайцев, 1992; Кривошеина, Трофимова, Чехонина, 2002; Мозолевская, Белова, Кузьмичев, 1989, 1992; 1998; Неволина, 2001, 2006; Петров, Никитский, 2001; Синадский, Козаржевская и др., 1995; Чехонина, 2002, 2004, 2005; Шарапа, Сураппаева, 1996 и др.).

В то же время рассматривались вопросы, связанные с формированием комплексов членистоногих вредителей растений в разных типах городских насаждений и их влиянием на состояние городских насаждений и пригородных лесов (Кузьмичев, Куликова, Соколо-

ва, 1996; Кулаков, 1972; Куликова, 1996; Лебедева, Галасьева, 2000; Липаткин, Шарапа, Щербаков, 2000, 2001; Медведев, 2006; Мозолевская, 2007; Мозолевская, Белова, Кузьмичев, 1992; Мозолевская, Куликова, 2000; Мозолевская, Куликова, Белова, 1997; Чехонина, 2001, 2002 и др.), в том числе и в молодых посадках (Белова, Белов, 2002; Мозолевская и др., 1999; Стрепенюк, Мацук, Кирюков, 2004; Щербаков, Алексеев, 2003 и др.).

В последнее десятилетие были представлены подробные списки ряда экологических групп растительноядных членистоногих насаждений Москвы, в частности, группы членистоногих филлофагов (Белова, Белов, 1999, 2004) и стволовых насекомых (Шарапа, 1999, 2002), а также проведен их анализ (Белова, Белов, 2004).

Исследования по фауне энтомофагов показали резкое обеднение их комплексов в городских насаждениях, в частности – наездников-ихневмонид (Гохман, 1988), паразитов моли-пестрянки тополевой нижнесторонней (Белова, 1982; Сулханов, 1990), листовичной чехликовой моли (Белова, 1982), непарного шелкопряда (Белов, 2000), яблоневого запятовидной щитовки (Куликова, 1985).

Для городских насаждений Москвы в последние годы были собраны и обобщены данные о фоновом повреждении листвы членистоногими фитофагами и ее флуктуациях (Белов, 2000, 2001; Климов, Чехонина, 2001; Осипова, 1994; Чехонина, 2001 и др.), опубликованы сведения о новых и потенциально опасных членистоногих вредителях растений, в частности – об охридском минере (минирующей моли листьев конского каштана) (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimic.) (Голосова, Гниненко, 2006; Голосова и др., 2008), обнаруженным на отдельных деревьях каштана конского обыкновенного на территории ГБС РАН и ВВЦ, узкотелой ясеневой (изумрудной) златке (*Agrilus planipennis* Fairmaire) (Ижевский, 2007; Мозолевская, 2007; Мозолевская, Исмаилов, Алексеев, 2008 и др.), распространяющейся в городских насаждениях Москвы, и яблоневого стеклянница (*Synanthedon myraeformis* Borkhausen) (Белова, Белов, 2008).

Наряду с этими данными рассмотрена в целом проблема инвазий членистоногих

вредителей древесных растений в Москве (Мозолевская, Соколова, 2002).

Публиковались работы, посвященные мониторингу и защите зеленых насаждений городов и пригородных лесов от воздействий членистоногих вредителей (Беднова, 1998; 2001; 2004; Белов, 2001; Белова, 1991; Берденникова, 1955; Воронцов, 1955; Гниненко, 2000; Ильинская, 1950; Лебедева, Галасьева, 2002; Малышева, 2001; Мозолевская, 1996, 1997, 1998, 1999; 2000; 2003; 2004, 2005; Мозолевская, Куликова, 2001; Мозолевская, Липаткин, 1998; Мозолевская, Липаткин, Шарапа, 2004; Мозолевская, Стрепенюк, 2009; Мухина и др., 2000; Сураппаева, 2001; Трофимов, 1995; Чехонина, 2001, 2002, 2003; Шарапа, 1998, 2001 и др.), в том числе по дистанционному мониторингу (Лебедев и др., 2002; Малышева, 2001).

В последние десятилетия рассматривается необходимость охраны в насаждениях крупных и малых городов, а также пригородных насаждений полезных и редких насекомых (Бейко, Березин, 1997; Волкова, Бейко, 1988, 2000; Левченко, 2007; Панфилов, 1956, 1957, 1988 и др.), а также насекомых, участвующих в сдерживании роста численности членистоногих вредителей растений: муравьев (Голосова, 1998; Штучный, 2006) и жуужелиц (Бутовский, Гонгальский, 1999; Грюнталь, 1978, 1990; Захаров, Вызова, Друк, 1982; Маталин, 1989; Орлов, 1983, 1990; Перель, 1964; Соболева-Докучаева, 1975, 1993, 1995; Федоренко, 1988 и др.).

Кроме того, исследовались также комплексы насекомых, которые не имеют в условиях городских насаждений высокой численности, не повреждают растения, но могут служить индикаторами состояния городской среды: скрыточелюстных насекомых (Insecta Entognatha), высших чешуекрылых (Macrolepidoptera) и, в частности булавоусых, белянок, пестрянок, пядениц, совок и бражников, а также саранчовых и кузнечиков (Антонова, 1981, 1988; Волкова, Соболев, 2007; Горностаев, 1967; Еремкин, 2002; Крицкая, 1978; Мазин, 1978; Мимонов, 1981, 1988; Рубан, 1998; Свиридов, 1982, 1988; Сироткин, 1976, 1982, 1986; Ульянин, 1869; Черняховский, 1978, 1988 и др.).



В последние годы исследованиями также были охвачены группы синантропных и поселяющихся в помещениях насекомых (Ниязова и др., 1984; Одинец и др., 1984, 2002).

В заключение следует указать, что до сих пор нет полного фаунистического списка насекомых, трофически и топически связанных со всеми видами растений, произрастающих на территории Москвы, что должно являться одним из основных направлений изучения комплекса членистоногих дендробионтов городских насаждений, направления, у истоков которого стоял Алексей Иванович Воронцов.

### Библиографический список

1. Волков, А.Н. Работа Московской областной станции защиты зеленых насаждений / А.Н. Волков // Рефераты докладов на научно-координационном совещании по защите зеленых насаждений от вредителей и болезней. – М.: ГБС АН СССР, 1955. – С. 106–109.
2. Воронцов, А.И. Кафедре лесозащиты – 10 лет / А.И. Воронцов // Вопросы защиты леса. – М.: МЛТИ, 1964. – Вып. 11. – С. 7–18.
3. Воронцов, А.И. Обзор работ по лесной энтомологии, выполненных в СССР за последние 5 лет (1963 – 1967 гг.) / А.И. Воронцов // Вопросы лесной энтомологии. – М.: МЛТИ, 1969. – Вып. 26. – С. 5–42.
4. Воронцов, А.И. Итоги научных исследований кафедры защиты леса за период 1964 – 1983 гг. / А.И. Воронцов // Вопросы защиты леса. – М.: МЛТИ, 1984. – Вып. 156. – С. 5–16.
5. Мозолевская, Е.Г. Кафедре экологии и защиты леса полвека / Е.Г. Мозолевская. – Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2003. – № 2(27). – С. 10–22.
6. Мозолевская, Е.Г. Результаты мониторинга состояния городских и лесных экосистем / Е.Г. Мозолевская, Э.С. Соколова, Н.К. Белова и др. // Мониторинг состояния лесных и городских экосистем / Под ред. В.С. Шалаева, Е.Г. Мозолевской. – М.: МГУЛ, 2004. – С. 167–178.
7. Смирнова, О.М. Научно-практическая деятельность станции защиты зеленых насаждений Москвы: вчера, сегодня, завтра / О.М. Смирнова // Городское хозяйство и экология. Известия Жилищно-коммунальной академии. – М.: АКХ им. Н.Д. Памфилова, 1996. – № 1. – С. 11–12.
8. Стрепенюк, Л.П. Фитосанитарное обследование городских насаждений / Л.П. Стрепенюк, В.Н. Зволь // Экологический вестник Московского региона. – 2005. – № 3. – С. 52–55.
9. Якубов, Х.Г. Информационно-аналитическая деятельность АО «Прима-М» в системе управления зеленым хозяйством Москвы / Х.Г. Якубов, П.Б. Ананьев, Н.А. Авсиевич и др. // Экология большого города. Проблемы содержания зеленых насаждений в условиях Москвы. Альманах. – М.: Прима-Пресс, 1998. – Вып. 3. – С. 27–36.

## ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДЕНДРОФАГОВ ОСНОВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В НАСАЖДЕНИЯХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Л.Н. ЩЕРБАКОВА, доц. каф. зоологии и охотоведения СПбГЛТА, канд. с.-х. наук,  
Н.В. ДЕНИСОВА, зав. лаб. каф. зоологии и охотоведения СПбГЛТА

*ftacademy@home.ru*

Санкт-Петербург и его окрестности богаты парковыми ансамблями. Площадь всех парков, скверов и садов в городе и пригородах достигает 21080 га. Наибольшую площадь занимают Приморский парк Победы (183 га), Центральный парк культуры и отдыха (94,3 га) и парк ЛТА (57 га). Более крупные парки расположены в пригородах: Павловский парк (540 га) в г. Павловске, комплекс пушкинских парков (5 парков площадью 704,2 га) в г. Пушкине, парки в г. Гатчине (703 га), парк Ломоносова (166,8 га), парки Петродворца (819,4 га) и другие.

Создание подавляющего большинства этих парков относится к XVIII и XIX вв. Для парков характерно преобладание лиственных пород. Главные породы в различных парках Санкт-Петербурга и его окрестностей примерно одни и те же.

На территории Санкт-Петербурга представлены насаждения различного породного состава. По данным Н.Е. Булыгина, из 211 пород деревьев и кустарников 36 видов имеют широкое распространение, 33 вида используются ограниченно, а 142 – встречаются редко.

Во всех парках, в основном, растут главнейшие лесообразующие породы зон таежной и широколиственных лесов. Наибольшее распространение среди хвойных пород получили ель (*Picea Dietz.*), сосна (*Pinus L.*), пихта (*Abies Hill.*), лиственница (*Larix Mill.*) и туя (*Thuja L.*).

Из лиственных: береза (*Betula L.*), ясень (*Fraxinus L.*), клен (*Acer L.*), сирень (*Syringa L.*), барбарис (*Berberis L.*), жимолость (*Lonicera L.*), снежноягодник (*Symphoricarpos Duham.*), каштан (*Castanea Mill.*), дуб (*Quercus L.*), орех (*Juglans L.*), крушина (*Frangula Mill.*), ирга (*Amelanchier Medic.*), вишня (*Cerasus Juss.*), кизильник (*Cotoneaster Medic.*), боярышник (*Crataegus L.*), яблоня (*Malus Mill.*), черемуха (*Padus Mill.*), роза и шиповник (*Rosa L.*), рябина (*Sorbus L.*), тополь (*Populus L.*), ива (*Salix L.*), липа (*Tilia L.*), вяз (*Ulmus L.*), чубушник (*Philadelphus L.*), смородина (*Ribes L.*), лжеакация (*Caragana Lam.*), спирея (*Spiraea L.*) и прочие.

По сравнению с другими типами растительности (леса, луга, болота) ассортимент растений в парках намного богаче и сложнее. Он образует особую флору – парковую. Именно это богатство и искусственное распределение всех видов обусловили формирование своеобразной энтомофауны.

Видовой состав вредителей в течение длительного времени регистрировался на 31 древесной породе и 12 видах кустарников.

Погодные условия являются одним из основных абиотических факторов, играющих решающую роль в распространении насекомых и клещей и стимулирующих или сдерживающих вспышки их массового размножения. Мы попытались проследить изменение ГТК за период с 1950 г. и связать их с инвазиями дендрофагов.

Значительный дефицит влажности наблюдался в 1950 г., потом последовала вспышка массового размножения зимней пяденицы и зеленой дубовой листовертки, которая была отмечена в 1951–1953 гг. Засушливый 1955 г. спровоцировал новый подъем численности этих вредителей в 1956 г. Следующий скачок численности, которому предшествовали 2 засушливых сезона, наблюдался в 1965–1966 гг. Инвазия зеленой дубовой листовертки в

1972–1973 гг. произошла также после значительного дефицита осадков в 1971–1972 гг.

Семидесятые годы прошлого столетия отличались существенной засушливостью летнего периода, что не замедлило сказаться на снижении устойчивости древесно-кустарниковой растительности и неуклонных подъемах численности наиболее значимых насекомых-фитофагов. Кроме того, они вызвали появление новых видов, таких как таволговый пилильщик, давший вспышку массового размножения в 1973 г. на спирее дубровколистной. В дальнейшем численность его постепенно снизилась, и в последующие годы он встречался лишь единично.

После нескольких засушливых лет к 1975 г. накопились условия, достаточные для резкого подъема численности сосущих насекомых. Позднее относительно засушливый период наблюдался в 1977–1978 гг., однако он не повлек за собой сколько-нибудь заметных колебаний численности фитофагов.

В 80-х годах наиболее сухими были 1983, 1984, а также 1986 г., который по сумме температур превзошел ряд предыдущих лет. Количество осадков в 1986 г. также оказалось ниже нормы. Одновременно наблюдалось большое разнообразие членистоногих в парках города, хотя заметного увеличения численности не было. В последующие три года было отмечено большое количество осадков, что не замедлило сказаться на развитии дендрофильных насекомых. Подъема численности каких-либо видов фитофагов не произошло, и даже наоборот, несколько уменьшилось их видовое разнообразие. Значительно реже стала встречаться зеленая дубовая листовертка, почти пропала зимняя пяденица. Из сосущих насекомых обратила на себя внимание липовая тля, но ее численность была невелика по сравнению с предыдущими годами.

Конец восьмидесятых годов можно охарактеризовать как благоприятный в погодном отношении для древесно-кустарниковой растительности. Влагодобеспеченность была выше средней многолетней. Вспышек массового размножения насекомых не наблюдалось. Несколько изменился видовой состав насекомых-филлофагов в сторону увеличения многообразия сосущих насекомых, зна-

чительно уменьшилось число видов листогрызущих.

Таким образом, анализ погодной обстановки на основании существующих методик в какой-то мере может дать объяснение динамики численности массовых видов дендрофильных насекомых парковых насаждений. В то же время на энтомофауну искусственных биоценозов огромное влияние оказывает антропогенный фактор. Плановые профилактические химические обработки, проводившиеся силами станции защиты зеленых насаждений, до конца 80-х годов оказывали значительное влияние на выживаемость дендрофильных насекомых. Кислотные дожди, промышленные выбросы, выхлопные газы – все это достаточно мощные факторы окружающей среды, которые зачастую по-своему корректируют динамику численности членистоногих.

Следующий период, охватывающий 1992–1996 гг., отмечен новым подъемом численности насекомых-дефолиантов весеннего комплекса. В первую очередь это чешуекрылые-полифаги *Operophtera brumata* L., *Erannis defoliaria* L., *Cosmia trapeziana* L., *Amphipyra rufamidea* L. К ним присоединился комплекс листовёрток. В 1997 г. начался подъем численности горностаевых молей *Yponomeuta evonymellus* L. и *Y. padellus* L., *Y. cognatella* Hbn. В этот же период отмечена вспышка массового размножения калинового листоеда *Galerucella viburni* Payk. на калине, гордовине. Засушливое лето 1997 г. создало благоприятные условия для подъема численности сосущих насекомых. Особенно сильно вредили липовая тля *Eucallipterus tiliae* L., кленовый

перифилл *Periphyllus aceris* L., вязовая листо-блошка *Psylla ulmi* L. (Щербакова, 1999).

В 2004–2006 гг. была зарегистрирована очередная инвазия горностаевых молей в пределах Санкт-Петербурга. Горностаевые моли дают периодические вспышки массового размножения по всему ареалу. При этом, как правило, сопряженные очаги массового размножения нескольких видов молей возникают в различных частях европейской территории России и в Сибири. По литературным материалам и нашим наблюдениям в Ленинграде – Санкт-Петербурге в XX в. такие очаги были зарегистрированы в 1956–1958 гг., 1965–1967, 1977–1980, 1992–1995, 2001–2005 гг.

Нами был проведен анализ большого объема литературы, касающейся видового состава дендрофильных членистоногих, которые были отмечены разными авторами в различные периоды в насаждениях Санкт-Петербурга. При этом было отмечено, что видовое разнообразие дендрофагов иногда значительно меняется. Связано это с рядом причин. Изменение экологической обстановки, проявляющейся в первую очередь в резком увеличении количества автотранспорта на дорогах города. Если еще 10–15 лет назад можно было говорить о негативном действии промышленных выбросов, кислотных дождей и прочих проявлениях антропогенного воздействия, то сейчас, при резком снижении работы промышленных предприятий, на первое место вышли газовые выхлопы автотранспорта, массированное использование антигололедных средств и повышение рекреационной нагрузки.

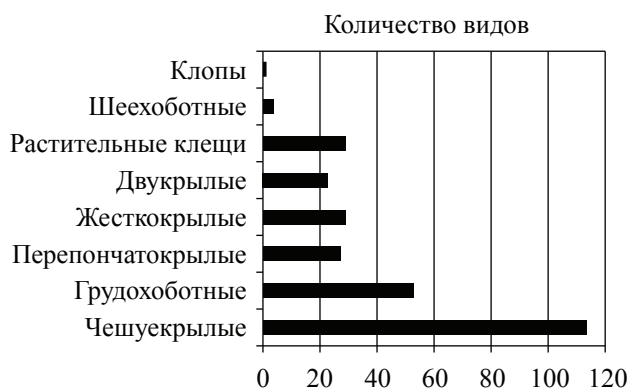


Рис. 1. Количество видов дендрофагов по отрядам (по нашим данным)



Рис. 2. Общее количество видов дендрофагов (с данными литературы)



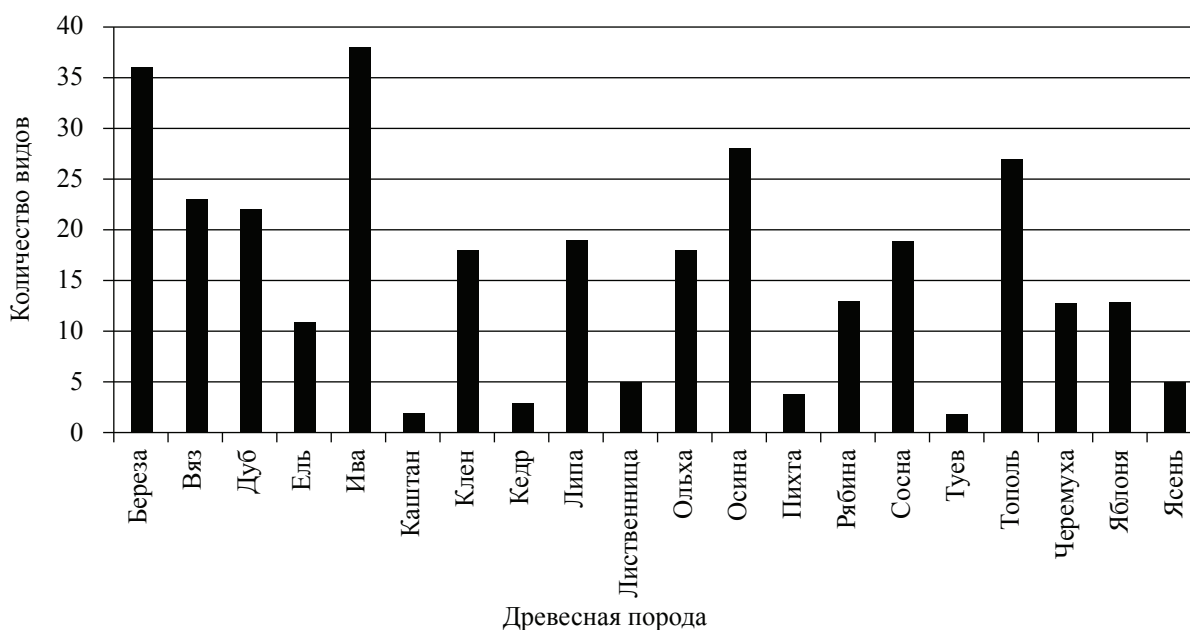


Рис. 3. Количество дендрофагов на различных древесных породах

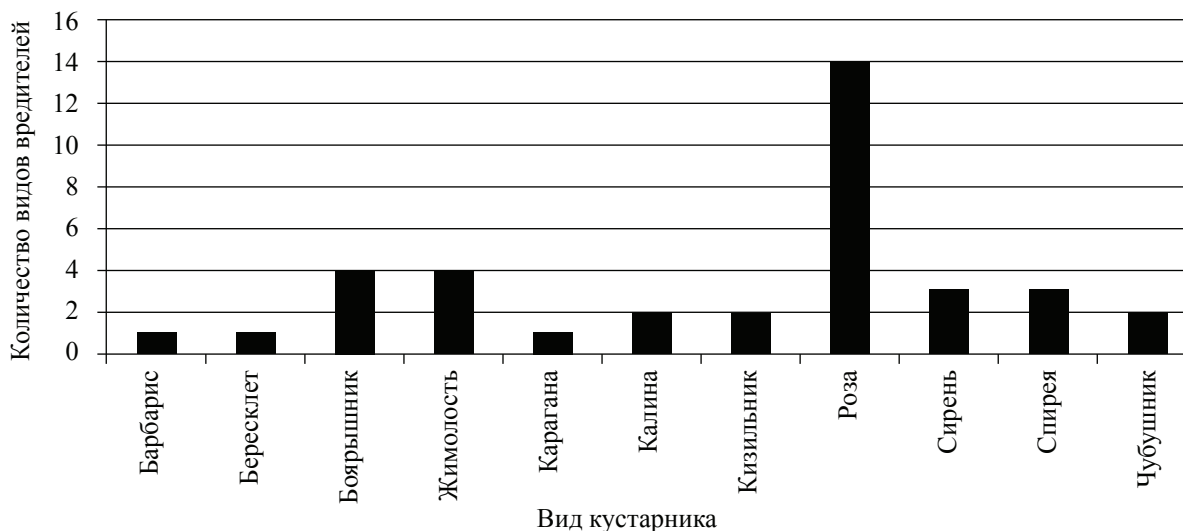


Рис. 4. Количество видов вредителей на основных кустарниковых породах

На основании анализа материалов многолетних наблюдений за видовым разнообразием дендрофагов в насаждениях Санкт-Петербурга и его пригородов выявлено 280 видов насекомых и клещей, относящихся к 47 семействам, входящим в 8 отрядов. В то же время видовой состав дендрофагов, отмеченных нами и по литературным данным, достигает уже 472 вида.

Как видно из приведенной диаграммы, подавляющее количество видов, зарегистрированных в насаждениях Санкт-Петербурга, относится к отряду чешуекрылые. На втором месте с большим отрывом стоит отряд грудохоботные.

Как показали наши исследования и литературные материалы за длительный период, видовой состав не остается постоянным. Некоторые виды, которые ранее давали постоянные всплески массового размножения, уже давно не регистрируются в городских насаждениях, например ивовая волнянка. Другие виды, такие как вязовые заболонники, более ста лет назад регистрировались в районе Санкт-Петербурга, затем пропали на длительный период, с 1994 г. вновь начали подъем численности, и к настоящему времени наблюдается всплеск их массового размножения во всех насаждениях города.



Рис. 5. Распределение дендрофагов по степени вредности, %

Количество видов на основных древесных породах, используемых в городском озеленении, также весьма неравномерно. Наиболее разнообразен видовой состав членистоногих на аборигенных породах – березе, ивах, осине, а также на широколиственных породах, давно внедренных в городские сады и парки – вяз, дуб, тополь. (Современные названия дендрофагов уточняли по каталогу под ред. С.Ю.Синева.)

Что касается кустарников, то здесь наибольшее количество видов зарегистрировано на розе (шиповнике), гораздо скуднее фауна других видов кустарников.

Несмотря на довольно большое разнообразие видов членистоногих, встречающихся в городских посадках, лишь немногие из них представляют реальную угрозу. Ниже приводится распределение видов по степени их опасности.

**Е** – виды, присутствующие в насаждениях, но всегда в единичных экземплярах и потому не имеющие значения в ослаблении деревьев.

**В** – виды вредоносные, но в силу того, что не дают вспышек массового размножения, в настоящее время также не представляют опасности.

**ПО** – потенциально опасные виды дендрофагов, которые в прошлом могли давать

вспышки массового размножения и при определенных благоприятных условиях могут реализовать свою численность.

**О** – виды, опасные для городских насаждений, нуждающиеся в постоянном мониторинге.

**ОО** – особо опасные виды, дающие периодические подъемы численности, значительно снижающие эстетический вид насаждений и могут привести к усыханию.

Ниже приводятся особо опасные и потенциально опасные виды на основных древесных породах, используемых в озеленении Санкт-Петербурга, за которыми необходимо проводить постоянный мониторинг.

**Береза** – особо опасные: *Caliroa annulipes* Klug., *Phigalia pilosaria* Den. et Schiff., *Biston betularia* L.; потенциально опасные: *Craesus septentrionalis* L., *Haploptilia serratella* L.,

**Вяз (ильм)** – особо опасные: *Operophtera brumata* L., *Erannis defoliaria* Cl., *Amphipyra pyramidea* L., *Cosmia trapezina* L., *Scolytus multistriatus* Marsh., *Scolytus scolytus* F., *Tetranychus telarius* L.; потенциально опасные: *Ypsolopha vittella* L.,

**Дуб** – особо опасные: *Tortrix viridana* L., *Stenolechia gemmella* L.; потенциально опасные: *Ptycholoma lecheana* L., *Archips podana* Scop.,

**Ель** – особо опасные: *Cydia strobilella* L., *Epinotia tedella* Cl., *Epinotia nanana* Tr.; потенциально опасные: *Nematus abietina* Christ.

**Ивы** – особо опасных нет, потенциально опасные: *Orgyia antiqua* L., *Epinotia cruciana* L., *Epinotia nisella* Cl., *Calliteara pudibunda* L.

**Клен** – потенциально опасные: *Phyllonorycter acerifoliella* Z., *Ypsolopha seguella* Cl.,

**Липа** – особо опасные: *Erannis defoliaria* L., *Caliroa annulipes* Kl., *Eucallipterus tiliae* L., *Aceria leiosoma* Nal., *Tetranychus telarius* L.; потенциально опасные: *Phyllonorycter issikii* Kumata.

**Ольха серая** – особо опасные: *Agelastica alni* L., *Linaeidea aenea* L.

**Осина** – потенциально опасна *Leucoma salicis* L.

**Рябина** – особо опасные: *Yponomeuta malinella* Z., *Tetranychus telarius* L.; потенциально опасна *Dysaphis sorbi* Kalt.

**Сосна** – особо опасные: *Tomicus piniperda* L., *Tomicus minor* Hart., *Trypodendron lineatum* Oliv.; потенциально опасные: *Bupalus piniarius* L., *Hylobius abietis* L., *Pissodes* sp.

**Тополь** – особо опасные: *Phyllonorycter populifoliella*, *Pemphigus spirothecae* Licht.; потенциально опасные: *Orchestes populi* F., *Leucoma salicis* L.

**Яблоня** – особо опасные: *Yponomeuta malinella* Z., *Lyonetia clerkella* L., *Dysaphis affinis* Mordv., *Cydia pomonella* L.; потенциально опасен *Anthonomus pomorum* L.

#### Библиографический список

1. Щербакова, Л.Н. Мониторинг состояния зеленых насаждений Санкт-Петербурга и его пригородов / Л.Н. Щербакова // Лесной вестник. – № 2 (70). – 1999.
2. Осмоловский, Г.Е. Видовой состав листогрызущих дендрофильных насекомых – потенциальных вредителей плодовых насаждений Ленинградской области / Г.Е. Осмоловский, А.А. Жемчужина // Энтомологическое обозрение. – 1977. – Т. LV1. – Вып. 3.
3. Стадницкий, Г.В. Растительоядные насекомые в городской среде / Г.В. Стадницкий, В.П. Гребенщикова // Озеленение, проблемы фитогигиены и охрана городской природной среды. – Л.:ЗИН АН СССР, 1984. – С. 60–69.
4. Львовский, А.Л. Чешуекрылые насекомые в пределах Санкт-Петербурга / А.Л. Львовский // Известия Харьковского энтомологического общества. – 1994. – Т. 2. – Вып. 1.
5. Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / под ред. С.Ю. Синева. – СПб; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 424 с.

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНВАЗИЯ КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛИ В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ

М.А. ГОЛОСОВА, проф. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, канд. биол. наук,  
В.Н. ЗВОЛЬ, специалист производств службы защиты растений ФГУ «Мосзеленхоз»

*caf-ecology@mgul.ac.ru*

**Б**иологические инвазии чужеродных видов на городских объектах озеленения можно отнести к экологическим катастрофам. Проникнув на новую территорию с благоприятными условиями, такие виды в отсутствие природных врагов (энтомофагов) быстро наращивают численность и беспрепятственно распространяются по городским насаждениям.

Самым заметным событием такого рода за последние 5 лет является распространение каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* Desh. Dum. в Москве и пригородах.

Каштановый минер обнаружен в Москве в 2005 г. на территории Главного ботанического сада РАН. Не исключено, что вредитель проник в Москву несколькими годами раньше, но не был замечен службами защиты растений. В 2005 г. на листьях конского каштана обыкновенного *Aesculus hippocastanum* L. (сем. *Sapindaceae*) на основе современного молекулярно – генетического исследования роды *Aesculus* и *Acer* отнесены к сем. *Sapindaceae*) в партерной экспозиции ГБС РАН в конце июня мины уже были довольно

обильны и занимали 10–20 % листовых пластин в нижней части крон деревьев, а в питомнике в конце сезона – до 5 %.

Ко времени обнаружения минера в России этот вредитель в европейских странах захватил все каштановые посадки и сформировал обширные очаги массового размножения.

Первое обнаружение каштанового минера относится к 1985 г. в каштановых посадках близ Охридского озера в Македонии. Югославские энтомологи Дешка и Димич (Deschka, Dimic) [3], изучая очаги вредителя и его таксонометрические признаки, отнесли минера к новому виду, не встречавшемуся ни в одной стране не только в Европе, но и в мире, где конский каштан произрастает в естественных насаждениях или используется как декоративное дерево для озеленения в городских объектах.

Скорость распространения минера по Европе превосходит все известные случаи инвазий насекомых. За 20 лет с момента первого обнаружения этот вид вредителя освоил большую часть европейского континента (табл. 1) и в настоящее время начал осваивать азиатскую часть Турции.



Скорость распространения каштановой минирующей моли внутри города можно видеть на примере г. Москвы (табл. 2 и рисунок).

В табл.2 показано, сколько новых очагов обнаруживалось каждый год с 2005 по 2008 гг.

На рисунке показана тенденция роста очагов за наблюдаемый период 2005–2008 гг.

Распространение моли происходит как естественным способом – ветром, птицами, так и антропогенным. Вероятно, в Москве при большом транспортном движении и высокой плотности населения антропогенный фактор является основным. Маленькие легкие бабочки переносятся на одежде людей, попадают внутрь общественного транспорта, в грузовые и легковые автомобили и выносятся наружу в самых разных районах Москвы. В 2006–2007 гг. наибольшее число каштанов, заселенных вредителем, отмечалось в Северо-Восточном округе: в ГЭС РАН, в посадках, прилегающих к Алтуфьевскому шоссе, в Останкино, на ВВЦ, в Марьино, Свиблово. В 2008 г. множественные очаги возникли в Западном округе, на территориях, прилегающих к станции метро «Университет», в Мосфильмовском и Донском районах, возле метро «Калужская», на юге столицы очаги зафиксированы в районе Бирюлево-Восточное. Кроме того, моль распространилась и на лесопарковую зону вдоль Рублевского шоссе, Лосиный остров, на территории музея-заповедника «Царицыно». Отмечены очаги в подмосковных городах – в Мытищах, Королеве, Пушкино. Таким образом, колонизация каштанового минера в пределах городской черты и в Подмосковье произошла всего за 4 года. В Московском регионе каштановая моль дает две генерации в год, что способствует формированию устойчивых популяций и стремительному увеличению численности вредителя. Повреждение листьев гусеницами моли резко снижает декоративность каштана. Бурные пятна мин на верхней стороне листьев появляются в начале июня в нижней части кроны, но уже в середине июля – августа, когда развивается второе поколение, мины распространяются по всей кроне. Сильно пораженные листья уже в середине августа буренют и опадают.

Т а б л и ц а 1

**Распространение каштанового минера в странах Европы по годам [1]**

Годы	Страны
1985	Македония, Албания
1989	Хорватия, Австрия
1992	Италия
1993	Словакия, Чехия, Румыния, Венгрия
1994	Германия
1998	Нидерланды, Швейцария, Польша, Греция, Украина (Закарпатье)
1999	Бельгия
2000	Франция
2000–2003	Швеция, Дания, Англия, Болгария
2001	Украина (Центральные области), Белоруссия
2003	Литва
2004	Молдова
2005	Россия, Эстония
2007	Турция

Т а б л и ц а 2

**Динамика образования минирующей моли по годам на объектах озеленения г. Москвы**

Годы	2005	2006	2007	2008	Всего за 4 года
Число вновь образовавшихся очагов	3	5	27	36	71

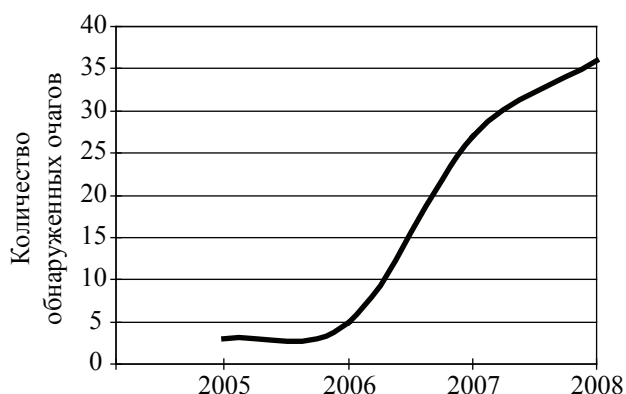


Рисунок. Рост числа очагов каштановой минирующей моли на объектах озеленения Москвы по годам

Деревья с поврежденной листвой или с полностью опавшими листьями летом, кроме потери эстетического облика, лишены возможности выполнять санитарно-гигиенические функции, которые так необходимы для загрязненной атмосферы Москвы. Кроме того, поврежденные кроны не обеспечивают деревьям каштана достаточного накопления

питательных и энергетических веществ, что может привести к частичному или полному вымерзанию деревьев зимой. Неоднократно поврежденные деревья распускаются весной с запаздыванием на 7–8 дней. У них уменьшаются прирост, обилие и интенсивность цветения, мельчает размер листьев.

Ослабленные деревья больше подвержены инфекционным болезням. Отмечено, что листья каштана в Москве сильно повреждаются грибом *Guidnardia aesculi* и его конидиальной стадией *Phyllosticta sprharosoidea*. Часто стали выявляться листья каштанов, пораженные мучнистой росой, вызываемой паразитическим грибом *Erysipe flexuosa*.

На ослабленных деревьях, как правило, поселяются и другие вредители, повреждающие листья, побеги, стволы.

Несмотря на то, что в Европе проблема с каштановой молью стоит очень остро, за 20 лет исследования не удалось разработать эффективных мер борьбы с этим вредителем. Проект ЮНЕСКО «controcam» (2001–2003 гг.) по изучению каштановой минирующей моли и разработке методов борьбы с ней не принес ожидаемых практических результатов (см. сайт проекта ЮНЕСКО «controcam», доступный для свободного использования в некоммерческих целях) [2].

В ряде стран на объектах озеленения заменяют конский каштан другими видами и гибридными формами каштана р. *Aesculus*, устойчивыми к повреждениям минера. Так, в Чехии чаще стали использовать в озеленении более устойчивые к повреждениям виды *A. Carnea*, *A. glabra*, *A. indica*. В Украине в Киеве на Крещатике и прилегающих объектах озеленения вырублено несколько сотен усохших от минера старых деревьев и заменено молодыми деревьями *A. pavia*.

Наиболее доступным и применяемым в разных странах методом борьбы с зимующей фазой моли является сбор и утилизация опавших листьев. Таким способом удалось значительно снизить численность вредителя в Партерной экспозиции и дендрарии ГБС РАН. В некоторых странах практикуют химическое опрыскивание конфидором в период питания гусениц [4]. В Польше применяют метод инъектирования деревьев системным

инсектицидом имидаклоприд. (Treeex 200 SL, zee.do) с помощью шприца фирмы Best-Pest.

В Украине, где вредоносная деятельность моли к 2009 г. достигла широкого размаха, а численность моли в очагах достигла критического уровня, приступили к разработке интегрированной защиты от вредителя. В систему защиты входит не только использование при озеленении устойчивых форм и видов каштана, сбор и утилизация опавших листьев, но и полив приствольных кругов растворами пестицидов с помощью гидробура, наложение липких пластырей на стволы. В лесопарковых зонах используют химическую обработку с помощью генераторов. Применяют инсектициды селективного или широкого спектра действия: «инсегар, 25 WP з.п.», «Люфокс 105 ЕС к.э.», «Люфокс 105 ЕС к.э. с добавлением сурфактанта Cide Kick II» швейцарского производства. В состав этих препаратов входят ингибиторы синтеза хитина и регуляторы роста насекомых. Препараты также обладают стерилизующим эффектом.

На московских объектах озеленения активной борьбы с этим вредителем не проводят. Производственный отдел защиты растений ГПУ «Мосзеленхоз» с 2006 г. ведет лишь мониторинг моли практически на всех объектах, где произрастает конский каштан. Однако посадочный материал крупномерных деревьев и молодых саженцев каштана продолжает поступать в Москву из европейских питомников для использования на государственных объектах озеленения и главным образом на объектах частного владения, где мониторинг вредителя неосуществим.

### Библиографический список

1. Голосова, М.А. Каштановый минер *Cameraria ohridella* – опасный карантинный вредитель / М.А. Голосова, Ю.И. Гниненко, Е.И. Голосова. – М.: ВПРС МОББ, МГУЛ, ВНИИЛМ, 2008. – 26 с.
2. Лобановський, Г. Каштанова міль та заходи обмеження її шкодочинності / Г. Лобановський, В. Федоренко // Карантин і захист рослин. – 2005. – № 3. – С. 26–27.
3. Deschka J., Dimic. N. *Cameraria ohridella* sp. N. (Lep. Lithocolletidae) aus Macedonien Jugoslawien // acta Entomol.
4. Feemers M. Versuche zur Bekämpfung vor *Cameraria ohridella* D, mittels Stamminjektion (preparat; confidor) // Forstschutz Aktuell. – 1497, – 21, – s. 24–25.

## ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ В МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКЕ ЧИСЛЕННОСТИ РЫЖЕГО СОСНОВОГО ПИЛИЛЬЩИКА

Т.М. ГУРЬЯНОВА, с. н. с. Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, канд. биол. наук

*lindegur@mail.ru*

Насекомые-филлофаги являются составной частью лесных биоценозов, их роль и значение в сообществах может быть понято в свете эволюции. Факторы, определяющие динамику численности филлофагов, все еще плохо изучены и являются предметом постоянных дискуссий. Научная литература накопила необозримое количество частных работ, которые плохо складываются в целостную картину. Поэтому целесообразно, переходя от общих рассуждений к практической задаче, сформулировать общий вопрос, который мог бы дать содержательный ответ. Налицо системная триада: элементы, связи между ними и свойство возникшей целостности. Изучение отдельных элементов не помогает пониманию, как функционирует вся система. Успех работы исследователя требует наличия определенного мировоззрения и понимания особенностей функционирования систем живых организмов

Взаимоотношения насекомых с кормовой породой, позволяющие им сосуществовать, складывались тысячелетия и даже миллионы лет, возникшие при этом тонкие адаптивные механизмы делают эти отношения устойчивыми и способными сохранять неизменными основные свойства популяционной структуры.

Цель настоящей работы – на примере рыжего соснового пилильщика (*Neodiprion sertifer Geoffr.*) представить длинные ряды данных по динамике численности филлофага, которые могут показать, как складывается его структурная организация в системе «кормовая порода – филлофаг – сопутствующие организмы» на фоне меняющихся условий среды за 40-летний период, если следить ежегодно за событиями в природе.

Этот вид способен давать вспышки массового размножения, однако нет однозначного мнения об их периодичности. Есть мнение, что в пределах ареала они случаются часто, но неустойчивы и непродолжительны

[1]; по другому мнению, чаще вспышки происходят с 11-летней периодичностью [10].

Настоящая работа выполнена в Хоперском государственном природном заповеднике и сопредельном Степном лесничестве (Воронежская обл.). Культуры сосны здесь посажены в песчаной степи со слабым волнистым рельефом по надлуговой террасе р. Хопра массивными посадками и многорядными полосами с разрывами. Культуры сосны I–II бонитетов созданы при сплошной подготовке почвы 1–2-летними саженцами с размещением через 0,8 м в ряду и 1,2–3,0 м между рядами, реже встречаются другие схемы посадки. Численность коконов пилильщика определяли на почвенных площадках величиной 0,0625 и 0,25 м<sup>2</sup>. Плотность яиц на 1 м<sup>2</sup> поверхности почвы определяли по числу вылетевших самок и их плодовитости.

Для количественной характеристики наблюдаемого процесса необходимо было проследить то множество состояний, которые проходила система «кормовая порода – филлофаг – паразиты и хищники», и как часто повторялись эти события.

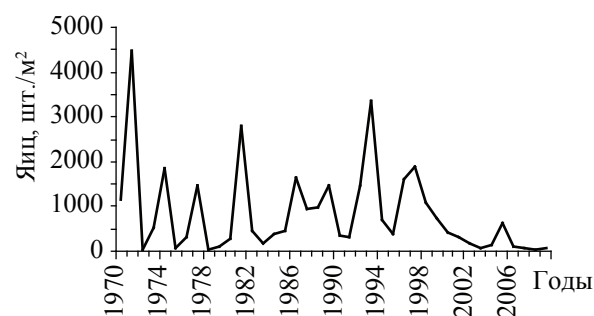


Рисунок. Динамика численности рыжего соснового пилильщика в сосняке

Была изучена динамика численности рыжего соснового пилильщика в сосняке, который к началу работы в 1969 г. достиг 30-летнего возраста. Наблюдается относительное постоянство колебательного процесса: появление более высоких волн через



10–12 лет и подъемы численности меньшей высоты между ними. Однако во времени эти последовательности никогда не повторяются в полной мере и значимость выводов из этих построений зависит от длины полученного ряда наблюдений. Анализ приобретает особенно существенный результат, если удается получить данные о динамике численности в разных погодных условиях.

Климат юго-восточной лесостепи, где расположен Хоперский заповедник, умеренно континентальный. Для него характерны значительные колебания температуры и осадков, относительно низкая влажность летнего периода при достаточно высокой температуре. Наблюдаются юго-восточные суховеи, большая испаряемость воздуха, случаются поздние весенние и ранние осенние заморозки.

Постепенное изменение климата в сторону смягчения его континентальности особенно сильно проявилось в последние десятилетия. Зимы стали теплее, а лето более влажным, увеличилось количество осадков за период вегетации растений. Это влияет на взаимоотношения сосны с популяцией рыжего пилильщика. Уже семь лет идет постепенное падение ее численности и высота волн уменьшается. Сохраняя ту же структурную организацию популяции, численность начинает колебаться на более низком уровне. Представляется важным выяснить, как складывались отношения партнеров в их многовековой истории.

Идущая из глубины веков философская идея природного равновесия получила дальнейшее развитие на пути становления экологии как науки. Этапы развития экологии, призванной объяснить, как устроена жизнь на Земле, приведены в обширной сводке А.М. Гилярова [2], из которой следует, что плодотворную идею «подвижного равновесия» (поддерживание системы в определенных пределах) высказал еще XVIII в. Роберт Спенсер. В его понимании это явление является результатом взаимодействия отдельных элементов большой системы, и эти элементы могут развиваться по своим собственным причинам. Идеи Спенсера нашли отражение в построениях логики развития природных систем в работах других мыслителей.

Идеи самоорганизации в системах из разных областей знаний в 70-х гг. XX в.

оформились в новое направление, получившее название синергетика. Оно подчеркивало большую роль кооперативных эффектов в процессах самоорганизации, которые приводят к формированию определенных структур, пригодных для математической формализации и построения прогнозов.

Идея сбалансированности рождаемости и смертности, массивы накопленных данных при наличии современной вычислительной техники вызвали лавину математических моделей. Однако они хорошо описывают прошлое согласно заложенным в них данным об уже свершившихся событиях и плохо – будущее, которое в живых системах необратимо и неповторимо. Попытки свести биологию к физическим законам оказались безуспешными. Понимание, что биология несводима к физическим законам, было связано с развитием генетики и возникло давно даже у самих физиков. Эрвин Шредингер считал, что «... живая материя, хотя и не избегает действия законов физики, установленных к настоящему времени, по-видимому, заключает в себе до сих пор неизвестные другие законы физики...» [3].

Особенностью биологических объектов является их историческая природа. Каждое явление в результате длительной преемственности имеет многотысячную историю, и поэтому эволюционная теория в естествознании играет исключительную роль.

Рыжий сосновый пилильщик может повреждать хвою многих видов рода *Pinus*, но главной кормовой породой является сосна обыкновенная. Оба вида системы «фитофаг – растение» прошли длинный эволюционный путь. Следуя высказыванию Ф. Добжанского о том, что «...ничего в биологии не имеет смысла, если не рассмотрено в свете эволюции», проследим историю возникновения этих отношений.

Линнеевский вид – сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.) занимает обширную территорию на материке Евразии. За пределами бывшего СССР она встречается в Западной Европе, Японии, Корее, Северной Монголии. Л.Ф. Правдин [4] называет три особенности ареала сосны. Первая – широкая распространенность в сравнении с другими видами. Сосна способна существовать

в разнообразных экологических условиях при абсолютном зимнем минимуме воздуха в  $-60^{\circ}\text{C}$  и абсолютном максимуме в  $40^{\circ}\text{C}$ , произрастать на болотах и сухих песках. Это обеспечило ей обширную область распространения от 70 до 37 с.ш. и от 7 з.д. до 126 в.д. Во-вторых, сосну называют породой интразональной (она растет в лесной, таежной и лесостепной зонах). Третьей особенностью ареала сосны обыкновенной является изолированное или островное произрастание ее на юге. Поэтому сосна обыкновенная характеризуется сильно выраженным полиморфизмом, и структура ее вида позволяет выделить подвиды или географические расы. Особенности ареала сосны определяют сильно выраженную географическую изменчивость, характеризующуюся изменчивостью ряда признаков: длины и продолжительности жизни хвои, количества смоляных каналов в хвое, сезонного содержания пигментов хвои, фотосинтеза, дыхания и энергии роста.

Происхождение рода *Pinus* относят к мезозойской эре. Ископаемые остатки сосен обнаружены в юрском периоде (около 160–190 млн лет назад). Остатки *Pinus silvestris* найдены на юге Европы в плиоценовых отложениях (5–1,6 млн лет), но на северо-востоке Азии ископаемых остатков сосны обыкновенной в третичных отложениях не найдено.

На развитие современного ареала сосны обыкновенной решающее значение оказал ледниковый период, наблюдавшийся в плейстоцене. В период максимального оледенения лесная растительность сохранялась в рефугиумах юга Европы, Карпат, Средней Азии, Среднего и Южного Урала и Средней Сибири. Это были не обширные леса, а лишь группы изолированных небольших рощ в пределах, захвативших все пространство тундры и холодной степи. Максимум последнего ледникового периода был 18 тыс. лет назад. Максимум последовавшего теплого периода – 4 тыс. лет. На протяжении 14 тыс. лет лесная растительность продвигалась к северу очень медленно, и только за последние 4–6 тыс. лет, когда началось быстрое таяние ледника, она захватила освободившуюся область. Это значит, что возраст современного ареала сосны может исчисляться в 4–6 тыс. лет.

В четвертичный период сосна обыкновенная неоднократно продвигалась на север и отступала на юг в периоды развития ледника и межледниковых смен климата. Расселение происходило из рефугиумов западного и восточного очагов. В этих изолированных на длительный период очагах возникала изменчивость и происходил отбор разных признаков.

Фитофаги на сосне могли появиться в глубокой древности. Сидячебрюхие перепончатокрылые – чрезвычайно древняя группа насекомых. Ближайшие предки Symphyta пилильщики рода *Hyela* (из позднего триаса) дожили до наших дней. Реконструкцию обстоятельств появления ближайшего общего предка Symphyta сделал А.П. Расницын (5). При настоящем уровне знаний вероятным кажется предположение, что первые Hymenoptera, относившиеся к сем. Hyelidae, развивались в зрелых мужских шишках голосемянных растений. Однако появление рыжего соснового пилильщика в Евразии могло быть иным.

Вполне возможно, что в Евразию предок рыжего пилильщика по Беринговому мосту проник из Северной Америки в середине третичного периода, возможно в раннем миоцене (9–25 млн лет тому назад). В это время он распространился по Северной Америке, при этом образовались две ветви: восточная и западная, представитель которой попал в Евразию. В Северной Америке обитает 40 видов пилильщиков рода *Neodiprion*, в то время как в Евразии только один (*N. sertifer*). Неоднократное перемещение, расширение и сужение климатических поясов в плейстоцене из-за четырех главных оледенений для насекомых имели многосторонние последствия, важнейшим из которых были изменения их ареалов и характер расселения. Таким образом, длительная совместная эволюция рыжего соснового пилильщика может объяснить, почему он распространился по всему обширному ареалу сосны и способен успешно размножаться. Г.И. Гниненко [6] определил площадь ареала рыжего соснового пилильщика в 136,58 млн км<sup>2</sup>, из них на 75,36 % этой площади отмечали его вспышки.

Важной чертой биологических систем является их способность в нестабильной среде неограниченно долго сохранять основные

черты структуры, приобретенные в результате длительной самоорганизации и естественного отбора. Устойчивость отношений фитофага с кормовой породой, которая позволяет им сосуществовать, шлифовалась тысячелетиями.

Биологические системы уникальны, потому что им присуще и историческое и индивидуальное развитие. Учение Ч. Дарвина о происхождении видов, опирается на три постулата: изменчивость особей, наследственность и естественный отбор наиболее приспособленных. Этого недостаточно, чтобы объяснить, какие механизмы сформировали выявленную нами структуру динамики численности рыжего пилильщика, но очевидно, что основные положения дарвинизма играют при этом свою роль.

Любой вид в его экологической нише испытывает колебания условий существования во времени и находится под воздействием направленного естественного отбора. Наследственность передает любое историческое достижение из поколения в поколение, оно многократно повторяется, но не в полной мере, и способно подстраиваться к новым обстоятельствам.

Большим достижением ушедшего века считают теорию стабилизирующего отбора, разработанную И.И. Шмальгаузен [7]. Он полагал, что естественный отбор действует внутри популяции и определяется свойствами составляющих популяцию фенотипов. Первичные эволюционные преобразования протекают не в отдельных организмах, а в популяциях в результате скрещивания и сложного рекомбинирования наследственных факторов, определяющих прямо или косвенно нормы реакции организмов. Таким образом, отбор по фенотипам приводит к преобразованию генетического состава популяции, т.е. к элементарному эволюционному изменению. Естественный отбор в пользу установившегося фенотипа, покоящийся на элиминации всех отклонений от приспособленной нормы, назван стабилизирующим. Рассматривая эволюцию как регулируемый процесс, И.И. Шмальгаузен главным считает не изменимость органических форм, а их устойчивость.

При долго сохраняющихся условиях стабилизирующий отбор не просто отсекает менее приспособленные крайние варианты

живых объектов. Наиболее важный эффект стабилизирующего отбора проявляется в сильно варьирующей во времени среде, тогда возникают адаптации, которые работают в широком диапазоне внешних условий.

В отличие от генотипической изменчивости фенотипическая не затрагивает генома и обусловлена только изменением внешних обстоятельств. Полезные для организмов адаптивные ненаследуемые модификации в пределах нормы реакции, способствующие выживанию популяции в изменившихся условиях, представляют большой интерес. Адаптивные модификации предсказуемы и обратимы.

В 2008 г. в условиях повышенной влажности и прохладной погоды можно было наблюдать проявление модификационной изменчивости рыжего соснового пилильщика. Известно, что у этого вида наблюдается половой диморфизм: самки обычно рыжие, самцы черные. Необычные условия вызвали появление большего числа самок с признаками меланизма (появление разной формы темных пятен на переднеспинке). У нескольких экземпляров самок преобладал темный цвет. Такие модификации обладают разной степенью стойкости, многие из них обратимы, возникшие изменения постепенно исчезают, если прекращается действие вызвавшего их фактора.

Среди перепончатокрылых насекомых подотряд Symphyta представлен более древними и примитивными формами, однако они достигли определенного эволюционного прогресса. А.П. Расницын [5], проведя сравнение путей этого процесса у Symphyta с таковым у бабочек, нашел, что пилильщики достигли процветания за счет морфофункционального прогресса.

Показателем биологического прогресса рыжего соснового пилильщика является высокая степень его автономности от действия среды. Плотный кокон защищает эонимф от быстрого высыхания даже в сухом песке. Самка погружает яйца в ткани хвои, где они также защищены от высыхания и уничтожения хищниками. Отродившиеся личинки живут семьями, в которых наблюдаются интеграция и координация поведения: они реагируют на свет, держатся в плотном скоплении на протяжении всего периода питания. Они проявляют групповое скоординированное защитное поведение,



отгоняя паразитов, выделяя капли смолы, которые они накапливают в дивертикулах передней кишки. Важным свойством пилильщика является его способность оставаться в затяжной диапаузе. Это указывает на то, что эволюция шла по пути отбора особей, способных существовать в симбиотических отношениях с кормовой породой. Сосна иногда выносит периодически сильную поврежденность хвои в течение всей жизни поколения леса. При этом множество векторов движущего отбора, противодействуя друг другу, препятствуют направленным изменениям в популяции пилильщика и удерживают ее в состоянии эволюционной стабильности [8, 9]. Таким образом, наиболее успешно задача сохранения вида без потери способности к адаптации решается на путях совершенствования регуляторных механизмов.

Очевидно, системы «пилильщик – сосна» в пределах ареала можно рассматривать как непрерывную последовательность, континуум с учетом нелинейного характера в отношении вида к факторам среды. Они оказываются в разных условиях, и потому численность на всем ареале не может быть одинаковой. Однако синхронность появления во времени наиболее высоких волн на большой площади ареала сосны выявляет другую компоненту, влияющую на популяционную структуру пилильщика; вероятно, она имеет космическую природу.

### Библиографический список

1. Коломиец, Н.Г. Рыжий сосновый пилильщик / Н.Г. Коломиец, А.И. Воронцов, Г.В. Стадницкий. – Новосибирск: Наука, 1972. – 148 с.
2. Гиляров, А.М. Становление эволюционного подхода как объяснительного начала в экологии / А.М. Гиляров // Журнал общей биологии. – 2003. – Т. 64. – № 1. – С. 3–22.
3. Шредингер Эрвин. Что такое жизнь с точки зрения физики? / Эрвин Шредингер. – М.: Институт литературы, 1947. – 146 с.
4. Правдин, Л.Ф. Сосна обыкновенная / Л.Ф. Правдин. – М.: Наука, 1964. – 190 с.
5. Расницын, А.П. Происхождение и эволюция низших перепончатокрылых / А.П. Расницын. – Труды Палеонтол. института АН СССР, – М.: Наука, 1969. – Т. 123. – 196 с.
6. Гниненко, Ю.И. Ареалы вспышек массового размножения лесных фитофагов / Ю.И. Гниненко // Лесной вестник. – 2006. – № 2(44). – С. 40–43.
7. Шмальгаузен, И.И. Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора / И.И. Шмальгаузен. – М.: Наука, 1968. – 451 с.
8. Гурьянова, Т.М. Плодовитость рыжего соснового пилильщика (*Neodiprion sertifer*) в связи с циклическими волнами его размножения: эффекты инвариантности / Т.М. Гурьянова // Зоологический журнал. – 2006. – Т. 85. – № 9. – С. 1085–1095.
9. Гурьянова, Т.М. Влияние пожара на динамику популяции рыжего соснового пилильщика в культурах сосны южной лесостепи / Т.М. Гурьянова // Лесоведение. – 2008. – № 1. – С. 34–38.
10. Martinek V. Uber die Moglichkeiten der langfristigen prognose der Massenvermehrung der rothen Kiefern buschhornblattwespe *Neodiprion sertfer* (Geoff.) in Eurasien// XIII International congress of entomology. Leningrad: Наука.– Vol.3, 1972. – P. 68–70.

## ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА АЗИАТСКОЙ ФОРМЫ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА

Г.И. ЮРЧЕНКО, *с. н. с. ФГУ «Дальневосточный НИИЛХ», канд. биол. наук,*

Г.И. ТУРОВА, *с. н. с. Филиал ФГУ «Рослесозащита» – Центр защиты леса Хабаровского края, канд. биол. наук*

*refh@aha.ru*

В настоящее время название «непарный шелкопряд азиатской формы» (АНШ) применяется для обозначения его сибирских и дальневосточных популяций. Первые относятся к подвиду *L. dispar asiatica* Wnuk. Дальневосточные популяции представлены подвидом *Lymantria dispar praeterea* Kard, описанным с Дальнего Востока в 1928 г. [1]. Они существенно отличаются от европей-

ских и сибирских популяций эволюционно закрепленными особенностями биоэкологии [2]. Кладки размещаются на листьях кормовых и не кормовых пород в кронах деревьев первого яруса до высоты 6–9 м. Бабочки для откладки яиц отдают предпочтение породам с крупными листьями, но больше всего кладок находится на свободно стоящих деревьях подроста кленов, дуба, ясеня. Выживаемость

яиц, зимующих в подстилке под снегом, как правило, высокая. Для гусениц младших возрастов в течение 2–3 недель характерно относительно равномерное распределение в пологе насаждений: в кронах основного яруса, подроста и подлеска. Гусеницам старших возрастов свойственны широкий спектр цветового полиморфизма, вертикальные миграции, как и в других частях ареала, и горизонтальные – при мозаичном размещении стадий. Гусеницы повреждают более 50 древесных пород и кустарников. Нередки случаи дефолиации средней и сильной степени в участках реконструктивных культур кедра. Естественные факторы смертности включают многочисленный состав паразитоидов и патогенов, существенно различающихся по эффективности в разных частях дальневосточного ареала [3–5].

Вспышки массового размножения непарного шелкопряда на Дальнем Востоке России происходят на десятках тысяч гектаров в лесостепных условиях Амурской области и на Приханкайской равнине в Приморском крае, в хвойно-широколиственных (включая прибрежные леса от Владивостока до пос. Терней) и южнотаежных лесах.

С 2002 г. азиатская форма непарного шелкопряда отнесена в РФ к категории вредителей, имеющих ограниченное распространение на территории страны и подлежащих специальному надзору по карантинному ведомству.

Основные работы были проведены в Хехцирском ОЛХ (южные окрестности г. Хабаровска), Владивостокском лесничестве и в окрестностях г. Свободного Амурской области. Менее продолжительные исследования проведены в 1983–1984 гг. и в 2006–2008 гг. в Хабаровском крае в нижнеамурских лесничествах: Литовском, Нанайском, Гурском, Комсомольском; в разных частях Приморского края и в ряде южных районов Амурской области.

Учет кладок яиц проводили ежегодно по разработанной ранее методике [6]. Гусениц учитывали с середины мая до середины июня на модельных ветвях (м. в.), на одну дату учета для каждого участка брали не менее 100 м. в. Со второй половины июня с перио-

дичностью 10–15 дней учет проводился в основном на ловчих поясах. Собранных гусениц доращивали до выхода имаго или паразитов. Патологический материал микроскопировали. Определялись качественные показатели популяций: плодовитость, масса яйца, куколки самца и самки, соотношение полов по куколкам и бабочкам, смертность на разных стадиях от паразитов и патогенов.

Многолетняя динамика численности АНШ рассматривается для дубняков средней части хвойно-широколиственных лесов в Хабаровском и Приморском краях. Количественные показатели динамики численности за период 1981–2008 гг. приводятся для хехцирской популяции.

В Хабаровском крае максимальная численность массовых размножений в дубовых, мелколиственных и смешанных насаждениях приходилась на 1974–1976 гг. (около 3 тыс. га в окрестностях г. Хабаровска), 1981–1983 гг. (28,5 тыс. га, а по экспертной оценке – около 200 тыс. га), 1988–1990 гг. (не менее 10 тыс. га), 1996–1998 гг. (площадь не определялась). Указанные площади очагов весьма приблизительны. В 2005–2008 гг. массовое размножение в Хабаровском крае развивалось на площади 330,3 тыс. га и в Еврейской автономной области на площади 31 тыс. га. Эруптивный характер носили вспышки 1981–1983 гг. и последняя – в 2005–2008 гг.

В обеих эруптивных грациях в направлении с юга на север происходило смещение фазы максимума на 1–2 года; очаги по долине Амура достигали северной границы зоны массового размножения – пос. Циммермановка, повсеместно были эффективны биотические факторы смертности, несмотря на более бедный видовой состав паразитов и патогенов вблизи северной границы очагового распространения фитофага [3]. Тем не менее, последнее массовое размножение по высокой плотности гусениц, по величине площади, по степени дефолиации (100 %) на значительных площадях всех кормовых пород, в том числе культур кедра по смертности гусениц от грибной инфекции в южной части Хабаровского края, было самым мощным за весь период с 50-х гг. прошлого столетия.

**Динамика численности АНШ по данным наблюдений  
на постоянных участках в Хехцирском ОЛХ**

Год	Фаза градации	Количество, шт.			Коэффициент размножения	Дефолиация общая, %	Кол-во бабочек на 1 феромон. ловушку
		гусениц II-III возраста, на 100 м. в.	кладок на дерево (осенью)	яиц в кладке			
1981	Эруптивная	–	12,0	–		50–90	
1982	Эруптивная	520	10,0	353±14	0,83*	50–70	
1983	Кризис	380	0,26	228±14	0,02	30–50	
1984	Разреживание	20	0,006	498	0,07	До 20	
1985	Стабилизация	1	0,006	400	0,83	–	
1986	Нарастание	1	0,02	420±37	4,4	–	
1987	Нарастание	3	0,12	530±30	6,0	–	
1988	Нарастание	23	0,95	534±26	7,9	До 20	
1989	Продромальная	136	10,57	529±24	11,2	30	
1990	Эруптивная	1210	6,50	405	0,47	50	
1991	Кризис	660	0,075	334	0,01	30	
1992	Стабилизация	6	0,003	476	0,06	–	
1993	Стабилизация	1	0,005	500	1,75	–	
1994	Начальный рост	3	0,008	550	1,77	–	
1995	Продромальная	8	0,215	787±43	38,48	–	180**
1996	Нарастание	20	0,79	650	3,04	До 20	550
1997	Нарастание	25	1,40	300	0,82	До 20	
1998	Разреживание	40	0,19	486	0,22	20	
1999	Разреживание	8	0,09	427	0,42	–	
2000	Разреживание	5	0,005	–	0,06*	–	
2001	Стабилизация	2	0,003	–	0,60*	–	196
2002	Стабилизация	–	0,008	–	2,67*	–	
2003	Нарастание	–	0,015	632	1,88*	До 20	692
2004	Продромальная	–	0,37	664±53	25,0	До 20	1300
2005	Продромальная	60	19,3	690±52	53,4	30	1350
2006	Эруптивная	3000–6000	16,3	369±31	0,43	70–100	100
2007	Эруптивная	1000–1500	8,8	277±43	0,40	40–70	
2008	Кризис	100	0,01	400	0,10	До 30	

Примечания: \* – Коэффициент размножения определялся без учета плодовитости. \*\* – В 1995 г. ФЛ выставлялись с интервалом 100 м, в другие годы – на расстоянии 600–800 м и более.

Градации 1988–1990 и 1996–1998 гг. развивались по продромальному типу. В первом случае плотность кладок в большинстве дубовых древостоев от Хабаровска до Комсомольска-на-Амуре колебалась от 1 до 5 шт. на дерево, дефолиация – от 15 до 30 %. Во втором случае в окрестностях г. Хабаровска были определены популяционные показатели при низком уровне численности и выявлены новые эффективные факторы смертности (они рассматриваются ниже). Участки с повышенной численностью вредителя были локальными и приуроченными к самым оптимальным стадиям.

В смешанных лесах средней и северной частях Приморского края отмеченные массовые размножения АНШ были почти

синхронны с указанными выше для Хабаровского края. Вспышка 1978–1983 гг. имела волновой характер и двигалась с юга Приморья. В эруптивную фазу в 1980–1981 гг. дефолиация достигала 50–70 % в локальных очагах в дубняках и осинниках по западным предгорьям Сихотэ-Алиня в Приморском крае, особенно в низкополотных насаждениях вблизи городов, деревень, поселков; при этом полностью объедались кусты черной смородины, малины, вишни войлочной, лиственница, в меньшей мере – яблоня и слива.

Следующая вспышка АНШ 1987–1992 гг. начиналась одновременно в южной части Хабаровского края и в Приморском крае. Эруптивное развитие она получила в



южной части Приморского края. Массовое размножение 1995–1998 гг. было наиболее выраженным в лесостепной части Приморского края. В зоне смешанных лесов Хабаровского и Приморского краев оно прошло на продромальном уровне. Вспышка 2005–2008 гг. происходила тоже одновременно в обоих краях со сплошной дефолиацией в крупных очагах.

**Хехцирская популяция АНШ** обитает в дубовых и мелколиственных древостоях в 20–30 км к югу от г. Хабаровска. Наблюдения за ней проводятся с 1981 г. Рельеф местности горный, преобладают насаждения хвойно-широколиственные с небольшим участием хвойных и мелколиственные. Дубняки лещиновые и леспедецево-лещиновые, часто с участием осины, занимают преимущественно пологие и крутые склоны, невысокие гребни, соседствуют с насаждениями другого состава. Средний диаметр дуба первого яруса составляет 24–28 см. В этом районе норма осадков с мая по сентябрь – 438 мм, температура июля – 21 °С, августа – 20 °С, индекс сухости 1,14; в целом климат более континентальный, чем в южной части Приморья.

Особенности массовых размножений Хехцирской популяции характерны для дубняков зоны широколиственно-кедровых лесов в Хабаровском крае и в западных предгорьях Сихотэ-Алиня в Приморском крае.

Информация о количественных характеристиках популяции АНШ и их динамике в благоприятных станциях представлена в таблице и на рисунке.

В 1986–1989 гг. и 1994–1998 гг. получены количественные показатели плотности, плодовитости и роли факторов естественной смертности в период роста популяции. Число гусениц на 100 модельных ветвей изменялось от 3–8 до 20–23 шт. при количестве кладок 0,1–0,9 шт./дерево и коэффициентах размножения при высокой плодовитости от 1,76 до 38,48.

Рост популяции в 1986–1989 гг. был медленный, без большого скачка в начале фазы роста, характерного для эруптивных видов. Плотность гусениц, примерно 3 тыс. шт. на дерево, в 1990 г. была разрежена при следующих показателях гибели: 10 % на стадии яйца, более 40 % гусениц на стадии IV возраста и старших возрастов от заболевания

вирусом ядерного полиэдроза, 30–40 % гусениц старших возрастов и куколок – от мух-тахин. Кроме того, в 1989–1990 гг. происходила гибель гусениц от энтомофторового гриба, но она не была учтена полностью.

В ходе вспышки 1994–1997 гг. наблюдался резкий скачок численности, коэффициент размножения в 1995 г. достиг 38,5, высокими были значения показателей плодовитости, полового индекса генерации, однако на уровень эруптивной фазы популяция не вышла. Максимальная плотность в 1996–1998 гг. составляла в среднем 60–150 гусениц II–III возраста на дерево диаметром 24–28 см. С 1996 г. и по 1999 г. сезонная динамика состояния гусениц тщательно отслеживалась и в качестве основных факторов смертности были выявлены: наездник *Apanteles liparidis*, развивавшийся в двух поколениях на одном поколении хозяина, и энтомофторовый гриб, значение которого достигало уровня эпизоотии.

Очередной подъем численности популяций АНШ начался с 2003 г. Произошел быстрый рост плотности в 2005 г., и реализовалась эруптивная фаза вспышки с сильной степенью дефолиации на больших площадях в дубовых, мелколиственных, лиственничных насаждениях и в смешанных лесах – в локальных очагах. Можно отметить, что в 2004 г. популяция АНШ достигла такой плотности, при которой метод феромонных ловушек уже не отражает рост популяции, так как его показывает коэффициент размножения, определенный по кладкам яиц с учетом числа яиц в них.

Анализ материала таблицы показывает, что критическая плотность, с которой популяция может выйти на эруптивную фазу вспышки, составляет порядка 0,2–0,9 шт. кладок на дерево при значениях коэффициента размножения 10–20 в смежные годы; на отдельных участках очагов он может превышать 50. Большая убыль популяции в дубовых выделах зоны смешанных лесов неизбежна в связи с рассеиванием гусениц 1-го возраста и разлетом бабочек. В годы разреживания популяции АНШ и стабилизации ее на низком уровне причиняемая им дефолиация не превышает 5–10 %. Общий уровень дефолиации может достигать 20 % за счет питания в кронах гусениц совок и пядениц.

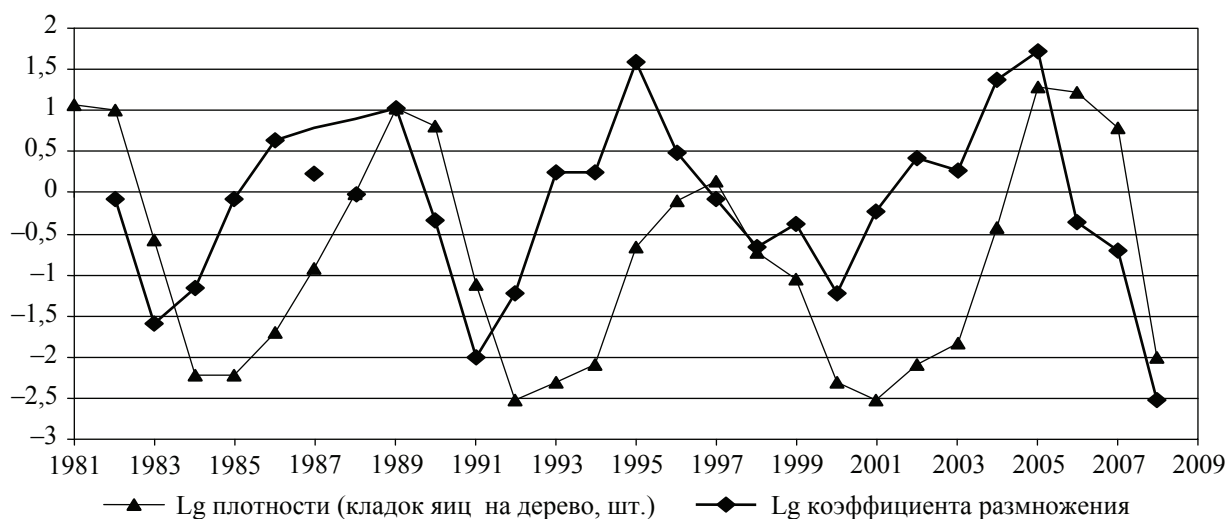


Рисунок. Многолетняя динамика популяции непарного шелкопряда в окрестностях г. Хабаровска (1981–2008 гг.) в дубовых лесах

Таким образом, для многолетней динамики численности дальневосточных популяций АНШ во всех районах характерна почти правильная, с интервалом 6–8–10 лет, периодичность массовых размножений, протекающих по эруптивному, продромальному типам или в виде небольших изменений численности. Прохождение фазы максимума плотности происходит синхронно во всех районах. В последние 35 лет периоды максимальной численности в Амурской области, Хабаровском крае, в лесостепной и хвойно-широколиственной частях Приморского края отличались лишь на 1–2, реже на 3 года.

В лесостепной зоне Амурской области, в условиях большей континентальности климата, все известные массовые размножения проходили по эруптивному типу. При этом формировались крупные и локальные очаги с сильной степенью дефолиации дуба, осины, лиственницы, березы.

В многопородных предгорных и низкогорных смешанных лесах Хабаровского и континентальной части Приморского края массовые размножения проходят как по эруптивному, так и по продромальному типу, в зависимости от складывающихся погодных и биоценологических условий. Однако даже в эруптивных фазах в связи с большим разнообразием условий местообитания, в сильной и сплошной степени повреждаются лишь дубовые и мелколиственные выделы, находящиеся в наиболее благоприятных услови-

ях по рельефу и типам условий местообитания; на остальной территории лесных массивов вспышки массовых размножений проходят по продромальному типу. В древостоях с преобладанием хвойных пород массовые размножения АНШ имеют положительное значение, так как накопление паразитов непарного шелкопряда, общих с сибирским шелкопрядом и монашенкой, сдерживает рост численности последних.

Популяции АНШ в прибрежных лесах южных дальневосточных портов в период 1992–2006 гг. изменялись от разреженного до повышенно плотного состояния. Самые значительные показатели плотности здесь были синхронны по времени с фазой максимума в лесостепных условиях Приханкайской равнины.

Качественные показатели АНШ изменяются закономерно по фазам градаций как эруптивного, так и продромального типов. В годы эруптивных фаз происходит резкое снижение плодовитости. В продромальных градациях хехцирской популяции снижение плодовитости отмечено как при плотности 1–3 тыс. гусениц на 1 дерево (1990 г.), так и при плотности 60–100 гусениц в 1996–1999 гг., когда уровень дефолиации нигде не превышал 50 %.

Количественные и качественные характеристики динамики численности массовых размножений АНШ использованы в «Рекомендациях ..., 2007» [7].

В целом для дальневосточной популяции АНШ наиболее характерно скоротечное развитие вспышек его массового размножения за счет короткой фазы разреживания популяций при большой смертности от паразитов и болезней. Однако последняя вспышка отличалась двухлетней продолжительностью эруптивной фазы во многих местах средней и северной части зоны смешанных лесов, несмотря на значительную гибель гусениц от грибной и вирусной болезни уже в первый год.

### Библиографический список

1. Чистяков, Ю.А. Сем. Lymantriidae – волнянки / Ю.А. Чистяков // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Ручейники и чешуекрылые. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – Т. V. – Ч. 4. – С. 603–636.
2. Баранчиков, Ю.Н. Экологические механизмы эволюционной стратегии популяций непарного шелкопряда в Северной Евразии / Ю.Н. Баранчиков // Материалы по проекту 2 советской национальной программы «Человек и биосфера» (МАБ). Непарный шелкопряд: итоги и перспективы исследований. – Красноярск, 1988. – С. 6–7.
3. Турова, Г.И. Эколого-хозяйственная оценка ареала непарного шелкопряда на Дальнем Востоке / Г.И. Турова // Проблемы многоцелевого лесопользования на Дальнем Востоке: сб. ст. – Хабаровск, 1990. – Вып. 32. – С. 138–147.
4. Турова, Г.И. Особенности динамики численности и мониторинга популяций непарного шелкопряда в южной части Дальнего Востока / Г.И. Турова, Г.И. Юрченко // Энтомологические исследования в Сибири. – Красноярск: Институт леса СО РАН, 2005. – Вып. 4. – С. 103–117.
5. Юрченко, Г.И. Эффективный патоген непарного шелкопряда на Дальнем Востоке / Г.И. Юрченко, Г.И. Турова, Л.П. Чельшева // Защита и карантин растений. – 2000. – № 8. – С. 34.
6. Юрченко, Г.И. Временные рекомендации по надзору за непарным шелкопрядом на Дальнем Востоке / Г.И. Юрченко, Г.И. Турова. – Хабаровск, 1988. – 18 с.
7. Юрченко, Г.И. Рекомендации по мониторингу и мерам контроля численности непарного шелкопряда на Дальнем Востоке / Г.И. Юрченко, Т.С. Малюквасова, Г.И. Турова. – Хабаровск: Изд-во ФГУ «ДальНИИЛХ», 2007. – 44 с.

## ТАБЛИЦЫ ВЫЖИВАНИЯ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА ПОСЛЕ АВИАХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЛЕСА

Ю.А. СЕРГЕЕВА, *с. н. с. ФГУ Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства, канд. биол. наук*

*vniilm@mail.ru*

Работы проведены в дубравах Самарской области, обработанных против непарного шелкопряда авиационным способом пиретроидным инсектицидом децис, 2,5 % к.э. с нормой расхода – 1,5 г/га по действующему веществу (д.в.) и гормоноподобным – номолт, 15 % к.с. – 10 г/га по д.в. На обработанных и контрольном участках в течение 4 лет проводили последовательные учеты плотности популяции непарного шелкопряда на всех фазах развития. Одновременно с этим определяли смертность вредителя от различных факторов. Полученные данные перечисляли на 1 дерево.

Итогом четырехлетнего изучения динамики численности непарного шелкопряда стали таблицы выживания в различных вариантах опыта и в контроле. Методической основой составления таблиц выживаемости

были работы Morris, Miller [1]; Варли, Градуэлл, Хассел [2]. Каждая таблица выживания составлена для одной генерации вредителя в каждом варианте применения инсектицидов и контрольном участке, где  $x$  – возрастной интервал, во время которого брались выборки;  $lx$  – количество особей, живущих в начале возрастного интервала;  $dxF$  – факторы смертности, действующие на протяжении возрастного интервала  $x$ ;  $dx$  – число особей, погибших под действием факторов  $dxF$  на протяжении возрастного интервала  $x$ ;  $100qx$  – смертность в процентах за возрастной интервал  $x$  под действием  $dxF$  по отношению к  $lx$  (табл. 1–4).

Невысокая техническая эффективность обработки объясняется применением сниженных норм расхода дециса, многоярусностью насаждений и большой сомкнутостью крон.



**Таблица выживания непарного шелкопряда в год обработки по вариантам**

x	Lx			dx F	dx			100qx		
	децис	номолт	контроль		децис	номолт	контроль	децис	номолт	контроль
Яйца	1628,6	1118,4	2891,0	Яйцеед <i>Anastatus japonicus</i>	84,7	57,0	147,4	5,2	5,1	5,1
				Неоплодотворенные и неотредившиеся яйца	60,3	40,3	112,8	3,7	3,6	3,9
				Хищники	63,5	40,3	156,1	3,9	3,6	5,4
				Итого	208,5	137,6	416,3	12,8	12,3	14,4
Гусеницы I-III возр.	1420,1	980,8	2474,7	Неблагоприятные погодные условия	298,2	206,0	519,7	21,0	21,0	21,0
				Химическая борьба	843,6	420,0	—	59,4	42,8	—
				Паразиты отр. <i>Hymenoptera</i>	15,6	22,9	164,2	1,1	2,3	6,6
				Болезни и неизв. причины	4,3	3,2	84,1	0,3	0,3	3,4
				Хищники	19,7	12,4	144,7	1,4	1,3	5,9
				Итого	1181,4	664,5	912,7	83,1	67,7	36,9
Гусеницы IV-VI возр.	238,7	316,3	1562,0	Паразиты отр. <i>Diptera</i>	155,1	205,2	546,7	65,0	64,9	35,0
				Паразиты отр. <i>Hymenoptera</i>	5,8	14,4	82,1	2,4	4,6	5,3
				Хищники	10,4	8,8	103,1	4,4	2,8	6,6
				Болезни и неизв. причины	4,0	6,9	81,2	1,7	2,2	5,2
				Итого	175,3	235,3	813,1	73,5	74,5	52,1
Куколки	63,4	81,0	748,9	Паразиты отр. <i>Diptera</i>	54,7	69,6	382,0	86,3	85,9	51,0
				Паразиты отр. <i>Hymenoptera</i>	—	—	7,5	—	—	1,0
				Болезни и неизв. причины	2,2	3,4	26,2	3,5	9,8	3,5
				Хищники	6,4	7,9	92,1	10,1	4,2	12,3
				Итого	63,3	80,9	507,8	99,9	99,9	67,8
Имаго, в т.ч. самок	0,1	0,1	241,1	Все факторы			83,86			99,4
	0,02	0,03	84,4							
За генерацию					1628,5	1118,3	2890,5	99,99	99,99	99,98

Осенние учеты кладок яиц шелкопряда в год обработки показали, что эффективность борьбы составила при использовании дециса и номолта – 95 %. Плотность популяции шелкопряда оказалась выше ожидаемой (учтенная смертность за генерацию составляла в обработанных насаждениях 99,99 %), так как сыграла роль миграция бабочек из контрольных участков, наблюдаемая нами при проведении учетов. В контрольных насаждениях также произошло снижение численности кладок вредителя вследствие ослабления популяции ранневесенними заморозками

(смертность гусениц в этот период составила 21 %; обмерзание листьев дуба привело к ухудшению питания выживших), деятельности энтомофагов, а также миграции бабочек между участками.

В первый год после обработки в контроле начался подъем численности вредителя (на 17 % по сравнению с предыдущим годом), тогда как в обработанных насаждениях плотность непарного шелкопряда продолжала снижаться, главным образом из-за высокой смертности за генерацию от паразитических насекомых и хищников.

**Таблица выживания непарного шелкопряда в 1-й год после обработки по вариантам**

x	Lx			dx F	dx			100qx					
	децис	номолт	контроль		децис	номолт	контроль	децис	номолт	контроль			
Яйца	46,1	27,7	183,6	Яйцеед <i>Anastatus japonicus</i>	11,1	6,5	24,2	24,0	23,4	13,2			
				Неоплодотворенные и неотродившиеся яйца	1,0	2,8	11,9	2,3	10,2	6,5			
				Хищники	3,6	3,8	12,3	7,8	13,6	6,7			
				Итого	15,7	13,1	48,4	34,1	47,2	26,4			
Гусеницы I-III возр.	30,4	14,6	135,2	Паразиты отр. <i>Hymenoptera</i>	3,9	1,8	18,6	12,8	12,3	13,8			
				Болезни и неизв. причины	0,8	0,4	3,9	2,5	2,6	2,9			
				Хищники	2,9	1,7	11,8	9,5	11,6	8,7			
				Итого	7,5	3,9	34,3	24,8	26,5	25,4			
Гусеницы IV-VI возр.	22,8	10,7	100,9	Паразиты отр. <i>Diptera</i>	8,3	4,4	38,6	36,3	41,1	38,3			
				Паразиты отр. <i>Hymenoptera</i>	4,2	1,6	16,8	18,4	15,0	16,7			
				Хищники	1,4	0,8	3,1	6,3	7,3	3,1			
				Болезни и неизв. причины	0,5	0,4	3,7	2,2	3,7	3,7			
				Итого	14,4	7,2	62,2	63,2	67,1	61,8			
Куколки	8,4	3,5	38,7	Паразиты отр. <i>Diptera</i>	1,6	1,0	9,1	19,1	28,6	23,5			
				Паразиты отр. <i>Hymenoptera</i>	–	–	0,4	–	–	1,0			
				Болезни и неизв. причины	0,5	0,1	1,6	5,8	2,9	4,1			
				Хищники	2,2	1,0	6,8	25,9	28,6	17,6			
				Итого	4,3	2,1	17,9	50,8	60,1	46,2			
Имаго, в т.ч. самок	4,1	1,4	20,8	Все факторы	1,24	0,45	10,77	94,7	91,84	94,47			
	1,31	0,49	11,4								За генерацию		
За генерацию					46,03	27,66	182,97	99,85	95,30	99,66			

На второй год после обработки численность вредителя значительно возросла, в большей мере в обработанных участках (в среднем на 97 %), в контроле – на 77 %, в результате миграции гусениц I возраста из насаждений, расположенных на удалении 3–7 км от опытных участков, где численность вредителя находилась на высоком уровне, а течение вспышки в них было несинхронным с опытными участками. Это способствовало росту численности и лучшей выживаемости вредителя в результате резкого изменения соотношения численности непарного шелкопряда и его энтомофагов.

На третий год после обработки рост численности непарного шелкопряда продол-

жился, и плотность его популяции оказалась практически на том же уровне, что и в год проведения истребительных мероприятий.

Во всех вариантах опыта основное сокращение численности вредителя происходило, как правило, на фазах гусениц IV–VI возрастов и куколок. Значительная убыль популяции также отмечена на фазе бабочки, что связано с их миграциями и гибелью от хищников.

Как видно из представленных таблиц, участки леса, назначенные в обработку, отличались между собой по запасу вредителя; однако через четыре года после проведения борьбы различия по численности вредителя в опытных вариантах и в контроле были незначительны.

**Таблица выживания непарного шелкопряда на 2-й год после обработки по вариантам**

x	Lx			dx F	dx			100qx					
	децис	номолт	контроль		децис	номолт	контроль	децис	номолт	контроль			
Яйца	23,5	28,1	226,8	Яйцеед <i>Anastatus japonicus</i>	4,5	5,3	7,3	19,1	18,8	3,2			
				Неоплодотворенные и неотродившиеся яйца	0,7	0,6	4,3	3,0	2,3	1,9			
				Хищники	2,3	2,8	6,4	9,7	10,0	2,8			
				Итого	7,5	8,7	18,0	31,8	31,1	7,9			
Гусеницы I-III возр.*	252,3	244,6	258,6	Паразиты отр. Нуменоптера	17,2	18,6	16,8	6,8	7,6	6,5			
				Болезни и неизв. причины	4,3	3,7	5,7	1,7	1,5	2,2			
				Хищники	9,8	10,8	10,3	3,9	4,4	4,0			
				Итого	31,3	33,1	32,8	12,4	13,5	12,7			
Гусеницы IV-VI возр.	221,0	211,5	225,8	Паразиты отр. Diptera	38,9	36,4	38,4	17,6	17,2	17,0			
				Паразиты отр. Нуменоптера	15,7	14,2	13,5	7,1	6,7	6,0			
				Хищники	6,6	6,3	6,0	3,0	3,0	2,7			
				Болезни и неизв. причины	3,3	4,2	4,1	1,5	2,0	1,8			
				Итого	64,5	61,1	62,0	29,2	28,9	27,5			
Куколки	156,5	150,4	163,8	Паразиты отр. Diptera	45,0	43,6	48,0	28,8	28,96	29,3			
				Паразиты отр. Нуменоптера	–	–	1,5	–	–	0,9			
				Болезни и неизв. причины	1,6	3,0	2,3	1,0	2,0	1,4			
				Хищники	7,8	7,5	9,7	5,0	5,0	5,9			
				Итого	54,4	54,1	61,5	34,8	35,96	37,5			
Имаго, в т.ч. самок	102,1	96,3	102,3	Все факторы	54,26	52,19	57,9	96,6	95,06	95,86			
	56,2	54,9	60,4								За генерацию после миграции		
За генерацию после миграции					250,36	241,86	256,1	99,2	98,89	99,03			

\* Приведена численность после миграции гусениц I возраста

Таким образом, после обработки дубрав и в ходе градации вспышки вредителя произошло перераспределение плотности его популяции в насаждениях, равномерное их заселение и расширение территории с высокой численностью непарного шелкопряда. На пятый год после проведения защитных мероприятий все опытные участки леса и контроль были обработаны авиационным способом пиретроидным инсектицидом каратэ.

На основе приведенных в таблицах данных показано, что, несмотря на высокий процент паразитизма, абсолютное число энтомофагов в обработанных участках значи-

тельно меньше, чем в контроле. Таким образом, хорошо видно, что даже при условии максимального разобшения инсектицидов и полезных организмов во времени и пространстве, нельзя говорить об отсутствии отрицательного влияния обработки на энтомофагов, поскольку сокращается их кормовая база и вследствие этого снижается запас паразитических насекомых в насаждениях. После обработки отмечено значительное увеличение процента паразитизма яйцеедом *Anastatus japonicus* в обработанных участках, поскольку в период обработки яйцееды диапаузироваи в яйцах хозяина и не подверглись воздействию токсиканта.



**Таблица выживания непарного шелкопряда на 3-й год после обработки по вариантам**

x	Lx			dx F	dx			100qx		
	децис	номолт	контроль		децис	номолт	контроль	децис	номолт	контроль
Яйца	888,5	1214,1	1215,0	Яйцеед <i>Anastatus japonicus</i>	8,9	12,1	12,2	1,0	1,0	1,0
				Неоплодотворенные и неотродившиеся яйца	19,6	27,9	23,1	2,2	2,3	1,9
				Хищники	30,6	82,4	30,4	3,44	6,8	2,5
				Итого	59,1	122,4	65,7	6,64	10,08	5,4
Гусеницы I-III возр.	829,4	1091,7	1149,3	Паразиты отр. <i>Hymenoptera</i>	19,9	25,1	25,3	2,4	2,3	2,2
				Болезни и неизв. причины	30,7	40,4	54,0	3,7	3,7	4,7
				Хищники	51,4	67,7	62,1	6,2	6,2	5,4
				Итого	102,0	133,2	141,4	12,3	12,2	12,3
Гусеницы IV-VI возр.	727,4	958,5	1007,9	Паразиты отр. <i>Diptera</i>	165,8	218,5	232,8	22,8	22,8	23,1
				Паразиты отр. <i>Hymenoptera</i>	40,6	55,8	60,5	5,6	5,82	6,0
				Хищники	32,0	40,3	47,4	4,4	4,2	4,7
				Болезни и неизв. причины	33,5	30,7	45,4	4,6	3,2	4,5
				Итого	271,9	345,3	386,1	37,4	36,02	38,3
Куколки	455,5	613,2	621,8	Паразиты отр. <i>Diptera</i>	190,0	253,4	259,9	41,7	41,32	41,8
				Паразиты отр. <i>Hymenoptera</i>	2,3	–	1,5	0,5	–	0,1
				Болезни и неизв. причины	13,7	16,6	17,4	3,0	2,7	2,8
				Хищники	18,2	31,3	26,7	4,0	5,1	4,3
				Итого	224,2	301,3	305,5	49,2	49,12	49,0
Имаго, в т.ч. самок	231,3	311,9	316,3	Все факторы	98,3	130,8	129,0	96,6	97,54	91,14
	101,8	134,1	132,8							
				За генерацию	885,04	1210,8	1211,2	99,6	99,73	99,69

В последующие годы на динамику численности анастатуса проведение химической обработки повлияло только косвенным образом через сокращение его кормовой базы, однако это не нарушило полностью развития его популяции.

В контроле, при высокой плотности популяции вредителя, значительный процент смертности наблюдался также от хищников. Особенностью наблюдений являлась крайне низкая смертность непарного шелкопряда от болезней (при рекогносцировочных осмотрах и учетах на ветвях трупы гусениц отмечались единично), что, очевидно, связано с климатическими условиями района исследований.

Тем не менее, сокращение плотности популяции фитофага в результате обработки насаждений инсектицидами значительно превысило степень снижения численности его паразитов (проведение опрыскивания до начала массового лета энтомофагов, применение сублетальной нормы расхода дециса, щадящее действие номолта по отношению к имаго паразитоидов способствовали этому). Сохранение на участках применения дециса части популяции непарного шелкопряда, а также замедленная смертность вредителя в варианте номолта позволили энтомофагам развиваться на оставшихся особях хозяина, не нарушая полностью хозяинопаразитарные

отношения, о чем свидетельствует высокий процент зараженности непарного шелкопряда двукрылыми паразитами в год проведения защитных мероприятий. В последующие после внесения инсектицидов годы различия в факторах смертности по вариантам опыта были несущественны и зависели от причин, не связанных с обработкой (наличие цветущей растительности, выпас скота, сенокосение, рекреационная нагрузка и др.)

Таким образом, на основе полученных данных показано, что при наличии определенного запаса энтомофагов в насаждениях нет необходимости добиваться 100%-й технической эффективности при химических обработках. Такой подход позволяет сохранить часть кормовой базы паразитов и хищников и дает возможность непрерывного их существования. Частичная смертность энтомофагов при химической обработке не приводит

к полному отрыву популяции вредителя от воздействия регулирующих факторов, поскольку часть энтомофагов сохраняется при соблюдении сроков проведения борьбы. Однако сохранение регулирующих механизмов в популяции непарного шелкопряда не привело к стабилизации его численности на низком уровне. В нашем случае выходу популяции из депрессии способствовала миграция гусениц I возраста, в результате чего в защищаемых дубравах состояние популяции непарного шелкопряда через 3 года после обработки не отличалось от контроля.

#### Библиографический снимок

1. Morris R.F., Miller C.A. The development of live tables for the Spruce Budworm // Can. J. of Zool. – 1954. – V. 32. – № 4. – P. 283–301.
2. Варли, Дж.К. Экология популяций насекомых: Пер. с англ. / Дж.К. Варли, Дж.Р. Градуэлл, М.П. Хаселл. – М.: Колос, 1978. – 222 с.

## ОЦЕНКА КОРМА ГУСЕНИЦ ПЕРВОГО ВОЗРАСТА НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА *LYMANTRIA DISPAR* L.

Т.А. ВШИВКОВА, *Институт леса им В.Н. Сукачева СО РАН, канд. биол. наук*

*baranchikov-yuri@yandex.ru*

Особенности растений хозяев, их фенологии и кормовых свойств листвы служат одним из важных факторов динамики численности лесных листогрызущих насекомых. Колебания численности непарного шелкопряда в конечном счете являются результатом изменения смертности и плодовитости в его популяциях [2]. Основная гибель гусениц этого вида на всех кормовых растениях происходит в первом–втором возрастах. Гусеницы младших возрастов особенно чувствительны к качеству корма. Структуры гусениц первого возраста считаются наиболее примитивными. У последующих возрастных стадий они подвергаются в различной степени онтогенетической трансформации и модификациям [5]. Гусеницы первого возраста являются «эхом» предыдущего питания «родителей» и их возможности адаптироваться к спектру кормовых растений. Степень адаптации различных популяций непарного шелкопряда к качеству корма можно наиболее полно оценить по по-

казателям роста и развития гусениц первого возраста [10].

Ценность кормовых объектов обуславливается качественными и количественными особенностями состава вторичных метаболитов и компонентов корма, непосредственно влияющими на скорость роста гусениц. Нами была предпринята попытка ранжировать кормовые породы шелкопряда в условиях, наиболее приближенных к естественным.

Выкормка гусениц проводилась близ полевого стационара у пос. Первомайский Мотыгинского района Красноярского края. Использовали типичные для лесов Нижнего Приангарья кормовые породы непарного шелкопряда: рябина сибирская *Sorbus sibirica* Hedl. – деревья II класса возраста, лиственница сибирская *Larix sibirica* Ledeb. и осина *Populus tremula* L. – деревья III класса возраста, ольха кустарниковая *Alnus fruticosa* Rupr., береза повислая *Betula pendula* Roth. и черемуха азиатская *Padus asiatica* Rom. – деревья

IV класса, ива козья *Salix caprea* L. – V класса возраста. Грена непарного шелкопряда была получена из Тувы.

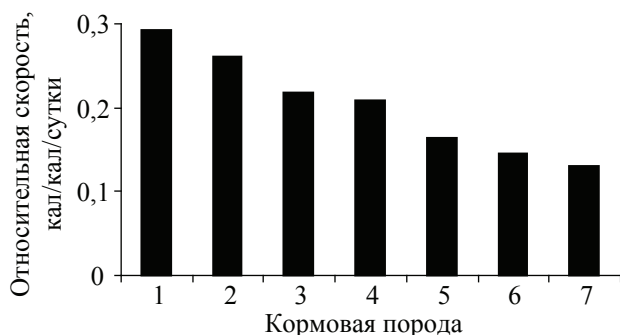


Рис. 1. Относительная скорость роста гусениц I возраста на различных кормовых породах; породы: 1 – лиственница, 2 – ива, 3 – береза, 4 – осина, 5 – ольха, 6 – черемуха, 7 – рябина

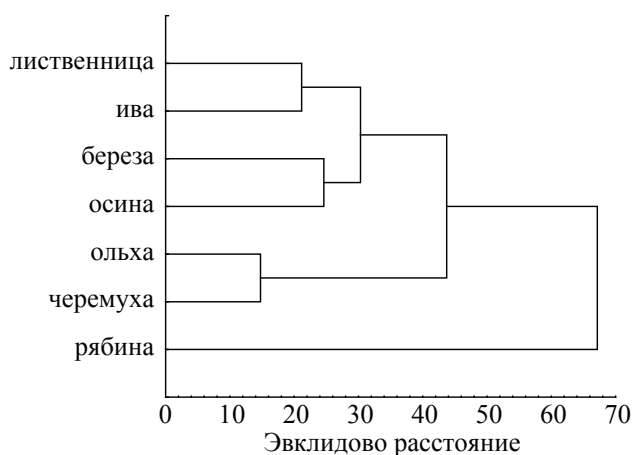


Рис. 2. Сходство кормовых растений по показателям смертности гусениц непарного шелкопряда I возраста

В эксперименте использовали по три дерева каждого вида растений. Отродившихся гусениц помещали в три матерчатых изолятора (по одному на каждое дерево) и запускали в каждый изолятор по 170–350 гусениц. Осмотр гусениц проводили ежедневно. При дальнейшей обработке за повторность принимались средние значения для каждого из изоляторов, пересчитанные на одну гусеницу.

Пищевое качество листвы оценивали по содержанию воды, общего азота, сахара и «сырой» клетчатки. Пробы на их анализ отбирались с каждого кормового растения ежедневно. Затем для каждого возраста и породы образцы объединялись и одна биологическая проба выполнялась в трех химических повторностях. Определение содержания

воды, общего азота, клетчатки проводилось по общепринятым методикам. Концентрация сахаров определялась методом бумажной хроматографии. Содержание вторичных метаболитов приведено по литературным источникам.

Данные анализировали с помощью однофакторного дисперсионного анализа (*Statistica 6.0 for Windows*). Достоверность различий выборочных совокупностей устанавливали по F критерию Фишера при уровне значимости  $p < 0,05$ .

Относительная скорость роста (рис. 1), интегральный показатель роста и развития гусениц I возраста непарного шелкопряда, оказалась обратно пропорциональна уровням смертности на соответствующих породах ( $r = -0,86$ ).

По уровню смертности молодых гусениц кормовые породы шелкопряда группируются в четыре кластера: (1) лиственница и ива; (2) береза и осина; (3) черемуха и ольха; (4) рябина (рис. 2).

Листва ивы и хвоя лиственницы обладали самой высокой пищевой ценностью. Личинки шелкопряда на них отличались максимальной скоростью роста и высокой биомассой. При этом у гусениц отмечалась минимальная смертность по сравнению с другими породами. Эти породы благоприятны не только для нашей экспериментальной популяции, но и для вида в целом. Питание предыдущего поколения непарного шелкопряда оказывает влияние на потребление и использование кормовых объектов последующего поколения. Лиственница, наравне с березой, основное кормовое растение шелкопряда в лесах Тувы.

Установлено, что из всех исследованных компонентов на рост и смертность гусениц влияла только сумма водорастворимых углеводов. Сумма сахаров в хвое лиственницы и листьях ивы одинакова и максимальна по сравнению с другими породами (таблица).

Значительное влияние на рост молодых гусениц оказывают вторичные соединения. Лиственница и ива принадлежат к различным семействам, и каждая из пород характеризуется определенным набором вторичных метаболитов.



Несмотря на существующие различия, лиственницу и иву объединяет содержание значительного количества танинов в ассимиляционном аппарате [1]. Непарный шелкопряд питается растениями с высоким содержанием танинов. По содержанию конденсированных танинов листья ивы превосходят 17 ранее исследованных кормовых пород непарного шелкопряда. При этом у гусениц отмечается наиболее высокая скорость роста, что свидетельствует о благоприятности этих кормовых объектов [9]. Опрыскивание листьев 0,1-процентным раствором танина увеличивало привлекательность для гусениц непарника даже явно неблагоприятных растений [1]. Опрыскивание же листьев дуба 0,2-процентным раствором таниновой кислоты не сказалось на процессах питания. Напротив, Фини [7] считал, что увеличение содержания танинов в листьях дуба служит фактором ухудшения качества корма. Это положение доказано автором на гусеницах непарного шелкопряда старших возрастов. Неоднозначно влияние танинов на гусениц при выкармливании их на искусственной среде с добавками таниновой кислоты: одни авторы отрицают существование какой-либо связи [6], другие пишут о замедлении роста личинок [8]. В целом анализ литературных данных свидетельствует о том, что танины, содержащиеся в растениях, являются для гусениц непарного шелкопряда фагостимуляторами.

Кормовые растения, входящие во вторую группу – береза и осина – относятся к разным семействам. Если береза наряду с лиственницей – основное кормовое растение

непарного шелкопряда, то массовое питание его на осине в Туве не отмечено. Осина из одного семейства с ивой и, по всей вероятности, имеет с ней много общего по составу вторичных соединений. Листья обеих пород содержат салицин и популин [1]. По концентрации суммы водорастворимых углеводов листья осины и березы уступают только кормовым объектам первой группы (см. табл.). Этому соответствуют скорость роста гусениц, а также показатели их смертности.

Кормовые породы, относящиеся к третьей группе, также принадлежат к разным семействам: черемуха – к розоцветным, ольха – к березовым. Листья черемухи азиатской представляют особый интерес как кормовой объект для гусениц непарного шелкопряда. В специальном эксперименте листья черемухи оказались наиболее привлекательными для гусениц I возраста шелкопряда [3]. Это связано с «сильным» запахом этого кормового объекта. Он обуславливается наличием гликозида пруназина [4]. Черемуха по составу вторичных соединений значительно превосходит кормовые породы из первой и второй групп. Соответственно большее количество энергии затрачивается на их детоксикацию, что может влиять на показатели роста и развития личинок. Показатели смертности гусениц, питающихся листьями черемухи, в два раза превосходят количество погибших личинок, выкармливаемых на хвое лиственницы и листьях ивы. По концентрации суммы сахаров эта порода уступает кормовым растениям первой и второй групп (таблица).

Т а б л и ц а

**Содержание биохимических компонентов в листе кормовых пород гусениц непарного шелкопряда первого возраста, %**

Порода	Компоненты			
	вода	азот	сумма сахаров	клетчатка
Лиственница	73,17 ± 0,37a	2,52 ± 0,05a	4,70 ± 0,31a	11,33 ± 0,42a
Ива	72,56 ± 0,84a	2,52 ± 0,05a	4,87 ± 0,44a	9,47 ± 0,55b
Береза	70,31 ± 1,31b	2,59 ± 0,07a	4,09 ± 0,26b	15,07 ± 0,22c
Осина	68,56 ± 1,79c	2,27 ± 0,1b	4,22 ± 0,30b	16,23 ± 0,56d
Ольха	69,26 ± 1,01c	2,14 ± 0,11b	3,02 ± 0,22c	15,5 ± 0,23e
Черемуха	68,57 ± 1,27c	2,49 ± 0,11a	3,43 ± 0,24d	14,6 ± 0,31g
Рябина	70,11 ± 1,08b	2,54 ± 0,08a	3,78 ± 0,16d	13,53 ± 0,13f

Примечание: значения внутри столбцов, выделенные разными буквами, достоверно различаются,  $p \leq 0,05$  ( $t$ -тест).

Листья ольхи кустарниковой по пищевой ценности относятся к третьей группе (рис. 2). Состав вторичных соединений ольхи имеет большое сходство с листьями березы. Однако по содержанию танинов между ними существуют различия. В листьях березы их на порядок больше. Из всех исследованных кормовых пород листья ольхи содержат минимальное количество сахаров (таблица).

Рябина сибирская (семейство розоцветные) – самый неблагоприятный корм для гусениц непарного шелкопряда I возраста. Смертность гусениц при выкармливании листьями рябины в три раза превышает аналогичные показатели на лиственнице и иве и в два раза на березе и осине. Масса тела гусениц при питании листьями рябины одинакова с таковой гусениц с черемухи и ольхи. Это происходит за счет увеличения длительности развития гусениц при выкармливании их этим кормовым объектом. Листья рябины по содержанию воды и общего азота не имеют достоверных различий с листьями березы. Суммарное количество водорастворимых углеводов находится на одном уровне с листьями осины, а содержание «сырой» клетчатки превосходит этот показатель только у листьев ивы и хвои лиственницы. Таким образом, пищевая ценность листьев рябины находится на одном уровне с листьями березы, а по содержанию клетчатки рябина даже более благоприятна. Это свидетельствует о том, что содержание вторичных веществ в листьях рябины оказывает негативное действие на питание гусениц I возраста. Подобно листьям черемухи, рябина содержит целый «букет» вторичных соединений. Эти две породы характеризуются наличием сходных вторичных соединений, что в значительной степени определяет их фитонцидность. Многие из флавоноидов, содержащихся в листьях рябины, проявляют противобактериальные и противовирусные свойства. В листьях рябины содержится 0,05 % синильной кислоты, что также может влиять на пищевую ценность кормового растения [4]. Таким образом, в первую очередь пищевую ценность листьев рябины для гусениц непарного шелкопряда I возраста определяет наличие вторичных соединений.

Гусеницы I возраста непарного шелкопряда начинают питаться в период роста

листовых пластинок. В это время они не испытывают дефицита воды и общего азота. В первом возрасте личинок качество корма также не зависит от содержания клетчатки в связи с их трофическим поведением. Маленькие гусеницы скелетируют листовую пластинку, избегая волокнистых тканей листа, так что содержание клетчатки минимально влияет на кормовое качество поедаемых тканей. Пищевая ценность кормовых пород для гусениц непарного шелкопряда I возраста определяется суммой водорастворимых углеводов. По-видимому, значительную роль играют и вторичные соединения. Например, конденсированные танины выступают в роли фагостимуляторов.

### Библиографический список

1. Бенкевич, В.И. Массовые появления непарного шелкопряда в Европейской части СССР / В.И. Бенкевич. – М.: Наука, 1984. – 142 с.
2. Воронцов, А.И. Патология леса / А.И. Воронцов. – М.: Лесная пром-сть, 1978. – 270 с.
3. Вшивкова, Т.А. Ориентация гусениц непарного шелкопряда *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera, Lymantriidae) на летучие вещества кормовых растений / Т.А. Вшивкова // Зоологический журнал. – 2002. – Т. 81. – № 1. – С. 29–33.
4. Лавренов, В.К. Полная энциклопедия основных лекарственных растений / В.К. Лавренов, Г.В. Лавреница. – М.: Библиотека природы, 2007. – 796 с.
5. Орлов, Л.М. К изучению преимагинальной изменчивости непарного шелкопряда. / Л.М. Орлов // Фенетика популяций. – М.: Наука, 1982. – С. 150–154.
6. Doskotch R.W. Feeding responses of gypsy moth larvae *Lymantria dispar* to extracts of plant leaves / R.W. Doskotch, T.M. O'Dell, P.S. Goodwin // Environ. Entomol. – 1977. – V. 6, N 4. – P. 563–569.
7. Feeny P. Biochemical coevolution between plants and their insect herbivores / P. Feeny // Coevolution of animals and plants. – Austin: Univ. Texas Press, 1975. – P. 3–19.
8. Henn M. Intestinal modifications of oak leaf tannins by *Lymantria dispar* L. (Lep., Lymantriidae) and possible effect on larval development / M. Henn // J. Appl. Ent. – 1999. – V. 123. – P. 261–264.
9. Montgomery M.E. Relationships between foliar chemistry and susceptibility to *Lymantria dispar* / M.E. Montgomery // Proceedings, Lymantriidae: a comparison of features of New and Old World tussock moths. Radnor: USDA Forest Service, 1988. – P. 339–350.
10. Stoyenoff J. Effects of host switching on gypsy moth (*Lymantria dispar* (L.)) under field conditions / J. Stoyenoff, J. Witter, M. Montgomery, C. Chilcote // Oecologia. – 1994. – V. 97. – P. 143–157.

**МИГРАЦИИ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСА. ОБЗОР**

А.Д. МАСЛОВ, *вед. н. с. Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства*

*vniilm@mail.ru*

**М**играциями животных, в том числе насекомых, считаются их передвижения на более или менее длительные расстояния, вызванные изменением условий существования или мест обитания или связанные с прохождением ими цикла развития.

Миграции насекомых можно разделить на иммиграцию, когда они концентрируются на кормовых объектах (у стволовых вредителей – это отдельные ослабленные деревья или насаждения) из окружающих участков леса, и эмиграцию, когда они покидают очаги размножения по мере истощения кормовой базы. У короедов эмиграцией можно посчитать также уход жуков из ходов под корой в результате увеличения помех, связанных с увеличением плотности поселения (явление интерференции), или по окончании прокладки ходов и откладки яиц для закладки сестринского поколения.

Миграции стволовых вредителей леса изучены далеко недостаточно, поэтому целью настоящего обзора является обобщение известных автору литературных материалов, что позволит обратить внимание специалистов на данную актуальную проблему.

Интерес к миграциям насекомых, в том числе стволовых вредителей, проявился давно, но для последних сведения разрознены и достаточно малочисленны.

Так, еще в 30-е годы XX столетия В.Я. Парфентьев [6] провел маршрутные обследования полезащитных лесных полос в Саратовской области, где выявил 68 видов вредных насекомых, в их числе бабочек-древоточцев, некоторых златок, усачей и короедов. По его мнению, в изолированные от естественных лесов лесные полосы вредители древесины попадают с лесоматериалами и дровами, а стеклянницы и древесница въедливая – с посадочным материалом. Предполагается также их активный или пассивный перелет на большие расстояния. Доказательств этому не приводится.

По наблюдениям В.Н. Старка [8], активное перемещение «скрытностволовых» вредителей и образование очагов их размножения возможны лишь в период лета взрослых насекомых, поведение которых обусловлено световым и гидротермическим режимом лесных насаждений. Его опыты с тополевыми усачами и стеклянницами показали, что на их перемещение и заражение ими деревьев влияют свет, влажность, температура внутри насаждения, а эти факторы, в свою очередь, зависят от наличия кустарникового подлеска, оказывают влияние также ветер и погода. Миграции насекомых в течение суток и в разные дни, зависящие от указанных факторов, определяют смещение очагов размножения, их рост и угасание как внутри одного участка леса, так и между различными участками.

В этот же период появлялись отдельные ориентировочные данные о дальности перелета некоторых усачей и других технических вредителей (от 2 до 4 км), что явилось обоснованием требования вывозки из леса неокоренной лесопроductии для защиты ее от этих насекомых.

За рубежом уже в те годы миграции насекомых изучали экспериментально. Наиболее содержательна публикация Р.А. Glick [19], в которой содержится обширная информация о результатах использования в этих целях специальных ловушек, установленных на самолетах. За период с 1926 по 1931 гг. в штате Луизиана (США) отловлено более 30 тыс. насекомых, пауков, клещей, в числе которых выявлены короеды (3 % от всех жуков) из родов *Leperisinus*, *Xyleborus*, единично *Ips* и *Pityophthorus*. Все короеды отловлены на высоте не более 70 м. Помимо полного анализа всей фауны членистоногих, отловленных с помощью самолетов, в данной публикации рассмотрено влияние воздушных течений, особенно конвекционных токов воздуха, электризации атмосферы, осадков и засухи.



Об аналогичных работах иностранного происхождения, в том числе об упомянутой статье Р.А. Glick, сообщил в отечественной печати А.Н. Рейхардт [7]. По его мнению, роль ветра в разносе насекомых значительнее, чем их активные перелеты. Кроме того, перенос насекомых осуществляется самими самолетами, в которых было обнаружено 225 видов насекомых, попадающих в самолеты, главным образом, на стоянках. Стволовые вредители в их числе не названы, но случайное попадание исключить нельзя.

Со второй половины XX в. для изучения миграций насекомых, образующих крупные скопления (саранчовые, некоторые листовертки, совки и др.), стали использовать не только авиацию, но и радары и другие средства. Но главное, миграционные процессы в динамике численности популяций стали занимать доминирующее положение, в то время как ранее ведущими признавались факторы рождаемости и смертности [28]. Миграции короедов и других стволовых насекомых стали изучать с помощью феромонов (аттрактантов). Широкое применение получила практика мечения насекомых различными способами, а также математическое моделирование, изучение связи миграций насекомых с атмосферными явлениями важно для понимания закономерностей популяционной динамики, для прогноза массовых размножений. Установлено, что почти все мигрирующие насекомые сосредоточены в планетарном граничном слое атмосферы, простирающемся на высоту 1–2 км. В зависимости от градиента температуры структура этого слоя может быть стабильной либо конвекционной. При стабильном состоянии планетарного граничного слоя (ночью) насекомые мигрируют обычно вблизи поверхности земли или на высоте нескольких сот метров. При конвекционном состоянии слоя насекомые могут подниматься на большую высоту. Даже вышележащий слой атмосферы (до 10–15 км) может быть причастен к перемещениям насекомых [12].

Теоретические аспекты роли миграции насекомых-фитофагов в динамике их популяций рассмотрены А.В. Голубевым [1] с использованием математических моде-

лей собственных и других авторов. Его вывод сводился к следующему: кризис после вспышки массового размножения обусловлен активной миграцией насекомых. Попадая в плохие условия, особи гибнут, но даже две сохранившихся особи в благоприятных условиях начинают усиленно размножаться, что приводит к восстановлению численности популяции. Экспериментального подтверждения не приведено.

Миграции жуков, и это особенно видно на примере короеда-типографа *Ips typographus*, снижают напряженность внутривидовых взаимоотношений у местных популяций. В то же время они играют важную роль как приспособление к использованию разбросанных по территории ресурсов [14]. Это должно быть особенно необходимо данному виду короеда при сохранении его популяции в межвспышечный период, в условиях резерваций.

По мнению Е.Г. Мозолевской [4], миграции жуков короедов (на мой взгляд, и других видов стволовых вредителей) определяют внутри- и межпопуляционный обмен и захват местообитаний. Роль миграции меняется в зависимости от сопротивления среды, определяемого как отношение фактической плотности поселения к оптимальной. Наибольшее сопротивление среды наблюдается в очаге размножения вида на последней фазе его развития, а также в очагах расселения и в здоровых насаждениях.

Е.Г. Мозолевская [3] детально описала динамику развития очага размножения сосновых лубоедов на гарях. Размножение очага происходит за счет иммиграции жуков с соседних участков леса. Эмиграция начинается в фазе затухания очага. Сигналом к расселению жуков чаще всего является недостаток пищи и чрезмерное увеличение экологической и абсолютной плотности популяции (оба эти фактора взаимосвязаны). Биологический смысл расселения заключается в том, что популяция короедов расширяет границы, захватывает новые местообитания, предотвращает вымирание от недостатка корма. В период расселения наблюдается высокая гибель особей при разлете и в результате вынужденного поселения на несоответствующих по качеству деревьях.

Е.Г. Мозолевская [3] также считает, что расселение жуков приводит к совершенствованию генетической структуры популяции. Подтверждением этому могут служить данные о том, что межпопуляционное скрещивание у разных географических популяций короеда-гравера *Pityogenes chalcographus* привело к росту активности его потомства и выносливости при голодании [24].

Сведения о роли иммиграции разных видов короедов в формировании очага размножения несколько расходятся. У короеда-типографа 80 % особей имигрирует в ослабленное насаждение из других источников (Weslien, Lindelow – по Forsse, 1989). По Е.Г. Мозолевской [4], у сосновых лубоедов иммиграция определяет годовой баланс популяции в 30 % наблюдаемых случаев (а эмиграция совместно с рождаемостью и смертностью – 43 %).

Большей частью различные виды стволовых вредителей не разлетаются далеко от мест отрождения. Разлет сосновых смолевок не превышает 200 м [9]; смолевка *Pissodes strobi* концентрировалась в пределах 10 м от места выпуска, хотя в некоторых направлениях жуки разлетались на расстояние до 100 и даже 200 м [22].

Для заболонника *Scolytus multistriatus* статистически установлено, что с увеличением расстояния плотность повреждения веточек вяза при дополнительном питании жуков снижалась: самая высокая активность жуков отмечена в зоне нескольких футов от мест отрождения, в зоне 401–800 футов она была низкой, но отдельные погрызы жуков встречены на расстоянии, превышающем одну милю [35].

Опыты с жуками усача *Monochamus alternatus* показали, что его самки расселяются в среднем на расстояние 12,3 м, максимум – 58,5 м, самцы – 10,6 м и 54,9 м соответственно [30]. Через 1 неделю после выпуска меченых жуков этого вида усача их обнаруживали на тех же деревьях, на которые выпускали; через 2 недели – на соседних деревьях. В среднем молодые жуки остаются на дереве около 5 дней. В первую неделю жуки разлетаются на 7,1–37,8 м. В среднем за 3 недели жуки разлетались на 20 м за каждую неделю [34].

Отлов феромонными ловушками меченых жуков короеда-типографа *Ips typographus*

свидетельствует, что часть его популяции далеко не улетает от мест выпуска, другая, иногда небольшая, наоборот стремится к дальнему разлету: на расстоянии 30–50 м от мест выпуска отловлено 37 % их общего числа, но часть жуков отловили на расстоянии 1800 м [13]. В другом опыте на расстоянии 100 м отловлено всего 8 % выпущенных жуков, на расстоянии 1200–1600 м – 2 % [37].

Имеются косвенные свидетельства об ограниченных расстояниях активного разлета усачей *Monochamus uralensis*: на расстоянии 50 м от лесосеки плотность его поселения составила 0,50 личинок на 1 дм<sup>2</sup>, 1050 м – 0,20; соответственно изменялась плотность поселения пальцеходного лубоеда *Xylechinus pilosus* – 4,0 и 0,7 семьи на 1 дм<sup>2</sup> [2].

Разлет меченых жуков *Ips sexdentatus* достигал 4 км от точек их выпуска, но менее 10 % жуков не улетело вовсе; радиус привлечения этого короеда феромонными ловушками составил 80 м [23].

Имеются свидетельства о перелете имаго стволовых вредителей на большие расстояния. Так, в опыте с ловчими деревьями, выложенными в безлесном районе, долгоносик *Hylobius abietis*, короеды *Dryocetes autographus*, *Hylastes cunicularius* и *H. brunneus* преодолели расстояние в 171 км от ближайшего леса. На расстоянии 86 км отловлены короеды *Pityogenes chalcographus* и *H. cunicularius*, 52 км – *D. autographus*, 43 км – *Ips typographus*, 19 км – *Hylurgops glabratus*, 10 км – *D. hectographus* (Nilssen, 1984). Другие сведения о дальности разлета короеда-типографа разноречивы: 3–5 км (Stenseth, 1984), 8 км (Botterweg, 1982). О способности долгоносика *Hylobius abietis* преодолевать большие расстояния свидетельствует тот факт, что в лабораторном опыте жуки этого вида в день пролетали 10 км [31].

На способность жуков-короедов оказывает влияние накопление жирового запаса.

G. Gries [21] разделяет разлет жуков короеда-типографа на фазы расселения и поиска кормовых деревьев. В первой фазе поиском кормовых деревьев заняты только истощенные особи (26 % популяции), остальные стремятся к расселению. Дальность разлета жуков зависит от их жирового запаса. Рассчи-

танное из этого показателя расстояние разлета – 19 км, хотя средняя величина немного меньше – 7 км. На поиски кормовых деревьев жуки тратят 20 % своего жирового запаса.

После прокладки ходов жуки короледа-типографа теряют способность к лету, так как у них редуцируются летные мускулы, но после восстановительного питания способность к лету восстанавливается. Часть жуков летает около 1 ч, 10 % – более 2,5 ч. Большинство жуков типографа летает низко – на высоте не более 2 м, часть жуков – на высоте до 9 м, и только 14 % особей – на высоте более 10 м [15]. Период непрерывного лета жуков короледа-типографа – 6,5 ч. При полете в течение 1–3 ч жуки этого короледа преодолевают десятки километров: их находили в 19–55 км от елового леса. Небольшая часть жуков летит над пологом леса, но именно они преодолевают наибольшие расстояния [14].

О влиянии жирового запаса на дальность разлета жуков короледа-типографа сообщает также Sanders W. [29]: обладая большим запасом жира, они летят по ветру до 50 км, при малом запасе – только до 100 м, но по ветру – до 19 км.

Короледа-гравер способен к полету только после питания. Продолжительность жизни его жуков и дальность их разлета определяются запасом жира и степенью склеротизации скелета [20].

При изучении миграции короледов много внимания уделено оценке влияния ветра. Так, роль ветра расценена как значительная при разлете жуков полосатого древесинника *Trypodendron lineatum*: против ветра они летят на расстояние до 50 м, хотя тенденция к лету против ветра отмечена на расстоянии до 25 м; при небольшой скорости ветра его направление не влияет на направление лета жуков – на расстояние до 100 м; разлет на 500 м – в основном по ветру. В лесу при средней скорости ветра менее 2 км/ч полосатый древесинник распределяется диффузно на источник феромона в пределах 100 м [32].

W.G. Wellington [36] считает, что вызываемые атмосферными процессами перемещения на большие расстояния значительных масс насекомых следует рассматривать не как случайное и тем более губительное явление,

а как результат тонкого приспособления к меняющимся условиям внешней среды. Наряду с этим колонизация новых насаждений короледами рассматривается и как результат их случайного разлета под влиянием воздушных масс: короледов находили в кишечнике рыб, обитающих в горных озерах вдали от лесных насаждений; они заселяли ловчие деревья ели, выложенные вдоль дороги также за пределами еловых лесов; их находили в изолированных еловых плантациях; все это позволяет считать разлет жуков короледов с воздушными массами на 100–300 км не редким событием [27].

О роли ветра в расселении короледа-типографа писал также P.F. Botterweg [10]: при скорости ветра более 1 м/с жуки летят преимущественно по ветру, при меньшей скорости ветра или наличии источника феромона – даже против ветра.

Компьютерное моделирование, выполненное J.A. Byers [11], показало, что короледа-типограф по ветру может расселяться на значительные расстояния. При выбранном угле поворота вправо или влево на 10 град. в каждую секунду полета 90 % жуков может разлететься на площади более 31,9 км<sup>2</sup>. Наличие встречного ветра снижает величину площади распространения короледа на 18 % за 1 ч полета.

По мнению R. Gara и J. Vite [18], разлет жуков *Dendroctonus frontalis* из мест развития регулируется температурой и освещенностью, что согласуется с вышеприведенным выводом В.Н. Старка [8]. И температура, и освещенность играют огромную роль при выборе мест заселения короледа-типографа *Ips typographus*, но это наиболее выражено при его локальных перемещениях в пределах участка леса или ствола ели [5].

При недостатке стволов сосны для поселения *D. frontalis* лет жуков растягивается, и они летят на большие расстояния. При обилии корма расселение жуков происходит быстро и жуки далеко не летят. Позднее эти сведения были дополнены тем, что разлет жуков этого лубоеда определяется наличием ранее заселенных деревьев: при их наличии жуки не покидают участки, а при отсутствии улетают на расстояние до 1,6 км или рассеиваются [17]. Жуки короледа *Ips confusus* привлекаются заселенными этим же видом от-



рубками пихты с расстояния 500–1000 м, на большие расстояния ими руководит инстинкт расселения [16].

Общеизвестно, что многие виды стволовых вредителей могут завозить и завозят с заселенными ими лесоматериалами или изделиями из дерева. Это является предметом лесного карантина и заслуживает отдельного обсуждения.

Из приведенного обзора видно, что различные виды стволовых вредителей предпочитают локальные миграции в пределах одного лесного насаждения или смежного с ним, или даже одного дерева или группы деревьев. И в этом им помогают хемо-, фото- и термотаксисы. Но какая-то часть популяции, иногда очень небольшая, а иногда наоборот значительная, стремится к расселению, руководствуясь, вероятно, инстинктом к расселению, захвату новых местообитаний, сохранению вида. И такое расселение может происходить иногда на очень значительные расстояния и приводить к образованию миграционных очагов различного масштаба в зависимости от условий новых местообитаний. И в этом им помогает ряд факторов, важнейшими из которых являются наличие (поиск) корма, синоптическая и погодная обстановка, воздушные течения вертикального и горизонтального направлений (ветер, турбулентные токи воздуха).

Реальная угроза возникновения и развития миграционных очагов стволовых вредителей будет определяться наличием корма и соответствием климатических условий биологическим требованиям вида.

Предотвратить эти природные явления практически невозможно, реально лишь ограничить возможные негативные экономические и экологические последствия мерами профилактики и активной защиты лесных насаждений и лесоматериалов.

### Библиографический список

1. Голубев, А.В. Миграции в динамике численности популяций фитофагов / А.В. Голубев // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2003. – № 2. – С. 83–86.
2. Земкова, Р.И. К характеристике стволовых вредителей пихты сибирской в Западном Саяне / Р.И. Земкова, Т.П. Казачинская // Тр. Сиб. технол. ин-та, сб. 35, 1963. – С. 3–13.

3. Мозолевская, Е.Г. Влияние состояния насаждений на динамику численности короедов / Е.Г. Мозолевская // Доклады на 34 ежегодном чтении памяти Н.А. Холодковского. – Л.: Наука, 1982. – С. 3–24.
4. Мозолевская, Е.Г. Экология популяций сосновых лубоедов и стратегия управления их численностью: автореф. дис. ... докт. наук / Е.Г. Мозолевская. – М.: 1983. – 34 с.
5. Маслов, А.Д. Влияние температуры и влажности на стволовых вредителей леса / А.Д. Маслов. – Пушкино, ВНИИЛМ, 2008. – 26 с.
6. Парфентьев, В.Я. Пути и способы попадания вредителей в ползащитные лесные полосы / В.Я. Парфентьев // Итоги н.-иссл. работ ВИЗР за 1936 г. – Л., 1937. – С. 224–227.
7. Рейхардт, А.Н. Воздушный транспорт, насекомые и болезни / А.Н. Рейхардт // Природа. – 1941. – № 1. – С. 42–55.
8. Старк, В.Н. Причины, определяющие перемещение некоторых видов скрытностволовых вредителей в лесонасаждениях / В.Н. Старк // Тр. ВИЗР, в.6, 1956. – С. 116–132.
9. Шелуха, В.П. Долгоносики-смолевки – вредители сосны обыкновенной на юге лесостепной зоны европейской части СССР: автореф. дис. ... канд. наук / В.П. Шелуха. – Воронеж, 1987. – 22 с.
10. Botterweg P.F. Dispersal and flight behaviour of the spruce bark beetle *Ips typographus* in relation to sex, size and fat content. *Z. angew. Entomol.* 1982, Bd. 94, № 5, S. 466–489.
11. Byers J.A. Wind-aided dispersal of simulated bark beetles flying through forests // *Ecol. Modell.* 2000, 125, № 2–3. P.231–243.
12. Drake V.A., Farrow R.A. The influence of atmospheric structure and monitoring on insect migration. *Annu. Rev. Entomol.* Vol. 33. Palo Alto, Calif., 1988. P. 183–210.
13. Eidmann H. H. Management of the spruce bark beetle *Ips typographus* in Scandinavia using pheromons. Proc. 10. Internat. Congr. of Plant Protection, Brighton, V. 3, 1983. P. 1042–1050.
14. Forsse E. Migration in Bark Beetles with special reference to the spruce bark beetle *Ips typographus*. Dissertation, Sverige Lantbruksuniversitet, Uppsala. 1989. 62 pp.
15. Forsse E., Solbreck Ch. Migration in bark beetle *Ips typographus* L.: duration, timing and height of flight. *Zeitschrift fur angewandte Entomologie*, Bd. 100, H. 1, 1985. S. 47–57.
16. Gara R.I. Studies on the flight behavior of *Ips confusus* (Coleoptera: Scolytidae) in response to attractive material. *Contribs Boyce Thompson Inst.*, 1963, 22, №1, P.51–66.
17. Gara R.I. Studies on the attack behaviour of the southern pine beetle. I. The spreading and collapse of outbreaks. *Contribs Boyce Thompson Inst.*, 1967, 23, №10, P.349–354.
18. Gara R.I. Vite J.P. Studies on the flight patterns bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) in second growth

- ponderosa pine forests. *Contribs Boyce Thompson Inst.*, 1962, 21, №5, P.275–289.
19. Glick P.A. The Distribution of insects, spiders and mites in the Air. *Techn. Bull.*, 1939, №673. Реф. Шиперович В.Я. *Вестн. Защит.раст.*, 1941, №1. С.145–149.
  20. Gries G. Zur Bedeutung des Reifungs – fraßes für die Dispersion des Kupferstechers, *Pityogenes chalcographus* L. (Coleoptera: Scolytidae). *Z. angew. Zool.*, 1986, 73, №3, S. 267–279.
  21. Gries G. Zur Frage der Dispersion des Buchdruckers (*Ips typographus* L.). *Z. angew. Entomol.*, 1985, Bd. 99, № 1. S. 12–20.
  22. Harman D.M., Kulman H.M. Flight and dispersal of the whitepine weevil. «*J. Econ. Entomol.*», 1967, 60, №6, P. 1682–1687.
  23. Jactel H. Dispersal and flight behaviour of *Ips sexdentatus* (Coleoptera: Scolytidae) in pine forest. *Ann. Sci. Forest.* – 1991, 48, № 4. P.417–428.
  24. Klipstein E.-L. Interspezifisch Differenzierung in der Epidemiologie und Ökologie von *Pityogenes chalcographus* L. unter dem Aspect der interpopulater Bastardierung. *Anz. Schädlingssk., Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 1986, 59, №7, S.131–135.
  25. Lindelow A., Weslien J. Sex-specific emergence of *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae) and flight behavior in response to pheromone sources following hibernation. *Canad. Entomologist*, V. 118, 1986. P.59–67.
  26. Nilssen A. Long-range aerial dispersal of bark beetles and bark weevils (Coleoptera, Scolytidae and Curculionidae) in northern Finland. *Ann. entomol. fenn.* 1984, 50, № 2. P. 37–42.
  27. Nilssen A.C. Accidental dispersal and colonization of forest beetles. *Proc. 18<sup>th</sup> Int. Congr. Entomol.*, Vancouver. 1988. P.437.
  28. Rainey R. C. Insect flight: new facts – and old fantasies? *Insect Locomot. Proc. Simp.4.5.* 17 Int. Congr. Entomol. Berlin, Hamburg, 1985. P. 241–244.
  29. Sanders W. Untersuchungen über die Aktivitätsdichte des Buchdruckers *Ips typographus* in Laubwäldern und in offener Landschaft. *Z. angew. Entomol.*, 1987, Bd. 103, № 3. S. 240–249.
  30. Shibata E. Dispersal movement of the adult Japanese pine sawyer, *Monochamus alternatus* Hope (Coleoptera: Cerambycidae) in a young pine forest. *Appl. Entomol. and Zool.*, 1986, 21, № 1. P.184–186.
  31. Solbreck Ch. Insect migration strategies and population dynamics. *Contrib. Mar. Sci.*, 1985, 27, suppl.6. P. 641–662.
  32. Salomon S.M, McLeon. Anfluenza of wind on the spring flight of *Trypodendron lineatum* (Olivier) (Coleoptera: Scolytidae) in a second – Growth Coiferous Forest Canad. *Entomologist*, 1989, 21, № 2. P.109–119.
  33. Stenseth N. Chr. Observations on dispersal in spruce bark beetles (*Ips typographus* L.). *Fauna norv.*, 1984, B. 31, № 2. P. 106.
  34. Togashi K. A field experiment on dispersal of newly emerged adults of *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae). *Res. Pop. Ecol.* – 1990. 32, № 1. P.1–13.
  35. Wadley F.M., Wolfenbarger D.O. Regression of insect density on distance from center of dispersion as shown by a study of the smaller European elm bark beetle. *J. of agricultural Research*, 1944, 69, № 7. P. 299–308.
  36. Wellington W. G. Biometeorology of dispersal. *Bull. Entomol. Soc. Amer.*, 1983, V. 29, № 3. P. 24–29.
  37. Weslien J., Lindelow A. Recapture of market spruce bark beetles (*Ips typographus*) in pheromone traps using areawide mass trapping. *Can. J. Forests. Res.*, 1990, V. 20, № 11. P.1786–1790.

## НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ВЯЗОВЫМ ЗАБОЛОННИКОМ В ПАРКЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ

Б.Г. ПОПОВИЧЕВ, доц. Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии им. С.М. Кирова, канд. биол. наук,

И.А. ДАВЫДОВА, вед. инж. Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии им. С.М. Кирова, канд. биол. наук,

В.Ю. НЕВЕРОВСКИЙ, инженер лесного хозяйства Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии им. С.М. Кирова

*info@ftacademy.ru*

В настоящее время вязовые заболонники являются обычными видами для зеленых насаждений городов европейской территории России, в том числе и Санкт-Петербурга [1, 5].

Энтомологи отмечали наличие вязовых заболонников еще в конце прошлого и

позапрошлого веков, но сведений о массовой гибели вязов нет. В одной из статей 1938 г. посвященной вредителям зеленых насаждений, они даже не значатся как опасные виды, в то время как упоминается березовый заболонник (*Scolytus ratzeburgi* Jans.) и ясеневый лубоед (*Hylesinus fraxini* Panz.) [2].

Ряд изменений, климатических и, возможно, экологических привели к резкому увеличению плотности популяций вязовых заболонников как по городу в целом, так и в отдельных парках. В настоящее время широко распространены два вида: струйчатый заболонник (*Scolytus multistriatus* Marsh.) и заболонник разрушитель (*Scolytus scolytus* F.).

Помимо нападения на деревья, заболонники распространяют голландскую болезнь (графиоз), заражая деревья в период дополнительного питания. Заболевание приводит деревья к гибели. На это явление и возможность распространения графиоза указывалось еще в 2002 г. [3].

Образование локальных очагов вязовых заболонников неоднократно отмечалось в зеленых насаждениях [6, 7].

### Цели и задачи исследований

Целью работы является изучение популяции вязовых заболонников в парке Лесотехнической академии.

Для достижения поставленных целей на протяжении длительного периода (1995–2008 гг.) проводились обследования вязов, выявлялись отработанные, заселенные и больные деревья. По возможности анализировались модельные деревья.

### Характеристика объектов обследования

Объектами исследований были два вида заболонников – струйчатый заболонник (*Scolytus multistriatus* Marsh.) и заболонник разрушитель (*Scolytus scolytus* F.), заселявшие различные виды вязов в парке и дендрарии Лесотехнической академии. В парке произрастают обычные для города виды – вяз гладкий (*Ulmus laevis* Hall.), вяз шершавый (*Ulmus glabra* Pall.) и экзоты – вяз японский (*U. japonica* (Rehd.) Sarg) и др. Преобладающими видами являются вязы гладкий и шершавый.

### Методика исследования

В начале и во второй половине лета производился визуальный осмотр вязов в парке и дендрарии. Учитывались состояние деревьев, диаметр, особо отмечались заселенные заболонниками деревья в текущем году,

отработанные и имеющие признаки голландской болезни (характерное увядание листьев, начинающееся в верхней части кроны, приобретающих коричневую окраску и частично скручивающихся или сморщивающихся).

Анализ модельных деревьев проводился в зимнее время, когда погибшие деревья спиливались. Анализировались не только отработанные деревья с летними отверстиями, но и заселенные, с личинками, ушедшими на зимовку. Зимой 2007 г. было проанализировано 1 дерево, в 2008 г. – 4 и в 2009 г. – 6 деревьев. Видовой состав заболонников определялся по имаго и по ходам, которые существенно различаются.

Для определения возраста ушедших на зимовку личинок измерялись головные капсулы. Для замеров ширины головных капсул отбиралось в среднем по 15 личинок с каждой палетки, взятой с модельного дерева. Всего было проанализировано 9 палеток со 120 личинками. Без внешних повреждений личинки помещались в стеклянную пробирку, заливались небольшим количеством воды и кипятились, затем заспиртовывались. Замер ширины головной капсулы проводился у личинки, зафиксированной на вате. Применялся бинокляр, измерения проводились при помощи микролинейки с делением 1=0,01 мм, измерение ширины головной капсулы проводилось с вентральной стороны.

К сожалению, в литературе мы не нашли публикаций по размерам головных капсул у личинок разных возрастов, и поэтому не можем без годичных наблюдений за развитием насекомого с уверенностью сказать, личинки каких возрастов ушли на зимовку. Популяционные показатели определялись стандартными методами на отработанных заболонниками модельных деревьях.

Модельные деревья с личинками, ушедшими на зимовку, анализировались несколько иначе. С палеток снималась кора и аккуратно разрезалась по плоскости до мест зимовки личинок, личинки извлекались, подсчитывались, у них также измерялись головные капсулы.

Авторы выражают благодарность Тимофеевой Ю.А. за помощь, оказанную при извлечении личинок из коры.



Т а б л и ц а 1  
**Распределение погибших  
 деревьев по годам**

Год наблюдения	Количество деревьев	
	парк	дендросад
1995	2	1
1996	5	9
1997	5	0
1998	14	0
1999	19	0
2000	3	0
2001	7	6
2002	10	7
2003	7	7
2004	4	3
2005	4	4
2006	3	6
2007	23	6
2008	120	13
Итого	226	62

Т а б л и ц а 2  
**Количество утраченных деревьев  
 различных видов рода *Ulmus* в парке  
 и дендросаду**

Вид	Количество деревьев, шт.	
	парк	дендросад
<i>U. americana</i> L.	–	4
<i>U. carpinifolia</i> K.Koch	–	4
<i>U. glabra</i> Huds.	173	32
<i>U. japonica</i> (Rehd.) Sarg.	–	1
<i>U. laevis</i> Pall.	51	7
<i>U. macrocarpa</i> Hance	–	1
<i>U. pumila</i> L. п-лиственный	2	6
<i>U. rubra</i> Muhlenb.	–	3
<i>U. sp.</i>	–	2
<i>U. thomasi</i> Sarg.	–	1
<i>U. thomasi</i> Sarg.	–	1
<i>Итого</i>	226	62

Был также поставлен опыт по изучению дополнительного питания. Но так как методика отработывалась впервые, он не дал надежных результатов.

#### Результаты исследований

В результате проведенных наблюдений была установлена динамика гибели деревьев рода *Ulmus* по годам в открытой части парка и в дендросаду (табл. 1).

Характерно резкое увеличение числа погибших деревьев в 2007–2008 гг. как в открытой части парка, так и в дендросаду.

Анализ данных по гибели представителей Рода *Ulmus* от голландской болезни ильмовых в парке позволил установить, что период с 1995 по 2008 гг. в большей степени пострадали представители *U. glabra* Huds. Представители *U. laevis* Hall. пострадали в меньшей степени (табл. 2).

Вторым важным моментом является волнообразное течение болезни. Так, 2000 и 2004 гг. характеризуются спадом заболевания, а 2007 и 2008 гг. – резким увеличением заболевания.

В дендросадах сложилась катастрофическая ситуация. Всего за период с 2005 по 2008 гг. в дендросадах погибло около 70 % представителей Рода *Ulmus* (табл. 2). В настоящее время в дендросаду осталось 92 дерева из рода *Ulmus*.

В 2007 г. в дендросаду проанализировано модельное дерево вяза шершавого, усохшее в 2007 г., с летними отверстиями. Короенный прирост двух видов заболонников в сумме составил 8346 жуков. В 2008 г. в парке и дендросаду проанализировано четыре модельных дерева, три вяза шершавого и одно – вяза японского. Проведенные вычисления позволили рассчитать количество молодых жуков заболонников, являющихся родительским поколением, в начале лета 2008 г. Оно составило около 24 000 особей для парка и 5000 для дендросада (табл. 3).

Заболонниками заселяются не только деревья вяза шершавого и гладкого, но и вяза японского.

Так как все заселенные деревья проанализировать не удалось, то вероятное количество жуков молодого поколения было как минимум в два-три раза больше.

К сожалению, зимой 2007–2008 гг. все заселенные деревья не были убраны, что и сказалось летом 2008 г. на ситуации в парке и дендросаду. Зимой 2008–2009 гг. были проанализированы четыре дерева с ушедшими на зимовку личинками. В результате было установлено, что возможное количество жуков молодого поколения по модельным деревьям составило около 32000 жуков струйчатого заболонника и 6000 заболонника разрушителя. Вырубка деревьев, проводимая в парке и дендросаду в 2009 г., в марте не была еще завершена.

**Популяционные характеристики вязовых заболонников  
по результатам анализа модельных деревьев**

Вид заболонника	Годы наблюдений					
	2007			2008		
	родительское поколение	молодое поколение	энергия размножения	родительское поколение	молодое поколение	энергия размножения
Парк ЛТА						
<i>Scolytus scolytus</i>	780	3426	4,39	504	3528	7,00
<i>Scolytus multistriatus</i>	2430	5010	2,06	7360	20400	2,77
Дендросад						
<i>Scolytus multistriatus</i>	–	–	–	2602	5375	2,06

**Статистические показатели маточных ходов струйчатого заболонника**

Вид	Среднее значение, см	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
Вяз японский	3,19	± 0,939	2	5,2
Вяз шершавый	4,34	± 1,882	2	9

К моменту учета спиленных деревьев их количество составило 22. Учитывая, что ГИОП разрешает рубку деревьев до 1 апреля, часть заселенных деревьев, вероятно, останется, и угроза здоровым вязам сохраняется.

Были проанализированы маточные ходы струйчатого заболонника на вязе японском и вязе шершавом. Полученные результаты представлены в табл. 4.

Установлено, что маточные ходы на вязе японском существенно меньше, чем на вязе шершавом, возможно, это связано с особенностями физиологии дерева и химическим составом луба.

Фенологические наблюдения, проводимые в 2008 г. за заболонником разрушителем, позволили установить, что в конце сентября жуки еще заселяли вязы и откладывали яйца, отдельные особи встречались и в первой половине октября, но исключительно на южной стороне деревьев. Эти наблюдения позволили предположить, что в конце вегетативного сезона 2008 г. начала развиваться вторая генерация, и на зимовку ушли личинки первого-второго возраста второй генерации.

Была сделана попытка установить возраст уходящих на зимовку личинок по головным капсулам. К сожалению, разделить личинки по видам мы не смогли, так как преобладали совместные поселения видов, личиночные ходы уходили в кору, часто были

перепутаны. Довольно трудно проследить, к какому маточному ходу относится тот или иной личиночный ход. В дальнейшем мы проработаем более тщательно методику и, возможно, получим интересные результаты.

Результаты измерений головных капсул личинок представлены на рисунке.

Из графика мы видим, что диапазон значения признака колеблется от 0,63 до 1,43 мм. Можно с уверенностью предположить, что на зимовку ушли личинки разных возрастных групп. Однако основная часть личинок зимует примерно в пределах одного – двух возрастов (68 % личинок имеет размер головной капсулы в пределах от 0,94 до 1,13 мм). 18 % личинок имеет размер головной капсулы больше среднего значения. Вероятно, это характерно для личинок заболонника разрушителя, которые крупнее личинок струйчатого заболонника.

Можно сделать вывод, что основная часть личинок вязовых заболонников в парке на несрубленных деревьях в 2009 г. закончит развитие примерно в равные сроки, и вылет жуков, вероятно, будет массовым. Безусловно, влияние могут оказать и погодные условия: более теплая погода будет способствовать более раннему массовому лету. В этом случае заселение деревьев будет проходить в сжатые сроки, что может вызвать очередное массовое усыхание вязов не только в парке академии, но и близко расположенных насаждений.

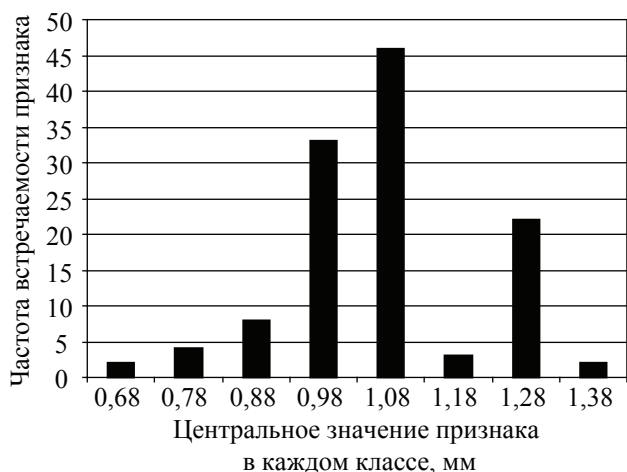


Рисунок. Распределение личинок двух видов заболонника разрушителя и струйчатого заболонника по ширине головной капсулы, мм; среднее значение – 1,08, минимальное – 0,63, максимальное – 1,38, стандартное отклонение  $\pm 0,14$

Мы попытались определить экономический ущерб. Затраты на уборку одного дерева с корчевкой пня по территориальным единичным расценкам составляют от 6473 до 12000 руб. без вывозки [8]. Общие затраты при условии уборки в парке и дендросаду 133 деревьев составят от 869909 до 1596000 руб. без вывозки убранных деревьев. Вывозка и уничтожение заселенных деревьев и пораженных болезнью необходима для предотвращения распространения голландской болезни. Таким образом общие затраты значительно возрастут. С учетом экономического кризиса и падения курса рубля, а также гибели деревьев в следующем году и необходимости посадки новых деревьев вместо погибших убытки только по парку и дендрарию превысят несколько миллионов.

Потеря некоторых вязов коллекции дендрария не поддается оценке.

### Заключение

В настоящее время вязовые заболонники распространились по парку и дендрарию.

В дендросаду Лесотехнической академии, где проводились длительные наблюдения, к настоящему времени погибло 50 % деревьев рода *Ulmus.*, в большей степени пострадали представители *U. glabra* Huds. В парке академии за период наблюдений погибло более 200 вязов.

Для предотвращения распространения голландской болезни и полного уничтожения оставшихся вязов необходимо:

1) организовать надзор за заболонниками в дендросаду и парке;

2) своевременно отводить в рубку деревья с признаками заселения, с последующим уничтожением, желательнее делать это на фазе личинок, не допуская развития насекомых до стадии жуков;

3) необходимо ежегодно проводить фенологические наблюдения и обследовать вязы для назначения их в рубку в зависимости от погодных условий один или два раза (летом и в начале осени);

4) убирать и утилизировать деревья, имеющие признаки заболевания голландской болезнью.

### Библиографический список

1. Белова, Н.К. Вредители зеленых насаждений / Н.К. Белова и др. // Лесной вестник. – 1998. – С. 40–53.
2. Венкова, Е. Работа группы по борьбе с вредителями и болезнями зеленых насаждений в 1938г. в Ленинграде / Е. Венков, В. Занадворова // Зеленое строительство. – 1939. – № 1–2. – С. 63–66.
3. Дорофеева, Т.Б. Графиоз ильмовых в Санкт-Петербурге и меры борьбы с ним / Т.Б. Дорофеева, Г.Н. Тюпина // Экология большого города. – М.: Прима-М, 2002. – Вып. 6. – С. 57–61.
4. Мандельштам, М.Ю. Аннотированный список видов короедов (Coleoptera, Scolytidae) Ленинградской области / М.Ю. Мандельштам, Б.Г. Поповичев // Энтомологическое обозрение. – 2000. – LXXIX. – 3. – С. 599–618.
5. Экология заболонников–переносчиков голландской болезни / Е.Г. Мозолевская, Н.В. Крылова и др. // Защита растений. – 1987. – № 7. – С. 37–40.
6. Стволовые насекомые в насаждениях Санкт-Петербурга и дворцово-парковых ансамблях ближайших пригородов, их значение, видовое разнообразие, плотность популяций и меры борьбы: шифр гранта ЗВ 03 – 1.4 – 70/отчет о НИР (заключительный): Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия им.С.М.Кирова; рук.Селиховкин А.В., исполн. Осетров А.В. – СПб., 2003. – С. 33–34.
7. Щербакова, Л.Н. Вязовые заболонники в городских посадках Санкт-Петербурга / Л.Н. Щербакова // Известия СПбГЛТА. – СПб.: СПбГЛТА, 2008. – Вып. 182. – С. 306–313.
8. Территориальные единичные расценки на строительные и ремонтно-строительные работы в Санкт-Петербурге. ТЕР 2001 СПб. Озеленение. Текущее содержание зеленых насаждений. Благоустройство. Издание официальное. Администрация СПб, 2005. – 109 с.



## ФЕНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ КОРоеДА-ТИПОГРАФА В АЛЕКСЕЕВСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ» ПО ДАННЫМ ЗА 2001–2008 гг.

Р.Р. ХАЙРЕТДИНОВ, *асп. каф. экологии и защиты леса МГУЛ*,  
Н.Б. ДЕНИСОВА, *доц. каф. МГУЛ, канд. биол. наук*

*caf-ecology@mgul.ac.ru*

Наблюдения за лётом короёда-типографа с применением феромонных ловушек проводились нами в период с 2001 по 2008 гг. в Алексеевском лесничестве Национального парка «Лосиный остров». Для исследования были выбраны участки ельника кисличника с долей преобладающей породы не менее 7 единиц, IV–V классов возраста. В мониторинге использовалось 10 ловушек, которые проверялись в период массового лёта через день, а в остальное время раз в 4–5 дней.

Стандартные полиэтиленовые ловушки барьерного типа размещались под пологом леса на высоте (положения диспенсера) от 1,6 до 2,0 м. Расстояние между ловушками составляло около 50 м. В качестве аттрактанта нами использовались диспенсеры с феромонным препаратом «Вертенол» марки «БС-3», содержащим 3-метил-6-метил-2,7-октадиен-4-ол (АИД-2) (3 мг), цисвербенол (70 мг) и метилбутенол (1500 мг) [6]. Данный препарат является аналогом природного агрегационного феромона короёда-типографа и успешно применяется в нашей стране для мониторинга типографа и подавления его высокой численности в насаждениях. В ходе полевых исследований также отмечались сроки развития типографа на ветровальных и буреломных елях в районе исследования и сопутствующие им фенологические явления в жизни растений. Прогноз и сигнализация появления и развития типографа в ельниках Подмоскovie – одна из важнейших задач, дающих возможность своевременно подготовить и провести необходимые меры по борьбе с этим вредителем.

Основой для проведения такой работы послужило правило устойчивости многолетних фенодат. Известно, что у насекомых, ведущих наземный образ жизни, сроки их в различных фазах развития в наибольшем количестве, т.е. основные сроки их появления и развития, приурочены к определенным датам

и изменяются в определенных, ограниченных пределах. Поэтому имеется возможность установления для районов однородных в природно-хозяйственном отношении средних многолетних сроков появления и развития насекомых и пределов их изменений. Таким образом, сроки появления и развития насекомых на территории определенного, однородного в природно-хозяйственном отношении района не изменяются беспорядочно, а приурочены к определенному времени. Это не носит случайный характер, а отражает существующую в природе связь между различными фенологическими явлениями, между развитием насекомого и условиями его существования [1].

Результаты наших исследований представлены в табл. 1, в которой указаны средние фенодаты основных фаз жизнедеятельности короёда-типографа, среднее квадратическое отклонение и стандартная ошибка средней. Среднее квадратическое отклонение позволяет сопоставлять отдельные сезонные явления и устанавливать, какое из них отличается большей или меньшей изменчивостью в разные годы. Относительно большой размер квадратического отклонения свидетельствует о широкой изменчивости и сильных отклонениях фенодат от средних в отдельные годы. Связано это с разнообразием погодных условий в отдельные годы, и, возможно, с небольшим количеством наблюдений. Тем не менее, даже по таким неполным данным можно установить, в первом приближении, средние даты наступления фаз развития типографа, их продолжительность и интервалы между ними.

Средняя продолжительность основных фаз развития типографа по нашим наблюдениям такова: фаза яйца – 15 дней (от 6 до 26 дней); фаза личинки – 16 дней (от 11 до 20 дней); фаза куколки – 9 дней (от 6 до 10 дней).

Эти данные хорошо согласуются и с данными других авторов [7].

**Средние фенодаты фаз жизнедеятельности кородея-типографа  
в Алексеевском лесничестве за период с 2001 по 2008 гг.**

Фенологические периоды	Средняя дата	Отклонения от средней даты		Среднее квадратическ. отклонение ( $\sigma$ ), дней	Стандартная ошибка средней величины ( $m$ )
		минимальное	максимальное		
Появление первых жуков типографа	29 апреля	10 апреля	07 мая	$\pm 10,35$	$\pm 3,66$
Начало массового лета типографа	5 мая	23 апреля	16 мая	$\pm 7,46$	$\pm 2,6$
Окончание массового лета типографа	19 мая	8 мая	27 мая	$\pm 6,71$	$\pm 2,37$
Начало откладки яиц	14 мая	3 мая	21 мая	$\pm 4,97$	$\pm 1,76$
Появление первых личинок	29 мая	14 мая	7 июня	$\pm 8,04$	$\pm 2,84$
Появление первых куколок	14 июня	3 июня	22 июня	$\pm 6,91$	$\pm 2,44$
Появление первых молодых жуков	23 июня	13 июня	1 июля	$\pm 6,90$	$\pm 2,44$

Интервал между сроками распускания листьев на березе и появлением первых куколок типографа равен 46 дням. Показатель изменчивости среднего феноинтервала ( $\sigma$ ) равен  $\pm 6,33$  дня. Зная средний феноинтервал и показатель изменчивости, можно получить представление о крайних сроках появления куколок типографа. Для повышения точности прогнозирования (до 95 %) берется удвоенный показатель изменчивости феноинтервала  $2\sigma$ .

Таким образом, отметив, например, что в данном году распускание листьев на березе произошло 25 апреля, можно определить предельно раннюю из возможных дат появления первых куколок типографа: 46 дней – 12, 66 дней = 33 дня; 25 апреля + 33 дня = 27 мая.

Как известно, жуки родительского поколения типографа зимуют в лесной подстилке или под корой деревьев, в которых они проходили дополнительное питание в прошлом году. В последней декаде апреля или первой декаде мая, когда дневные температуры переходят отметку 18 °С, первыми вылетают самцы типографа и начинают поиск елей, подходящих для заселения. Сумма эффективных температур к этому времени достигает 180–210 °С, а температура верхнего слоя почвы 10 °С [7,8]. Наиболее активный лет жуков приходится на вторую половину дня с 15 до 19 часов. Первыми вылетают

жуки из-под коры отработанных в прошлом году сухостойных деревьев, находящихся на хорошо прогреваемых, открытых местах, поэтому количество жуков в ловушках невелико. При благоприятных погодных условиях массовый лет типографа начинается через два–три дня с момента появления первых жуков в ловушках, как это происходило в 2003, 2004 и 2006 гг. При наступлении холодов начало массового лета затягивается. Так, например, в 2008 г. первые жуки типографа появились в ловушках 10 апреля, а массовый вылет начался только 26 апреля. В пасмурную погоду при температуре 16–17 °С нами наблюдались жуки типографа, активно ползающие по коре и втачивающиеся в нее, несмотря на то что в ловушки в это время типограф не попадался. Таким образом, происходило заселение свежего луба комлевой части старых елей, вершинная часть которых была отработана типографом в прошлом году. Начало массового лета типографа совпадает с распусканием листьев на березе.

Жуки-первопоселенцы, внедряющиеся в кору ослабленных деревьев, оказываются в менее выгодных условиях, подвергаясь воздействию защитных механизмов дерева. Однако внедрением под кору они приводят к снижению защитных реакций, подготавливая тем самым дерево к массовому заселению [2]. Скорее всего, эту функцию берут на себя

«лишние» самцы. Можно предположить, что именно они выполняют роль основных «душителей» здоровых елей во время вспышек массового размножения и образования очагов. Однако этот вопрос требует отдельного изучения.

Нашедшие ослабленную ель самцы уже содержат в своей прямой кишке один из компонентов феромона (метилбутенол), а после втачивания в дерево начинают испускать второй компонент (цис-вербенол), привлекающий к ослабленной ели особей обоих полов [3]. Агрегация типографа на ослабленной ели помогает быстрее преодолеть жукам защитные механизмы дерева.

На поиск подходящего для развития потомства дерева, втачивание и устройство брачной камеры у самцов уходит два-три дня. Построив брачную камеру, самец начинает выделять половой компонент феромона, непределельный терпеновый спирт – ипсдиенол, привлекающий к нему самок и усиливающий эффективность агрегации. [3].

Прилетевшие и оплодотворенные самки при благоприятных условиях сразу приступают к постройке маточных ходов и откладыванию яиц. Средняя многолетняя дата начала откладки яиц, как видно из таблицы, приходится на 14 мая. Фенологическим индикатором начала яйцекладки, по нашим наблюдениям, может служить пыление ели и начало цветения живучки ползучей (*Ajuga reptans* L.)

Первые личинки появляются примерно через три недели после начала массового лета, в конце третьей декады мая. Отрождение личинок из первых яиц происходит, в среднем, через 15 дней и сильно зависит от температурных условий. Так, в верхней части поваленных елей на хорошо прогреваемых местах в 2007 г. первые личинки вывелись через шесть дней. В 2008 г. при затяжном майском похолодании появление первых личинок произошло только через 26 дней после начала яйцекладки. Фенологическим сигналом этого события является зацветание ландыша (*Convallaria majalis* L.) и купальницы (*Trollius europaeus* L.).

Личиночная стадия развития типографа продолжается в среднем 15 дней, но эти сроки также могут варьировать. Так, по на-

шим наблюдениям, в годы с благоприятной погодой личинки приступали к окукливанию через 11 (2007 г.) и 12 дней (2001 г.) после отрождения из яиц, а при холодной и дождливой погоде эти сроки растягивались до 20 (2002 г.) и 19 дней (2006 г.). Первые куколки появляются обычно во второй декаде июня. Их появление совпадает с отцветанием ландыша и зацветанием сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.).

К тому моменту, когда половина личинок окуклится, родительское поколение начинает покидать маточные ходы. Они вылетают для прохождения дополнительного питания и производства «сестринского» поколения. Ко времени появления первых молодых жуков в маточных ходах практически не остается жуков родительского поколения. Косвенным подтверждением этого служит регулярное увеличение числа попадающихся в ловушки жуков, происходящее во второй или третьей декаде июня. Хотя в литературе есть сведения, что во второй декаде июня вылетает «запоздавшая» часть родительского поколения, «дозревшая» весной текущего года. [7]. Скорее всего, истина находится, как обычно, посередине, и обе точки зрения правомерны. Этот вопрос требует проведения дополнительных исследований.

Общая сумма эффективных температур, необходимая для полного развития молодого поколения типографа, составляет 740 °С [2].

Первые молодые жуки обнаруживаются под корой ветровальных и буреломных елей в конце третьей декады июня, в первой или начале второй декады июля. От момента появления первых яиц в ходах и до появления первых молодых жуков проходит в среднем 41 день (от 26 до 47 дней).

После выхода из куколок молодые жуки проходят дополнительное питание, выгрызая площадки и минирные ходы и полностью уничтожая луб. Дополнительное питание проходит обычно под корой того же дерева, где они появились. Появление под корой первых жуков типографа нового поколения совпадает со временем зацветания чины луговой (*Lathyrus pratensis* L.) и крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.).



**Виды, сопутствующие типографу в феромонных ловушках**

№ п.п.	Семейства, виды	Количество отловленных экземпляров	Крайние сроки появления в ловушках	
			ранний	поздний
<b>Сем. Oedemeridae</b>				
1	<i>Calopus serraticornis</i> L.	17	27.04	14.05
<b>Сем. Lymexyloidea</b>				
2	<i>Hylecoetus dermestoides</i> L.	31	05.05	06.06
3	<i>Hylecoetus flabellicornis</i> Schn	11	05.05	06.06
<b>Сем. Lucanidae</b>				
4	<i>Platycerus caraboides</i> L.	8	16.05	04.06
<b>Сем. Cerambycidae</b>				
5	<i>Rhagium inqiuizitor</i> L.	27	25.04	4.06
6	<i>Tetropium castaneum</i> L.	22	02.05	20.06
7	<i>Tetropium fuscum</i> F.	3	02.05	20.06
8	<i>Pogonocherus fasciculatus</i> Deg	2	04.05	06.06
9	<i>Oxymirus (Toxotus) cursor</i> L.	2	14.05	24.05
10	<i>Callidium violaceum</i> L.	2	14.05	31.05
11	<i>Evodinellus (Evodinus) borealis</i> Gyll.	5	17.05	6.06
12	<i>Rhagium mordax</i> Deg	3	21.05	24.06
13	<i>Molorchus minor</i> L.	15	21.05	14.06
14	<i>Callidostola (Callidium) aenea</i> Deg.	7	29.05	14.06
15	<i>Tetrops praeusta</i> L.	1	13.06	–
16	<i>Judolia sexmaculata</i> L.	2	20.06	24.06
<b>Сем. Scolytidae</b>				
17	<i>Tomicus piniperda</i> L.	3	05.04	28.05
18	<i>Hylurgops palliatus</i> Gyll.	> 2000	05.04	14.06
19	<i>Trypodendron lineatum</i> Oliv.	> 2000	05.04	22.06
20	<i>Pityogenes chalcographys</i> L.	>200	25.04	07.06
21	<i>Xylechinus pilosus</i> Ratz.	9	02.05	11.05
22	<i>Hylastes cunicularius</i> Er.	>200	05.05	22.06
23	<i>Orthotomicus proximus</i> Eich.	8	05.05	24.05
24	<i>Pityophthorus micrographus</i> L.	4	11.05	22.06
25	<i>Crypturgus</i> sp.	12	14.05	07.06
26	<i>Ips sexdentatus</i> Boern.	1	14.05	–
27	<i>Ips duplicatus</i> Sahlb.	3	19.05	14.06
28	<i>Polygraphus poligraphus</i> L.	> 50	16.05	20.06
29	<i>Dryocoetes autographus</i> Ratz.	> 200	17.05	24.06
30	<i>Dendroctonus micans</i> L.	5	23.05	15.06
31	<i>Phloeotribus spinulosus</i> Latreil..	1	09.06	14.06
32	<i>Trypodendron domesticus</i> L.	1	13.06	–

Вещества дерева хозяина, входящие в состав феромона типографа, заметно усиливают привлечение многих видов стволовых вредителей со сходными экологическими потребностями. Список сопутствующих типографу видов с указанием количества и крайних сроков обнаружения их в ловушках приводится в табл. 2.

Как видно из табл. 2, наибольшим количеством особей представлены именно те виды, которые составляют, совместно с типографом, основу энтомокомплекса на ослабленных или

усыхающих елях. К ним относятся усачи рода *Tetropium*, короеды *Pityogenes chalcographys* L. и *Poligraphus poligraphus* L., являющиеся физиологическими вредителями, способными заселять ослабленные ели и самостоятельно приводить их к гибели. К видам, поселяющимся на усыхающих елях, но предпочитающим сочный белый луб, относятся усачи *Rhagium inqiuizitor* L., *Molorchus minor* L., сверлилы рода *Hylecoetus*, короеды *Hylurgops palliatus* Gyll., *Trypodendron lineatum* Oli., *Hylastes cunicularius* Er и *Dryocoetes autographus* Ratz.

Хочется обратить внимание на виды, достаточно редко встречающиеся в ельниках Подмоскovie, но регулярно обнаруживаемые в феромонных ловушках. К ним относятся усачи *Evodinellus (Evodinus) borealis* Gyll. и *Callidostola (Callidium) aenea* Deg. Первый из них развивается в ветвях усыхающих, поваленных или сильно ослабленных елей. Второй же может выступать в роли физиологического вредителя, заселяя ослабленные, но вполне жизнеспособные ели [9]. Усача *Evodinellus (Evodinus) borealis* Gyll. мы встречали в ельниках Подмоскovie на цветках купыря лесного (*Anthriscus sylvestris* (L.)), в процессе прохождения им дополнительного питания, и на ветвях в кронах буреломных елей, в которых происходит развитие личинок. Золотистый плоский усач *Callidostola (Callidium) aenea* Deg. – довольно редкий в подмосковных лесах вид (за исключением Можайского района Московской области, где этот вид обычен), обнаружить который нам помогло только использование феромонных ловушек. По нашим наблюдениям, в ельниках Ленинградской области этот усач предпочитает заселять сильно ослабленные ели совместно с типографом в верхней части ствола, под кроной.

Интересным для нас представляется факт достаточно частого обнаружения в ловушках узконадкрылки *Calopus serraticornis* L., которая поселяется в уже гнилой древесине ели, и рогаца *Platycerus caraboides* L., личинки которого вообще развиваются в гнилой и влажной древесине лиственных пород [9]. Из редких для Подмоскovie видов можно отметить дубового древесинника *Trypodendron domesticus* L., случайно попавшего в нашу ловушку. По литературным данным, экология этого вида в лесах Подмоскovie не изучена [10].

Таким образом, использование феромонных ловушек помогает не только в мониторинге численности типографа, но и способствует расширению наших знаний о составе энтомокомплексов на ранних стадиях разложения коры и древесины ели в лесах Подмоскovie.

Несмотря на то, что количество накопленных и обобщенных фенологических данных еще недостаточно, все же можно сделать определенные выводы, имеющие практическое значение в борьбе с типографом. Кроме

того, использование феромонных ловушек дает богатый материал для выявления видов, совместно с типографом формирующих ядро энтомокомплекса на ели, и уточнения их фенологии в районе исследования.

### Библиографический список

1. Добровольский, Б.В. Фенология насекомых / Б.В. Добровольский. – М.: Высшая школа, 1969. – 217 с.
2. Катаев, О.А. Экология стволовых вредителей (очаги, их развитие, обоснование мер борьбы) / О.А. Катаев, Е.Г. Мозолевская. – Л.: ЛТА, 1981. – 87 с.
3. Лебедева, К.В. Феромоны в защите лесов от вредителей / К.В. Лебедева, Н.В. Вендило, В.А. Плетнев // Российский центр защиты леса. ГОУ ВПО МГУЛ. Восточно-палеарктическая секция Международной организации биологической борьбы. – Пушкино, 2001. – С. 51–59.
4. Лебедева, К.В. Мониторинг лесных вредителей с помощью феромонов. Мониторинг состояния лесных и городских экосистем / К.В. Лебедева, Н.В. Вендило, В.А. Плетнев; под ред. В.С. Шалаева, Е.Г. Мозолевской. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2004. – С. 51–63.
5. Лебедева, К.В. Практические успехи в применении феромонных препаратов для защиты леса от вредителей / К.В. Лебедева, Н.В. Вендило // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2006. – № 2 (44). – С. 87–88.
6. Лебедева, К.В. Феромоны короедов рода *Ips* / К.В. Лебедева, Н.В. Вендило, С.А. Курбатов // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2006. – № 2 (44). – С. 91–97.
7. Липаткин, В.А. Факторы, обусловившие массовое размножение короеда-типографа в Подмоскovie / В.А. Липаткин, Е.Г. Мозолевская // Российский центр защиты леса. ГОУ ВПО МГУЛ. Восточно-палеарктическая секция Международной организации биологической борьбы. – Пушкино, 2001. – С. 36–47.
8. Мозолевская, Е.Г. Очаги короеда-типографа в ельниках Национального парка «Лосиный остров» / Е.Г. Мозолевская, В.А. Липаткин, А.Н. Щербаков и др. // Экология, мониторинг и рациональное природопользование: сб. науч. трудов. – Вып. 307 (1). – М.: МГУЛ, 2001. – С. 9–19.
9. Никитский, Н.Б. Жесткокрылые – ксилобионты, мицетобионты и пластинчатоусые Приокско-террасного биосферного заповедника (с обзором фауны этих групп Московской области). / Н.Б. Никитский, И.Н. Осипов, М.В. Чемерис и др. // Сборник трудов Зоол. музея МГУ. – М.: МГУ, 1996. – Т. 36 – 199 с.
10. Петров, А.В. Фауна короедов Московской области / А.В. Петров // Экология, мониторинг и рациональное природопользование: сб. науч. трудов. – Вып. 294 (1). – М.: МГУЛ, 1998. – С. 198–211.

**ВСПЫШКА МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ КОРОЕДА-ТИПОГРАФА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ВОДЛОЗЕРСКИЙ» РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ**Д.Ф. НАЛДЕЕВ, *асп. каф. экологии и защиты леса МГУЛ**caf-ecology@mgul.ac.ru*

В июне 2000 г. в НП «Водлозерский» произошел массовый ветровал на площади около 637 га с объемом ветровальной древесины 131 тыс. м<sup>3</sup>. Основная площадь вывала пришлась на еловые формации (85 %), представленные в основном черничным типом леса III класса бонитета. Возраст основного поколения ели равнялся 190–210 лет (X–XI класс возраста). Значительная часть древостоев относилась к категории среднеполнотных – 66,1 %, доля высокополнотных составила 33,9 %.

В 2000 г. большинство деревьев остались не заселенными короедом, поскольку вывал произошел в июне к тому моменту, когда деревья стали пригодными для заселения, лет наиболее агрессивных видов закончился. Лишь часть стволов была заселена усачами рода *Monochamus*, летающими в середине лета.

В 2001 г. началось интенсивное заселение ветровала. Стволы валежных елей заселялись в основном наиболее агрессивным видом – короедом-типографом (*Ips typographus*). В вершинной части елей встречался обыкновенный гравер (*Pityogenes chalcographus*). Кроме них был отмечен еще ряд близких к типографу видов – союзный короед (*Ips amitinus*) и короед-двойник (*Ips duplicatus*), а также смолевки – род *Pissodes*. К концу лета процент заселенных валежных деревьев варьировал на различных участках от 5 до 41 и в среднем составлял около 28 %. Жаркое и сухое лето 2001 г. способствовало быстрому развитию молодого поколения короеда-типографа и возникновению сестринского поколения вредителя. Одновременно наблюдалось активное заселение ветровальных деревьев усачами рода *Monochamus*, начавшими обрабатывать ветровал еще в 2000 г. К концу лета до 30 % деревьев было заселено усачами, причем плотность поселения была весьма высокой и достигала 1 личиночного входного отверстия на 1 дм<sup>2</sup>. Численность короеда-типографа, по данным модельных деревьев, к концу сезона превысила 4 млн особей на 1 га.

Летом 2002 г. наиболее агрессивные виды стволовых вредителей продолжали активно заселять оставшиеся на ветровальных участках валежные деревья. Общая доля стволов, заселенных и отработанных всеми видами стволовых вредителей, составила около 83,6 %. Экологическая плотность короеда-типографа составила в среднем 3,52 (сем./дм<sup>2</sup>), что более чем в два раза превысило показатели предыдущего года. Это было обусловлено высокой численностью жуков родительского поколения, с одной стороны, и уменьшением количества пригодных для заселения деревьев на ветровале – с другой. Плотность поселения усачей рода *Monochamus* в 2002 г. составила в среднем 0,56 уходов в древесину на 1 дм<sup>2</sup>. Выход молодого поколения составил около 50 % [1]. Из встречающихся видов преобладал *Monochamus sutor* L., также были обнаружены отдельные экземпляры большого черного хвойного усача – *M. urussovi* Fisch., обитающего в Карелии на границе своего ареала.

Параметры популяций, характеризующие размножение важнейших стволовых вредителей в районе ветровала к концу 2002 г., оставались на высоком уровне, характерном для локального очага (энергия размножения короеда-типографа более 3), численность молодого поколения составила у короеда-типографа около 500 тыс. экз./га, усачей рода *Monochamus* – 3,5 тыс. экз./га и все еще намного превышала обычную для здоровых насаждений соответствующего возраста – около 20 и 0,5 тыс. экз./га.[3]

Ветровальные участки большой площади, образовавшиеся в НП «Водлозерский», представляли собой прекрасный кормовой ресурс для заселения различными видами насекомых, развивающимися на отмирающей древесине. У многих поваленных деревьев часть корневой системы сохранила связь с почвой, что привело к их постепенному отмиранию и позволило в течение ряда лет оставаться пригодными для заселения насекомыми ксилофагами.



**Параметры популяций, характеризующие размножение основных стволовых вредителей**

Год	Доля заселенных деревьев, %	Ips typographus		Monochamus sp.
		плотность поселения, сем/дм <sup>2</sup>	энергия размножения	плотность поселения, уходов/дм <sup>2</sup>
2001	28	1,2	19,7	0,82
2002	84	3,5	3,1	0,56

А соседние древостои, не затронутые ветровалом, вначале почти не заселялись вредителями, несмотря на то, что многие из них были изначально угнетены избыточным увлажнением.

Помимо основного массива сплошного вывала, во многих частях парка произошли локальные вывалы елей, включающие от 2–3 до нескольких десятков деревьев. Такие участки, особенно находящиеся в старовозрастных ельниках, были освоены короедом-типографом в течение 2000–2001 гг., и в 2002 г. он стал заселять живые растущие деревья (таблица).

Основной участок массового ветровала располагается в районе точки Охтома. На нем в предыдущие годы проводились учеты численности основных видов вредителей, осуществлялся осмотр стен леса, примыкающих к участкам разработанного ветровала. В 2003 г. в некоторых участках стен леса было отмечено заселение деревьев ели с зеленой кроной короедом-типографом, что не наблюдалось в предыдущие годы [2]. В 2004 г. в таких местах возникли обширные куртины сухостоя. Осенью были проведены учеты на ряде участков, где проводился контроль состояния деревьев в предыдущие годы.

Практически везде появились усохшие деревья, которые в предыдущий год были заселены короедом-типографом. Интенсивность усыхания сильно варьирует, явно наблюдается очаговый характер усыхания, что характерно для вспышек массового размножения стволовых вредителей. На контрольных участках наивысшая пораженность древостоев наблюдалась в 2003 г. В 2004 г. интенсивность заселения деревьев уменьшилась почти на порядок (рис. 1). Так на ПП-7 в 2003 г. было заселено 52 % деревьев, а в 2004 г. – только 6. Такая ситуация часто наблюдается в очагах короеда-типографа. После того, как древостой обрабатывается в одном месте, молодое поколение

разлетается в окружающие насаждения и создает так называемые «миграционные очаги», которые могут располагаться на удалении от первичных вплоть до нескольких километров.

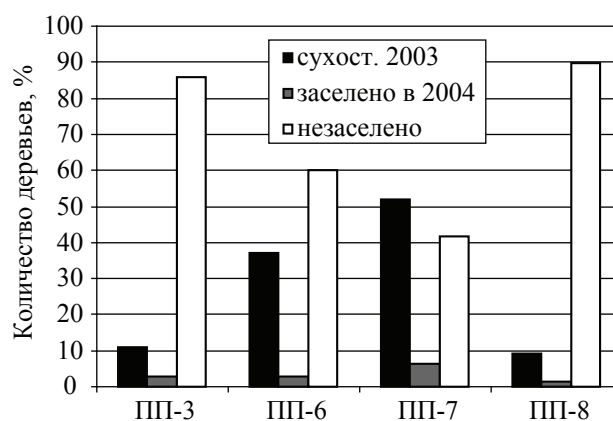


Рис. 1. Результаты учетов повреждения короедом-типографом стен леса, примыкающих к разработанным участкам ветровала

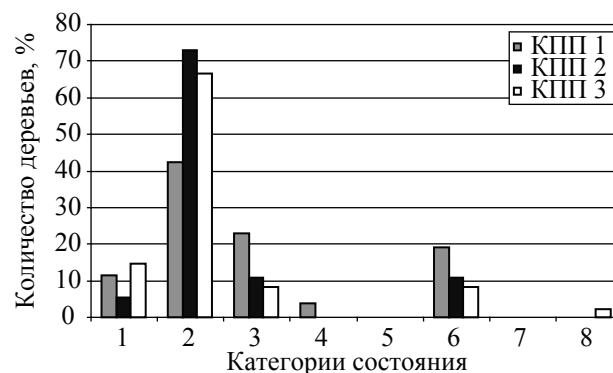


Рис. 2. Распределение деревьев по категориям состояния на круговых пробных площадях

То, что в 2003 г. возникло много куртин, где короед-типограф заселил абсолютно жизнеспособные деревья, свидетельствует об активности данного вредителя. На хорошей кормовой базе обычно наблюдается высокая плодовитость и выживаемость жуков. Ситуация в 2004 г., когда не было выявлено больших куртин свежезаселенных деревьев, не свидетельствует о том, что вспышка массового размножения короеда-типографа затухла. Просто

поездка в конце июня оказалась не совсем удачной по времени – массового лета жуков еще не наблюдалось. Во время осенней поездки были осмотрены участки, на которых наблюдалось интенсивное заселение в 2003 г., и основной кормовой ресурс в тех местах оказался уже выбран. Для этих целей в июне 2004 г. были заложены, в дополнение к имеющимся, 3 круговые пробные площади вдоль дороги в районе пункта Охтома. Участки для пробных площадей были подобраны таким образом, чтобы до них было удобно добираться, а в древостое присутствовали деревья, отработанные короедом-типографом в предыдущие годы. На всех площадках имелся сухостой как прошлого, так и позапрошлого года (рис. 2).

Основная часть деревьев на пробах относилась к категории ослабленных и сильно ослабленных. Было предположено, что в 2004 г. возможно заселение таких деревьев короедом-типографом и дальнейшее накопление сухостоя с образованием куртин. Однако повторные перечеты осенью текущего года показали, что свежезаселенных деревьев на пробах не появилось.

Работы в очагах короеда-типографа в Подмосковье показывают, что очень сложно реально спрогнозировать, какие деревья будут заселяться в дальнейшем. Только накопление и анализ большого количества данных, что возможно лишь при широкомасштабных исследованиях, может помочь в составлении реалистичных прогнозов развития вспышки в конкретных насаждениях.

Накопление большого запаса сухостоя в виде куртин значительно повышает пожа-

роопасность в насаждении. К тому же в таких местах усиливаются ветровые нагрузки на примыкающие к куртинам древостои, что может приводить к новым вывалам деревьев и ослаблению пограничных елей вследствие их сильного раскачивания и подрыва корневых систем [4]. Все это будет увеличивать доступную кормовую базу короеда-типографа и создавать условия для продолжения вспышки массового размножения. В истории известны случаи (1971–1982 гг. в Норвегии, Швеции, Финляндии, Дании, Германии и Франции) затяжных вспышек короеда-типографа, охватывающих значительные лесные площади.

#### Библиографический список

1. Мозолевская, Е.Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е.Г. Мозолевская, О.А. Катаев, Э.С. Соколова. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 152 с.
2. Полевой, А.В. Вспышка короеда-типографа (*Ips tyrographus* L.) как одно из последствий массового ветровала в национальном парке «Водлозерский» / А.В. Полевой, А.Н. Щербаков, А.Э. Хумала и др. // Водлозерские чтения: Естественнонаучные и гуманитарные основы природоохранной, научной и просветительской деятельности на охраняемых природных территориях Русского Севера. Материалы науч.-практич. конф., посвященной 15-летию Национального парка «Водлозерский». – Петрозаводск, 2006. – С. 96–102.
3. Трофимов, В.Н. Численность стволовых насекомых в здоровых древостоях / В.Н. Трофимов, В.А. Липаткин // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 58–65.
4. Яковлев, Е.Б. Лесопатологический мониторинг в Карелии / Е.Б. Яковлев, А.Н. Щербаков, А.Э. Хумала и др. // Биоэкологические аспекты мониторинга лесных экосистем Северо-Запада России. – Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2001. – С. 62–81.

### НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О КОРОЕДАХ РОДА PSEUDOTHYSANOES BLACKMAN 1920 (CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) С ОПИСАНИЕМ НОВОГО ВИДА ИЗ ПЕРУ

А.В. ПЕТРОВ, *каф. экологии и защиты леса МГУЛ, канд. биол. наук*

*caf-ecology@mgul.ac.ru*

В последнее время вырос интерес энтомологов к изучению энтомофауны неотропического региона.

Тропические леса Южной Америки удивляют исследователей необычными формами насекомых, их приспособленностью к

обитанию в сложных экологических системах. Исследования последних лет продемонстрировали важность изучения региона, до сих пор богатого новыми для науки видами. Многие виды Scolytinae из Южной Америки до сих пор известны по единственным типо-

вым экземплярам, без сведений о биологии и распространении этих видов.

Род *Pseudothysanoes* Blackman 1920 относится к трибе Micracini и объединяет более девяноста видов [3, 4]. От других родов *Pseudothysanoes* отличается формой ската надкрылий, слабой сдавленностью передних голеней и строением булавы усика. Все виды, за исключением одного, распространены в Северной и Южной Америке. На территории Монголии и Китая на вязе мелколистном развивается *P. modestus* (sin. *Gretschkinia mongolica* Sokanovskii 1959) [1]. Наибольшего многообразия род достигает в лесах Северной и Центральной Америки – 61 вид. В этих районах спектр кормовых растений этого рода очень широк, жуки развиваются на *Quercus*, *Prosopis*, *Carya*, *Acacia*, *Gossypiu*, *Spheralcea*, *Strutanthus*, *Arbutus*, *Phoradendron*, *Pseudotsuga*, *Picea*; большинство видов флеофаги, шесть видов ксилофаги, часть видов полигамны, часть моногамны [2]. В Южной Америке отмечены 12 видов [3].

Во время энтомологических сборов, проведенных в провинциях Хунин (Junin), Лорето (Loreto), Уануко (Huanuco) и Куско (Cusco) в 1997, 2005–2009 гг. во влажных дождевых лесах в бассейнах рек Амазонки, Укаяли и высокогорных лесов верховий реки Урубамба собраны 7 видов этого рода.

В статье приводятся сведения о трех видах.

1. *Pseudothysanoes dimorphus* (Schedl)

Изученный материал:

Бразилия: Rondon, Parana, 500 м; NHMW, Wien, коллекция К.Шедла (Lectotype, самец).

Перу: провинция Лорето, 20 км северо-восточнее города Икитоса, река Момон, 120 м н. у. м., барьерные ловушки, 6.02.2007 г. А. Петров (1 самец, 2 самки); провинция Хунин, 11 км северо-восточнее селения Пуэрто Окопа (Puerto Osora), деревня Лос Оливос (Los Olivos), 1180 м н. у. м., 11°3.00'S 74°15.52'W, барьерные ловушки. 26–31.03.2009 г. А. Петров (3 самца, 1 самка).

Вид отмечен в Перу впервые.

2. *Pseudothysanoes plautmanni* (Schedl)

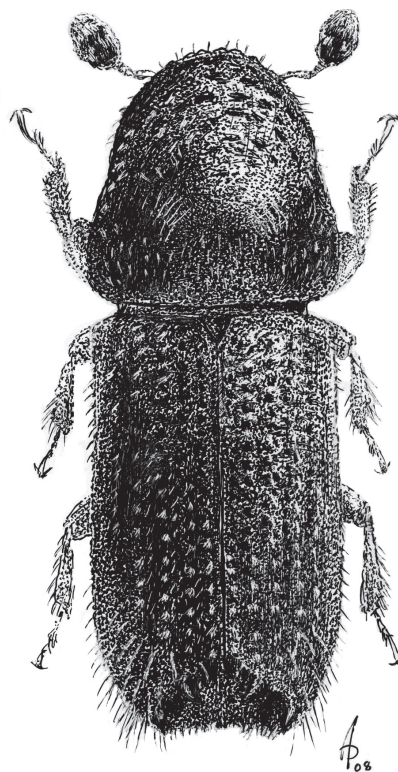
Изученный материал:

Бразилия: Nova Teutoni, Santa Catarina. NHMW, Wien, коллекция К.Шедла (Syntypes, самка).

Перу: провинция Лорето, 58 км юго-западнее города Икитоса в направлении к Наута, река Итайя (Itaya river), 120 м н. у. м. 12.02.2007 г. А. Петров (1 самец, 1 самка); 70 км юго-западнее Икитоса, 130 м н. у. м., барьерные ловушки. 24.03 – 30.03.2008 года, А. Петров (14 самцов, 28 самок).

Вид отмечен в Перу впервые.

3. *Pseudothysanoes (Bostrichips) vorontsovi* sp.n. (рисунок)



Типовое место: Перу: провинция Куско, 52 км северо-западнее Куско, склоны восточной экспозиции, высота от 3100 до 3500 м н. у. м.

Типовой материал: голотип самец (Московский зоологический музей); Перу: провинция Куско, 52 км северо-западнее Куско к Мачу Пикчу, 5 км северо-западнее селения Уарокондо (Huaroscondo), окрестности развалин Уатб (Watb), 3300 м н. у. м. 25.01.2006 г. А. Петров; паратипы (27 самцов, 42 самки): там же 24.01.1997 г. А. Петров (9 самцов, 13 самок); там же 25–26.01.2006 г. (18 самцов, 29 самок).

Диагностика: отличается от всех других видов рода сильно вдавленным скатом надкрылий, боковые края ската приподняты с двумя заостренными бугорками в первой



трети длины ската и серией мелких бугорков ближе к вершине надкрылий.

Самец: длина тела 1,75 мм (паратипы 1,4–1,8 мм), коэффициент отношения длины тела к ширине 3,0. Тело цилиндрическое, темно-бурое, покрыто светлыми волосками и чешуйками. Голова черная слабо блестящая; лоб выпуклый, над верхними челюстями небольшой участок лба слабо вдавлен с блестящей гладкой поверхностью, остальная поверхность неровная с морщинками, грубо шагреневана, усы красно-бурого цвета с бурой булавой, скапус с редким пучком коротких светлых волосков, булава округлой формы, на боковой поверхности с вдавлениями в местах швов, длина булавы равна длине скапуса и первого члена жгутика вместе взятых.

Длина переднеспинки равна ее ширине, максимальную ширину переднеспинка имеет в центральной части, основание диска плотно пунктировано глубокими точками, апикальная треть переднеспинки грубо морщинистая с пятном торчащих бугорков, центральная область переднеспинки приподнята, ее поверхность грубо морщинистая. Вся поверхность переднеспинки покрыта прилегающими светлыми волосками и редкими короткими чешуйками, центральный бугорок ближе к основанию обрамлен приподнятыми светлыми волосками, расположенными локально.

Щиток крупный, почти треугольной формы, без щитковой впадины.

Надкрылья темно-бурые, почти черного цвета. Длина надкрылий в 1,66 раза больше ширины. Поверхность пунктирована правильными рядами углубленных точек средней величины, ширина междурядий равна ширине точечного ряда; скат надкрылий с глубоким центральным вдавлением, равным почти половине ширины надкрылий. Края впадины приподняты, боковые края впадины каждого надкрылья ближе к основанию с двумя заостренными зубчиками, боковые края ближе к вершине надкрылий с многочисленными тупыми мелкими бугорками. Поверхность надкрылий с прилегающими микроскопически светлыми волосками в рядах и торчащими светлыми чешуйками в междурядьях, боковые края ската надкрылий с более длинными и густыми щетинковидными волосками.

Брюшко черное, покрыто светлыми волосками, поверхность стернитов нежно шагреневана.

Передняя пара ног с черными бедрами и красно-бурыми голеньями и лапками. Остальные пары ног с черными бедрами и голеньями и бурыми лапками.

Самка: длина тела 1,5–1,7 мм, отношение длины тела к ширине 2,9–3,0. Форма и покровы тела схожи с таковыми самца. Лоб слабо вдавлен от нижней части над верхними челюстями до верхней границы глаз. Поверхность этого центрального участка гладкая и блестящая, с редкими очень мелкими точками. Над верхним уровнем глаз лоб выпуклый, грубо шагреневан, с более крупной и глубокой пунктировкой; скапус с длинными светлыми волосками, образующими пучки, жгутик и булава опушены светлыми волосками средней длины.

Переднегрудь имеет строение, схожее с переднегрудью самца. Надкрылья со слабо углубленной впадиной на скате, бугорки мельче, но отчетливо заметны.

Кормовое растение: кустарник семейства сложноцветных.

Биология: развивается на отмирающих боковых побегах кустарников. Полигамный вид. От брачной камеры берут начало 2–5 маточных ходов. Количество яйцевых камер в маточных ходах от 4 до 16. Заселяет кустарники в период их цветения.

Этимология: вид назван в честь выдающегося лесного энтомолога А.И. Воронцова.

#### Библиографический список

1. Mandelshtam M. Ju. Taxonomic changes in Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) from Eastern Asia. Mandelshtam M. Yu., Petrov A. V., Barclay M. V. L., Knižek, M., Beaver, R. A. // Russian Entomological Journal. 2007. Vol. 16, № 4. – P. 459–464.
2. Wood, S.L. Bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae) a Taxonomic Monograph. – Brigham Young University, Provo, 1997 Utah. – 1359 p.
3. Wood, S.L. Bark and ambrosia beetles of South America (Coleoptera: Scolytidae). – Monte L. Bean Life Science Museum, Brigham Young University, Provo, 2007 Utah. – 900 p.
4. Wood, S.L. A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), Part 2: Taxonomic Index Wood, S.L., Bright, D.E./ Great Basin Naturalist Mem. 1992. V. 13 (A). – P. 1–833; V. 13 (B). P. 835–1553.

## МОНИТОРИНГ КАШТАНОВОГО МИНЕРА *CAMERARIA OHRIDELLA* В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН

Е.И. ГОЛОСОВА, асп. каф. экологии и защиты леса МГУЛ

*caf-ecology@mgul.ac.ru*

**И**нвазионный чужеродный вид насекомого – каштановый минер или каштановая минирующая моль *Cameraria ohridella* Deschca, *Dimic* появился в Москве в 2005 г. и был впервые обнаружен на каштане конском *Aesculus hippocastanum* L. в Главном ботаническом саду РАН.

Появление вредителя в Москве было ожидаемым событием, так как минер к этому времени захватил посадки каштана практически во всех странах Европы [1]. Именно из европейских стран – Польши, Германии, Венгрии, Бельгии, где сформировались обширные очаги опасного вредителя, в Москву поступал крупномерный посадочный материал каштана для объектов озеленения, видимо, зараженный минером. Инвазия каштанового минера по московским объектам идет быстрыми темпами. В 2006 г. он был обнаружен на 5 московских объектах. По сведениям сотрудников службы защиты растений ГПУ Мосзеленхоз в 2007 г. вредитель выявлен уже на 35 объектах Москвы и Подмосковья, а в 2008 г. еще дополнительно на 24 объектах. Погодные условия весны и начала лета 2009 г., сопровождающиеся сильными, даже шквальными ветрами, будут способствовать дальнейшему распространению вредителя в период лета бабочек. Кроме того, маленькие легкие бабочки минера разносятся транспортными средствами, на одежде людей и птицами.

В условиях ГБС РАН и на других московских объектах с 2005 г. нами изучаются биологические и экологические особенности этого вредителя совместно со специалистами-энтомологами МГУЛ и ВНИИЛМ [2].

Проблема с каштановым минером для ГБС РАН, где собраны коллекции растений, относящихся к роду *Aesculu*, особенно актуальна, так как при массовом размножении вредителя и многолетней дефолиации деревьев каштаны находятся под угрозой гибели.

С целью мониторинга каштанового минера на территории ГБС РАН нами проводятся ежегодные обследования всех посадок каштана конского и других видов *p. Aesculus*. Большую информацию по численности вредителя и влиянию на физиологическое состояние и декоративность мы получаем, привлекая к обследованию студентов факультета ландшафтной архитектуры МГУЛ в период прохождения учебной и производственной практик на территории ГБС РАН.

Установлено, что в ГБС, как и в других районах Москвы и Подмосковья, каштановый минер развивается в двух поколениях. Первое поколение захватывает период с середины мая до середины июля, второе поколение развивается со второй – начала третьей декады июля по сентябрь. При ранней весне и теплой погоде осенью часть популяции дает бабочек третьего поколения, и гусеницы развиваются в сентябре и до конца октября. Однако холодная ночная температура и неполноценный для питания гусениц биохимизм кормового растения перед листопадом замедляет развитие гусениц, и они не завершают развития. В конце октября–ноябре гусеницы оказываются в опавшей листве, которая становится непригодной для питания. Все гусеницы третьего поколения погибают в третьем–четвертом возрастах. По литературным данным, в Европе и в Украине каштановый минер при благоприятных погодных условиях может давать 3–5 поколений [4, 5].

Лет бабочек (таблица) и развитие последующих фаз у минера в значительной степени зависят от погодных условий.

Судя по появлению первых мин в нижней части кроны весной, эмбриональный период составляет 9–14 дней. Развитие гусениц происходит неравномерно. В один и тот же период в минах можно обнаружить гусениц второго, третьего и четвертого возрастов. Это связано прежде всего с временем откладки яиц бабочками и с абиотическими факторами.

## Период лета бабочек каштанового минера I и II поколений в ГБС РАН

Годы /поколения	Начало лета	Массовый лет	Конец лета
2006 I	22 мая	26 мая	30 мая
II	8 июля	12 июля	17 июля
2007 I	18 мая	20 мая	27 мая
II	12 июля	17–20 июля	24 июля
2008 I	15 мая	22–26 мая	29 мая
II	11 июля	16–22 июля	30 июля
2009 I			
II	20 мая	25–30 мая	1 июня

По выходе бабочек из куколок они не всегда сразу приступают к откладке яиц. В холодную пасмурную погоду бабочки неподвижно сидят на стволах. Если их потревожить в это время, они подпрыгивают, но не улетают, а возвращаются на прежнее место. Весь период развития гусениц составляет от 40 до 55 дней. Окукливание гусениц первой генерации происходит в кроне в минах в плотных паутинных круглых камерах. Развитие куколок продолжается 9–12 дней. Гусеницы второй генерации окукливаются также в кроне или в уже опавшей листве, где куколки и зимуют.

Высокая биологическая специализация минера отмечается только на каштане конском обыкновенном.

В экспозиции коллекционных растений ГБС РАН имеются и другие виды каштанов и гибридные формы: *A. carnea* Hayne (*A. hippocastanum* L. x *A. pavia* L.) – каштан конский мясо-красный; *A. glabra* DS (*A. Octandra marshall* x *A. pavia* L.) – каштан конский павиа, формы «*Atrosanguinea*». Указанные виды каштанов произрастают в ГБС совместно с каштаном конским обыкновенным, на той же территории коллекционных культур.

Сильное повреждение отмечено только на конском каштане обыкновенном. Незначительные повреждения минером отмечены на конском каштане голом (*A. glabra*). Остальные виды не повреждаются. Единичные мины обнаружены в ГБС на клене остролистном *Acer platanoides*. Однако завершения развития гусениц на клене не происходит, они гибнут уже в третьем возрасте.

Европейские исследователи отмечают, что минер может повреждать другие виды каштанов. Сильно повреждается:

*A. pavia*, а *A. lutea*, *A. parviflora*, *A. Carne.*, Устойчивы к этому вредителю – *A. glabra*, *A. indica*. В Чехии, по сведениям Скуचाва В. [6], минер заселяет клены *A. platanoides* и *A. Pseudoplatanum*. Однако на этих растениях отмечается повышенная смертность гусениц. Украинские специалисты [3] отмечают, что наиболее стойкими к каштановому минеру оказались каштаны *A. carnea* Hayne., *A. octandra* W. и *A. parviflora* W.

Учитывая серьезность инвазии каштанового минера в европейских странах, многие конвенции, правительственные и неправительственные организации объединили усилия для борьбы с инвазионными видами. Правовым документом, регулирующим вопросы борьбы с биологическими инвазиями на международном уровне, является Конвенция о биологическом разнообразии (Convention of Biodiversity: <http://www.biodiv.org>), подписанная в Рио-де-Жанейро в 1992 г. 170 странами.

Для выработки глобальной стратегии по инвазионным чужеродным видам была создана Глобальная программа по инвазионным видам (GISP – Global Invasive Species Programme, 1999). В 2000 г. Министерство окружающей среды Австрии направило в Конвенцию по биоразнообразию просьбу о включении в список европейских инвазионных видов каштановую минирующую моль *Cameraria ohridella*. По инициативе GISP ЮНЕСКО был утвержден проект «Controcam» по проведению исследований каштановой моли в Европе. Проект ЮНЕСКО «Controcam» был принят Европейским союзом в 2001 г. Полное название проекта: «*Cameraria ohridella* (Lep. Gracillariidae), a new invasive pest of *Aesculus hippocastanum* in



Europe». Серьезность этих документов подчеркивает важность проблемы с каштановым минером, на которую и в России следует обратить самое пристальное внимание.

Мониторинг каштанового минера в некоторых Европейских странах осуществляется с использованием специальных полуавтоматизированных устройств, а также используются спутниковые аэрокосмические съемки для идентификации деревьев, заселенных каштановой минирующей молью (см. сайт [http://ec.europa.eu/research/quliti\\_of\\_life/ka\\_5/eu\\_projects/glrt\\_1999](http://ec.europa.eu/research/quliti_of_life/ka_5/eu_projects/glrt_1999)).

При наземном мониторинге эффективным методом является использование феромонных ловушек. Этот метод разработан для условий Нидерландов. Описание этого метода находим в публикации М.Д.Зеровой [3]. Успешно используются феромонные ловушки и в Чехии.

Нами мониторинг на территории ГБС проводится в основном по минам, которые хорошо заметны на верхней стороне листьев каштана. Поскольку мины весной сначала появляются в нижней части крон деревьев, их трудно не заметить при определенном навыке. Также отмечаем период лета бабочек. Вышедшие из куколок бабочки некоторое время сидят на стволах каштанов.

Несмотря на то, что каштановый минер наносит серьезный ущерб во всех посадках каштана конского в Европе, эффективных мер борьбы, которые могли бы решить проблему, нет ни в одной стране. Вопрос об использовании природных врагов вредителя остается проблематичным, так как до сих пор его первичный ареал остается неизвестным.

В ряде стран Европы после многих лет экспансии стали выявляться энтомофаги-полифаги, а специализированные паразиты не выявлены. Это также является характерным признаком инвазионных видов, каковым является *C. ohridella*. В ГБС РАН в первые годы развития очагов минера его паразиты не обнаруживались. И только в 2008 г. при окукливании первой генерации в двух случаях обнаружены единичные коконы паразита на минах (не внутри). Кокконы ярко-желтого цвета, размером 2 мм. Из них еще осенью вывелись

имаго паразита из семейства *Chalcidae* (вид пока не идентифицирован).

На сегодняшний день из методов борьбы с вредителем реальными являются мониторинг, профилактика и физические методы.

Из физических мероприятий, которые могут значительно снизить плотность популяции вредителя, можно рекомендовать осеннюю уборку опавшей листвы, где зимуют куколки минера, с последующим ее сжиганием.

По нашим наблюдениям, в 2006–2008 гг. у части популяции минера бабочки отрождаются осенью и забиваются в трещинки коры стволов деревьев, где они благополучно перезимовывают.

Можно рано весной проводить промывку стволов сильной струей воды от комля на всю высоту штамба и не только каштанов, но и других деревьев, произрастающих рядом и имеющих трещиноватую кору, куда бабочки также забиваются для перезимовки.

С целью профилактики дальнейшего распространения вредителя необходимо включить систему мониторинга на всех объектах озеленения Москвы и Подмосковья, где используется каштан конский. Также необходимо неукоснительно соблюдать правила карантина растений.

### Библиографический список

1. Голосова, М.А. Возможность появления Охридского минера в России / М.А. Голосова, Ю.И. Гниненко // Мониторинг лесных урбосистем. Международная конференция. – М.: МГУЛ, 2003. – С. 43–44.
2. Голосова, М.А. Каштановый минер *Cameraria ohridella* – опасный карантинный вредитель / М.А. Голосова, Ю.И. Гниненко, Е.И. Голосова. – М.: ВПРС МОББ, МГУЛ, ВНИИЛМ, 2008. – 26 с.
3. Зерова, М.Д. Каштановая Моль в Украине / М.Д. Зерова, Г.М. Никитенко и др. – Киев, 2007. – 87 с.
4. Skuhravy V. Zusammenfassende Betrachtung der Kenntnisse über die Rosscastanien miniermotte, *Cameraria ohridella* Desh// Anzeiger für Schadlingskunde, 1999 № 4 (72). – p. 95–99/
5. Трибель С.О. Каштанова минуоча міль / С.О.Трибель, О.М. Гаманова, Я. Свентославски// К.: Колобиг, 2008.– 72 с.
6. Skuhravy V/ *Cameraris ohridella* Des x Dem. 1986. Forestry Compendium. CABI. UK. 2003.

## ГЕНЕРАТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДЕРЕВЬЕВ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ, ПОРАЖЕННЫХ ПОЧКОВОЙ ГАЛЛИЦЕЙ

Ю.Н. БАРАНЧИКОВ, *ст. науч. сотр. Института леса им В.Н. Сукачева, канд. биол. наук,*  
И.Н. ТРЕТЬЯКОВА, *проф. Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, д-р биол. наук,*  
Л.В. БУГЛОВА, *Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, канд. биол. наук*

*baranchikov-yuri@yandex.ru*

Лиственничная почковая галлица *Dasineura frozkovi* Mam. et Nik. (Diptera, Cecidomyiidae) модифицирует развитие заселенных брахибластов лиственницы сибирской, превращая их в небольшие конусообразные чешуйчатые тераты. Пораженные брахибласты гибнут и не участвуют в дальнейшем образовании макро- и микростробиллов. Сильное поражение галлицей деревьев приводит к периодическому списанию десятков гектаров лесосеменных плантаций лиственницы на юге Сибири [1]. Помимо физического уничтожения почек вредитель модифицирует гормональный баланс пораженного дерева [6], что может сказаться в дальнейшем на его генеративном потенциале. В настоящей работе приведена оценка влияния галлицы на репродукционные процессы макро- и микростробиллов, заложившихся в уцелевших брахибластах лиственницы сибирской.

Работа проведена в 1995–2000 гг. в парковых разнотравных лиственничниках близ пос. Черное озеро (Ширинский район Республики Хакасия). Мы работали с выборкой в 40 деревьев, 20 из которых были устойчивы к галлице или крайне слабо заражались в течение последних 10 лет (не более 3 % брахибластов ежегодно), а заражение других 20 деревьев колебалось в широких пределах от 10 до 88 %. Семенная продуктивность макростробила учитывалась ежегодно по следующим показателям: длина и ширина зрелой шишки, число семенных чешуй (общее, развитых), число семян (общее, развитых), масса 1000 семян [7]. Выход семян оценивался по числу семенных чешуй, давших семена; полнозернистость определялась с помощью рентгенографии [8].

Диаметр пыльцы определяли у 30 пыльцевых зерен с каждого дерева. В выборке

из 300 пыльцевых зерен с каждого дерева по интенсивности окраски определяли содержание крахмала (реакция на Люголь-ЖК1), жиров (спиртовой раствор судана III), свободные аминокислоты (раствор нингидрина в глицерине) [5], а также фермента пероксидазы [4].

Особенности эмбриогенеза изучали на временных препаратах. Женские шишки собирали через две недели после опыления, фиксировали и окрашивали уксусным гематоксилином. Под бинокулярной лупой вскрывали микропиллярные каналы семяпочек и подсчитывали количество зерен пыльцы. Каждое из исследованных 15 деревьев было представлено 20–42 семяпочками. Фиксированные и окрашенные спиртовым кармином и уксусным гематоксилином зародыши извлекали из семенных оболочек препаративными иглами и изучали под лупой. Всего исследовано 350 зародышей.

Заселение женских шишек насекомыми-конофагами определяли во второй половине августа 2000 г. Обследовали группы лиственниц с разным уровнем текущего заражения брахибластов тератами галлицы (менее 1,0 %; 1,1–10; 10,1–50 и более 50,1 %). Первые три группы были представлены 20 деревьями, с каждого из которых собрали и вскрыли по 30–40 шишек. С каждого из 40 максимально пораженных деревьев собрали по возможности все шишки (выборка не превышала 12 шишек с дерева).

Статистическая обработка проводилась при помощи пакета Microsoft Excel 2000.

В условиях континентального климата Хакасии наблюдается значительная межгодовая изменчивость в сроках пыления лиственниц. В среднем вылет пыльцы тут наблюдают в первой декаде мая, однако размах варьирования этого признака составляет около 20 дней.

Так, в 1997 г. с аномально теплыми мартом и апрелем пыльца высыпалась 20–22 апреля, а в 1998 г., при холодной и затяжной весне, вылет пыльцы наблюдали с 12 по 16 мая.

Сравнение биохимических особенностей пыльцы с заселенных галлицей деревьев и с деревьев без терат позволили убедиться, что уровень заражения галлообразователем не влияет на содержание в пыльце крахмала, жиров, аминокислот и пероксидазы (табл. 1).

Средний диаметр пыльцевых зерен у лиственницы в Хакасии составляет 78–79 мкм, меняется незначительно и не зависит от уровня заражения галлицей (табл. 2).

Особенности эмбриогенеза лиственниц изучали в 1995 г. Во время опыления во вскрытых семяпочках обоих типов деревьев обнаружено формирование свободной ядерного женского гаметофита. Через 40–45 дней после опыления пыльцевые зерна начинают прорастать в нуцеллус. Стадия проэмбрио длилась не более 10 дней. В первой декаде июля в коррозийной полости за пределами архегониев уже располагались зародыши, находящиеся на стадиях булавовидного эмбриона с началом дифференциации меристем. Препарирование семяпочек в этот период показало, что от 20 до 45 % семян как здоровых, так и пораженных деревьев не содержат гаметофита. В семяпочках с нормально развитым гаметофитом в 20–60 % случаев полностью отсутствует зародыш. Наконец, в 10–30 % случаев наблюдается дегенерация зародышей. В среднем в группе деревьев с тератами галлицы лишь  $14,6 \pm 3,3$  % семяпочек несли нормально развивающиеся зародыши. На здоровых и слабо заселенных деревьях их было несколько (но недостоверно,  $p < 0,06$ ) больше –  $26,5 \pm 4,6$  %. Не удалось обнаружить зависимости среднего числа нормально развитых эмбрионов от интенсивности заражения дерева галлицей (рис. 1).

На севере Хакасии шишки лиственницы созревают уже во второй декаде августа. Резкое снижение урожая наблюдается при заражении 50 % брахибластов, а при освоении тератами более 80 % почек шишки не образуются вовсе. Однако даже при высокой плотности поражения галлицей (60–70 %) на деревьях можно найти отдельные шишки.

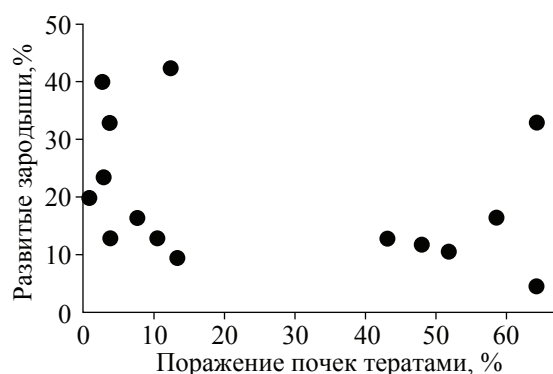


Рис. 1. Среднее количество нормально развитых зародышей у лиственниц с разной степенью поражения почек тератами почковой галлицы

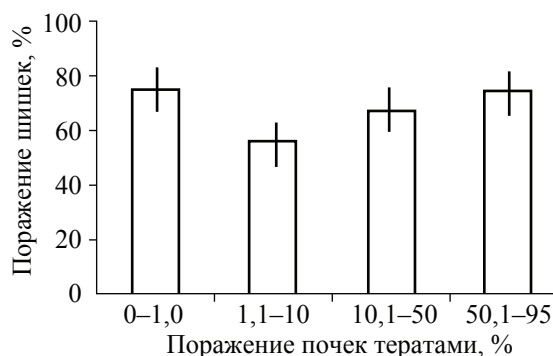


Рис. 2. Поражение почек лиственниц тератами галлицы и шишек насекомыми-конофагами

Характеристики женских шишек одних и тех же деревьев лиственницы очень изменчивы. Они существенно зависят, в частности, от интенсивности плодоношения: в малоурожайный 1998 г. все исследованные параметры шишек были минимальными вне зависимости от поражения деревьев галлицей. Галлица никак не повлияла на размеры шишек и на число чешуй – один из основных показателей потенциала урожайности. Лишь в 1998 г. недоразвитость чешуй на деревьях с тератами была немного (но достоверно) выше (табл. 3).

Полнозернистость семян напрямую связана с энергией их прорастания и всхожестью [3]. Устойчивые деревья лишь в 1999 г. достоверно отличались от пораженных по этому признаку. По массе семян и их среднему количеству различий найдено не было (табл. 3).

Женские шишки лиственниц к концу сезона обычно несут следы заселения несколькими видами мух из рода *Strobilomyia* Michelsen [2], огневкой *Dioryctria abietella* Schiff. и шишковой галлицей *Resseliella* (*Thomasiniana*) *sibirica* (Mamaev, 1971).



Т а б л и ц а 1

**Результаты гистохимического анализа пыльцы лиственниц, пораженных и не пораженных почковой галлицей, %**

Компоненты	Пораженность деревьев	Степень окрашивания пыльцы на препаратах, доли		
		0–0,25	0,26–0,50	0,51–1,00
Крахмал	Без терат	9,8 ± 3,0	23,9 ± 5,1	66,2 ± 6,2
	С тератами	10,5 ± 3,0	23,4 ± 5,1	66,1 ± 7,6
Жиры	Без терат	3,6 ± 1,0	26,6 ± 8,4	70,1 ± 8,6
	С тератами	4,8 ± 1,0	33,5 ± 8,0	61,6 ± 8,6
Аминокислоты	Без терат	19,9 ± 4,8	40,9 ± 5,3	39,2 ± 7,9
	С тератами	21,8 ± 7,5	47,3 ± 6,6	36,8 ± 7,5
Пероксидаза	Без терат	74,7 ± 7,3	17,8 ± 4,2	6,6 ± 3,5
	С тератами	72,1 ± 6,7	21,0 ± 5,6	6,9 ± 2,4

Т а б л и ц а 2

**Средний диаметр пыльцевых зерен лиственниц, пораженных и не пораженных галлицей (Хакасия), мкм**

Пораженность деревьев	Год учетов		
	1995	1998	1999
Без терат	78,0 ± 0,9 (11)*	79,6 ± 0,9 (14)	79,8 ± 0,8 (10)
С тератами	77,4 ± 0,8 (13)	82,1 ± 2,1 (14)	79,9 ± 0,7 (13)

\* среднее ± ошибка среднего (число деревьев)

Т а б л и ц а 3

**Семенная продуктивность лиственницы сибирской при поражении почковой галлицей (Ширинский район, Республика Хакасия)**

Признаки	Год исследований					
	1995		1998		1999	
	без терат	с тератами	без терат	с тератами	без терат	с тератами
Длина шишки, мм	28,4 ± 0,6	29,2 ± 0,8	20,7 ± 0,8	20,4 ± 1,1	26,9 ± 0,7	27,0 ± 0,3
Ширина шишки, мм	15,8 ± 0,2	15,9 ± 0,3	12,8 ± 0,7	12,6 ± 0,4	14,6 ± 0,3	14,8 ± 0,5
Число развитых чешуй, шт.	34,8 ± 0,3	34,2 ± 0,4	25,2 ± 1,2	23,2 ± 1,4	33,5 ± 1,0	32,6 ± 0,7
Число недоразвитых чешуй, шт.	3,8 ± 0,2	4,3 ± 0,6	<b>5,3 ± 0,3</b>	<b>6,2 ± 0,3</b>	5,0 ± 0,3	5,5 ± 0,4
Число семян, шт.	50,2 ± 1,5	48,0 ± 1,6	23,2 ± 2,9	21,5 ± 2,0	53,8 ± 1,6	49,4 ± 1,6
Выход семян, развитых, %	<b>72,2 ± 0,5</b>	<b>70,2 ± 0,6</b>	37,5 ± 3,9	36,2 ± 2,7	<b>70,0 ± 1,0</b>	<b>65,3 ± 1,6</b>
Выход семян, общий, %	80,2 ± 0,5	79,0 ± 0,4	48,6 ± 4,3	48,2 ± 2,9	83,8 ± 0,8	81,0 ± 1,0
Масса 1000 семян, г	7,4 ± 0,3	7,9 ± 0,3	–	–	6,4 ± 0,2	6,2 ± 0,2
Полнозернистость, %	35,8 ± 2,2	41,8 ± 2,9	9,4 ± 2,1	7,1 ± 1,0	<b>39,5 ± 3,2</b>	<b>28,3 ± 2,6</b>

Примечание: достоверные ( $P < 0,05$ ) различия между средними по определенному признаку за отдельный год выделены жирным шрифтом, в остальных случаях различия не достоверны ( $P > 0,05$ )

Однако, несмотря на существенные различия в поражении почковой галлицей и, соответственно, в количестве шишек в кроне, все исследованные категории деревьев были заселены конофагами относительно одинаково (рис. 2). Нам не удалось обнаружить обычной для конофагов отрицательной связи заражения шишек и плодоношения, вероятно, из-за того, что деревья с разным уровнем поражения галлицей (и, соответственно, разным количеством шишек) росли попеременно.

Оказалось, что уровень поражения галлицей не оказывает влияния на ход репродукционных процессов макро- и микростробиллов, заложившихся в уцелевших брахиблестах. Формирование эмбриональных структур идет по обычной схеме как в мужских, так и в женских шишках. Пыльцевые зерна заселенных и устойчивых к галлице лиственниц не различаются по величине и жизнеспособности, они содержат одинаковое количество крахмала, аминокислот и пероксидазы. Обра-

зовавшиеся на пораженных деревьях мужские и женские шишки не отличаются от таких у слабо пораженных и устойчивых деревьев по семенной продуктивности, общему количеству семян и чешуй; они формируют семена с одинаковой полнозернистостью и с одинаковой интенсивностью осваиваются насекомыми-конофагами: листовенничными мухами, огневкой и шишковой галлицей.

Практикуемая в настоящее время выбраковка пораженных галлицей семенных массивов листовенницы нерентабельна. Даже сильное многолетнее заселение галлицей не оказывает влияния на качество потенциальной семенной продукции пораженных деревьев. При проведении систематических мероприятий по химическому контролю плотности популяций вредителя можно постоянно поддерживать в семенных хозяйствах листовенницы низкий уровень заражения, обеспечивающий быстрое восстановление ассимиляционного аппарата и удовлетворительную урожайность деревьев.

#### Библиографический список

1. Баранчиков, Ю.Н. Природа устойчивости листовенниц к воздействию личинок галлицы *Dasineura*

*rozhkovi* Mam. et Nik. (Diptera, Cecidomyiidae) / Ю.Н. Баранчиков // Экология. – 2006. – Вып. 4. – С. 318–320.

2. Баранчиков, Ю.Н. Рабочие таблицы для определения листовенничных шишковых мух рода *Strobilomiya* (Anthomyiidae, Diptera) Евразии / Ю.Н. Баранчиков, Н.В. Белова // Энтомологические исследования в Сибири. – Красноярск: СО РЭО, 1998. – Вып.1. – С. 90–99.
3. Барченков, А.П. Изменчивость семян сибирских видов листовенницы / А.П. Барченков, Л.И. Милютин, А.П. Исаев // Лесоведение. – 2007. – Вып. 2. – С. 65–69.
4. Бояркин, А.Н. Быстрый метод определения активности пероксидазы / А.Н. Бояркин // Биохимия. – 1951. – Т. 16. – Вып. 4. – С. 352–355.
5. Дженсен, У. Ботаническая гистохимия / У. Дженсен. – М.: Мир, 1963. – 380 с.
6. Матренина, Р.М. Роль индольных соединений в патологическом новообразовании у листовенницы сибирской под влиянием почковой галлицы / Р.М. Матренина // Консортивные связи дерева и дендрофильных насекомых. – Красноярск: ИЛиД СО АН СССР, 1982. – С. 59–75.
7. Минина, Е.Г. Геотропизм и пол у хвойных / Е.Г. Минина, И.Н. Третьякова. – Новосибирск: Наука, 1983. – 174 с.
8. Щербакова, М.А. Определение качества семян хвойных рентгенографическим методом / М.А. Щербакова. – Красноярск: ИЛиД СО АН СССР, 1965. – 35 с.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ ФЕРОМОННОГО МОНИТОРИНГА ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ СИБИРСКОГО ШЕЛКОПРЯДА

В.М. ПЕТЬКО, *Институт леса им В.Н. Сукачева, канд. биол. наук,*  
 Ю.Н. БАРАНЧИКОВ, *ст. науч. сотр. Института леса им В.Н. Сукачева, канд. биол. наук,,*  
 Н.В. ВЕНДИЛО, *ВНИИ химических средств защиты растений, канд. хим. наук,*  
 В.А. ПЛЕТНЕВ, *ВНИИ химических средств защиты растений,*  
 К.В. ЛЕБЕДЕВА, *ВНИИ химических средств защиты растений, д-р хим. наук,*  
 Н.С. БАБИЧЕВ, *Институт леса им В.Н. Сукачева*

*vlad-petko@yandex.ru*

В 1998–2004 гг. в азиатской части России были проведены широкомасштабные исследования по разработке технологии феромонного мониторинга популяций сибирского шелкопряда *Dendrolimus sibiricus* Tschetv. (Lepidoptera, Lasiocampidae). Синтезированный и испытанный в поле аналог полового феромона аттрактант «деналол» показал высокую привлекательность для самцов вредителя в разных частях его ареала [4]. Наряду с этим совершенствовались препаративная

форма – диспенсер и конструкция феромонной ловушки для отлова бабочек.

Разработанная методика позволяла отслеживать изменения численности разреженных популяций вредителя и была введена в практику защиты леса [2]. Тем не менее, в последние годы были продолжены лабораторные и полевые эксперименты, направленные на увеличение привлекательности полового аттрактанта и уловистости ловушек.

Работу проводили в лесостепных разнотравно-осочковых листовничниках предгорьев Кузнецкого Алатау (Республика Хакасия, Ширинский район, окрестности пос. Черное озеро).

В экспериментах использовали два типа феромонных ловушек.

1 – коробчатые инсектицидные ловушки без клеевой поверхности (производство ООО «Принт», г. Красноярск). Ловушки представляют собой аналог американских ловушек для мониторинга численности популяций непарного шелкопряда, изготавливаются из ламинированного картона, состоят из корпуса с входными отверстиями для проникновения бабочек и крыши, направляющей насекомых к этим отверстиям. Для фиксации пойманных насекомых в ловушку помещали инсектицидную пластину с 2,2-дихлорвинилдиметилфосфатом (Vaportape II, производство компании Hecson, США) или циперметрином (производство ВНИИХСЗР, Москва).

2 – ловушки из прозрачного пластика (производство ВНИИХСЗР, г. Москва). Ловушки состоят из крышки, крестовины, воронки и пакета для сбора бабочек. Прилетающие бабочки, ударяясь о крестовину, попадают в воронку, направляющую их в пакет. Попавшие в пакет насекомые не могут выбраться, но одновременно не мешают попаданию в ловушку вновь прилетевших особей.

В испытаниях изучали эффективность разных препаративных форм – резиновых и фольгапленовых диспенсеров, которые крепили к отрезкам медной проволоки и помещали внутри ловушек.

Резиновые диспенсеры представляют собой кусочки резиновой трубочки диаметром 10 мм и длиной 7–8 мм, пропитанные раствором компонентов феромона в гексане методом набухания. Фольгапленовые диспенсеры – герметично упакованные многослойные пакетики из фольгаплена размером 2,5×7,5 см – содержат раствор компонентов феромона между фольгапленовым и внутренним слоями пленки (прозрачной или черной), через которую происходит испускание веществ.

В эксперименте 1 сравнивали привлекательность резиновых и фольгапленовых диспенсеров с прозрачной пленкой, содержа-

щих разные концентрации деналола: 200, 20 и 0,2 мкг/диспенсер в коробчатых ловушках.

В эксперименте 2 сравнивали эффективность отлова самцов сибирского шелкопряда коробчатыми и пластиковыми ловушками, снабженными диспенсерами из фольгаплена с прозрачной пленкой и концентрацией деналола 20 мкг/диспенсер.

В эксперименте 3 оценивали привлекательность диспенсеров из фольгаплена с разным цветом испускающего слоя – прозрачным и черным, содержащих 20 мкг деналола/диспенсер. Эффективность каждого вида диспенсеров изучали в коробчатых и пластиковых ловушках.

Во всех экспериментах каждый вариант экспонировали в 10 повторностях.

Эксперименты 1, 2 и 3 проводили в 2002, 2006 и 2007 гг. соответственно. Все варианты в опытах размещали в последовательности: А-Б-В-Г-Д-А-Б-В-Г-Д и т. д. Ловушки вывешивали внутри древостоев на ветвях деревьев на высоте 1,5 м от поверхности земли на расстоянии около 30 м друг от друга. Подсчеты уловов проводили через каждые два-три дня. Во время всех учетов каждую ловушку перемещали на место последующей, чтобы исключить воздействие на уловы локальных особенностей рельефа и древостоя.

Ввиду низкой численности шелкопряда в ловушках нередко были «нулевые» уловы; по этой причине оригинальные данные, полученные в ходе экспериментов 2002 и 2006 гг. перед статистической обработкой преобразовывали как  $\log(x+1,5)$ . Для сравнения средних использовали непараметрический  $U$ -критерий Манна-Уитни с порогом достоверности 5%. Статистическую обработку данных проводили в программе *Statistica 6.0*.

Синтетический половой аттрактант, рекомендуемый для мониторинга популяций насекомых-вредителей, нанесенный на диспенсер и помещенный в среду обитания насекомых, должен сохранять привлекательность для бабочек, по крайней мере в течение всего периода их лёта. Без экспериментального установления периода привлекательности аттрактанта нельзя с уверенностью говорить о причине окончания уловов бабочек феромонными ловушками. Причиной может быть как



реальное окончание лёта, так и потеря привлекательности диспенсера.

Диспенсеры обоих типов с тремя концентрациями аттрактанта привлекали самцов шелкопряда. На величину уловов достоверно влияли как концентрация, так и тип диспенсера (рис. 1А, Б). Независимо от типа носителя наиболее привлекательной оказалась концентрация 200 мкг/диспенсер. При этой концентрации резиновые и фольгапленовые диспенсеры были сравнимы по количеству привлеченных насекомых, хотя во время массового лета шелкопряда максимальные уловы существенно отличались: 31 и 10 самцов/ловушку за трое суток для фольгапленового и резинового диспенсеров, соответственно.

Внутри более низких концентраций различия в уловах касались лишь типа диспенсера, но не концентраций. Ловушки с резиновыми диспенсерами с концентрациями деналола 20 и 0,2 мкг отлавливали не более одного самца за трое суток. За это же время уловы в ловушках с фольгапленовыми диспенсерами доходили до 13 и 8 самцов для концентраций 20 и 0,2 мкг соответственно.

Существенные различия наблюдались и в продолжительности действия диспенсеров. Наиболее продолжительной привлекательностью обладала самая высокая концентрация аттрактанта. С понижением концентраций резко падала длительность привлечения резиновых диспенсеров. У фольгапленовых диспенсеров эта разница не столь существенна в сравнении с высокой концентрацией. В среднем продолжительность привлечения была следующей: 200 мкг – 14,4±1,3 и 15,0±1,2 суток; 20 мкг – 9,8±2,1 и 2,2±2,2 суток; 0,2 мкг – 10,0±2,9 и 0,9±0,9 суток для фольгапленовых и резиновых диспенсеров соответственно.

Значимые отличия между диспенсерами двух типов по количеству привлеченных самцов и продолжительности действия объясняются высокой интенсивностью испарения аттрактанта с поверхности резиновых диспенсеров за первые дни экспозиции. Аттрактант, заключенный в фольгапленовый диспенсер, испаряется через полимерную пленку равномерно, продолжительность его действия зависит от скорости выделения растворителя.

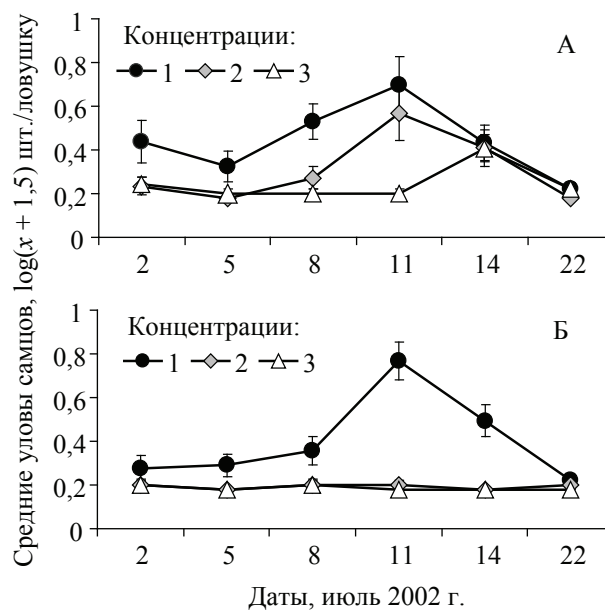


Рис. 1. Сезонная динамика уловов самцов сибирского шелкопряда коробчатыми ловушками с диспенсерами из фольгаплена (А) и резины (Б). Концентрации аттрактанта: 1 – 200; 2 – 20; 3 – 0,2 мкг/диспенсер

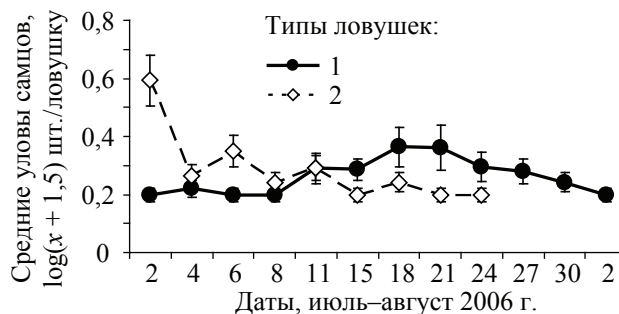


Рис. 2. Сезонная динамика уловов самцов сибирского шелкопряда коробчатыми инсектицидными (1) и пластиковыми (2) феромонными ловушками

Первоначально для целей мониторинга численности популяций сибирского шелкопряда было предложено использовать коробчатую ловушку как наиболее емкую и не требующую дополнительного обслуживания в течение периода лёта бабочек по сравнению с ловушками клеевыми [1].

В 2004 г. сотрудниками ВНИИХСЗР была разработана пластиковая феромонная ловушка [5]. Ловушка оказалась более дешевой по сравнению с коробчатой и по замыслу авторов могла работать без инсектицидной пластины.

Коробчатые ловушки с фольгапленовыми прозрачными диспенсерами показали постепенное нарастание численности бабо-

чек, после чего уловы снижались (рис. 2). В первые дни эксперимента в пластиковых ловушках оказалось существенно больше насекомых (рис. 2). В последующем уловы в них резко снижались и сравнились с таковыми в коробчатых ловушках. На 23-й день эксперимента пластиковые ловушки почти прекратили действовать. Коробчатые продолжали отлов еще в течение девяти дней. Как среднесуточные, так и суммарные сезонные отловы двух типов ловушек достоверно не различались и составили:  $0,17 \pm 0,06$  и 55 бабочек для коробчатых и  $0,27 \pm 0,04$  и 59 бабочек для пластиковых ловушек.

Динамика отлова коробчатыми ловушками с фольгапленовыми прозрачными диспенсерами в отличие от пластиковых ловушек с теми же диспенсерами отражала реальные изменения численности самцов в природе с пиком в середине периода лета [6]. На наш взгляд, уменьшение уловов пластиковыми ловушками объясняется потерей активности компонентов феромона в фольгапленовом диспенсере с прозрачной пленкой под действием солнечного ультрафиолета, поскольку в пластиковой ловушке, в отличие от коробчатой, диспенсер открыт.

Проблему защиты компонентов феромона от УФ-излучения в открытой ловушке удалось решить, заменив прозрачную пленку, через которую происходит испускание веществ в фольгапленовом диспенсере, на черную (рис. 3). Испытания показали, что при смене цвета пленок пластиковые ловушки достоверно увеличивали уловы с  $0,8 \pm 0,2$  до  $4,8 \pm 0,4$  самцов/ловушку/сезон. В коробчатых ловушках уловы возрастали недостоверно: с  $0,6 \pm 0,1$  до  $1,0 \pm 0,2$  самцов/ловушку/сезон для диспенсеров с прозрачными и черными пленками соответственно.

Диспенсеры с черными пленками имели достоверно более длительный срок привлечения в обоих типах ловушек. В пластиковых ловушках разница в периоде привлечения была существенной:  $13,4 \pm 1,2$  и  $23,4 \pm 0,6$  суток; в коробчатых, напротив, не столь велика:  $19,0 \pm 0,5$  и  $22,4 \pm 1,3$  для черных и прозрачных пленок соответственно. Сроки действия диспенсеров с черными пленками достоверно не различались между двумя типами ловушек.

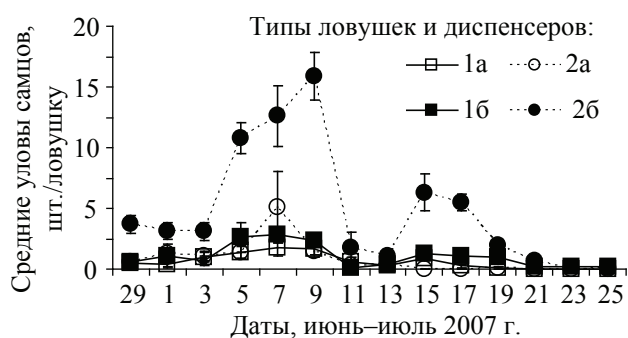


Рис. 3. Сезонная динамика уловов самцов сибирского шелкопряда коробчатыми (1) и пластиковыми (2) ловушками с прозрачной (а) и черной (б) пленками испускающего слоя фольгапленового диспенсера

Уловы ловушек обеих конструкций с черными диспенсерами (рис. 3) хорошо отражали изменение численности самцов в природе. Резкое уменьшение отловов с 10 по 13 июля связано с дождливой погодой. Прозрачные диспенсеры работают в пластиковой ловушке только в течение двух недель. Поэтому для практического применения в пластиковых ловушках необходимо использовать только диспенсеры с черной пленкой.

Полученные результаты испытаний фольгапленового диспенсера с черной пленкой выявили его преимущества по сравнению с резиновыми и фольгапленовыми прозрачными диспенсерами и показали возможность использовать эту препаративную форму для мониторинга численности популяций других вредных насекомых [3].

Таким образом, для целей мониторинга численности популяций сибирского шелкопряда можно использовать как коробчатые инсектицидные, так и пластиковые ловушки, снабженные фольгапленовыми диспенсерами с прозрачной пленкой, так как их суммарные сезонные уловы почти не различаются. В результате проведенных исследований пластиковые ловушки с воронкой наряду с коробчатыми инсектицидными ловушками были рекомендованы для практического использования в мониторинге [2]. Оба типа ловушек не требуют дополнительного обслуживания в течение периода лета вредителей.

Коробчатые ловушки адекватно отражают динамику лета в природе вне зависимости от применяемого в них фольгаплено-

вого диспенсера. Как показали испытания, в пластиковых ловушках необходимо применять только фольгапленовый диспенсер с черной пленкой, который защищен от воздействия ультрафиолета.

Для мониторинга сибирского шелкопряда важно постоянно применять какой-либо один тип ловушки и диспенсера.

### Библиографический список

1. Баранчиков, Ю.Н. Феромонная ловушка для мониторинга численности популяций сибирского шелкопряда / Ю.Н. Баранчиков, В.М. Петько, Д.А. Клун и др. // Лесное хозяйство. – 2004. – № 3. – С. 46–47.
2. Рекомендации по использованию феромонов для мониторинга численности основных вредителей леса в России / А.Д. Маслов и др. – Пушкино: Министерство природных ресурсов РФ, 2007. – 23 с.
3. Митюшев, И.М. Фольгапленовые диспенсеры – новая препаративная форма для феромонного мониторинга яблонной плодожорки / И.М. Митюшев, Н.Н. Третьяков, А.О. Савушкин и др. // Агро XXI. – 2008. – № 10–12. – С. 33–34.
4. Петько, В.М. К вопросу о таксономической дифференциации сибирского шелкопряда / В.М. Петько, Ю.Н. Баранчиков, Н.И. Кириченко // Вестник Томского государственного университета. Серия естественные науки. – 2004. – № 11. – С. 71–74.
5. Плетнев, В.А. Испытания средств феромонного мониторинга сибирского шелкопряда *Dendrolimus superans sibiricus* в Якутии / В.А. Плетнев, Н.В. Вендило, С.А. Курбатов и др. // Энтомологические исследования в Сибири. – Вып. 3. – Красноярск: Ин-т леса СО РАН, 2004. – С. 28–35.
6. Рожков, А.С. Сибирский шелкопряд / А.С. Рожков. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 176 с.

## ИСПЫТАНИЯ ФЕРОМОНОВ ОБЫКНОВЕННОГО *DIPRION PINI* L. И РЫЖЕГО *NEODIPRION SERTIFER* GEOFFR. СОСНОВЫХ ПИЛИЛЬЩИКОВ

Н.В. ВЕНДИЛО, *ВНИИ химических средств защиты растений, канд. хим. наук,*

В.А. ПЛЕТНЕВ, *ВНИИ химических средств защиты растений,*

К.В. ЛЕБЕДЕВА, *с. н. с. ФГУП «ВНИИХСЗР», д-р хим. наук,*

А.Д. МАСЛОВ, *с. н. с. ВНИИЛМ, канд. биол. наук,*

И.А. КОМАРОВА, *с. н. с. ФГУ ВНИИЛМ,*

Г.А. СЕРЫЙ, *Филиал ФГУ «Рослесозащита» «Центр защиты леса Волгоградской области»*

*vnihszr@mail.cnt.ru, vniilm@mail.ru*

Обыкновенный сосновый пилильщик (*Diprion pini* L.) является вредителем сосны обыкновенной, но может повреждать кедр сибирский, сосну Банкса, сосну крымскую. В России встречается в европейской части, на Кавказе и в Сибири. В северных областях и горных условиях в течение одного года развивается одно поколение, и взрослые насекомые появляются в природе в июне–июле, а в средних и южных районах генерация двойная: весенний лёт реактивированных особей начинается в конце апреля – начале мая, лёт летнего поколения из коконов в кроне происходит в конце июня–середине июля. А вылет имаго (конец июля–первая половина августа) из находящихся в подстилке диапаузирующих коконов происходит позже по сравнению с коконами, находящимися в кроне дерева, при этом возможно наблюдать два пика лёта

с интервалом в 7–18 дней. Установлено, что весной у особей может происходить частичная реактивация или полная диапауза [1].

Рыжий сосновый пилильщик (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) распространен почти во всей Европе, в Северной Америке, в Азии, Корее и Японии. Повреждает прежде всего сосну обыкновенную и кедр сибирский. В горах предпочитает горную сосну или кедр (Альпы, Урал). В России появляется в основном в европейской части и Сибири. Для ложногусениц рыжего пилильщика типично массовое объедание хвои, так что хорошо заметны повреждения в виде голых побегов. Лёт рыжего пилильщика начинается в конце августа – сентябре [2]. Общая продолжительность лета имаго 32–44 дня, массовый лет продолжается в среднем 20 дней. Отмечены случаи окончания лета имаго к концу второй декады октября [3].



**Состав феромонных образцов для привлечения обыкновенного соснового пилильщика**

№ образца	Вещество, мкл	Растворитель	Диспенсер
1	р-р № 1, 250	ДМВК	фольгапленовый
2	р-р № 2, 250	ДМВК	фольгапленовый
3	р-р № 3, 250	ДМВК	фольгапленовый
4	р-р № 1, 250	Изопропанол	фольгапленовый
5	«Дипвабол-1», р-р № 1, 250	Гексан	резиновый
6	р-р № 1, 50	ДМВК	фольгапленовый

Феромон самки обыкновенного соснового пилильщика *Diprion pini* был идентифицирован в виде (2S,3R,7R)-3,7-диметил-2-тридеканола. При этерификации природного экстракта было установлено, что ацетат и пропионат этого спирта привлекают самцов намного эффективней, чем найденный спирт. При этом было показано, что во Франции (в дозировке 10 мкг) и в Финляндии (в дозировке 50 мкг) пропионат (2S,3R,7R)-3,7-диметил-2-тридеканола был значительно эффективней, чем ацетат этого спирта [4]. При дальнейших исследованиях летучих веществ, испускаемых самкой *D. pini*, были обнаружены не только (2S,3R,7R)-3,7-диметил-2-тридеканол, но и такие кислоты как уксусная, пропионовая, масляная и изомасляная. Кроме того, в экстракте в момент активности самки были обнаружены и эфиры этих кислот. Все эти эфиры были активны при ЭАГ-тестировании [5]. Результаты полевых испытаний в странах Европы показали, что и ацетат и пропионат, испытанные индивидуально в дозе 100 мкг, привлекали особей своего вида, а примесь минорных компонентов никак не влияла на эффективность привлечения. Эксперименты с меньшими количествами ацетата и пропионата продемонстрировали большую привлекательность пропионата в сравнении с ацетатом и их смесью. Полевые испытания эфиров (2S,3R,7R)-3,7-диметил-2-тридеканола на привлечение обыкновенного соснового пилильщика *Diprion pini* в России ранее не проводились.

Впервые структура молекулы одного из компонентов феромона рыжего соснового пилильщика *Neodiprion sertifer* была идентифицирована более 30 лет назад [6]. Однако точная энантиомерная структура двухкомпонентного феромона самки *N. sertifer* была установлена только в 1983 г. В состав

феромона вошли (2S,3S,7S)-3,7-диметилпентадецил(диприонил) ацетат (2S3S7S-DA) и (2S,3S,7S)-3,7-диметилпентадецил пропионат (2S3S7S-DPr) [7]. При полевых испытаниях в разных странах выяснились географические межпопуляционные различия в составе феромона для привлечения самцов этого вида. Так в Японии привлекала смесь 2S3S7S-DA и 2S3R7S-DA в соотношении 100:1 [8], в России – 2S3S7S-DPr с 2S3R7R-DPr (100:1), в Италии – 2S3S7S-DA с 2S3S7S-DPr (100:1), в Чехии и Швеции – 2S3S7S-DPr, в Канаде – 2S3S7S-DA, а в Северной Америке – 2S3S7S-DA с 2S3R7S-DA [9].

**Испытания феромона обыкновенного соснового пилильщика**

В 2008 г. для испытаний использовали феромон, синтезированный коллегами из Минска. Было получено три раствора в гексане с разными оптическими изомерами пропионата 3,7-диметил-2-тридеканола. В качестве препаративной формы были испытаны фольгапленовые диспенсеры, разработанные в лаборатории ВНИИХСЗР ранее. Фольгапленовые диспенсеры – герметично упакованные многослойные пакетики из фольгаплена размером 2,5 × 7,5 см – содержали раствор феромона в растворителе между фольгапленовым и внутренним слоем пленки. В качестве контроля использовали резиновые диспенсеры с препаратом «Дипвабол-1» белорусского производства. Резиновые диспенсеры представляют собой кусочки резиновой трубочки диаметром 10 мм и длиной 7–8 мм, пропитанные раствором феромона в гексане методом набухания. Испытания проводили в пластиковых дельта-ловушках со сменными клеевыми вкладышами. Состав смесей для испытаний приведен в табл. 1.

**Количество (шт.) самцов обыкновенного соснового пилильщика в ловушках**

Даты учета	Количество отловленных имаго по вариантам, шт.					
	1	2	3	4	5	6
06.08	6	1	0	3	0	2
15.08	5	0	0	2	0	1
22.08	4	0	2	2	0	1
01.09	1	4	1	0	0	-
Всего	16	5	3	7	0	4

Испытания были направлены на изучение эффективности разных энантиомеров феромона (растворы №№ 1, 2, 3) в фольгапленовом диспенсере с различными растворителями. В качестве контроля в ловушки вывешивали препарат «Дипвабол-1», производимый в Белоруссии для мониторинга обыкновенного соснового пилильщика (образец № 5).

Испытания проводили в Волгоградской области во время лета обыкновенного пилильщика реактивированных особей по второй половине лета (коконы из подстилки). Ловушки были выставлены 1 августа 2008 г. в сосняках Арчединского лесничества. Опытный участок расположен в двух выделах (23 и 24) кв.15 Любимовского участкового лесничества общей площадью 2,0 га, состав 10С, лесные культуры, возраст 41 лет, полнота 0,6, бонитет -3-4, ТУМ – А<sub>1</sub>. Всего было выставлено 30 ловушек (по пять повторностей каждого из испытываемых образцов). Учет проводили еженедельно в течение месяца. Результаты испытаний приведены в табл. 2.

Несмотря на небольшое количество пойманных в ловушки особей из-за низкой численности популяции в месте испытаний, можно сделать некоторые выводы о привлекательности испытанных образцов. Как видно из результатов испытаний, самым эффективным был образец № 1 (с раствором № 1) в фольгапленовом диспенсере и диметилвинилкарбинолом в качестве растворителя.

Энантиомеры феромона в растворах № 2 и № 3 были менее привлекательны. Уменьшение концентрации феромона в смеси (образец № 6), как и замена растворителя ДМВК на изопропанол (образец № 4), ведут к уменьшению аттрактивности препарата. Фольгапленовый диспенсер был эффектив-

нее резинового, даже с концентрацией феромона в 5 раз меньшей. Таким образом, первые испытания по привлечению обыкновенного соснового пилильщика показали, что и клеевая ловушка и фольгапленовый диспенсер могут быть использованы при создании феромонного препарата для мониторинга этого вредителя.

**Испытания феромона рыжего соснового пилильщика**

Для испытаний феромона были получены резиновые диспенсеры с феромонным препаратом «Неодипвабол» белорусского производства и раствор феромона (2S3S7S)-диприонилпропионата в гексане, синтезированный в БГУ (г. Минск). Испытания были направлены на изучение эффективности привлечения самцов рыжего пилильщика в ловушки, снабженные разными диспенсерами: резиновыми и фольгапленовыми. Было сделано три образца препарата с разными концентрациями феромона в фольгапленовом диспенсере и различными растворителями. В качестве контроля использовали белорусские резиновые диспенсеры с препаратом «Неодипвабол» для мониторинга рыжего пилильщика. Составы приготовленных для испытаний смесей представлены в табл. 3. Для испытаний применяли пластиковые ловушки конструкции типа «Дельта» со сменными клеевыми вкладышами, используемые для отлова мелких чешуекрылых вредителей.

Испытания по привлечению в феромонные ловушки рыжего соснового пилильщика проводили в двух регионах России: в Волгоградской (Среднеахтубинское лесничество) и Оренбургской (Соль-Илецкое, Новосергиевское и Сорочинское лесничества) областях.

Т а б л и ц а 3

**Состав феромонных смесей для привлечения в ловушки рыжего соснового пилильщика**

№ образца	Количество раствора феромона, мкл	Растворитель	Диспенсер
1	«Неодипвабол», 250	Гексан	резиновый
2	250	ДМВК	фольгапленовый
3	50	ДМВК	фольгапленовый
4	50	Изопропанол	фольгапленовый

Т а б л и ц а 4

**Результаты испытаний феромона рыжего соснового пилильщика**

Регион испытаний	Количество отловленных самцов, шт./лов. по вариантам			
	1	2	3	4
Волгоградская обл. Среднеахтубинское л-во	26,8 ± 10,4	73,2 ± 40,3	44,0 ± 24,8	39,4 ± 12,8
Оренбургская обл., Соль-Илецкое л-во	24,0 ± 24,0	68,0 ± 28,8	32,0 ± 17,0	32,0 ± 23,5
Оренбургская обл., Новосергиевское л-во	0,5	18,0	4,5	3,5
Оренбургская обл., Сорочинское л-во	4,0	–	4,8	5,2

На территории Среднеахтубинского лесничества Волгоградской области ловушки были выставлены на участках в квартале 32, выдел 20, площадь 2,8 га, состав 10С, возраст 24–30 лет, полнота 0,6–0,7, бонитет 1А, ТУМ -А<sub>2</sub>П; и квартале 33, выдел 2, площадь 0,9 га, состав 10С, возраст 24–30 лет, полнота 0,6–0,7, бонитет 1А, ТУМ -А<sub>2</sub>П. Ловушки вывесили 3 октября, лёт пилильщика в это время уже начался. Учеты проводили 11, 16, 19 и 25 октября. Всего было вывешено 20 ловушек (по пять повторностей каждого из образцов).

В Соль-Илецком лесничестве опытный участок заложен в кв.3, состав 10С, культуры полосами, бонитет 2, местами куртины естественного возобновления сосны 5–8 лет; в Новосергиевском – кв.28, состав 10С, культуры полосами, бонитет 2, 30 лет; в Сорочинском – кв.82, состав 10С, культуры 1982, полнота 0,8. бонитет 2.

В Оренбургской области ловушки выставили 25–26 сентября. Было вывешено три повторности каждого из вариантов в Соль-Илецком лесничестве, две повторности каждого образца в Новосергиевском лесничестве и две повторности каждого из трех образцов (№ 1, 3, 4) в Сорочинском лесничестве. Учеты проводили два раза в неделю. Результаты испытаний представлены в табл. 4.

Как видно из результатов, численность пилильщиков в разных районах испытаний была различной: в Волгоградской области и Соль-Илецком лесничестве Оренбургской области численность популяции была средней, в двух других местах испытаний под Оренбургом популяция вредителя была разреженной.

Во всех местах испытаний фольгапленовые диспенсеры были эффективнее резиновых. Наиболее аттрактивным был фольгапленовый диспенсер с образцом № 2, содержащий диприонилпропионат в диметилвинилкарбиноле. Уменьшение концентрации феромона в пять раз уменьшает привлечение самцов в ловушки приблизительно в два раза. Замена растворителя в фольгапленовом диспенсере с ДМВК на изопропанол не влияет на привлечение рыжего пилильщика в ловушки (образцы № 3 и № 4). Таким образом, можно заключить, что феромонный препарат (образец № 2) может применяться для мониторинга рыжего соснового пилильщика. Для этой цели эффективно использовать фольгапленовый диспенсер в клеевой ловушке со сменным вкладышем.

Полевые испытания 2008 г. по привлечению в феромонные ловушки обыкновенного и рыжего сосновых пилильщиков показали,



что для их мониторинга могут быть использованы известные компоненты феромонов этих видов вредителей. В качестве препаративных форм могут с успехом применяться фольгапленовые диспенсеры, разработанные в лаборатории, так как они были более чем в 3 раза эффективнее резиновых для всех испытанных препаратов во всех без исключения местах испытаний. В качестве ловушки может быть использована пластиковая клеевая ловушка со сменными вкладышами.

Авторы выражают глубокую благодарность коллегам из Белоруссии Олегу Григорьевичу Кулинковичу и Тамаре Сергеевне Притыцкой за предоставленные для испытаний компоненты феромонов пилильщиков и препараты «Диввабол-1» и «Неодипвабол».

#### Библиографический список

1. Серый, Г.А. Обыкновенный сосновый пилильщик в Волгоградской области // Современные проблемы биологической защиты лесов причерноморского региона и сопредельных территорий / Г.А. Серый // Инф. бюл. ВПРС МОББ. – 2007. – № 7. – С. 104–107.
2. Коломиец, А.Н. Рыжий сосновый пилильщик / А.Н. Коломиец, А.И. Воронцов, Г.В. Стадницкий. – Новосибирск. Наука, 1972. – 148 с.
3. Серый, Г.А. Рыжий сосновый пилильщик в Волгоградской области / Г.А. Серый // Защита и карантин растений. – 2008. – № 8. – С. 37–38.
4. Bergstrom G., Wassgren A.B., Anderbrant O., Fagerhag J., Edlund H., Hedenstrom E., Hogberg H.E., Geri C., Auger M.A., Varama M., Hansson B.S., Lofqvist J. Sex pheromone of the pine sawfly *Diprion pini* (Hymenoptera: Diprionidae): Chemical identification, synthesis and biological activity // *Experientia* 1995. V. 51. № 4. P. 370–380.
5. Anderbrant O., Ostrand F., Bergstrom G., Wassgren A.B., Auger-Rozenberg M.A., Geri C., Hedenstrom E., Hogberg H.E., Herz A., Heitland W. Release of sex pheromone and its precursors in the pine sawfly *Diprion pini* (Hym., Diprionidae) // *Chemoecology* 2005. V. 15. P. 147–151.
6. Jewett D.M., Matsumura F., Coppel H.C. Sex pheromone specificity in the pine sawfly interchange of acid moieties in an ester // *Science* 1976. V. 192. P. 51–53.
7. Kraemer M.E., Coppel H.C., Kikukawa T., Matsumura F., Thomas H.A., Thompson L.C., Mori K. Field and electroantennogram responses to sex pheromone optical isomers by four fall-flying sawfly species (Hymenoptera: Diprionidae, Neodiprion) // *Environ. Entomol.* 1983. V. 12. P. 1592–1596.
8. Kikukawa T., Matsumura F., Olaifa J., Kraemer M.E., Coppel H.C., Tal A. Field evaluation of chiral isomers of the sex pheromone of the European pine sawfly, *Neodiprion sertifer* // *J. Chem. Ecol.* 1983. V. 9. P. 673–693.
9. Anderbrant O., Lofqvist J., Hogberg H.E., Hedenstrom E., Baldassari N., Baronio P., Kolmakova G., Lyons B., Naito T., Odinkov V., Simand J., Supatashvili A., Tal A., Tourianov R. Geographic variation in the field response of male European pine sawflies, *Neodiprion sertifer*, to different pheromone stereoisomers and esters // *Entomol. Exp. Appl.* 2000. V. 95. № 3. P. 229–239.

## ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В НАСАЖДЕНИЯХ МОСКВЫ И ПОДМОСКОВЬЯ

Э.С. СОКОЛОВА, доц. *Российского центра защиты леса, канд. с.-х. наук,*

Г.Б. КОЛГАНИХИНА, доц. *каф. ботаники и физиологии растений МГУЛ, канд. биол. наук*

*kolganihina@mgul.ac.ru*

В озеленении Москвы и Подмосковья наряду с аборигенными видами широко используются интродуцированные древесные растения. Ассортимент таких растений, предлагаемых питомниками для благоустройства населенных пунктов и приусадебных участков, ежегодно увеличивается. Однако декоративность и долговечность интродуцентов нередко снижаются из-за поражения болезнями, возбудителями которых являются либо виды грибов, последовавшие за своими хозяевами на новые территории, либо виды

грибов, распространенные на местных растениях и способные развиваться также и на интродуцентах. В последнее время целый ряд болезней древесных интродуцентов получили довольно широкое распространение в различных типах городских насаждений Москвы и Московской области. Зафиксированы также отдельные случаи возникновения опасных заболеваний, которые, по-видимому, появились относительно недавно. Сведения об этих заболеваниях в отечественной фитопатологической литературе весьма скудные.

**Видовой состав патогенных грибов на хвойных деревьях и кустарниках**

Возбудители болезней	Вызываемая болезнь	Виды растений								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Отдел <i>Ascomycota</i></b>										
<i>Cenangium abietis</i> Pers.	Ценангиевый некроз				+	+	+			
<i>Cyclaneusma minus</i> (Butin) Di Cosmo, Peredo ex Minter	Пожелтение хвои				+	+	+			
<i>Lophodermium juniperinum</i> (Fr.) de Not	Шютте								+	+
<i>L. macrosporum</i> Rehm	-“-	+								
<i>L. pinastri</i> Chev.	Обыкновен. шютте			+	+	+				
<i>Scleroderris lagerbergii</i> Gremm	Побеговый рак				+					
<i>Valsa friesii</i> Sacc.	Некроз	+								
<b>Отдел <i>Basidiomycota</i></b>										
<i>Cronartium ribicola</i> I.C. Fisch.	Пузырчатая ржавчина стволов			+	+					
<i>Gymnosporangium sabiniae</i> (Dickson) Wint.	Ржавчина стволов								+	
<b>Отдел <i>Deuteromycota</i></b>										
<i>Ascochyta piniperda</i> Lind.	Некроз побегов	+								
<i>Brunchorstia pinea</i> (Karst.) Hцhn.	Побурение хвои (побеговый рак)			+						
<i>Camarosporium picastrum</i> (Fr.) Sacc.	Некроз									+
<i>Ceuthospora abietina</i> Delacr.	Побурение хвои	+								
<i>Cytospora pinastri</i> Fr.	Побурение хвои, некроз	+			+		+			
<i>Dothistroma septospora</i> (Doroguin) Morelet	Красная пятнистость хвои (дотистромоз)					+				
<i>Hendersonia acicola</i> Munch. et Tub.	Побурение хвои				+					
<i>H. notha</i> Sacc.	-“-							+		
<i>Leptostroma pinastri</i> Desm.	Обыкновенное шютте			+	+	+				
<i>Megaloseptoria mirabilis</i> Naumov	Отмирание почек	+								
<i>Pestalotiopsis funerea</i> (Desm.) Steyaert	Побурение хвои, некроз							+	+	+
<i>Pestalotia hartigii</i> Tub.	Побурение хвои					+				
<i>Phacidiopycnis pseudotsuga</i> (M. Wilson) G. Hahn.	Некроз побегов		+							
<i>Phoma eguttulata</i> Karst.	Побурение хвои				+					
<i>Ph. juniperi</i> (Desm.) Sacc.	-“-									+
<i>Ph. pithyophila</i> (Corda) Sacc.	-“-	+								
<i>Ph. thujana</i> Тьм.	-“-							+		
<i>Phomopsis juniperovora</i> Hahn.	Побурение хвои, некроз побегов							+		
<i>Ph. occulta</i> (Sacc.) Trav.	Некроз побегов				+					
<i>Rhizosphaera kalkhoffii</i> Bubak.	Побурение хвои	+	+							
<i>Sclerophoma pithyophila</i> (Corda) Hцhn.	-“-				+	+	+		+	+
<i>Sphaeropsis sapinea</i> (Fr.:Fr.) Dyco ex Sutton	Побурение хвои, некроз стволов и ветвей				+	+	+		+	
<i>Kabatina juniperi</i> Schneider ex von Arx	Побурение хвои, некроз побегов								+	
<i>Kabatina thujae</i> Schneider ex von Arx	-“-							+		
Всего видов: 33		8	2	4	12	8	5	5	6	5

В настоящей работе приведены списки патогенных видов грибов, развивающихся в Московском регионе на 17 видах интродуцированных деревьев и кустарников, обозначены наиболее важные на данный момент патогены, даны сведения о малоизвестных заболеваниях. Материалами для статьи послужили многолетние наблюдения (более 15 лет) за состоянием и пораженностью болезнями различных типов городских насаждений, включая уличные и дворовые посадки, парки, скверы, главным образом Москвы, а также некоторых городов Подмосковья. Кроме этого использованы материалы, собранные в разное время в лесных и декоративных питомниках Москвы и Московской области, а также при проведении фитопатологических экспертиз в частных садах.

Нами отобрано 9 видов хвойных и 8 видов лиственных деревьев и кустарников: 1 – ель колючая (*Picea pungens* Engelm.), 2 – лжетсуга Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), 3 – сосна веймутова (*Pinus strobus* L.), 4 – сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour), 5 – сосна черная (*Pinus nigra* Arnold.), 6 – сосна горная (*Pinus mugo* Turra.), 7 – туя западная (*Thuja occidentalis* L.), 8 – можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana* L.), 9 – можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.), 10 – вяз мелколистный (*Ulmus pumila* L.) 11 – груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis* Maxim.) 12 – карагана древовидная (*Caragana arborescens* Maxim.) 13 – каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.) 14 – магония падуболистная (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.) 15 – рододендрон (*Rhododendron* sp.) 16 – сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.) 17 – снежягодник белый (*Symphoricarpos albus* (L.) Blake). Всего на 17 видах древесных интродуцентов выявлено 77 видов патогенных грибов (табл. 1, 2).

На хвойных интродуцентах найдено 33 патогенных вида, из которых преобладающее большинство (24) относится к *Deuteromycota*, к *Ascomycota* – 7, к *Basidiomycota* – всего 2 (табл. 1).

Выявленные виды поражают хвою (23), почки (1), побеги (8), ветви (6) и стволы (3). Некоторые из них способны развиваться

одновременно на разных частях растения, не только на хвое, но и на ветвях (*Cytospora pinastri*, *Phomopsis juniperovora*), а также на стволах (*Sphaeropsis sapinea*). Отмеченные виды вызывают различные типы болезней. На хвое преобладают болезни типа шютте, на ветвях и стволах – некрозы.

На ели колючей отмечено восемь патогенных видов. Наиболее важными из них являются *Megaloseptoria mirabilis* и *Rhizosphaera kalkhoffii*. Последний также является опасным патогеном и для псевдотсуги Мензиса, на которой отмечено всего два патогенных вида.

Гриб *M. mirabilis* (сумчатая стадия *Gemmamyces piceae* (Borthwick) Casagrande) был завезен в насаждения Москвы вместе с растением-хозяином. Нами впервые этот гриб был идентифицирован на образцах ели колючей, собранных на территории санатория Министерства обороны близ музея-усадьбы «Архангельское» в апреле 1995 г. В том же году патоген был отмечен на нескольких объектах в Москве, а позже в некоторых районах Московской области. Гриб поражает почки, в результате чего они отмирают. Иногда развитие побегов из почек с признаками поражения все же начинается, но вскоре такие побеги отмирают, покрываясь густым мицелием. Очень редко, видимо, если ткани почки не были затронуты грибом слишком глубоко, формируется внешне здоровый побег, но, как правило, искривленный. На поверхности пораженных почек и недоразвившихся побегов плотным слоем образуются темно-бурые или черные, шаровидные пикниды, вследствие чего пораженные части растения становятся черными и четко выделяются на сизо-голубоватом фоне кроны. Признаки поражения появляются весной. Обычно болезнью поражаются нижние ветви деревьев, но иногда заболевание распространяется высоко по кроне. При систематическом поражении кроны деревьев изреживаются, что приводит к снижению декоративности ели. *M. mirabilis* отмечен нами также на некоторых гибридах ели колючей с другими видами елей, в частности с елью Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch. et Mey.).

Гриб *Rh. kalkhoffii* широко распространен в США, где он поражает предста-



вителей разных родов семейства *Pinaceae*, известен также в Европе [8]. В Московском регионе он нередко встречается на ели колючей в различных типах городских насаждений Москвы и Подмосковья. Также он был отмечен в молодых и средневозрастных посадках жетсуги Мензиса в Ивантеевском и Данковском питомниках. *Rh. kalkhoffii* вызывает преждевременное отмирание и опадение хвои. Заражение обычно начинается весной. Как правило, сначала поражается хвоя на нижних ветвях. При благоприятных условиях в течение ряда лет болезнь постепенно распространяется вверх по кроне дерева, а также на соседние деревья. На пораженных растениях посреди нормальных ветвей появляются лишённые хвои участки. Если ветви лишаются хвои 3–4 года подряд, то они отмирают. Симптомы заболевания появляются в конце лета и имеют вид желтых крапин. В конце зимы или в начале весны пораженная хвоя становится бурой, весной на ней появляются пикниды гриба, а летом и осенью такая хвоя опадает [8]. Болезнью поражаются деревья разного возраста. Развитию заболевания способствует загущенность посадок и предварительное воздействие на хвою диоксида серы [1].

На четырех видах сосен нами отмечено 15 видов патогенных грибов. Остановимся лишь на пяти из них, сведения о которых в отечественной фитопатологической литературе почти отсутствуют.

*Dothistroma septospora* – возбудитель красной пятнистости в настоящее время зарегистрирован во многих странах Европы и Америки, в некоторых странах юго-восточной Азии и Африки, в Австралии, на территории бывшего СССР болезнь отмечена в Грузии и Казахстане. Этот гриб поражает многие виды сосен, в том числе *Pinus sylvestris* L., *P. pallasiana* D. Don и др. [2, 3, 8]. В Московском регионе он обнаружен на хвое сосны черной. *D. septospora* обладает высокой паразитической активностью и служит причиной усыхания хвои. Характерным симптомом поражения являются розовые или малиновые пятна и полосы на хвое. В центре пятен под эпидермисом формируются пикниды, при созревании выступающие из разрывов эпидермиса в виде мелких черных шаровидных бугорков. На-

иболее благоприятные условия для развития гриба создаются при повышенной влажности и температуре 17–20° С. Болезнь приводит к массовому ослаблению молодых растений и снижению их декоративности, реже – к гибели деревьев. В настоящее время болезнь не имеет широкого распространения в Московском регионе, она была отмечена лишь единично, но ее возбудитель *D. septospora* является потенциально опасным видом.

В последние годы на соснах горной, кедровой сибирской и черной в городских насаждениях и в частных владениях нередко отмечается гриб *Cyclaneusma minus* (*Naemocyclus minor* Butin), вызывающий пожелтение хвои. Он встречается по всему миру и поражает более 10 видов сосен. Этот вид почти идентичен *Cyclaneusma niveum* (Pers.: Fr.) Di Cosmo, Peredo ex Minter, сапротрофно развивающемуся на хвое в лесных и городских насаждениях [9]. Гриб *C. minus* обладает высокой паразитической активностью и поражает хвою деревьев, не имеющих признаков ослабления [10]. На хвое вначале появляются отдельные желтые пятна, которые увеличиваются в размерах, превращаясь в желтые полосы, которые сливаются, и к осени хвоя полностью желтеет и опадает. На пораженной хвое до или после ее опадения образуются плодовые тела. Апотеции формируются под эпидермисом и при созревании разрывают покровные ткани в виде двух клапанов, обнажая желтоватый гимениальный слой. Важным фактором, влияющим на активное созревание, распространение спор и заражение хвои, является высокая влажность. Температурный диапазон, в котором развивается гриб, очень широкий: от низких температур, близких к 0° С, до +30° С, с оптимумом +22° С (8). Болезнь приводит к ослаблению деревьев и снижению их декоративности.

Кроме *C. minus* на этих же трех видах сосен в последнее десятилетие отмечено широкое распространение гриба *Sphaeropsis sapinea*, вызывающего некроз стволов и ветвей, побурение хвои и отмирание почек. Он встречается во многих странах Европы, в США, Австралии. На территории бывшего СССР болезнь распространена на юге Крыма, в Грузии и Украине.

**Видовой состав патогенных грибов на лиственных деревьях и кустарниках**

Возбудители болезней	Вызываемая болезнь	Виды растений								
		10	11	12	13	14	15	16	17	
<b>Отдел Ascomycota</b>										
<i>Cucurbitaria caraganae</i> Karst.	Некроз			+						
<i>Dothidella ulmi</i> (Duv.) Wint.	Черная пятнистость	+								
<i>Microsphaera palczewskii</i> Jacz.	Мучнистая роса			+						
<i>M. syringae</i> Jacz.	-“-								+	
<i>Ophiostoma ulmi</i> (Buisson.) Nannf.	Голландская болезнь	+								
<i>Taphrina bullata</i> (Berk.) Tul.	Деформация листьев		+							
<i>Uncinula flexuosa</i> Peck.	Мучнистая роса				+					
<b>Отдел Basidiomycota</b>										
<i>Chondrostereum purpureum</i> (Pers. ex Fr.) Pouzar	Белая гниль				+					
<i>Cumminsia sanguinea</i> (Peck.) Art.	Ржавчина					+				
<i>Irpex lacteus</i> (Fr.: Fr.) Fr.	Белая гниль			+						
<i>Pleurotus ostreatus</i> Jacq.	-“-				+					
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.: Fr.	-“-				+					
<i>Tyromyces fissilis</i> (Berk. et Curt.) Donk	-“-				+					
<i>Uromyces laburni</i> (DC) Oth.	Ржавчина			+						
<b>Отдел Deuteromycota</b>										
<i>Ascochyta piriicola</i> Sacc.	Сероватая пятнистость		+							
<i>A. borjomi</i> Bond.	Охряная пятнистость								+	
<i>Camarosporium caraganae</i> Karst.	Некроз			+						
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Penz. ex Sacc.	Буряная пятнистость							+	+	
<i>Coryneum longestipitatum</i> Berl. ex Bres.	Некроз		+							
<i>Cytospora leucosperma</i> Fr.	Цитоспоровый некроз	+		+						
<i>Diplodina tatarica</i> Allesch.	Диплодиниевый некроз									+
<i>Fumago vegans</i> Pers.	Чернь	+		+					+	+
<i>Fusicoccum aesculi</i> Corda	Некроз				+					
<i>Gloeosporium pirinum</i> Pegl.	Коричневая пятнистость		+							
<i>Mycofusicoccum azaleae</i> Zer.	Некроз							+		
<i>Phoma glomerata</i> (Corda) Wollenb. ex Hohnpfel	-“-	+								
<i>Phomopsis coneglanensis</i> (Sacc.) Trav.	-“-				+					
<i>Phyllosticta briardi</i> Sacc.	Светло-желтая пятнистость		+							
<i>Ph. caraganae</i> Syd.	Беловатая пятнистость			+						
<i>Ph. gallorum</i> Thuem	Буряная пятнистость			+						
<i>Ph. mahoniicola</i> Pass. in Branaud	Пятнистость					+				
<i>Ph. sphaeropsoides</i> Ellis ex Evern.	Охряная пятнистость					+				
<i>Ph. syringae</i> Westend.	Охряная пятнистость								+	
<i>Ph. syringicola</i> Fautr.	Коричневая пятнистость								+	
<i>Ph. tirolensis</i> Bub.	Серая пятнистость		+							
<i>Septomyxa aesculi</i> Sacc.	Септомиксовый некроз				+					
<i>Septoria azaleae</i> Zer.	Беловатая пятнистость							+		
<i>S. caraganae</i> Henn.	Желтоватая пятнистость			+						
<i>S. piriicola</i> Desm.	Сероватая пятнистость		+							
<i>S. syringae</i> Sacc. et Speg.	Охряно-желтая пятнистость								+	
<i>Sphaceloma symphoricarpi</i> Barrus. ex Horsfall.	Серая пятнистость									+
<i>Stigmina compacta</i> (Sacc.) M.B. Ellis ( <i>Thyrostroma compactum</i> Huhn., <i>Steganosporium compactum</i> Sacc.)	Инфекционное усыхание (стигминиоз, тиростромоз)	+								
<i>Truncatella angustata</i> (Pers.) S.Y. Hughes	Пятнистость				+					
<i>Tubercularia vulgaris</i> Tode	Некроз			+	+				+	
Всего видов: 44		6	7	11	11	2	3	8	3	

Пораженные стволы и ветви засмоляются, при этом древесина темнеет и приобретает красновато-коричневый цвет. Хвоя на больных побегах укороченная, вначале она желтеет, позже становится бурой или красно-бурой. Склеенные смолой пучки укороченной хвои являются одним из признаков болезни. В отмирающих и отмерших тканях пораженных органов образуются пикниды гриба, имеющие вид многочисленных мелких черных бугорков, выступающих из трещин покровных тканей. Весной в них созревают конидии. Активному развитию гриба, созреванию и распространению конидий способствует повышенная влажность. Чаще болезнь поражает молодые деревья на фоне их предварительного ослабления, вызванного различными неблагоприятными естественными и антропогенными факторами, и нередко приводит к гибели [4].

На хвое и ветвях двух видов сосен и ели колючей обнаружен гриб *Cytospora pinastri*, поражающий хвою и кору ветвей и побегов. Хвоя буреет или краснеет и отмирает. Кора побегов также отмирает. Окраска пораженной коры не изменяется. Под эпидермисом хвои и в толще коры формируются конидиомы гриба, выступающие из трещин в виде конических или округло-конических темных бугорков. Созревшие конидии весной выходят из пикнид в виде серовато-кремовых мелких капель или тяжей. Активное развитие гриба происходит в затененных и загущенных молодняках, где создается микроклимат с повышенной влажностью, способствующей созреванию, распространению конидий и заражению растений. Болезнь может приводить к ослаблению молодых растений и снижению их декоративности.

*Sclerophoma pithyophila* встречается повсеместно, гриб способен поражать разные виды хвойных растений. Нами он отмечен на 3 видах сосны, а также на 2 видах можжевельника (табл. 1). *S. pithyophila* поражает, как правило, ослабленные растения, часто встречается совместно с другими видами грибов.

На можжевельниках помимо *S. pithyophila* зарегистрировано еще 7 патогенных видов (табл. 1), из которых особенно часто встречается *Pestalotiopsis funerea*. Послед-

ний отмечен нами также на ветвях и хвое туи западной. Этот гриб широко распространен в мире [8]. Он поражает преимущественно голосеменные растения, образуя спороношения на отмершей или отмирающей хвое и ветвях. Чаще всего этот гриб поражает растения, пострадавшие от заморозков либо предрасположенные к заболеванию при выращивании их в неблагоприятных условиях.

На лиственных растениях-интродуцентах найдено 44 вида патогенных грибов, из которых большинство (30) относится к *Deuteromycota*, к *Ascomycota* и *Basidiomycota* по 7 видов (табл. 2).

Более половины выявленных патогенов (26 видов) вызывают различные болезни листьев. Преимущественно это возбудители пятнистостей. На ветвях и стволах развиваются 18 видов грибов, среди них преобладают возбудители некрозов.

На вязе мелколистном в насаждениях Москвы и Подмоскovie нами отмечено 6 патогенных видов грибов. Особенно сильно вяз мелколистный поражен грибом *Stigmina compacta*, который широко распространен также и на разных видах липы в разных категориях городских и лесных насаждений. Этот гриб вызывает некрозно-раковое заболевание стволов и ветвей, известное в фитопатологической литературе как стигминиоз, а также тиростромоз и стеганоспориоз. Характерные признаки поражения проявляются в образовании на стволах и толстых ветвях вначале многочисленных некротических участков, а позже – закрытых и открытых неступенчатых сливающихся ран. На более тонких ветвях и побегах кора отмирает по окружности. В толще отмершей коры формируются конидиомы *S. compacta*, имеющие вид многочисленных темно-бурых бархатистых округлых подушечек, выступающих из разрывов покровных тканей. В разных категориях городских насаждений отмечается высокий уровень пораженности вяза мелколистного этим грибом, что связано с большим запасом инфекции. Развитие патогена в тканях дерева происходит в период от начала прекращения вегетации до распускания листьев. Наиболее благоприятные условия для гриба создаются в годы с мягкими зимами. Этим объясняется

колебание уровня пораженности болезнью в разные годы. Источниками инфекции являются пораженные стигминиозом деревья вяза мелколистного и липы. В городские насаждения инфекция проникает с зараженным посадочным материалом из питомников. В последние годы в насаждениях Москвы отмечается поражение вяза мелколистного голландской болезнью (*Ophiostoma ulmi*), а также развитие на листьях черной пятнистости (*Dothidella ulmi*).

На груше уссурийской выявлено 7 патогенных видов грибов (табл. 2). Почти все они вызывают болезни листьев. Преимущественно это возбудители пятнистостей. По нашим наблюдениям, выявленные болезни не оказывают заметного влияния на состояние и декоративность груши уссурийской.

На карагане древовидной обнаружено 11 видов патогенных грибов (см. табл. 2). Шесть видов из их числа поражают листья, наиболее значимые среди них – *Uromyces laburni*, *Microsphaera palczewskii* и *Septoria caraganae*.

*U. laburni* (*U. cytisi* (Strauss) Schrut; *U. genistae-tinctoriae* (Pers.) Wint.) – возбудитель ржавчины караганы древовидной. Гриб также поражает карагану кустовидную (дерезу), дрок красильный, бобовник (золотой дождь), виды раkitника. На территории бывшего СССР болезнь была зарегистрирована в степных и лесостепных районах европейской части России, на Дальнем Востоке, в Грузии, Казахстане. Массовое поражение ржавчиной живых изгородей из караганы отмечалось в одном из парков подмосковного Королева в период с 1996 по 2008 гг. Во второй половине июля на нижней стороне листьев развивается урединиостадия гриба, имеющая вид ржавобурых или коричневых порошащих пустул, вначале отдельных, позже многочисленных, покрывающих почти полностью поверхность листьев. В конце лета на месте урединий образуются порошащие темно-коричневые телиопустулы. Пораженные в сильной степени листья опадают, вследствие чего кроны растений становятся ажурными, и живые изгороди теряют декоративность. Сильному развитию ржавчины караганы способствуют проводимые стрижки живых изгородей, в результате

которых образуется большая масса молодой листвы, наиболее восприимчивой к болезни.

Любопытно, что ржавчина часто встречается совместно с мучнистой росой (*M. palczewskii*). При этом наблюдается четкое разграничение зон обитания двух грибов. *U. laburni* заселяет листья нижнего яруса кроны, а *M. palczewskii* – верхнюю. Мучнистая роса ежегодно развивается в массе в различных типах городских насаждений Москвы и Подмосквья.

*S. caraganae* – возбудитель желтоватой пятнистости листьев караганы древовидной. Болезнь зарегистрирована в Западной Сибири [5, 6], окрестностях Ленинграда [7], в насаждениях Москвы и Подмосквья. Распространение гриба происходило совместно с растением-хозяином по мере продвижения его из Западной Сибири в новые районы. В городских насаждениях Москвы и Подмосквья гриб встречается нечасто. Но в отдельные годы его развитие может принимать массовый характер. Признаки болезни обнаруживаются во второй половине лета. На верхней стороне листьев появляются желтоватые пятна неопределенной формы с расплывчатыми краями, часто покрывающие всю поверхность листьев. С нижней стороны на пятнах образуются многочисленные, тесно сгруппированные конидиомы возбудителя, имеющие вид темно-серого, с серебристым отливом слоя. В 1998 и 2008 гг. в подмосковном Королеве отмечалось массовое поражение желтоватой пятнистостью живых изгородей из караганы с высокой степенью пораженности кроны и листьев. При этом уже в начале августа произошло преждевременное опадение листвы, что привело к значительной потере декоративности кустарника.

На каштане конском обыкновенном выявлено 11 видов патогенных грибов, большинство из которых поражают ветви и стволы. На листьях отмечено всего 3 патогенных вида, из которых следует отметить *Uncinula flexuosa* и *Phyllosticta sphaeropsoides*.

В насаждениях Москвы и ближайшего Подмосквья на каштане конском в отдельных местах отмечается мучнистая роса, вызываемая грибом *U. flexuosa* (*Uncinuella flexuosa* (Peck.) Braun.), близким к *Uncinula bicornis*



(Wallr.:Fr.) Lev. (*Sawadaea bicornis* (Wallr.:Fr.) Miyabe), но отличающимся от него по морфологическим признакам. Во второй половине лета на обеих сторонах листовой пластинки появляется белый паутинистый, исчезающий налет мицелия. В конце лета на мицелии с обеих сторон листа, но преимущественно на нижней, формируются клейстотеции с простыми неразветвленными придатками, равными по длине диаметру клейстотеция. *U. flexuosa* способен развиваться в широком диапазоне температур, но требует при этом повышенной влажности. Высокий уровень поражения листьев приводит к снижению декоративности каштана конского.

Гриб *Ph. sphaeropsoides* вызывает охряную пятнистость листьев каштана конского (*Aesculus*). Он широко распространен в США, встречается в Европе [8]. Сначала пораженные участки листовой пластинки имеют вид мокрых неправильных пятен, которые быстро увеличиваются в размерах. В течение нескольких дней они становятся красновато-коричневыми или коричневыми, часто окаймлены желтым пояском, который постепенно сливается с нормальной зеленой тканью. Пораженные участки значительно варьируют по размеру. Часто маленькие пятна ограничены жилками. Крупные пятна обычно сливаются и вызывают чрезмерное скручивание и искривление листочков. Черешки листьев и незрелые плоды иногда также поражаются пятнистостью. Пораженные участки на этих частях растения обычно мелкие, имеют вид красновато-коричневых пятен, отчасти удлиненных, если они образуются на черешках. На пораженных частях листьев вскоре появляются черные пикниды *Ph. sphaeropsoides*, развивающиеся преимущественно на верхней стороне листа. Во влажную погоду пикниды выделяют массу бесцветных одноклеточных конидий, которые распространяются с брызгами дождя. В конце лета на обеих поверхностях пораженных участков листьев формируются другие стадии этого гриба: спермогонияльная (*Leptodothiorella*) и сумчатая (*Guignardia aesculi* (Peck.) V.B. Stewart). Сумки созревают на опавших листьях следующей весной. Во влажную погоду они выделяют в воздух аскоспоры, которые заражают молодые рас-

пускающиеся листья. Пятна появляются в течение 10–20 дней после заражения, в начале июня на них формируются пикниды с конидиями, которые во влажную погоду вторично заражают листья каштана конского. Это заболевание особенно вредно в насаждениях с высокой сомкнутостью крон деревьев. Поскольку болезнь, как правило, развивается уже на сформированных побегах растения-хозяина, она не оказывает значительного влияния на прирост. Однако сильное развитие этого заболевания существенно снижает декоративность каштана конского в различных насаждениях города.

На сирени обыкновенной выявлено 8 видов патогенных грибов. Почти все они, за исключением одного, развиваются на листьях. Среди них следует выделить возбудителя мучнистой росы *Microsphaera syringae*, значительное развитие которого наблюдалось нами в отдельных посадках сирени Москвы и Подмосковья.

Наименьшее число патогенных грибов отмечено на магонии падуболистной, рододендроне и снежноягоднике белом. Остановимся на краткой характеристике *Sphaceloma symphoricarpi*. Этот гриб, который последовал на новые территории за своим растением-хозяином из Северной Америки, вызывает серую пятнистость листьев снежноягодника. Весной на листьях появляются темно-фиолетовые пятна, которые медленно увеличиваются и в центре становятся сероватыми. Пятна иногда срастаются, в результате чего образуются большие неправильные участки отмершей ткани. Сильное поражение молодых распускающихся листьев приводит к их деформации и частичному опадению [8]. Болезнь может развиваться также на зеленых побегах, лепестках бутонов, цветках и плодах. Развитие заболевания в основании плодов приводит нередко к их кривобокости. Больные ягоды часто поражаются вторичными грибами, в особенности видами *Alternaria*, которые вызывают их гниение. Мертвые ягоды сморщиваются и долгое время сохраняются на растении в виде сухих коричневых мумий.

В насаждения Москвы и Подмосковья инфекционные болезни проникают с посадоч-

ным материалом из российских и зарубежных декоративных питомников. Широкому распространению возбудителей инфекционных болезней в городских насаждениях способствуют, прежде всего, следующие факторы:

–недостаточный контроль за ввозимым из других регионов России и из-за рубежа посадочным материалом;

–отсутствие надлежащих условий содержания посадочного материала в питомниках, нарушение правил его перевозки и посадки, что приводит к ослаблению растений и снижению их устойчивости к болезням.

#### Библиографический список

1. Хансо, М.Э. *Rhizosphaera kalkhoffii* Vub. (Coelomycetes, Sphaeropsidales) как индикатор загрязнения воздушной среды в ельниках Эстонии / М.Э. Хансо // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов: тез. докл. на Всесоюз. научно-технич. конф. Секция 1. «Защита леса и охрана живой природы» (20 – 22 октября 1987 г.). – М., 1987. – С. 32–33.
2. Арапова, Н.Н. Структура и экологические особенности комплекса филлотрофных микромицетов в сосняках Казахстана: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / Арапова Наталия Николаевна. – М., 1992. – 203 с.
3. Соколова, Э.С. Дотистромоз – малоизвестная болезнь хвой сосны крымской в Ростовской области / Э.С. Соколова, Л.А. Фомина // Лесное хозяйство. – 2007. – № 3. – С. 45–46.
4. Гаршина, Т.Д. Болезни деревьев и кустарников Северного Кавказа / Т.Д. Гаршина. – Сочи, 2003. – 130 с.
5. Ноздренко, М.В. Видовой состав возбудителей грибных болезней древесных и кустарниковых пород ползащитных лесных полос Кулунды / М.В. Ноздренко // Водоросли и грибы Западной Сибири: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1965. – Вып. 10. – Ч. 2. – С. 20–23.
6. Ноздренко, Я.В. Микологическое обследование питомника Новосибирского горзеленхоза / Я.В. Ноздренко // Защита растений от вредителей, болезней и сорняков: сб. научн. тр. – Новосибирск, 1977. – С. 82–91.
7. Тхань, Н.В. Грибы рода *Septoria* Sacc. Ленинградской области: дис. ... канд. биол. наук / Тхань Нгуен Ван. – Л., 1976. – 187 с.
8. Sinclair, WA. Diseases of trees and shrubs / Wayne A. Sinclair, Howard H. Lyon, Warren T. Johnson. – Ithaca and London: Comstock publishing associates, a division of Cornell University press, 1993. – 660 p.
9. Butin, H. Krankheiten der Wald- und Parkbäume. Leitfaden zum Bestimmen von Baumkrankheiten / H. Butin. – Stuttgart–New York: Georg Thieme Verlag, 1983. – 260 s.
10. Koradzic, D. Prilog poznavanju biologiji gljive *Naemocyclus minor* Butin – prauzrokovaci osipanja cetina belog bora / D. Koradzic, R. Zoric // Zastita Bilja. – 1981. – Vol. 32. Br. 155. – S. 79–90.

## СТАРОВОЗРАСТНЫЕ ДУБРАВЫ ТЕЛЛЕРМАНОВСКОГО ЛЕСА, ИХ ГРИБНЫЕ СООБЩЕСТВА И ВЛИЯНИЕ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Н.Н. СЕЛОЧНИК, *с. н. с., Государственное учреждение Российской академии наук, Институт лесоведения, канд. биол. наук*

*root@ilan.msk.ru*

Вопрос о состоянии дубрав стоит на повестке дня во всех европейских странах и на других континентах. Деграция дуба в бывшем СССР и других странах, зафиксированная в научной литературе, имеет более чем вековую историю. В качестве причин этого явления разными авторами указываются взаимодействия многих факторов, таких как изменения солнечной активности, экстремальные погодные условия, гидрологические факторы, повреждения дуба вредителями и болезнями, антропогенные влияния, неудовлетворительное ведение лесного хозяйства.

Учитывая все эти воздействия, можно заключить, что современное состояние дубрав резко ухудшается. Рассмотрим ситуацию в России. Имеются данные [1], что за последние 130 лет площадь дубовых лесов России уменьшилась в 3 раза. В целом, по сообщениям многих авторов из разных регионов России, пропорция дубовых насаждений в России в общем лесном фонде демонстрирует устойчивую тенденцию к снижению.

На территории Воронежской области (Центральный черноземный район) имеется несколько крупных дубравных массивов,

## Число деревьев в %, 1993 г.

Квартал	Категории состояния		
	1–2	3–4	5–6
А	<b>84,6</b>	14,8	0,6
Б	64,6	11,3	<b>24,1</b>

таких как Шипов лес, Воронежский заповедник, Теллермановский лес. Последний занимает площадь 38 тыс. га и представляет особый интерес, так как он расположен на юго-востоке лесостепной зоны, на границе естественного ареала дуба черешчатого (*Quercus robur* L.). С другой стороны, в его состав входит Теллермановское опытное лесничество (ТОЛ) Института лесоведения РАН площадью 2000 га, и имеется 250 га старовозрастных насаждений дуба в возрасте 230–250 лет и выше с полным отсутствием естественного возобновления дуба. Они еще в 1970-х гг. были отнесены к особо охраняемым природным территориям (ООПТ) и обозначены как природные памятники и золотой фонд Воронежской области. Эти насаждения, как и все дубравы России и Европы, в XX веке неоднократно подвергались волнам усыхания по причинам множественной этиологии [2]. В Теллермановском лесу последние волны были в 1960–1970 гг. Однако несмотря на это дубравы ТОЛ, в том числе и старовозрастные, вступили в восстановительный период, хотя происходит их постепенная и медленная деградация, свойственная перестойному возрасту в жестких условиях произрастания.

Мы обследовали этот лес и некоторые другие массивы Русской равнины с 1983 г., а старовозрастные дубравы ТОЛ с 1993 г. Сравнивались два квартала этих насаждений: А (498 дубов), где лесохозяйственная деятельность разрешалась и была начата в 1985 г., и Б (382 дуба), имевший заповедный статус.

Характеристика этих похожих друг на друга кварталов следующая: тип леса – нагорная осоково-снытьевая дубрава; состав 4–5 дуба, 3 клена остролистных, 1–2 липы мелколистной, 1 ясень обыкновенный; полнота 0,4–0,5; бонитет 2. Все деревья дуба в этих кварталах были пронумерованы и закартированы, измерены диаметры. Их состояние оценивалось по 6-балльной шкале: 1 – внешне здоровые, 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5 – свежий сухостой, 6 – старый сухостой. Кварталы сравнивались в начале нашего мониторинга (1993 г.) и спустя 16 лет в 2008 г.

В табл. 1 представлено количество деревьев при первом обследовании в 1993 г. по объединенным категориям состояния: благополучные (1–2), неблагополучные (3–4), сухостойные (5–6). В этот период состояние квартала А, где проводились лесохозяйственные меры (вырубка деревьев для создания окон, эксперименты по содействию возобновлению и др.), оценивалось как лучшее: больше было благополучных деревьев (84,6 %) и почти не было усыхания (0,6 %). В то же время в квартале Б сухостойные деревья не убирались, и их было 24,1 %.

В обоих кварталах мы также оценивали форму ствола, густоту кроны, учитывались все грибы на стволах дуба, все фауны, и также сравнивалось их количество в процентах (табл. 2). Полученные данные были разнообразны, единого тренда не наблюдалось, но по некоторым показателям (выделены жирным шрифтом) квартал Б был снова хуже. Больше деревьев с морозобоинами в квартале А могло быть связано с внезапным осветлением в связи с вырубкой деревьев для создания окон. И хотя деревьев с косвенными признаками гнили (в табл. 2 подозрение на гниль), отпавшими сучками (ворота инфекции), раковыми образованиями (поперечный надломовидный рак бактериальной природы с возбудителем *Pseudomonas queercus*) в кв. 15 было значительно больше, процент деревьев с плодовыми телами грибов в обоих кварталах был одинаков (10,5 и 10,3) (табл. 2.).

На основании этого детального обследования тогда был сделан вывод, что состояние деревьев в квартале, где велись хозяйственные мероприятия, было все же несколько лучше. Дереворазрушающие грибы, если судить по наличию плодовых тел, не получили значительного распространения на стоящих дубах в обоих старовозрастных кварталах. Их было значительно больше на валеже. Однако о наличии гнили у стоящих деревь-

ев нельзя судить только по плодовым телам грибов, которые далеко не всегда образуются на пораженных стволах, особенно если речь идет о центральной гнили. Фактически деревья с гнилью в заповедном квартале Б составили около 45 %, а в кв. А в 1,7 раз меньше – 25,7 % (табл. 2).

Главной целью выделения природных памятников является консервирование их состояния и обеспечение благоприятных возможностей для изучения функций и развития их компонентов, включая живые организмы и защиту исчезающих видов животных и растений. Для этой цели мы исследовали микобиоту квартала Б, не затронутого хозяйственной деятельностью. В 1993 г. была заложена трансекта (10 × 100 м), на которой были собраны все грибы на стоящих деревьях дуба, живых и мертвых, валеже, лесной подстилке и поверхности почвы [6]. Список грибов составил 95 видов, принадлежавших к 4 классам, 8 порядкам, 29 семействам, и большинство из них было порядка *Agaricales*. Сюда входили подстилочные и гумусные сапротрофы, включая симбиотрофы. Однако среди них были и дереворазрушающие грибы, главным из которых явился комплекс *Armillaria* (семейство *Tricholomataceae*). В европейской части России были выявлены 4 вида *Armillaria*, но в Теллермановском лесу явно доминирует *Armillaria gallica* Marxm. et Romagn. – слабый патоген, обычно поражающий сильно ослабленные и усыхающие деревья дуба и впервые обнаруженный в России [10]. Основные дереворазрушающие грибы-ксилотрофы дуба (28 видов) относятся к порядку *Aphyllphorales*, некоторые из них могут поражать только живые деревья дуба, другие могут продолжать развитие на усохших деревьях или появляются только на сухих стволах и пнях. Они были учтены нами в кварталах А и Б, и наиболее распространенные из них представлены на рис. 1 на живых деревьях, так как на сухостое их было значительно меньше. Как видно из рисунка, число живых деревьев с плодовыми телами грибов в квартале Б было не намного больше, но число самих плодовых тел различалось: в квартале Б их было в процентном отношении в 2,5 раза больше, чем в квартале А. Наиболее распространенным в квартале Б,

как и вообще в дубравах лесничества, оказался *Laetiporus sulphureus*, который мог развиваться не только на живых деревьях, но и на сухостое, валеже и пнях.

Среди грибов порядка *Aphyllphorales* в кв. Б был отмечен и редкий гриб *Hericium coralloides* (Fr.) S.F. Gray. – ежевик кораллоидный. Необходимо указать также редкий гриб из порядка *Gasteromycetales* – *Calvatia gigantea* (Batsch.) Lloyd. – дождевик гигантский.

Кроме составления списка грибов в Теллермановском лесу, мы сделали количественный и весовой учет в квартале Б на трансекте [6]. Обилие собранных грибов было связано с необычно влажным сезоном 1993 г.

Очень часто на старовозрастных дубах наблюдался и бактериальный рак, составляя почти такое же количество, как и все грибы вместе взятые, и в квартале Б его было гораздо больше. Однако бактериальный рак не приводит дубы к быстрой гибели, и эти дубы могут сосуществовать с бактериальными наростами длительное время, имея вполне благополучную крону.

В квартале А за период 1993–2008 гг. произошли существенные изменения. Там проводились санитарные рубки и вырубались дубы для образования окон. Внутри окон создавались площадки для естественного возобновления в годы с хорошим урожаем желудей, и только лучшие дубы были оставлены вокруг них. Если желудей было мало, проводили посадку дубовых сеянцев. Но сеянцы и саженцы могли быть сохранены только при условии обеспечения надлежащего ухода.

Т а б л и ц а 2

**Главные фауны на деревьях дуба, % по числу деревьев (1993 г.)**

Фауны	кв. А	кв. Б
Закрытые сучки	19,8	<b>39,5</b>
Открытые сучки	37,6	<b>60,5</b>
Морозобоины	33,5	6,6
Сухобочины	15,4	6,9
Дупла	8,1	7,2
Отслаивание коры	16,8	14,8
Гнили явные/подозрение на гниль	17,8 / 7,9	15,5 / <b>29,3</b>
Деревья с плодовыми телами	10,5	10,3
Бактериальный рак	11,5	14,7



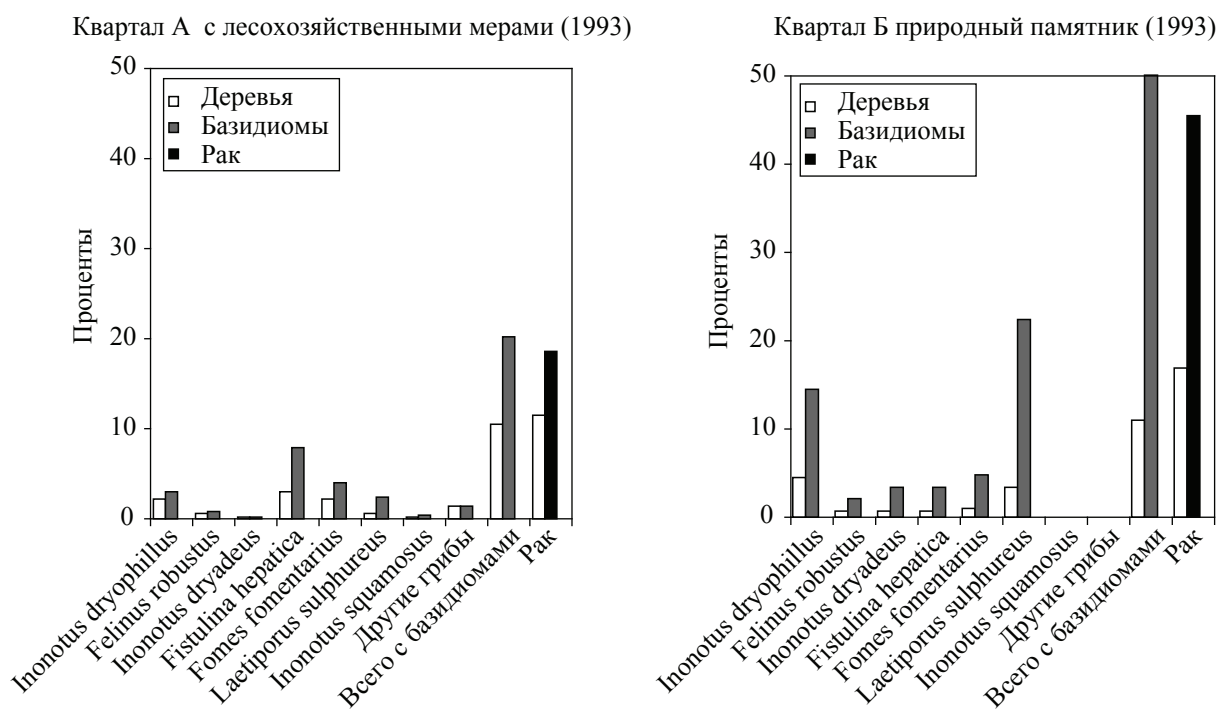


Рис. 1. Поражение деревьев дуба основными дереворазрушающими грибами и бактериальным раком

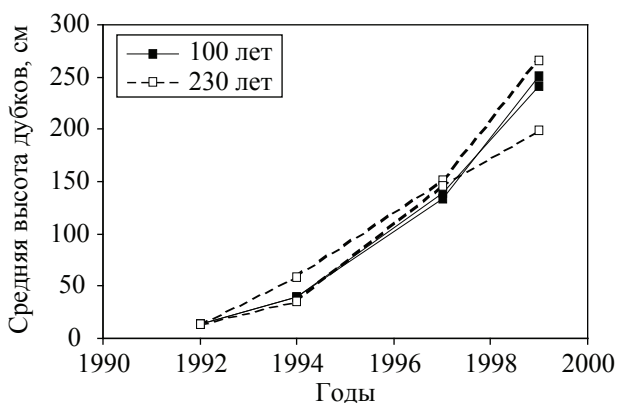


Рис. 2. Динамика роста сеянцев дуба из желудей лучшей селекции разного возраста (Осипов, Гопиус, 2001)

Чтобы проверить жизнеспособность потомства от перестойных дубов, был проведен посев желудей от двух 230-летних и двух 100-летних плюсовых деревьев [4]. Из рис. 2 видно, что средняя высота выращенных из них дубков через 8 лет была почти одинаковой. Это доказывает возможность получения потомства от перестойных дубов такого же качества, как и от дубов в возрасте спелости.

Далее была сделана попытка искусственного возобновления дуба в окнах площадью 2000 м<sup>2</sup>. На рис. 3 показаны результаты выращивания подроста дуба в окне на 80 квадратах (5 × 5 м).

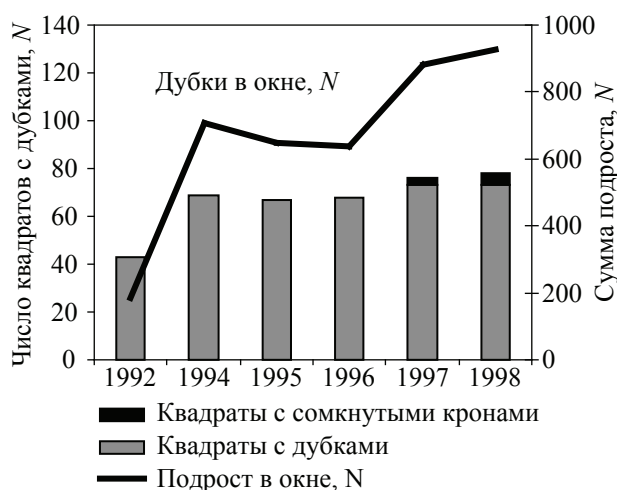


Рис. 3. Сумма подроста и площадок с дубками в окне 2000 м<sup>2</sup> (80 площадок 5×5 м) (Рис. Н.Н. Селочник по неопубликованным данным В.В. Осипова, 1998)

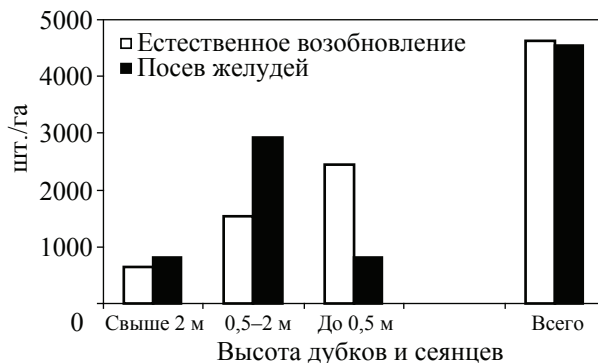


Рис. 4. Рост дубовых сеянцев при разных способах возобновления (по Осипову, Гопиусу, 2001)

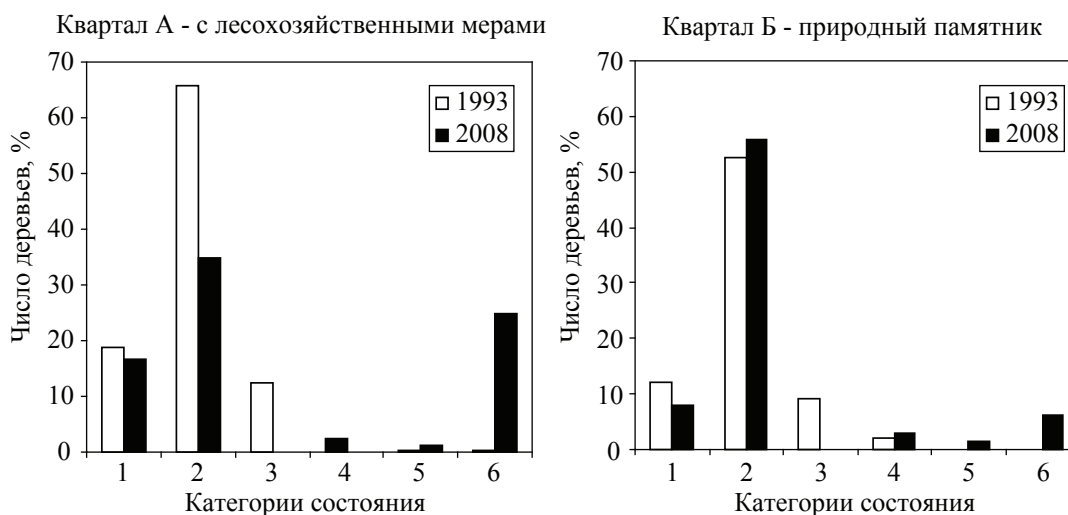


Рис. 5. Сравнение перестойных деревьев в кв. А и Б по категориям состояния (1993–2008)

На протяжении 7 лет (1992–1998) проводился учет дубков в квадратах, и на рис. 3 мы видим как увеличение числа квадратов с появившимися дубками и общее увеличение суммы подроста в этом эксперименте, так и появление в последние 2 года наблюдения на двух площадках дубков с сомкнутыми кронами.

Затем провели сравнение роста сеянцев дуба в окнах при разных типах возобновления (рис. 4). Из рис. 4 видно, что естественное возобновление, как и искусственное с посевом желудей, практически дали в итоге почти одинаковые результаты (порядка 4500 шт. сеянцев на 1 га).

Вернемся теперь к состоянию старовозрастных насаждений дуба в кварталах А и Б после 2008 г. Из рис. 5 видно, что в 2008 г., в отличие от 1993 г., лучшее состояние мы можем отметить, наоборот, в квартале Б, где не было хозяйственных мероприятий. Мы обследовали в квартале Б путем рендомизированной выборки 127 деревьев дуба. Процент благополучных деревьев (1–2-й категории состояния) остался на том же уровне, а число сухостойных уменьшилось в 4 раза (в процентном отношении). Дубы 2-й категории состояния доминировали, как и в насаждениях других возрастов, и они составили главную популяцию деревьев дуба в ТОЛ. В квартале А в октябре 2008 г. нам удалось учесть почти все оставшиеся деревья. Число их значительно уменьшилось в результате проведенных мер. Благополучных деревьев 1–2-й катего-

рий стало гораздо меньше, а сухостой, которого в 1993 г. почти не было, составил уже 25 %. Средний диаметр оставшихся деревьев (по данным 1993 г.) оказался меньше на 10 см. Это говорит о том, что после создания окон и других мероприятий остались не лучшие деревья. При последнем лесоустройстве в 2003 г. насаждение было признано утратившим устойчивость. Все мероприятия по возобновлению дуба в этом насаждении оказались малоэффективны в связи с недостаточным уходом за молодым поколением дуба. Однако на площадке, где уход проводился, мы имеем сформировавшееся 20-летнее насаждение дуба с ясенем.

Следовательно, на примере сравнения этих 2-х кварталов можно заключить, что в старовозрастных насаждениях дуба при благоприятной экологической обстановке и отсутствии вмешательства человека отмирание дуба идет медленно, единично и не каждый год. Насаждение в квартале Б мало изменилось на протяжении почти 20 лет и имеет шансы на длительное выживание. Это особенно актуально в связи с тем, что в последнее время ряд авторов [8, 7, 1, 3, 9] отмечают, что в России происходит ускоренное отмирание дуба и в соответствии с Красной книгой Международного союза охраны природы дуб черешчатый может быть отнесен к категории уязвимых видов, которым при воздействии неблагоприятных факторов, в том числе и низкой эффективности ведения лесного хозяйства, в ближайшем будущем грозит пере-

вод в категорию видов, находящихся под угрозой исчезновения. Необходимо сделать все возможное, с одной стороны, для сохранения золотого фонда наших лесов в лесостепной зоне, а с другой – обеспечить эффективное содействие их возобновлению и уходу за молодым поколением дуба.

### Библиографический список

1. Бугаев, В.А. Дубравы европейской части России / В.А. Бугаев, А.Л. Мусиевский, В.В. Царалунга // Лесной журнал. – 2004. – № 2. – С. 7–132.
2. Ерусалимский, В.И. Как сохранить дубравы? / В.И. Ерусалимский // Лесное хозяйство. – 2000. – № 5. – С. 13–15.
3. Калиниченко, Н.П. Дубравы России / Н.П. Калиниченко. – М.: ВНИИЦ лесресурс, 2000. – 532 с.
4. Осипов, В.В. Наблюдения над формированием молодого поколения дуба из его самосева в сравнении с обычными культурами / В.В. Осипов, Ю.А. Гопис // Лесные стационарные исследования: методы, результаты, перспективы (материалы совещания). – Тула, 2001. – С. 423–426.
5. Осипов, В.В. Опыт формирования молодого поколения дуба в старовозрастной дубраве Теллермановского леса / В.В. Осипов // Дуб – порода третьего тысячелетия. – Труды Ин-та леса нац. АН Беларуси. – Гомель, 1998. – Вып. 48. – С. 229–231.
6. Селочник, Н.Н. Микобиота дубравных биогеоценозов южной лесостепи Н.Н. Селочник // Грибные сообщества лесных экосистем. Материалы координационных совещаний. – Т. 2. – 2004. – С. 177–196.
7. Селочник, Н.Н. Факторы деградации лесных экосистем / Н.Н. Селочник // Лесоведение. – 2008. – № 5. – С. 52–56.
8. Фадеев, А.В. За состояние дубрав ответственны не только лесоводы / А.В. Фадеев // Лесное хозяйство. – 1997. – № 5. – С. 15–16.
9. Царалунга, В.В. Трагедия российских дубрав / В.В. Царалунга // Лесной журнал. – 2005. – № 6. – С. 23–30.
10. Selochnik N., Korhonen K. The *Armillaria* species identified with the aid of mating tests in Russia // Proc. of the 12 Intern. Conf. On root and butt rots. – Berkeley, CA – Medford, OR, – USA – August 12–19, 2007. – Berkeley, 2008. – P. 11–14.

## ЗАБОЛЕВАНИЯ КЕДРОВЫХ СОСЕН В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ

Г.В. КУЗНЕЦОВА, доц. Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, канд. биол. наук,  
И.Д. ГРОДНИЦКАЯ, доц. Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, канд. биол. наук

*igrod@ksk.kran.ru*

Основным методом изучения географической изменчивости древесных растений является создание географических культур, т.е. выращивание и сравнительная оценка семенного потомства разного происхождения. В настоящее время создана довольно развитая сеть географических культур кедровых сосен. Исследование их роста и сохранности в новых условиях произрастания позволяет внести корректировки в их лесосеменное районирование. При сравнительной оценке потомства четко проявляются некоторые общие биологические и экологические свойства вида, учет которых важен при интродукции и разработке мероприятий по повышению эффективности культур кедровых сосен.

На юге Красноярского края в Ермаковском лесхозе в 1983 г. были созданы географические культуры путем посадки 3-летних сеянцев кедра сибирского и 6-лет-

них кедра корейского, выращенных на питомнике этого лесхоза. Ермаковский лесхоз расположен в условиях оптимума произрастания сибирского кедра в предгорьях Саян, в Западно-Саянском округе горно-таежных и подгольцово-таежных кедровых лесов Северной Алтае-Саянской горной лесорастительной провинции пихтовых и кедровых лесов [4]. Среднегодовая температура января – 18,5 °С, июля – +18,8 °С. Климат достаточно влажный. Средняя продолжительность вегетационного периода 144 дня, сумма  $t^{\circ} > 5^{\circ}$  – 1851 °С, годовое количество осадков – 805 мм. Средняя продолжительность безморозного периода – 90 дней. Посадка саженцев географических культур выполнялась вручную в борозды. Густота посадки из расчета 10 тыс. саженцев на 1 га с размещением 1,5 × 0,7 м, потомство каждого климатипа занимает один блок в 3 повторностях. Географические куль-

туры представлены тремя климатипами кедр сибирского – таштагольский Кемеровской области, шегарский Томской области и местный ермаковский климатип Красноярского края, а также – двумя климатипами кедр корейского – облученский Хабаровского края и чугуевский Приморского края.

Одной из проблем искусственного выращивания культур кедровых сосен является сохранение их в местах выращивания и выявление имеющихся на них грибковых болезней на всех стадиях развития. Оценка устойчивости географических культур к грибковым заболеваниям является важным показателем, характеризующим целесообразность выращивания их в данном регионе. Проведены многолетние исследования по фенологии, росту и состоянию географических культур кедровых сосен в пункте выращивания в Ермаковском лесхозе [1–3].

По результатам первых лет исследований было выявлено, что потомство кедр сибирского таштагольского климатипа отличалось меньшими показателями роста еще на питомнике. После пересадки на лесокультурную площадь культуры таштагольского климатипа также сохраняли меньшие показатели роста и сохранности (таблица). Ростовые показатели потомства таштагольского климатипа наследственно обусловлены, так как материнские деревья данного климатипа произрастают в горно-таежной зоне на высоте около 3000 м над уровнем моря и отличаются меньшим ростом. Потомство таких деревьев в новых условиях произрастания более ослаблено в первые годы роста и подвержено различным заболеваниям. В новых условиях произрастания темп роста клима-

типов обусловлен не только наследственными особенностями, но и адаптацией их к погодным условиям. После 20-летнего возраста средние показатели роста у климатипов кедр сибирского почти выровнены, но сохранность вследствие раннего и последующего заражения грибковыми болезнями таштагольского климатипа остается пониженной (таблица).

Первым признаком заболевания потомства кемеровского климатипа было ежегодное пожелтение и усыхание хвои на отдельных деревьях данного происхождения. Массовое поражение деревьев кемеровского климатипа было отмечено в 10-летнем возрасте, в первой повторности посадки. Поражение хвои было отмечено только в нижней части дерева до 1,5 м.

На больных деревьях весной пораженная хвоя становится красновато-рыжей, позднее серой, осенью – пепельно-белесоватой, она крошится, но почти не опадает (рисунок). На пораженном дереве кончики побегов остаются еще живыми, закладываются почки, дерево продолжает жить. В последующие годы болезнь развивается на хвое всего дерева и переходит на здоровую хвою соседних деревьев, обуславливая куртинный характер болезни. Деревья усыхают при полном поражении хвои. В меньшей мере заболевания были отмечены у деревьев потомства кедр сибирского ермаковского и томского климатипов.

Установлено, что в условиях довольно влажного климата Ермаковского района заражение хвои и развитие болезни происходят весной во время таяния снега. На данном участке выращивания культур ежегодно образуется высокий (толщина более 50 см) снежный покров.

Т а б л и ц а

**Динамика роста и сохранности кедровых сосен разных климатипов в Ермаковском лесхозе**

Край, область, климатип	Высота, м			Сохранность, %		
	1990	1999	2006	1990	1999	2006
Кедр сибирский						
Кемеровская область, таштагольский	1,14±0,19	4,5±0,12	7,5±0,31	75	69	56
Томская область, шегарский	1,20±0,16	5,3±0,10	7,8±0,47	93	87	81
Красноярский край, ермаковский	1,29±0,16	5,0±0,10	7,4±0,47	91	89	86
Кедр корейский						
Хабаровский край, облученский	1,49±0,34	5,6±0,11	10,3±0,61	89	80	80
Приморский край, чугуевский	1,57±0,22	5,6±0,13	10,0±0,75	92	89	88





Рисунок. Поражение хвои кедр сибирского таштагольского климатипа (возраст 26 лет)

Возбудителем усыхания хвои кедр кемеровского климатипа является плодосумчатый гриб-дискомицет *Hypodermella sulcigena* порядка фацидиевых (= *Lophodermella sulcigena*), заболевание – серое шютте сосны. Известно, что патоген поражает разные виды сосны, чаще – сосну обыкновенную в возрасте 3–10, а иногда и до 30 лет. Возбудитель в основном поражает хвою сосны у дорог, на опушках, в лесных культурах и на самосеве [5]. Погибшие растения выделяются куртинами рыжеватого цвета из-за отмершей хвои. Впоследствии на ней развиваются плодовые тела гриба (апотеции), хвоя становится серого цвета.

Заражение хвои сумкоспорами начинается в начале лета. Верхняя часть зараженных хвоинок вначале желтеет, резко отделяясь от здоровой части бурой полосой шириной до 2–3 мм. Со временем пораженная хвоя отмирает, становится пепельно-серой и долгое время сохраняется на ветвях. В это же время на пораженной хвое формируются пикниды, имеющие вид мелких черных точек, а на от-

мершей появляются апотеции (конидиальная стадия гриба) – погруженные, черные, продолговатые и выпуклые. Чаще всего болезнь вызывает отмирание верхних частей хвоинок и не оказывает заметного влияния на состояние молодых растений, но патоген является потенциально опасным. При сильном поражении болезнью растения погибают. Развитию болезни сопутствует прохладное и влажное лето. Среди сопутствующих микромицетов отмечено присутствие *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Mucor*, *Trichoderma*, *Fusarium*.

У потомства кедр корейского в первые годы роста заболеваний и поражений хвои не отмечалось. Первые очаговые заболевания были обнаружены после 25-летнего возраста в крайних рядах посадки. В настоящее время полностью усохших деревьев не обнаружено. Деревья потомства кедр корейского в данных условиях произрастания начинают вегетацию на 7–8 дней позже кедр сибирского [3], что генетически обусловлено потребностью тепла. В результате прохождения всех фено-

логических фаз и более позднего появления хвои дерева кедра корейского меньше подвержены заболеванию серым шютте, так как фенофазы развития растения и фитопатогена не совпадают во времени. У кедра сибирского дерева потомства кемеровского климатипа начинают вегетацию раньше, чем другие климатипы, и поэтому происходит большее их заражение грибковыми болезнями.

В результате исследования роста и состояния географических культур кедровых сосен на одном экспериментальном участке в Ермаковском лесхозе выявлено заражение культур кедра сибирского кемеровского климатипа *Lophodermella sulcigena*, более ослабленного в период раннего онтогенеза. На данном этапе роста наиболее устойчивыми к заболеванию серым шютте оказались культуры кедра корейского.

### Библиографический список

1. Кузнецова, Г.В. Рост и сохранность географических культур кедра сибирского и кедра корейского в Красноярском крае / Г.В. Кузнецова // Проблемы кедра. Семеношение и размножение. – Вып. 4. – Томск, 1990. – С. 78–82.
2. Кузнецова, Г.В. Географические культуры и плантации кедра сибирского и кедра корейского на юге Красноярского края / Г.В. Кузнецова // Генетика и селекция на службе лесу. Материалы Междунар. научно-практич. конф. – Воронеж, 1997. – С. 170–171.
3. Кузнецова, Г.В. Рост и репродуктивный процесс кедра в географических культурах / Г.В. Кузнецова // Лесное хозяйство. – 1998. – № 6. – С. 37–38.
4. Назимова, Д.И. Алтае-Саянская горная лесорастительная область / Д.И. Назимова // Типы лесов гор Южной Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. Отд. 1980. – С. 26–148.
5. Шевченко, С.В. Лесная фитопатология / С.В. Шевченко, А.В. Цилюрик. – Киев: Вища школа, 1986. – С. 157–162.

## ГОЛЛАНДСКАЯ БОЛЕЗНЬ ВЯЗОВЫХ ПОСАДОК НА ВАСИЛЬЕВСКОМ ОСТРОВЕ (г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ)

Н.Б. ФЕДОРОВА, н. с. ООО Северо-Западный Центр «Экологическая Лаборатория»

[cannapel@gmail.com](mailto:cannapel@gmail.com)

В течение вегетационного сезона 2008 г. впервые обследованы все категории зеленых насаждений Василеостровского района Санкт-Петербурга с целью определения масштабов распространения голландской болезни вязов. Обследование провели специалисты ООО «СЗЦ «Экологическая лаборатория» по заказу Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и экологической безопасности правительства Санкт-Петербурга.

Вязовые посадки на Васильевском острове распределены на 5 категориях земель (табл. 1). Наибольшее количество вязов (31 %) произрастает в зеленых насаждениях общего пользования (ЗНОП, табл. 1) – это улицы, бульвары, набережные, сады, скверы и парки. Однако эти насаждения составляют лишь треть вязовых посадок в Василеостровском районе. Почти равную долю занимают внутридворовые посадки вязов.

Голландская болезнь вязов, или офиотомоз, графтиоз (возбудитель *Ophiostoma ulmi* с конидиальной стадией *Graphium ulmi*) отно-

сится к наиболее опасным для жизни деревьев сосудистым болезням ильмовых пород [1]. Степень поражения вязов голландской болезнью на территории Василеостровского района составляет 29 % (рис. 1). Из них 5 % поражены хронической формой болезни, 13 % – острой, 11 % вязов уже погибли (относятся к категории сухостоя). С учетом радиуса разлета переносчиков инфекции – заболонников струйчатого (*Scolytus multistriatus* Marsham) и разрушителя (*Scolytus scolytus* F.) [1] – все вязовые насаждения в пределах Васильевского острова находятся в зоне поражения голландской болезнью.

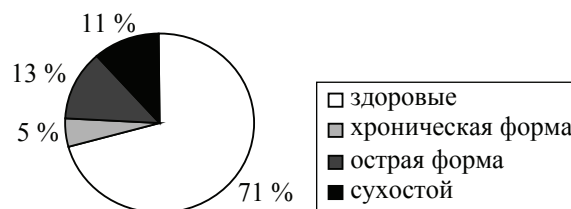


Рис. 1. Количество вязов, пораженных голландской болезнью, на территории Василеостровского района Санкт-Петербурга в 2008 г.





Рис. 2. Зоны повышенной концентрации деревьев, пораженных голландской болезнью, на территории Васильевского о-ва в 2008 г.

Т а б л и ц а 1  
**Распределение вязы на землях  
 различного назначения в  
 Василеостровском районе  
 Санкт-Петербурга**

Виды земель	Число вязы, шт (%)
ЗНОП	1876 (31 %)
Внутриквартальное озеленение	1650 (27 %)
Земельные отводы	1084 (18 %)
Земли кладбищ	1276 (21 %)
Земли общего пользования	214 (4 %)

О распространении голландской болезни на территории Санкт-Петербурга известно еще с 2000 г. [2], однако характер распространения заболевания по категориям городских насаждений ранее не исследовался. На Васильевском острове наименьшее поражение вязы наблюдается в зеленых насаждениях общего пользования (ЗНОП) – 10 % (табл. 2). Наибольшее количество больных вязы выявлено на кладбищах (Смоленское Лютеранское и Православное) – здесь степень поражения составляет 55 % (табл. 2). Процентное соотношение больных и здо-

ровых вязы на земельных отводах и объектах внутриквартального озеленения сходно (табл. 2), так как эти земли находятся по соседству с кладбищами в кварталах Василеостровского района.

Ввиду особенностей внутриквартальной застройки и структуры озеленения выделение очагов голландской болезни затруднено, так как весь остров является сплошным очагом. Тем не менее, на территории района возможно выделение зон повышенной концентрации пораженных деревьев (рис. 2). Эти зоны выделены по наибольшему проценту встречаемости вязы с острой формой голландской болезни, а также сухостоя. На рис. 2 видно, что основная масса пораженных деревьев расположена в центре Васильевского острова в районе кладбищ и прилегающих к ним территорий. Все выделенные зоны распределены в одном направлении, совпадающем с розой ветров (рис. 2). В Санкт-Петербурге преобладают ветры западного и юго-западного направлений (со скоростью ветра 3,3–3,7 м/с), повторяемость которых за год превышает 50 % [3].

**Распространение голландской болезни по землям различного назначения (2008 г.)**

Категории земель Василеостровского района	Количество вязов, пораженных голландской болезнью, %			
	здоровые	хроническая форма	острая форма	сухостой
Зеленые насаждения общего пользования	90	5	4	1
Внутриквартальное озеленение	74	5	12	9
Земельные отводы	72	5	12	11
Земли общего пользования	68	4	13	15
Земли кладбищ	45	4	25	26

В связи с трудностями выделения очагов голландской болезни для оценки состояния объектов на различных категориях земель использована степень поражения (количество больных деревьев на отдельно взятой территории). Степень поражения указывается в процентах от общей суммы деревьев. При анализе данных для отдельно взятой территории были приняты следующие градации степени поражения (СТ) голландской болезнью вязов:

1. Нет поражения –  $СТ = 0 \%$
2. Единичные поражения –  $СТ \leq 5 \%$
3. Слабое поражение –  $15 \% \geq СТ > 5 \%$
4. Умеренное поражение –  $23 \% \geq СТ > 15 \%$
5. Сильное поражение –  $75 \% > СТ > 23 \%$
6. Полное поражение –  $СТ \geq 75 \%$

Наибольшая степень поражения вязовых посадок голландской болезнью наблюдается на землях кладбищ – Православное Смоленское кладбище имеет сильную степень поражения, а Лютеранское Смоленское кладбище поражено полностью. Это может быть вызвано низким качеством ухода за насаждениями и высокой плотностью древостоя. Наименьшая степень поражения отмечена на постоянных земельных отводах. Здесь уход за насаждениями осуществляют организации, хозяйствующие на этих территориях, поэтому на 55 % земельных отводов не выявлено ни одного вяза, пораженного голландской болезнью.

На территории Василеостровского района 21 % вязов (1310 шт.) подлежит вырубке – это сухостой и деревья, у которых голландской болезнью поражено более трети кроны [4]. Наименьшее количество деревьев, назначенных к санитарной рубке, находится в зеленых насаждениях общего пользования (6 %) и на землях общего пользования (4 %). На долю внутриквартального озеленения приходится четверть вязов, назначенных

к рубке. Больше всего деревьев назначено к рубке на территории кладбищ Василеостровского района (47 %).

Первоочередные меры по борьбе с голландской болезнью необходимо проводить не в очагах, где процент пораженных деревьев очень высокий, а в местах единичной встречаемости больных деревьев. Такие места являются зонами повышенной опасности распространения голландской болезни – это объекты земель различного назначения со степенью поражения до 23 %. Зоны повышенной опасности есть на 12 объектах ЗНОП, в 24 кварталах, на 18 постоянных землеотводах, а также на землях общего пользования.

Для информирования населения Василеостровского района о проведении санитарной рубки вязов создан макет информационной листовки, в которой дана справка о голландской болезни вязов и указываются даты проведения работ. В 2009 г. необходимо провести повторное обследование зеленых насаждений для определения скорости распространения голландской болезни и оценки эффективности защитных мероприятий. Нужно также разработать систему учета пораженных деревьев и сведений о проведении санитарной рубки.

**Библиографический список**

1. Семенкова, И.Г. Фитопатология / И.Г. Семенкова, Э.С. Соколова. – М.: Академия, 2003. – 480 с.
2. Дорофеева, Т.Б. Графиоз ильмовых в Санкт-Петербурге и меры борьбы с ними / Т.Б. Дорофеева, Г.Н. Тюпина // Экология большого города. – СПб.: 2000. – Вып. 6. – С. 57–61.
3. Уфимцева, М.Д. Фитоиндикация экологического состояния урбогеосистем Санкт-Петербурга / М.Д. Уфимцева, Н.В. Терехина – СПб.: Наука, 2005. – 339 с.
4. Оценка жизнеспособности деревьев и правила их отбора и назначения к вырубке и пересадке. – М.: МГУЛ, 2004. – 40 с.



## ДИПЛОДИЕВЫЙ НЕКРОЗ СОСНЫ

Р.А. УМАНОВ, асп. каф. экологии и защиты леса МГУЛ

caf-ecology@mgul.ac.ru

Летом 2008 г. нами было обнаружено усыхание сосны обыкновенной в посадках частных владений ближнего Подмосковья. В лабораторных условиях было проведено фитопатологическое исследование пораженной коры и хвои с использованием микологического и микроскопического методов. В результате было установлено, что причиной усыхания сосны является диплодиевый некроз, или диплодиоз, вызываемый грибом *Diplodia pinea* (Desmaz.) J. Kickx. (= *Sphaeropsis sapinea* (Fr. ex. Fr.) Dyko et Sutton in Sutton). Несколько раньше болезнь была отмечена в декоративных питомниках и молодых посадках Москвы на кедровой, горной и черной сосне [7]. На территории бывшего СССР диплодиоз сосны был зарегистрирован на Черноморском побережье Кавказа [2], на Украине [5], в Грузии [4], Казахстане [1]. Имеющиеся в отечественной литературе данные о болезни и ее возбудителе немногочисленны и скудны. В ряде работ гриб *D. pinea* (= *S. sapinea*) указывается как вид [1, 3, 6, 8]. Более полные сведения о болезни и ее возбудителе приводятся по результатам исследований, выполненных в Краснодарском крае [2] и в Грузии [4]. Анализ литературных данных свидетельствует о широком распространении и глубоком изучении диплодиоза во многих странах мира [9, 10, 11, 12]. По данным зарубежных исследователей, поражаются разные виды сосны и другие хвойные породы: ель, кедр, кипарис, лжетсуга, лиственница, пихта, туя и др. [12].

Диплодиоз сосны встречается в питомниках и молодняках естественного и искусственного происхождения, в том числе в городских посадках [1, 2, 3, 4, 12]. Признаки поражения обнаруживаются весной. Больные почки сеянцев и побегов отмирают и засмолются. По наблюдениям О.Г. Кизикелашвили, характерным симптомом диплодиоза у сеянцев являются поникшие верхушки, хвоя на которых желтеет, а позднее приобретает бурый цвет. В культурах хвоя вначале тоже желтеет, но впоследствии становится серой

[4]. Согласно данным некоторых зарубежных исследователей, пораженные стволы и побеги молодых деревьев сосны засмолются, их древесина приобретает красновато-коричневый цвет, при этом они становятся ломкими. Вследствие задержки роста хвоя на пораженных деревьях укороченная, вначале желтая, позже бурая. Склеенные смолой пучки укороченной хвои служат характерным диагностическим признаком болезни [12]. На усыхающих и усохших пораженных органах растений образуются конидиомы возбудителя – пикниды (рис. 1). Они черные, шаровидные, диаметром 200–250 мкм, погруженные, с сосковидным устьищем [12]. На стволах и ветвях конидиомы имеют вид мелких многочисленных черных бугорков, выступающих продольными рядами из трещин коры. На хвое пикниды располагаются беспорядочно, и большая их часть формируется у основания хвои [4]. В конце лета в пикнидах образуются эллипсоидальные, удлинено-овальные или обратно-яйцевидные конидии, одноклеточные или с одной перегородкой, размером 30–45×10–16 мкм [4], 30–40×10–18 мкм [12] (рис. 2). Молодые конидии почти бесцветные или желтоватые, зрелые – темно-бурые или коричневые [11, 12]. Макро- и микроскопические признаки поражения диплодиозом и описанные нами на сосне обыкновенной в Подмосковье полностью соответствуют приведенным литературным данным. Инфекция проникает в почки в местах их прикрепления к побегу, в ткани стволов и ветвей – через трещины в коре, в хвою через устьища [12]. Для прорастания спор и заражения различных органов необходимы капельно-жидкая влага и температура в пределах +12...+36 °С в течение 12 часов [12]. По данным О. Г. Кизикелашвили [4], оптимальной для прорастания конидий гриба является температура +25 °С. Жизнеспособность конидий в условиях (0 % влажности воздуха и температуре 25 °С) сохраняется в течение 30 дней [4]. Болезнь развивается на фоне предварительного ослабления

сосны, вызванного различными неблагоприятными естественными и антропогенными факторами: повреждение насекомыми, солнечно-морозный ожог, дефицит влаги, засуха, чрезмерное затенение, уплотнение почвы и т. д. [4, 9, 12].

Диплодиоз приводит к ослаблению и усыханию сеянцев в питомниках, растений сосны в лесных культурах и парковых насаждениях [3, 4, 6, 10].

В насаждения Москвы и Подмосквья диплодиоз сосны попадает из питомников декоративного древесного посадочного материала, закупающих посадочный материал в европейских странах. Возрастающие ежегодно масштабы озеленения и объемы ввозимого из-за рубежа посадочного материала способствуют повышению вероятности проникновения в городские насаждения малоизвестных и малочисленных болезней древесных пород, в том числе диплодиоза сосны.

Потенциальная опасность болезни для городских насаждений и отсутствие данных о ней по средней полосе России требуют изучения биоэкологических особенностей диплодиоза сосны. Это даст возможность разработать научно-обоснованные защитные мероприятия.

#### Библиографический список

1. Арапова, Н.Н. Структура и экологические особенности комплекса филлотрофных микромицетов в сосняках Казахстана: дис. ... канд. биол. наук / Н.Н. Арапова. – М., 1992. – 203 с.
2. Гаршина, Т.Д. Болезни главнейших древесных пород Черноморского побережья Краснодарско-

- го края / Т.Д. Гаршина // Тр. СочНИЛОС, Вып. 1. – М., 1959. – С. 189–199.
3. Жуков, В.А. Патогенные микромицеты и фитофаги на хвойных породах Северного Кавказа / В.А. Жуков, Ю.И. Гниненко // Матер. 5-й междунар. конференции «Проблемы лесной фитопатологии и микологии». – М.: ИЛРАН, ВНИИЛМ, 2002. – С. 88–92.
4. Кизикелашвили, О.Г. Результаты изучения диплодиоза пицундской сосны в Грузии: дис. ... канд. биол. наук / О.Г. Кизикелашвили. – Тбилиси: Мецниереба, 1971. – С. 210.
5. Мережко, Т.А. Флора грибов Украины. Сферопсидальные грибы / Т.А. Мережко. Киев: Наукова думка, 1980. – С. 203.
6. Мозолевская, Е.Г. Проблема инвазий возбудителей болезней и вредителей древесных растений в Москве / Е.Г. Мозолевская, Э.С. Соколова // Сборник материалов круглого стола Всероссийской конференции по экологической безопасности. – М., 2002. – С. 75–76.
7. Соколова, Э.С. Болезни молодых посадок в городских насаждениях / Э.С. Соколова // Тез. докл. междунар. науч. конференции «Мониторинг состояния лесных и урбо-экосистем». – М., 2002. – С. 141–142.
8. Чернецкая, З.С. Материалы к изучению флоры грибов Северной Осетии / З.С. Чернецкая. – 1929. – С. 93.
9. J. Hartman, G. Mussey and W. Fountain 1994. – «Evaluation of landscape Austrian pines for tip blight disease». Untiv. Ky. Nursery Landsc. Program Res. Rep. SR-94-1:31.
10. T. H. Nicholls and M. E. Ostry 1990 – «Sphaeropsis sapinea Cancers on Stressed Red and Jack Pines in Minnesota and Wisconsin». Plant disease. Vol. 74 № 1. С. 54–56.
11. Brian C. Sutton 1980 – «The coelomycetes». Comm. Myc. Inst. Kew, Surrey, England. С. 696.
12. Wayne A. Sinclair and Howard H. Lyon 2005. – «Diseases of trees and shrubs». 2-nd. ed. С. 130.

## ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ФИТОФАГОВ С РАСТЕНИЯМИ

И.А. УТКИНА, *с. н. с. Института лесоведения РАН, канд. биол. наук,*  
В.В. РУБЦОВ, *в. н. с. Института лесоведения РАН, д-р биол. наук*

*utkinaia@yandex.ru*

Происходящие изменения климата оказывают заметное влияние на биосферу, и это стало общепризнанным фактом. О степени происходящих и возможных будущих изменений сообщает, в частности, С.М. Семенов с соавторами [6], ссылаясь на литературные

источники и собственные расчеты: по данным инструментальных наблюдений с 1861 г., глобальная средняя температура воздуха в приповерхностном слое атмосферы за последние 100–140 лет повысилась на  $0,6 \pm 0,2$  °C; рост температуры в XX в. был больше, чем в лю-

бое столетие последнего тысячелетия, причем 1990-е годы оказались самым теплым десятилетием, а 1998 г. – самым теплым годом этого тысячелетия; с 1950 г. частота экстремально низких температур сократилась, экстремально высоких – увеличилась; в течение XX в. на континентах количество осадков увеличивалось в средних и высоких широтах северного полушария со скоростью 0,5–1 % за 10 лет, в тропиках – 0,2–0,3 % за 10 лет, тогда как в субтропиках, напротив, уменьшалось со скоростью 0,3 % за 10 лет; в средних и высоких широтах северного полушария во второй половине XX в. частота экстремального количества осадков увеличилась на 2–4 %; в XX в. (с 1900 по 1995 гг.) немного увеличились части суши с сильными засухами или сильным переувлажнением. В связи с этими и другими зафиксированными изменениями прогнозируется, что к 2025 г. уменьшится ущерб, вызванный морозами, но возрастет ущерб от теплового стресса; увеличится частота нарушений экосистем вследствие пожаров и воздействия вредных насекомых; вегетационный период в средних и высоких широтах увеличится; возрастет чистая первичная продукция многих лесов; к 2050 г. исчезнут и окажутся на грани исчезновения некоторые биологические виды; рост чистой первичной продукции лесов может продолжиться или приостановится; продолжится нарушение экосистем вследствие воздействия пожаров и насекомых-вредителей; к 2100 г. негативные последствия изменения климата усилятся – возникнут потери уникальных местообитаний и соответствующих эндемичных видов, возрастут нарушения функционирования экосистем из-за пожаров и насекомых-вредителей.

В основе таких глобальных обобщающих выводов и прогнозов лежат многочисленные результаты исследований в различных регионах, природных зонах, местообитаниях и т. д., постепенно складывающиеся в единое панорамное представление о происходящих природных процессах. Примером таких исследований могут быть и наши результаты анализа ограниченного числа метеорологических показателей, но за относительно большой промежуток времени и в одной и той же точке, в целом вполне вписывающиеся в приведенные выше выводы.

Нами был выполнен анализ временных рядов основных погодно-климатических показателей по данным метеостанции г. Борисоглебска – ближайшей к стационару Института лесоведения РАН, на котором мы ведем многолетние наблюдения за состоянием дубовых насаждений на юге лесостепи (Воронежская область). Кроме всего периода анализируемых данных (1927–2002 гг.) для сопоставления с данными Всемирной метеорологической организации (ВМО) был выделен отдельно 30-летний так называемый «опорный период» (1961–1990 гг.). Для двух этих периодов в соответствии с рекомендациями ВМО оценены линейные тренды метеопараметров, характеризующие общую тенденцию и скорость процессов за рассматриваемые периоды времени. Кроме того, мы выполнили различные нелинейные аппроксимации, позволяющие более точно и детально интерпретировать динамику метеофакторов; ([5] в настоящем сообщении не рассматриваются).

На рис. 1, А и 1, Б видна отчетливая тенденция увеличения среднегодовой температуры воздуха. С 1927 г. к 2002 г. она возросла на 1,6 °С. При этом темпы роста температуры в опорный период 1961–1990 гг. были в среднем в 1,6 раза ниже, чем за весь период, судя по тангенсу угла наклона прямых.

Средняя температура воздуха в период вегетации немного понизилась за период 1927–2002 гг. и практически не изменилась за опорный период (рис. 2, А и 2, Б).

Сильно возросло количество осадков за вегетацию (рис. 3, А). Всего с 1949 по 2004 г. количество осадков за вегетацию выросло на 105 мм. При этом, если за 27-летний период (1949–1975 гг.) не было ни одного года с суммарным количеством осадков за вегетацию более 300 мм (среднее количество 203 мм), то за последующие 29 лет (1976–2004 гг.) было 11 сезонов с количеством осадков более 300 мм (в среднем 282 мм), в том числе четыре сезона – более 400 мм (1976, 1980, 1988, 1993 гг.).

Произошедшее изменение гидротермического режима периода вегетации хорошо отражает ГТК – гидротермический коэффициент Селянинова (рис. 3, Б), который с 1949 г. к 2002 г. увеличился в среднем с 3,6 до 5,6 (в 1,6 раза).

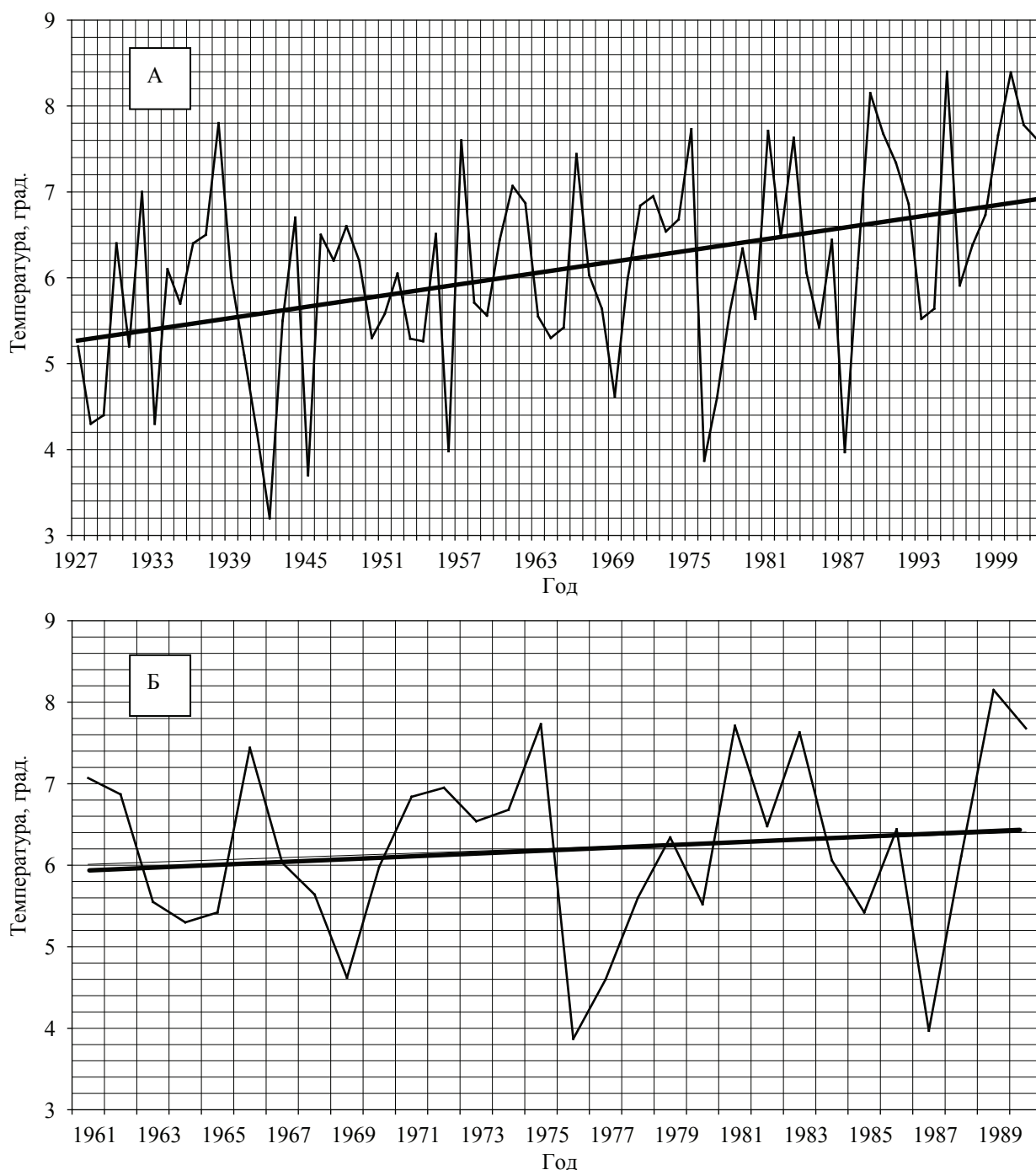


Рис. 1. Среднегодовая температура воздуха, °С. А – в 1927–2002 гг., Б – в опорный период (1961–1990 гг.)

Сравнительный анализ построенных нами климадиagramм за 56 лет (1949–2004 гг.) [5] показал, что первые 21 год этого периода (1949–1969 гг.) лишь два вегетационных периода прошли без засухливости (1960 и 1969 гг.), тогда как в последующие 35 лет (1970–2004 гг.) таких периодов было 11 (1973, 1976, 1977, 1980, 1982, 1988, 1990, 1993, 1995, 2002, 2004 гг.).

Можно уверенно констатировать, что в южной лесостепи континентальность клима-

та уменьшается: зимние температуры воздуха повышаются существенно, ранневесенние и осенние повышаются в меньшей степени, тогда как майские и летние, напротив, немного снижаются; сумма осадков значительно возрастает, особенно в период вегетации. Для этого региона характерно недостаточное и неустойчивое увлажнение с периодическими засухами, поэтому наблюдающиеся изменения можно рассматривать как положительный для общего состояния и развития деревьев фактор.



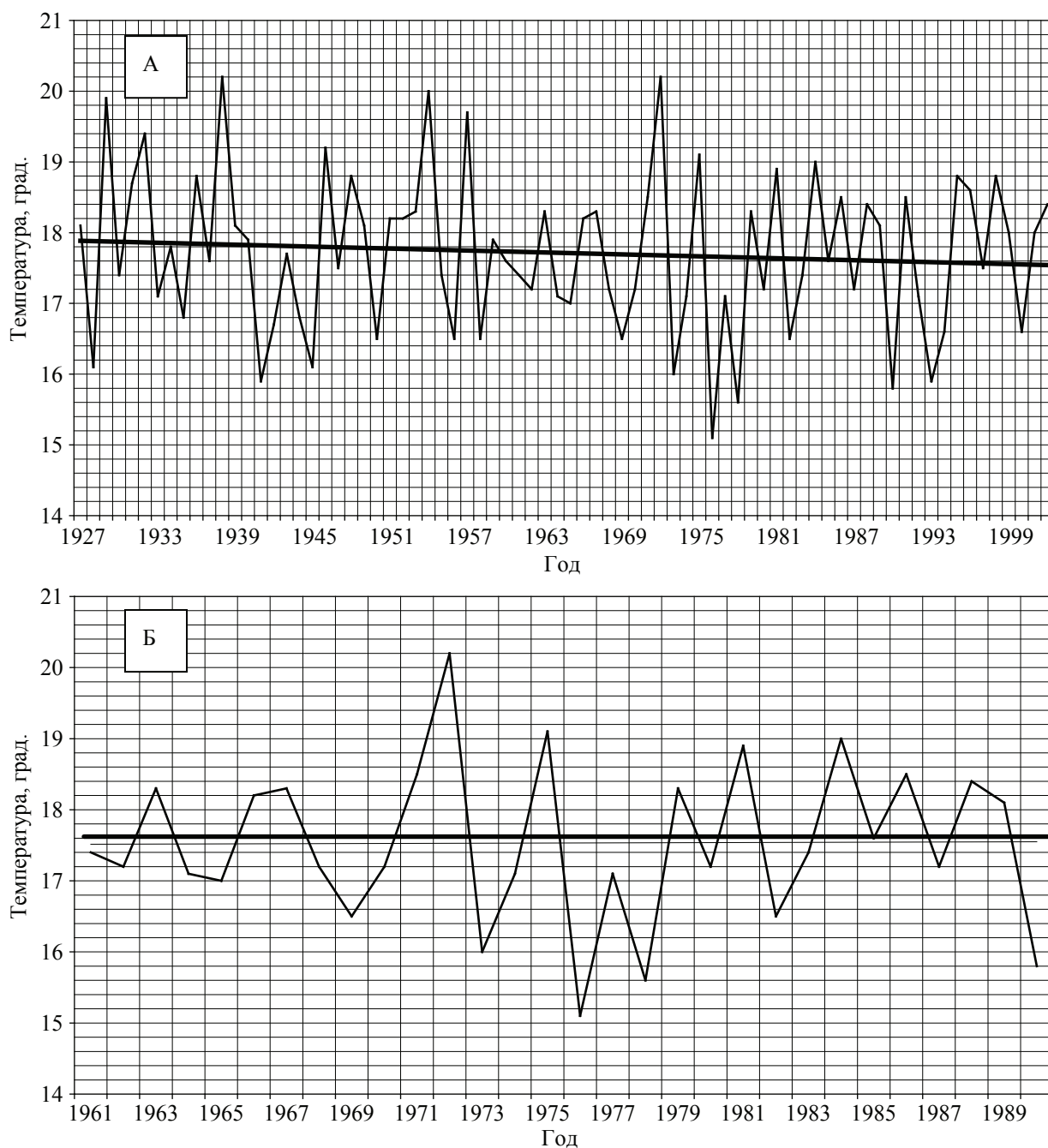


Рис. 2. Средняя температура воздуха за период вегетации (май–сентябрь), °С. А – в 1927–2002 гг., Б – в опорный период (1961–1990 гг.)

О большом влиянии климатических и погодных факторов на развитие растений и животных хорошо известно, и большинство экологов в той или иной мере учитывают воздействие этих факторов на изучаемые объекты.

Созданы климатические теории, полагающие главной причиной начала развития вспышек массового размножения насекомых периодически повторяющееся определенное сочетание погодных условий. История возникновения и подробное толкование этих

теорий описаны в трудах А.И. Воронцова, уделявшего большое внимание изучению влияния климата и погоды на возникновение и развитие вспышек массового размножения насекомых. Он писал, в частности, что современные колебания климата имеют весьма разнообразные проявления и отличаются широким диапазоном. Частоту вспышек массового размножения насекомых за последнее столетие он связывал с господством отдельных типов атмосферной циркуляции.

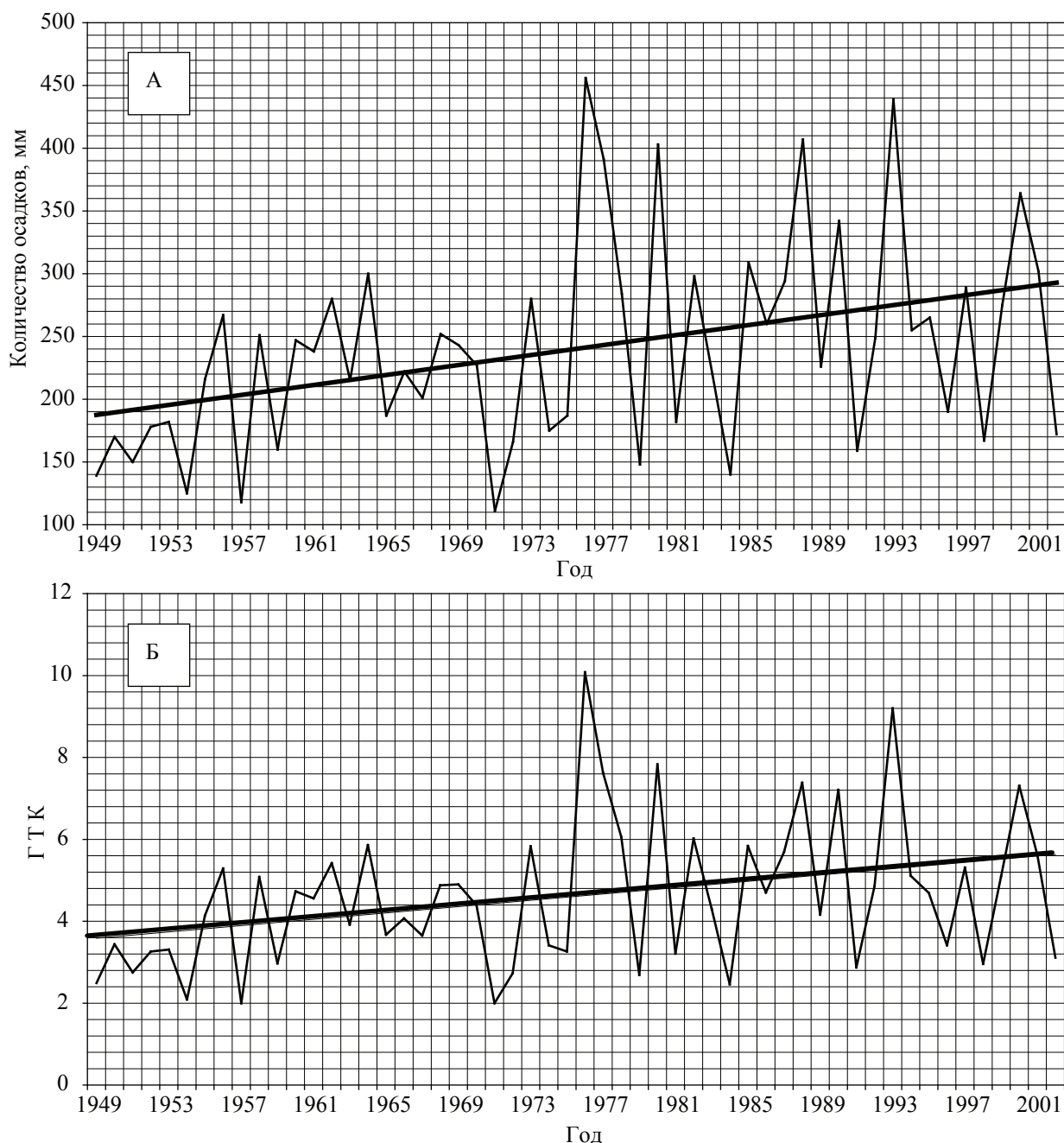


Рис. 3. Динамика некоторых метеофакторов периода вегетации в 1949–2002 гг. А – количество осадков, мм; Б – гидротермический коэффициент Селянинова

При этом особенное значение имеют крайние аномальные отклонения метеорологических элементов от характерных для данного региона значений. Одновременно А.И. Воронцов подчеркивал сложность и неоднозначность влияния климатических факторов на насекомых [1].

В настоящее время при прогнозировании влияния происходящих климатических изменений на взаимоотношения насекомых-филлофагов с их кормовыми растениями за

основу берется подкрепленное расчетами предположение, что в обозримом будущем произойдет увеличение среднегодовой температуры воздуха на 3 °С и двукратное увеличение концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере. Подобные работы выполняются преимущественно лабораторными методами или с помощью математического моделирования.

Метод математического моделирования в некоторых случаях оказывается единственно возможным методом исследования

реакции экосистем на внешние воздействия. Имитационное моделирование показывает, что при высокой плотности популяции относительное влияние погоды на развитие гусениц филлофагов и степень дефолиации крон уменьшается, однако в условиях большой перенаселенности оно опять возрастает [4]. Моделирование показывает также, что при перенаселенности определенные погодные условия, способствующие разрыву во времени между началом распускания листвы и отрождением гусениц, оказываются благоприятными для выживания популяции филлофага, так как сильно снижают ее плотность и дают возможность успешно развиваться оставшейся части популяции.

В России А.С. Исаевым с соавторами впервые был опубликован ряд работ по прогнозированию влияния изменений климата на динамику численности филлофагов, ареалов их распространения и нанесению вреда древостоям [2, 3 и др.]. Методологическая сторона их исследований основана на статистических методах анализа и имитационном моделировании. Авторы отмечают, что при анализе влияния глобальных изменений климата на динамику численности насекомых следует учитывать не только среднегодовые климатические сдвиги, но и климатические изменения в течение всего года, поскольку развитие популяций в течение сезона зависит от различных климатических факторов. Наиболее детально ими рассмотрена популяция сосновой пяденицы, динамика численности которой анализировалась для 100 сценариев климатических характеристик (температура и количество осадков мая–декабря, ГТК для отдельных месяцев и др.), и были найдены критические значения климатических показателей, при которых возможны вспышки ее массового размножения. Общий вывод авторов состоит в том, что с потеплением климата вероятность возникновения вспышек массового размножения энтомовредителей может возрастать, а зона их потенциального заселения – расширяться. При этом авторы отмечают, что в настоящее время нельзя дать однозначный ответ о последствиях глобального изменения климата для динамики численности насекомых и повреждаемости ими

лесов. Для этого необходима более детальная информация о взаимоотношениях «дерево–насекомое» для конкретных видов насекомых и их кормовых пород.

Наши наблюдения последнего времени в Теллермановской дубраве выявили значительные отклонения от характерного для этой дубравы развития вспышек массового размножения некоторых филлофагов. В течение 18 лет не было массового размножения непарного шелкопряда (характерная периодичность размножения 10–12 лет), в настоящее время не удается обнаружить ни одной его яйцекладки. Зеленая дубовая листовёртка более 10 лет (с 1998 г.) находится в глубокой депрессии (характерны вспышки перманентного типа), численность ее популяции – практически нулевая. Зимняя пяденица сохранила обычную периодичность массовых размножений. Наблюдалось необычно мощное по продолжительности (1996–2006 гг.) и плотности популяции размножение дубовой широкоминирующей моли, повреждавшей до 85 % площади листовой поверхности ранней и поздней феноформ дуба. Мы полагаем, что первопричиной этих особенностей динамики численности насекомых является существенное изменение погодно-климатической ситуации [5].

В настоящее время уже сделано немало обобщений результатов влияния климатических изменений на природные системы. Например, в обзоре 228 публикаций, сделанном С. Parmesan [21], утверждается, что в наземных сообществах изменения фенологии и распределения растений и животных встречаются во всех типах водных и наземных природных сообществ, а их характер и интенсивность вполне соответствуют прогнозам, сделанным 15–17 лет назад; в результате потепления ареалы сместились к северу и вверх по высоте; виды, и ранее ограниченные ареалом (в первую очередь полярные и высокогорные), станут еще более ограниченными в распространении и первыми подвергнутся угрозе исчезновения из-за происходящих климатических изменений.

В другом обзоре Т.Л. Root с соавторами [22] на примере 143 видов в разных регионах также констатирует, что в 80 % случаев

происходит сдвиг видовых ареалов в направлении потепления климата. Зафиксированы нарушения взаимодействия в системах «хищник–жертва» и «растение–насекомое» вследствие разных реакций взаимодействующих видов на потепление: в пределах расширяющихся ареалов виды по-разному адаптируются к более теплым условиям и используют новые ресурсы.

В еще одной обзорной работе М.Е. Visser и С. Both [25] сообщают, что изменения климата провоцируют сдвиг фенологии многих видов из разных таксономических групп, о чем уже говорилось. Однако авторы в связи с этим обозначают становящуюся актуальной проблему правильного интерпретирования этих сдвигов, считая, что необходимы критерии для таких оценок. По их мнению, подходящий критерий – синхронность или асинхронность сдвига фенологии вида и его пищевого ресурса. Анализируя взаимоотношения 11 пар «потребитель – ресурс» (от птиц до морского планктона), авторы показывают, что с применением предлагаемого критерия фенология наблюдаемого вида сдвигается либо очень мало (в 5 из 11 случаев), либо, наоборот, очень сильно (в 3 случаях из 11). Нужны долгосрочные фенологические исследования, чтобы связать уже имеющиеся данные с теми, которые могут быть использованы в качестве критериев, поскольку фиксация действия изменений климата, вызвавших несовпадение сроков – решающее условие при оценке влияния глобального изменения климата в природных сообществах.

Многие исследователи констатируют, что реакции растений и животных на изменения климата редко имеют линейный характер, поэтому до сих пор трудно прогнозировать все последствия. Например, по мнению М. Ноуле и М. James [14], подъем температуры на постоянную величину вызовет экспоненциально изменяющиеся реакции видов. Одна из проблем при прогнозировании влияния климата на дикую природу связана с тем, что это влияние будет зависеть от того, как быстро конкретные виды будут реагировать или адаптироваться посредством фенотипической пластичности на изменения своей среды обитания [20].

Как считают J.A. Logan и J.A. Powell [18, 19], прогноз влияния потепления климата на уровне сообщества к тому же сложен из-за врожденной нелинейности и наличия результирующих порогов событий. Совершенно определено лишь то, что влияние потепления климата проявится разрушением коадаптированных связей в сообществе задолго до того, как прямое воздействие станет очевидным. Поэтому при такой неопределенности весьма сложно выработать эффективную хозяйственную стратегию, и единственная надежда – на эффективную интеграцию передовой технологии и глубоких экологических знаний.

В 2000 г. L. Huges [15], обобщив имеющиеся данные, распределил возможные последствия изменения климата на четыре группы: 1) влияние на физиологию насекомых и растений путем изменения интенсивности метаболизма и развития тех и других; 2) влияние на ареалы распространения видов – сдвиг в направлении вверх по высоте над уровнем моря или к полюсам в ответ на сдвиг климатических зон; 3) влияние на фенологию видов, что приведет к нарушению взаимосвязей между ними; 4) влияние на адаптационные способности видов: виды с короткими оборотами поколений и высокой интенсивностью роста численности подвергнутся микроэволюционным изменениям *in situ*. Такие изменения в физиологии, фенологии и распространении отдельных видов неизбежно изменят конкурентные и прочие взаимодействия между ними с последующими обратными связями на локальное обилие и географические ареалы.

В том же 2000 г. М.Р. Ayres и М. J. Lombardero при анализе 311 литературных источников [8] высказали предположение, что изменения климата нарушат схему воздействия фитофагов и патогенов на лес, прямо влияя на их развитие и выживаемость, а также изменяя защитные реакции деревьев. Косвенное влияние изменений климата проявится через изменение численности естественных врагов и конкурентов. По мнению авторов, даже умеренные изменения климата быстро приведут к изменениям численности и распределения многих фитофагов и патогенов с коротким жизненным циклом, их



мобильности, репродуктивного потенциала и физиологической чувствительности к температуре. В свою очередь, изменение особенностей нарушений в лесу вследствие деятельности насекомых и патогенов окажет влияние на климат, изменяя водный режим и потоки углерода в лесных экосистемах.

По данным А. Battisti [10], обобщающего накопленные в 1990-х гг. результаты наблюдений в природе, изменение климата косвенно влияет на лесные экосистемы через активность насекомых фитофагов: происходит расширение ареала на север и вверх по высоте над уровнем моря нескольких видов насекомых в лесах северной умеренной зоны, изменяется их фенология. Кроме того, увеличение уровня  $\text{CO}_2$  в атмосфере приводит к увеличению отношения C/N в растительных тканях, а это влечет за собой снижение качества корма многих насекомых дефолиаторов. Некоторые насекомые реагируют на это, увеличивая уровень потребления листвы, т.е. наносят большее повреждение деревьям, тогда как у других увеличивается смертность, отчего их деятельность на дереве уменьшается. Способность растений к химическим защитным реакциям также испытывает влияние изменения уровня  $\text{CO}_2$ .

В очень большой степени выживание насекомых, активных в холодный период, например походного шелкопряда, зависит от температуры воздуха, которая также влияет на механизм синхронизации между кормовыми породами и фитофагами, как это видно на примере листовенничной моли. Увеличение температуры воздуха ведет к изменению механизма, посредством которого насекомые приспосабливаются к локальному климату (диапауза), что в результате способствует их более быстрому развитию и более интенсивному кормлению, как это зафиксировано во время недавних вспышек елового пилильщика на юге Альп [10].

Особое внимание нужно уделить серии работ по взаимодействию горного соснового лубоеда (*Dendroctonus ponderosae* Hopkins) и нескольких аборигенных видов сосны в США [19 и др.]. По мнению авторов, сосновые леса запада Северной Америки коэволюционировали или как минимум коадаптировались

к нарушениям горного соснового лубоеда в естественном цикле роста и возобновления леса, выработав особый вид взаимодействия – так называемую «нормативную вспышку», при котором нарушения насекомыми есть часть нормальной биологии растения. В настоящее время наблюдается очевидный сдвиг подобного нормативного взаимодействия, выражающийся в необычной последовательности вспышек вследствие необычного графика погоды. Хотя обычная в регионе засуха играет важную роль в возникновении вспышек, в настоящее время доминирующим и повсеместным фактором континентального масштаба стала последовательность ненормально теплых лет, начиная примерно с середины 1980-х гг., что зафиксировано во всех частях северного полушария.

Важный с хозяйственной точки зрения вывод авторов: аборигенные насекомые стали функционировать как инвазивные вредители, отчего их вредоносность для кормовых деревьев увеличивается. Это связано с тем, в частности, что произошло изменение жизненного цикла фитофага: сезонный ход температуры во многом определил широтное и высотное распределение (ареал), а также сыграл ключевую роль в инициации и коллапсе вспышек.

Насекомые, в частности, бабочки (чешуекрылые) – объекты, на которых удобно наблюдать разные варианты воздействия климатических изменений. В Великобритании Т.Н. Sparks et al. [23], обобщая данные 34 публикаций и собственные наблюдения на протяжении более 20 лет, свидетельствуют о следующих изменениях в популяциях чешуекрылых в северном полушарии вследствие подъема температуры воздуха: ускоренной фенологии, изменении морфологии, расширении местообитаний, увеличенных размерах популяции, сдвиге видовых ареалов к северу и по высоте над уровнем моря. Эти изменения могут частично компенсироваться за счет уменьшения популяций из-за деградации и потенциального угасания местообитаний. По мнению авторов, особенно мало сведений о том, как влияют изменения климата на миграцию насекомых, не считающихся вредителями. Их собственные данные о 75 видах чешуекрылых в 1982–2005 гг. показывают, что

на юге Великобритании миграция бабочек неуклонно возрастает, что связано с увеличением температуры на юго-западе Европы. Дальнейшее потепление климата в континентальной Европе увеличит число мигрирующих бабочек, достигающих побережья Великобритании.

На возможность пространственного перераспределения зон вспышек массового размножения лесных насекомых указывали А.С. Исаев с соавторами [3]. По их мнению, в ответ на климатические изменения может произойти как значительное увеличение поврежденности лесов насекомыми, так и уменьшение их воздействия.

Для многих видов насекомых филлофагов, развивающихся только на молодых растительных тканях, можно использовать фенологию роста листвы или растущих кончиков побегов как критерий сдвигов фенологии развития их личинок. Пример такого рода – взаимодействие зимней пяденицы и дуба [11, 26]. Хорошо известно, что гусеницы зимней пяденицы выходят из яиц одновременно с раскрытием почек дуба и развиваются параллельно с ростом листьев. При несовпадении фенофаз развития гусениц и листьев приспособляемость первых снижается, так как гусеницам первого возраста приходится либо умирать от голода, либо питаться более старшими листьями, содержащими больше таннинов, что приводит к уменьшению размеров самок и понижению их плодовитости. Фенология отрождения гусениц зимней пяденицы в Нидерландах за последние 15 лет явно сдвинулась в сторону более ранних дат [26]. Чтобы оценить, является ли этот сдвиг адаптивной реакцией, авторы использовали фенологию раскрытия почек и роста листьев дуба в качестве критерия. Стало ясно, что сдвиг дат у зимней пяденицы чересчур велик. Хотя раскрытие почек дуба тоже начинается раньше, гусеницы зимней пяденицы в настоящее время выходят из яиц задолго до раскрытия почек дуба.

Еще в 1992 г. J. Landsberg и M.S. Smith [17] полагали, что изменения глобальной атмосферы могут повлиять на потенциал вспышек растительных насекомых многими способами, а повышенное содержание  $\text{CO}_2$

скорее всего не окажет большого влияния на вероятность возникновения вспышек насекомых, за исключением таких экосистем, в которых растения в ответ на нападение фитофагов образуют основанные на азоте защитные соединения.

За последние годы выполнено несколько исследований влияния повышенной концентрации  $\text{CO}_2$  на филлофагов и их взаимодействия с кормовыми растениями, например зимней пяденицы и дуба [12]. По мнению авторов, прогнозируемые к 2100 г. увеличения температуры воздуха на  $2^\circ\text{C}$  и  $\text{CO}_2$  с 358 до 500 ppmv не окажут существенного влияния на синхронность между отрождением гусениц из яиц и раскрытием почек дуба, так как воздействие будет одинаковым на оба компонента. Но обычно при повышенной концентрации  $\text{CO}_2$  рост растений стимулируется, отчего содержание азота понижается, а фенолов – увеличивается. В результате насекомые филлофаги растут более медленно, потребляют больше корма, дольше развиваются и страдают от повышенной смертности. Повышение температуры также снизит концентрацию азота в листве и увеличит содержание таннинов, что ухудшит качество листвы как корма гусениц.

P. Stiling с соавторами [24] изучали влияние повышенного содержания  $\text{CO}_2$  на плотность популяции минеров на двух склерофильных видах дуба, скорость потребления ими листвы и уровень нападения естественных врагов. Установлено, что при повышенном уровне  $\text{CO}_2$  содержание листового азота ниже, отчего была ниже и численность минеров, а потребление ими листвы в пересчете на особь и смертность – выше.

Работа J. Agrell с соавторами [7] посвящена изучению того, как повышенный уровень  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_3$  влияет на рост растений и химический состав листьев, которые в свою очередь могут изменить физиологическое состояние питающихся на них филлофагов. В условиях естественного и повышенного содержания  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_3$  листьями березы и тополя выкармливались гусеницы походного шелкопряда. Установлено, что повышенное содержание  $\text{O}_3$  увеличило предпочтение гусеницами листьев березы по сравнению с топо-

лем, тогда как повышенное содержание  $\text{CO}_2$  дало противоположный эффект. Интенсивность потребления листьев тополя или березы не увеличилась при повышении  $\text{CO}_2$ , но в опыте с повышенным содержанием  $\text{O}_3$  листья одного генотипа тополя стали предпочтительнее, чем другого. Повышенные уровни  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_3$  изменили химический состав листы, но все же не объяснили сдвига кормового предпочтения гусениц.

При изучении влияния дефолиации на рост и физиологию клена сахарного и тополя осиновидного на примере саженцев, выращиваемых в лабораторных условиях при естественном и повышенном уровне атмосферного  $\text{CO}_2$ , было установлено [16], что реакция на дефолиацию сильно различалась между видами и уровнями  $\text{CO}_2$ : у клена дефолиация уменьшила относительную скорость роста при естественном уровне  $\text{CO}_2$ , но при повышенном уровне была обратная ситуация, причем произошло полное восстановление массы растений (компенсация). У тополя при обоих уровнях  $\text{CO}_2$  относительная скорость роста после дефолиации увеличилась, обеспечив в результате почти полную компенсацию. Сделано заключение, что увеличение концентрации  $\text{CO}_2$  может существенно увеличить способность некоторых древесных пород восстанавливаться после атаки филлофагов.

Во всех известных нам работах отмечается, что наиболее важный внешний фактор, влияющий на развитие и состояние популяций фитофагов – температура воздуха. Наиболее отчетливо это показано в обзорной работе большой группы авторов [9]. Проанализировав 134 источника литературы, авторы утверждают, что температура – главный абиотический фактор, непосредственно воздействующий на насекомых фитофагов. Действие концентрации  $\text{CO}_2$  и увеличения ультрафиолетового излучения типа В намного слабее. Температура прямо влияет на развитие, выживаемость, ареал и численность насекомых. Виды с более обширным ареалом зависят от температуры в меньшей степени. Главный эффект температуры, по мнению авторов, в умеренной зоне – влияние на зимнюю выживаемость, а в более северных широтах повышение температуры удлиняет вегетационный

период, что увеличивает доступную сумму температур для роста и репродукции. Фотопериод – ключевой фактор сезонной синхронности насекомых умеренной зоны, но их потребности в температуре могут различаться в разное время года. Взаимодействие между фотопериодом и температурой определяет фенологию, однако оба эти фактора необязательно действуют сообща. Наличие у фитофагов разных жизненных стратегий позволяет им использовать в качестве корма растения разных жизненных форм и с различной стратегией, на которых происходящие изменения климата действуют по-разному. Авторы делают заключение, что необходимы исследования фенотипической и генотипической гибкости фитофагов, их реакции на параметры совместно действующих глобальных изменений.

Анализ данных о влиянии изменения климата на пространственное распределение очагов дефолиации при повреждениях непарным шелкопрядом и листоверткой-почкоедом, выполненный R. Harrington с соавторами [13], показал, что с увеличением только температуры прогнозируемое распределение дефолиации слегка увеличится для непарного шелкопряда и уменьшится для листовертки. При одновременном увеличении температуры и осадков прогнозируемая площадь дефолиации увеличится для обоих видов, а при увеличении температуры и уменьшении осадков – уменьшится. Эти результаты связаны с изменениями распределения насекомых по территории и чувствительностью лесов. Этот пример показывает неоднозначность влияния температуры на степень дефолиации и характер распределения повреждений кормовых деревьев разных видов фитофагов.

Наличие нескольких трофических уровней усложняет проблему оценки влияния изменений климата, в первую очередь температуры воздуха, на различные компоненты экосистемы. Время размножения имеет огромное значение для адаптации вида к среде [27]. У насекомоядных птиц, в частности синицы, синхронность потребностей их потомства в корме и наличия гусениц – главный фактор естественного отбора. В течение последнего более теплого десятилетия синхронность

между пищевыми потребностями потомства синиц и биомассой гусениц нарушена. Это может иметь серьезные последствия, так как и число оперившихся птенцов, и их вес испытывают влияние этой асинхронности.

М. Visser и L. Holleman [26] акцентируют внимание на том, что глобальное потепление может нарушить экосистемные взаимосвязи, разделяя их, и микроэволюция как реакция на эти изменения может быть медленной.

Завершая краткий обзор публикаций, посвященных влиянию изменения погодноклиматических условий на взаимоотношения лесных фитофагов с растениями, отметим, что выводы разных авторов неоднозначны и нередко противоречивы, а проводимые исследования разной направленности этой проблемы постепенно углубляются. Можно констатировать, что накапливаются свидетельства того, как происходящие изменения климата существенно изменяют характер взаимодействия между растениями и филофагами.

В настоящее время с помощью моделирования возможно прогнозировать на ограниченном временном интервале последствия только прямого воздействия изменения климата на взаимоотношения фитофагов с растениями. Реалистичность и надежность прогнозов отдаленных последствий, определяемых косвенным влиянием изменения климата, в настоящее время крайне низка.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ (09-04-00560-а).

#### Библиографический список

1. Воронцов, А.И. Патология леса / А.И. Воронцов. – М.: Лесная пром-сть, 1978. – 270 с.
2. Исаев, А.С. Имитационное моделирование динамики численности сосновой пяденицы при различных климатических сценариях / А.С. Исаев, Т.М. Овчинникова, Е.Н. Пальникова и др. // Лесоведение. – 1997. – № 4. – С. 40–48.
3. Исаев, А.С. Оценка характера взаимодействий «лес–насекомые» в лесах бореальной зоны в ходе возможных климатических изменений / А.С. Исаев, Т.М. Овчинникова, Е.Н. Пальникова и др. // Лесоведение. – 1999. – № 6. – С. 39–44.
4. Рубцов, В.В. Анализ взаимодействия листогрызущих насекомых с дубом / В.В. Рубцов, Н.Н. Рубцова. – М.: Наука, 1984. – 184 с.
5. Рубцов, В.В. Адаптационные реакции дуба на дефолиацию / В.В. Рубцов, И.А. Уткина. – М.: Гриф и К, 2008. – 302 с.
6. Семенов, С.М. Выявление климатогенных изменений / С.М. Семенов, В.В. Ясюкевич, Е.С. Гельвер. – М.: Метеорология и гидрология, 2006. – 324 с.
7. Agrell, J., Kopper B., McDonald E. P., Lindroth R.L. CO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub> effects on host plant preferences of the forest tent caterpillar (*Malacosoma disstria*) // *Global Change Biology*, 2005. V. 11, N 4. P. 588–599.
8. Ayres, M.P., Lombardero M.J. Assessing the consequences of global change for forest disturbance from herbivores and pathogens // *The Science of the Total Environment*, 2000. V. 262, N 3. P. 263–286.
9. Bale J.S., Masters G.J., Ian D., Hodkinson I.D., Awmack C., Bezemer T.M., Brown V.K., Butterfield J., Buse A., Coulson J.C., Farrar J., Good J.G., Harrington R., Hartley S., Jones T.H., Lindroth R.L., Press M.C., Symnioudis I., Watt A.D., Whittaker J.B. Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores // *Global Change Biology*, 2002. V. 8. P. 1–16.
10. Battisti A. Forests and climate change – lessons from insects // *Forestalia*, 2004. V. 1. P. 17–24.
11. Buse A., Good J.E.G. Synchronization of larval emergence in winter moth (*Operophtera brumata* L.) and bud burst in pedunculate oak (*Quercus robur* L.) under simulated climate change // *Ecol. Entomology*, 1996. V. 21, N 4. P. 335–343.
12. Buse A., Good J.E.G., Dury S., Perrins C.M. Effects of elevated temperature and carbon dioxide on the nutritional quality of leaves of oak (*Quercus robur* L.) as food for the winter moth (*Operophtera brumata* L.) // *Funct. Ecology*, 1998. V. 12, N 5. P. 742–749.
13. Harrington R., Woiwod I., Sparks T. Climate change and trophic interactions // *TREE*, 1999. V. 14. N 4. P. 146–150.
14. Hoyle M., James M. Global warming, human population pressure, and viability of the world's smallest butterfly // *Conservation Biology*, 2005. V. 19. P. 1113–1124.
15. Huges L. Biological consequences of global warming: is the signal already apparent? // *TREE*, 2000. V. 15, N 2. P. 56–61.
16. Kruger E.L., Volin J.C., Lindroth R.L. Influences of atmospheric CO<sub>2</sub> enrichment on the response of sugar maple and trembling aspen to defoliation // *New Phytol.*, 1998. V. 140, N 1. P. 85–94.
17. Landsberg J., Smith M.S. A functional scheme for predicting the outbreak potential of herbivorous insects under global atmospheric change // *Aust. J. Bot.*, 1992. V. 40, N 4-5. P. 565–577.
18. Logan J.A., Powell J.A. Ghost forests, global warming, and the mountain pine beetle // *Amer. Entomol.*, 2001. V. 47. P. 160–173.
19. Logan J.A., Powell J.A. Ecological consequences of climate change altered forest insect disturbance regimes // *Climate Change in Western North America: Evidence and Environmental Effects*. Allen Press. 2005. (<http://www.fws.gov/mountain-prairie/species>).



20. McCarty J.P. Review: Ecological consequences of recent climate change // *Conservation Biology*, 2001. V. 15, N 2. P. 320–331.
21. Parmesan C. Ecological and Evolutionary Responses to Recent Climate Change // *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 2006. V. 37. P. 637–669.
22. Root T. L., Price J.T., Hall K.R., Schneider S.H., Rosenzweig C., Pounds J.A. 2003. Fingerprints of global warming on wild animals and plants // *Nature*, 2003. V. 421. P. 57–60.
23. Sparks T.H., Dennis R.L.H., Croxton P.J., Cade M. Increased migration of Lepidoptera linked to climate change // *Eur. J. Entomol.*, 2007. V. 104. P. 139–143.
24. Stiling P., Rossi A.V., Hungate B., Dijkstra P., Hinkle C.R., Knott W.M. III, Drake B. Decreased leaf-miner abundance in elevated CO<sub>2</sub>: reduced leaf quality and increased parasitoid attack // *Ecological Applications*, 1999. V. 9, N 1. P. 240–244.
25. Visser M.E., Both C. Shifts in phenology due to global climate change: the need for a yardstick // *Proceedings of the Royal Society. B.*, 2005. P. 1–9.
26. Visser M.E., Holleman L.J.M. Warmer springs disrupt the synchrony of oak and winter moth phenology // *Proc. Royal Soc. London*, 2001. V. 268, N1464. P. 289–294.
27. Visser M.E., Holleman L.J.M., Gienapp P. Shifts in caterpillar biomass phenology due to climate change and its impact on the breeding biology of an insectivorous bird // *Oecologia*, 2006. V. 147, N 1. P. 164–172.

## БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ НАСЕКОМЫХ В ДУБРАВАХ

Н.И. ЛЯМЦЕВ, *с. н. с. ВНИИЛМ, канд. биол. наук*

*vniilm@mail.ru*

Современные биоклиматические исследования динамики численности насекомых связывают критические периоды в развитии популяций с рядом взаимосвязанных проявлений гелиофизических, климатических и погодных факторов [2]. Устанавливается связь локальных и крупномасштабных вспышек массового размножения с местными типами погоды, колебаниями климата и циклами солнечной активности.

Климатические факторы определяют условия существования и ареалы видов, параметры популяций и характер биоценологических отношений. Климат в отдельных частях ареала в разной степени соответствует экологическим стандартам видов. Поэтому климат определяет средний уровень численности насекомых и его изменение в пространстве, а погода – варьирование численности во времени.

Чтобы оценить влияние метеорологических условий, необходимы данные, которые характеризуют не менее трех последовательных градационных циклов в разных частях ареала (климатических зонах). В этом случае можно выявить особенности циклов и тенденции в популяционной динамике, связанные с варьированием погоды или изменением климата.

Таким требованиям в наибольшей степени соответствуют данные ежегодного учета очагов массового размножения вредных насекомых, который осуществляется специалистами лесного хозяйства [4]. Как правило, многолетняя динамика площадей очагов по регионам России и особенно административным районам коррелирует с изменением численности насекомых (рис. 1). На основе архивных материалов за последние 60 лет была создана база данных площадей очагов хозяйственно опасных листогрызущих насекомых в регионах Европейской России и основных метеорологических показателей, позволяющая выявить сопряженность вспышек с засухами и циклами солнечной активности [7, 8].

Из рис. 1 видно, что за 65 лет в Саратовской области было шесть вспышек массового размножения непарного шелкопряда. Колебания площадей очагов массового размножения имели разную амплитуду, продолжительность и степень синхронности с изменением солнечной активности. Однако в среднем их периодичность, как и солнечной активности, составляла около 11 лет. Возникновение и рост очагов наблюдались после пика солнечной активности. Очаги достигали максимальной величины в период с низкой солнечной активностью.

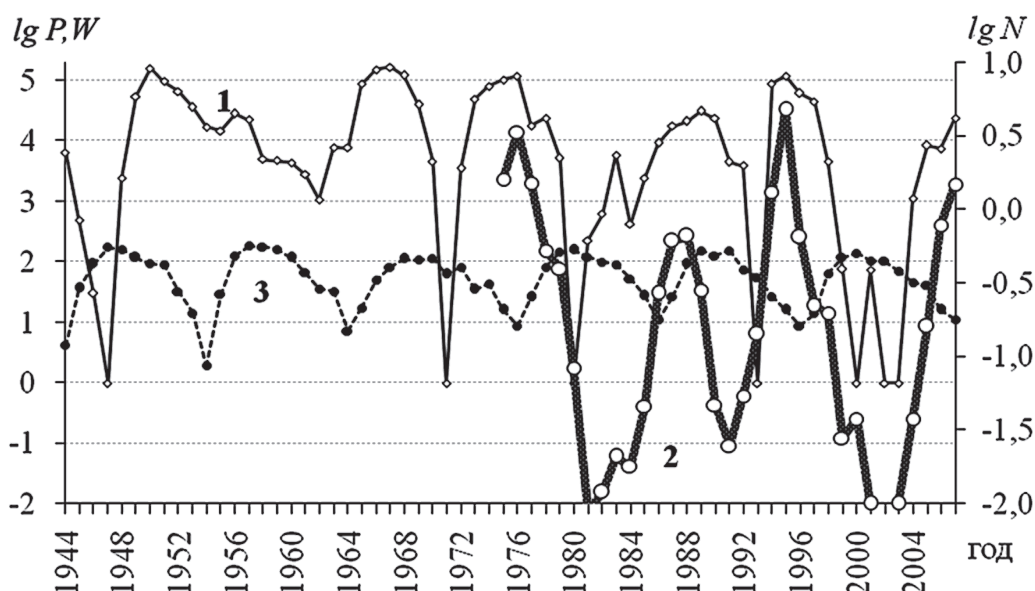


Рис. 1. Динамика площадей очагов непарного шелкопряда ( $P$ ) в Саратовской области (1), плотности популяции ( $N$ ) на стационарных участках в дубравах Базарно-Карабулакского района (2) и солнечной активности ( $W$ ) (3)

Сопряженность периодически повторяющихся вспышек массового размножения насекомых с циклами солнечной активности известна достаточно давно [2,1]. Популяционно-динамическим циклам, как и солнечным, свойственно отсутствие строгой периодичности. Причем колебания численности насекомых имеют сравнительно случайный характер. Это закономерно, так как влияние солнечной активности обусловлено метеорологическими условиями и сложной системой биоценологических связей, что приводит к искажению колебательного процесса.

В качестве показателя солнечной активности использовали среднее месячное значение чисел Вольфа за май–июль. В этот период происходит интенсивное развитие насекомых, и они наиболее восприимчивы к внешним воздействиям. Числа Вольфа за май–июль и за другие более длительные периоды (апрель–июль, март–июль) тесно коррелируют ( $r = 0,98$ ). Это позволяет с достаточной эффективностью использовать числа Вольфа за май–июль для характеристики солнечной активности.

Анализ корреляционных функций и коррелограмм рядов площадей очагов в других регионах Европейской России показал, что в зоне постоянных вспышек массового размножения непарного шелкопряда для динамики очагов также характерны системати-

ческие флуктуации, периодичность которых в среднем составляет около 11 лет. Наименьший период флуктуации очагов (8 лет) характерен для Оренбургской области. В Волгоградской, Саратовской, Воронежской областях и Башкирии он составляет 10–11 лет; Ульяновской, Челябинской областях – 12 лет, Татарии – 13 лет. Для Пензенской, Тамбовской, Челябинской областей и Ставропольского края существенным является также период в 20–40 лет, и вспышки имеют менее выраженную периодичность, чем в рассмотренных выше регионах. Наличие больших периодов колебания очагов в Ставропольском крае и Тамбовской области обусловлено преобладанием градаций малой интенсивности (локальных очагов), которые бывают в 2–4 раза чаще, чем крупные вспышки.

Особый интерес представляет выявление специфики сопряженности колебаний солнечной активности и площадей очагов в регионах с неодинаковыми экологическими условиями. Анализ связи между площадями очагов и числами Вольфа в 1954–1994 гг. по 12 регионам Европейской России показал, что корреляция достоверна для всех рассмотренных областей, кроме Оренбургской и Астраханской. Однако реакция популяции на изменение солнечной активности проявляется с запаздыванием. В различных областях период запаздывания неодинаков и колеблется от 1 до 4 лет.

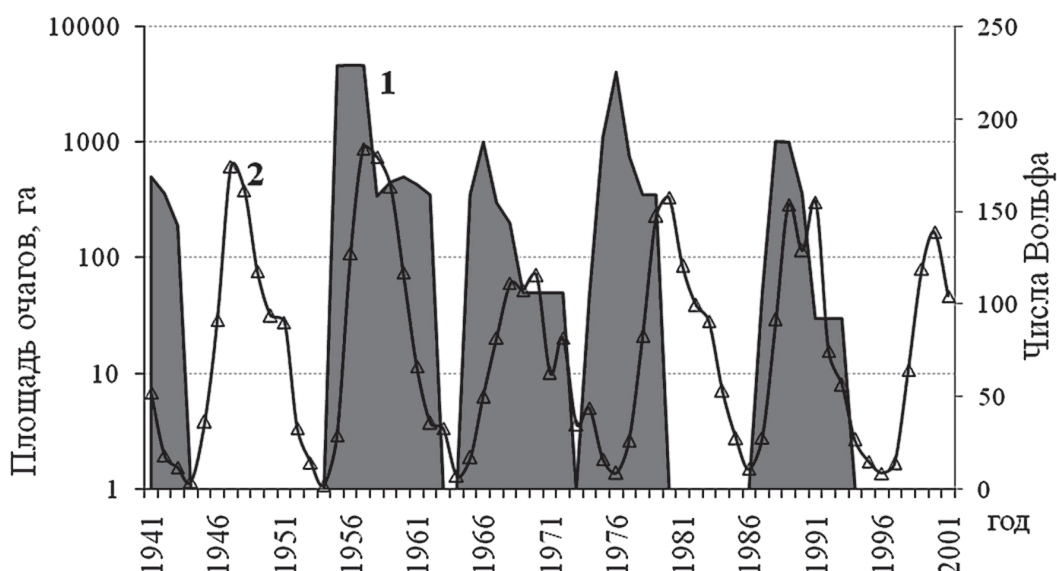


Рис. 2. Динамика площадей очагов дубовой хохлатки (1) в Воронежской области и солнечной активности (2)

Минимальный период запаздывания характерен для областей, расположенных на юго-востоке европейской России (Республики Башкирия, Татария; Саратовская, Оренбургская области). Через два года реакция на изменение солнечной активности проявляется в Воронежской, Ульяновской, Челябинской областях; через три года – в Пензенской, Тамбовской областях. Это служит еще одним доказательством существования последовательности в возникновении очагов, ориентированной с юго-востока на северо-запад. В таком же направлении происходит ухудшение условий развития непарного шелкопряда и уменьшение уровня плотности депрессирующих популяций, что и приводит к увеличению периода запаздывания их реакции на изменение солнечной активности.

Анализ динамики площадей очагов массового размножения дубовой хохлатки свидетельствует о близкой продолжительности флуктуаций очагов и солнечной активности (рис. 2). Однако частота вспышек размножения меньше, чем циклов солнечной активности. В среднем на три цикла солнечной активности приходится два массовых размножения хохлатки, то есть в 30 % случаев они не реализуются и очаги не возникают. Из рис. 2 следует, что и для популяции дубовой хохлатки одним из пусковых механизмов вспышек массового размножения является смена направления в динамике солнечной активности (достижение максимальной вели-

ны и переход к снижению). Локальные очаги достигают максимальной величины в период подъема солнечной активности за 1–2 года до эпохи максимума [5]. Наблюдается также периодичность в амплитуде циклов площадей очагов: максимальное распространение хохлатки было в 1956 г. (4600 га), площадь очагов следующего массового размножения была значительно меньше (около 1000 га). Вероятно, для насекомых, образующих локальные очаги, характерно, что не каждое даже сильное воздействие модифицирующих факторов способно вывести популяцию из-под контроля внутривидовых и биоценологических регулирующих механизмов, а также более сильное запаздывание реакции популяции на изменение солнечной активности.

Наиболее важным в настоящий момент является изучение роли и механизмов влияния глобального изменения климата на усыхание лесов. Анализ аномалий среднегодовой температуры воздуха, осредненной по территории России (сайт Гидрометцентра России [http://meteo.ru/climate\\_var/2007](http://meteo.ru/climate_var/2007)), показал, что вот уже 20 лет подряд (с 1987 г.) они положительные. В 1995 г. и 2007 г. отмечено максимальное значение среднегодовой температуры (2,0°C). В 2008 г. среднегодовая температура воздуха составила 1,9 °C, в 2005 г. – 1,6 °C, в 2003 г. – 1,2 °C, в 2004 г. – 0,9 °C. Установлено устойчивое увеличение (тренд) значений аномалий за период с 1936 г., которое составляет 0,2 °C за 10 лет.

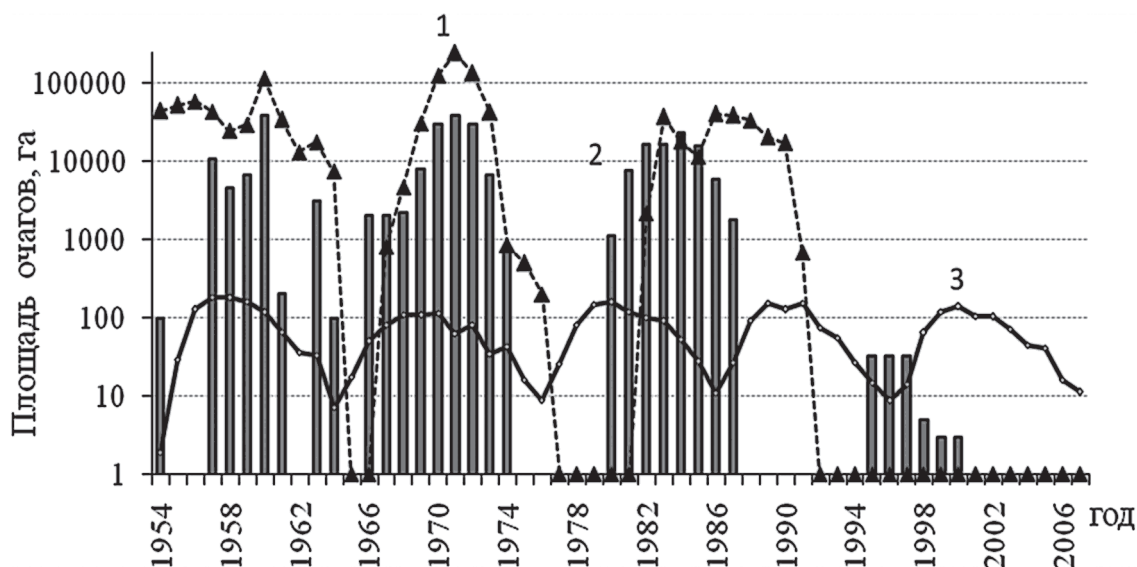


Рис. 3. Динамика площадей очагов златогузки в Саратовской (1), Воронежской (2) областях и солнечной активности (3)

Изучение влияния потепления климата на динамику популяций, периодичность и распространение очагов массового размножения лесных насекомых, интенсивность дефолиации находится в самом начальном этапе. Основными способами исследований являются лабораторные опыты и математическое моделирование. Имеющихся данных и прежде всего полевых наблюдений недостаточно для оценки такого сложного в основном опосредованного воздействия гидротермических факторов, особенно с учетом запаздывания ответных реакций лесных экосистем и их значительной географической изменчивости. Необходимы длинные временные ряды сопоставимых популяционных данных, полученных на стационарных участках, и климатических показателей для их сопряженного анализа [3].

Изучение периодичности и интенсивности колебания площадей очагов массового размножения листогрызущих вредителей дубрав в Воронежской области [6] показало, что в характере динамики очагов после 1978 г. наметились существенные изменения. Была выявлена особенность многолетней динамики очагов непарного шелкопряда, которая заключалась в существенном снижении амплитуды колебания площадей и росте межвспышечного периода в течение последних трех десятилетий до 5 лет (1980–1984 гг.) и 7 лет (1993–1999 гг.). После образования последних локальных очагов массового размно-

жения непарного шелкопряда в 2000–2001 гг. депрессия численности продолжается также 7 лет и, по-видимому, будет еще больше.

Для зеленой дубовой листовертки установлена долговременная тенденция значительного сокращения очагов. В 1963 г. их площадь составляла 116 755 га, затем она постоянно снижалась и достигла 140 га в 2007 г.

Существенно меньшая амплитуда колебания площади очагов во время последнего массового размножения и рост межвспышечного периода в течение последних трех десятилетий характерны также для популяционной динамики златогузки (рис. 3). В Саратовской области очаги златогузки отмечались в 1954–1964 гг. (с максимальной площадью 117 396 га в 1960 г.), в 1967–1976 гг. (с максимальной площадью 246 353 га в 1971 г.), 1982–1991 гг. (с максимальной площадью 40 766 га в 1986 г.). В Воронежской области очаги златогузки в 1954–1974 гг. функционировали практически синхронно, но их площадь была существенно ниже. Максимальной площадью очагов была в 1960 г. (39 268 га), в 1971 г. (39 360 га), в 1984 г. (23 407 га). В 1995–1998 гг. очаг был локальным на очень незначительной площади (33 га), и после этого в Воронежской области наступила очень глубокая депрессия, которая продолжается до настоящего времени (9 лет). Еще более длительная депрессия (1992–2008 гг.) популяции златогузки наблюдается в Саратовской области.



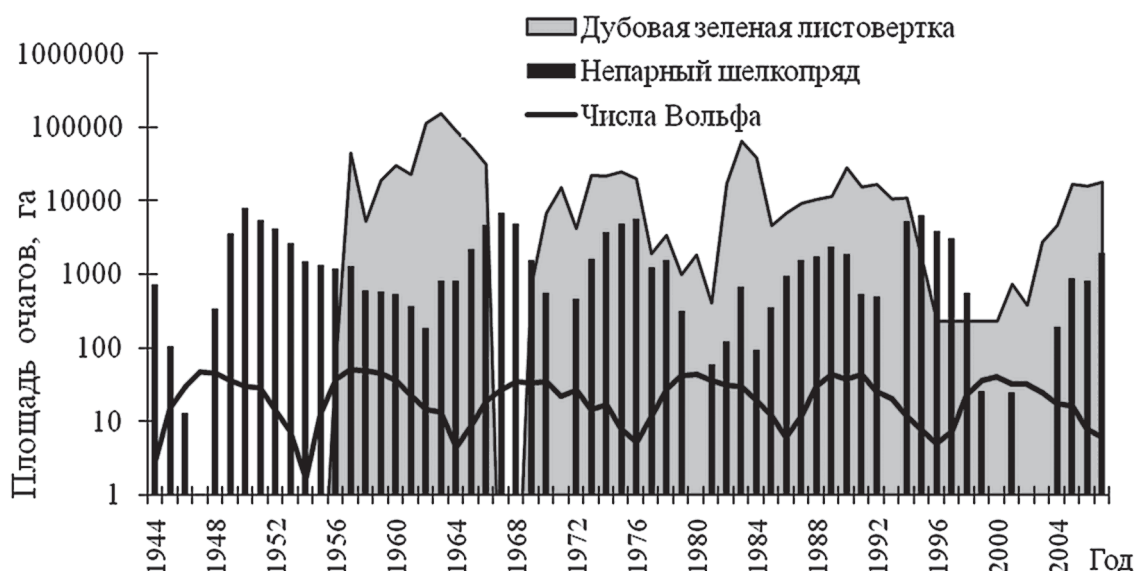


Рис. 4. Динамика солнечной активности и площадей очагов непарного шелкопряда и зеленой дубовой листовёртки в Саратовской области

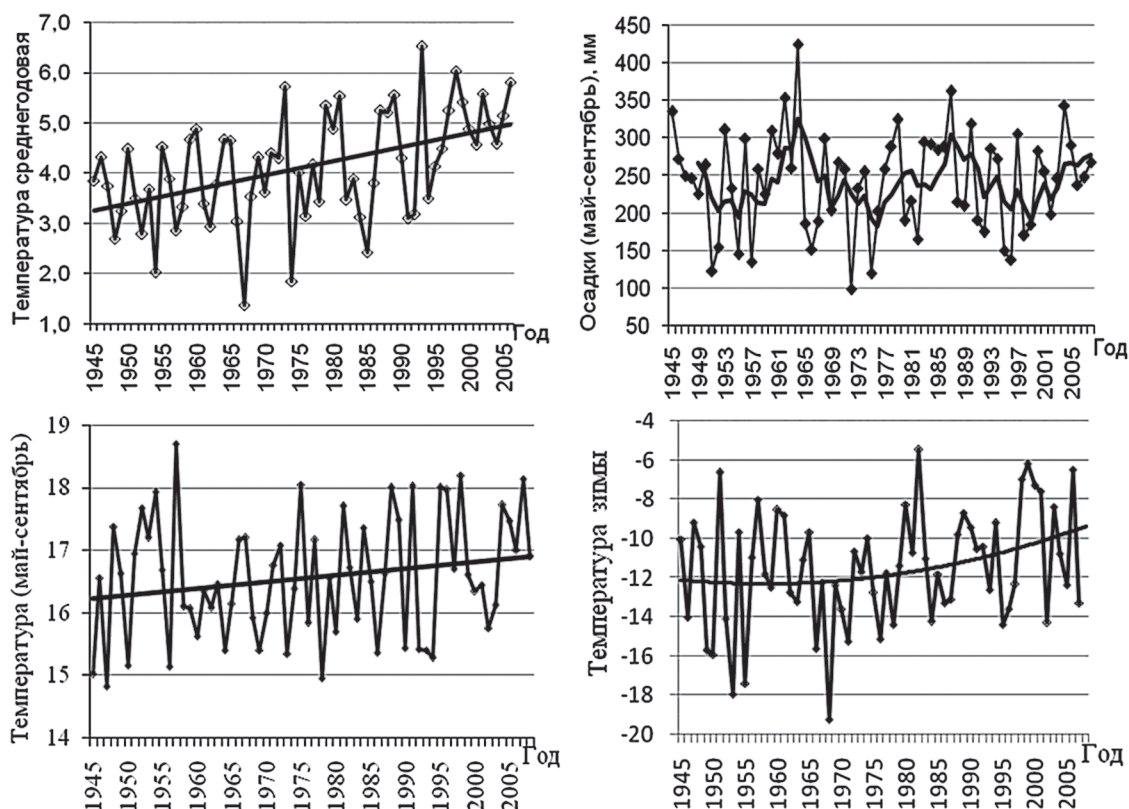


Рис. 5. Динамика гидротермических показателей в 1945–2008 гг. по данным метеостанции в Бузулукском бору (Оренбургская область)

Частота вспышек размножения златогузки меньше, чем циклов солнечной активности. Реакция популяции на изменение солнечной активности (ее максимум) проявляется, вероятно, с наибольшим запаздыванием. Период запаздывания неодинаков и может достигать 10 лет.

Сделанные выводы подтверждаются более точными детальными наблюдениями В.В. Рубцова и И.А. Уткиной [9] в Теллермановском лесном массиве. В последние 60 лет вспышки массового размножения непарного шелкопряда зарегистрированы в 1947–1951, 1967–1968, 1976–1978, 1986–1990 гг., зеле-

ной дубовой листовертки – 1951–1956, 1964–1965, 1969–1978, 1982–1989, 1993–1996 гг. То есть в течение 18 лет не было и не намечается массового размножения непарного шелкопряда, а популяция зеленой дубовой листовертки находится в состоянии глубокой депрессии уже в течение 10 лет.

Анализ литературы по изучению влияния одновременного увеличения температуры воздуха и концентрации углекислоты на взаимоотношения зимней пяденицы с дубом черешчатым [9] показал, что обычно это приводит к стимулированию роста растений, увеличению продолжительности развития и смертности насекомых. Возможно, что этим объясняются также приведенные выше особенности динамики численности листогрызущих вредителей в дубравах (снижение интенсивности и частоты массовых размножений), выявленные в последние 30 лет и наиболее характерные для такого тепло- и сухолюбивого вида, как златогузка. Однако в Саратовской области в близких климатических и лесорастительных условиях существенного изменения в периодичности и интенсивности массовых размножений зеленой дубовой листовертки и непарного шелкопряда не наблюдается (рис. 4). Кроме того, у шелкопряда и листовертки экологические требования разные, и реакция их популяций на потепление климата также должна различаться.

На экосистемные взаимодействия больше влияния оказывает сезонная динамика температуры, чем ее средние показатели. Поэтому необходим более детальный анализ изменения гидротермических показателей в условиях глобального потепления, который учитывает как сезонные особенности, так и пространственную (географическую) изменчивость.

В.В. Рубцов и И.А. Уткина [9] на основании данных метеостанции г. Борисоглебска констатируют постепенное изменение климата в сторону уменьшения континентальности: зимы стали теплее, летние периоды немного прохладнее, количество осадков в период вегетации заметно возросло.

Проведенный нами анализ изменения температуры и количества осадков за период с 1945 по 2007 г. по данным метеостанции, расположенной в Оренбургской области (Бу-

зулукский бор), в целом подтверждает уменьшение континентальности климата. Однако имеются и характерные особенности. Как видно из рис. 5, потепление климата за последние 60 лет выражается в существенном росте (почти на 2 °С) среднегодовой температуры воздуха. Средняя температура зимы увеличилась более чем на 2 °С. Средняя температура вегетационного периода в отличие от этой величины в Теллермановском лесном массиве также увеличилась, хотя и незначительно. Для осадков за вегетационный период характерен колебательный процесс, когда период роста осадков (как в настоящий момент) сменяется их снижением с 20-летней периодичностью.

Сравнительный анализ многолетней динамики солнечной активности, температуры воздуха, количества осадков и площадей очагов массового размножения наиболее опасных филофагов дубрав позволил получить новые данные о параметрах влияния модифицирующих факторов на периодичность и амплитуду колебания площадей очагов за последние 60 лет в регионах Европейской России.

Установлена сопряженность процессов колебания солнечной активности и площадей очагов. Рост очагов начинается после пика солнечной активности. Воздействие солнечной активности на динамику популяций опосредовано сложной системой биоэкологических связей, поэтому параметры сопряженности имеют существенную временную и географическую изменчивость. В некоторых случаях такие модифицирующие воздействия могут и не привести к массовому размножению, прежде всего насекомых, образующих локальные очаги.

Для ряда массовых видов листогрызущих насекомых установлена тенденция уменьшения частоты и интенсивности вспышек размножения и увеличения периода депрессии их популяций в некоторых регионах Европейской России. Одной из возможных причин выявленной тенденции является потепление климата. Показано уменьшение континентальности климата: существенно теплее стал осенне-зимний период, в некоторых регионах возросло количество осадков в период вегетации. Выявленные особенности сезонной динамики гидротермических пока-

зателей (температуры воздуха и количества осадков) в условиях глобального изменения климата необходимы для оценки влияния потепления на сложные полифакториальные процессы в лесных биоценозах (включая и динамику популяций вредных насекомых) и понимания механизмов такого влияния.

Существенные различия в популяционной динамике филофагов в дубравах географически близких регионов (Воронежская и Саратовская области) свидетельствуют, что имеющихся данных в настоящее время недостаточно для однозначной оценки параметров влияния солнечной активности и потепления климата на лесных насекомых. Необходимо учитывать и другие ключевые факторы, а также их взаимодействие. Для этого требуются продолжительные стационарные наблюдения, в том числе и лесопатологический мониторинг, без которых невозможна корректировка представлений о популяционных процессах в лесных биоценозах, их количественное описание (моделирование) и прогнозирование.

#### Библиографический список

1. Бенкевич, В.И. Массовые появления непарного шелкопряда в европейской части СССР / В.И. Бенкевич. – М.: Наука, 1984. – 143 с.
2. Воронцов, А.И. Патология леса / А.И. Воронцов. – М.: Лесная пром-сть, 1978. – 272 с.
3. Знаменский, В.С. Особенности динамики численности непарного шелкопряда в комплексных очагах листогрызущих насекомых / В.С. Знаменский, Н.И. Лямцев // Защита леса от вредителей и болезней: сб. науч. тр. ВНИИЛМ. – М., 1990. – С. 11–21.
4. Ильинский, А.И. Организация надзора за хвое- и листогрызущими вредителями в лесах и прогнозирование их массовых размножений. Защита лесов от вредителей и болезней / А.И. Ильинский. – М.: Сельхозгиз, 1961. – С. 57–96.
5. Киреев, Н.М. Биоценотическая роль и лесопатологическое значение дубовой хохлатки (*Notodonta anceps* Goeze) в условиях Центральной лесостепи: автореф. дисс. ... канд. наук / Н.М. Киреев. – Воронеж, 1999. – 19 с.
6. Лямцев, Н.И. Прогнозирование динамики очагов хвое- и листогрызущих насекомых / Н.И. Лямцев // Лесохозяйственная информация. – МПР РФ: ВНИИЛМ, 2004. – № 2. – С. 12–22.
7. Лямцев, Н.И. Влияние солнечной активности на изменение численности непарного шелкопряда / Н.И. Лямцев, И.В. Дмитриева // Биофизика. – 1998. – Т. 43. – Вып. 4. – С. 603–609.
8. Лямцев, Н.И. Влияние климата и погоды на динамику численности непарного шелкопряда в Европейской России / Н.И. Лямцев, А.С. Исаев, Н.В. Зукерт // Лесоведение. – 2000. – № 1. – С. 62–67.
9. Рубцов, В.В. Адаптационные реакции дуба на дефолиацию / В.В. Рубцов, И.А. Уткина. – М., 2008. – 302 с.

## СТРУКТУРНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ КАК ПАРАМЕТР ЛЕСОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГОРОДСКИХ ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

О.В. БЕДНОВА, доц. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, канд. биол. наук

[caf-ecology@mgul.ac.ru](mailto:caf-ecology@mgul.ac.ru)

Сокращение, фрагментация, деградация природных экосистем, а вместе с тем сокращение популяций и утрата биологических видов стали очевидными фактами. В связи с этим для исследователей и специалистов в области охраны природы актуальны два комплекса задач: с одной стороны, необходимо получение достоверных сведений об объектах, которые нужно сохранять; а с другой – разработка адекватных природоохранных мероприятий. Причем это положение справедливо для всех уровней изучения биологического разнообразия, иерархия которых [7] на настоящее время выглядит следующим образом (табл. 1).

Реальный опыт показывает, что защита среды обитания, включающей ненарушенные биологические сообщества, является наиболее эффективным способом сохранения биологического разнообразия. Так, известный специалист по сохранению биоразнообразия Р. Примак [5] пишет: «Можно даже считать, что это единственный путь сохранения видов, потому что ресурсы и знания, которыми мы располагаем, достаточны только для того, чтобы спасти в неволе лишь малую часть мировой фауны». Можно выделить три направления территориальной охраны биологических сообществ.

## Формы и типы экологического разнообразия

Инвентаризационное	Дифференцирующее
<i>Точечное альфа-разнообразие</i> разнообразие в пределах пробной площади	
	<i>Внутреннее бета-разнообразие</i> мозаичное разнообразие, изменение между частями мозаичного сообщества
<i>Альфа-разнообразие</i> внутреннее разнообразие местообитания для описания, представляющего гомогенное сообщество	
	<i>Бета-разнообразие</i> разнообразие между различными сообществами вдоль градиента среды
<i>Гамма-разнообразие</i> ландшафта или серии проб, включающей более чем один тип сообщества	
	<i>Дельта-разнообразие</i> географическая дифференциация, изменение вдоль климатических градиентов или между географическими территориями
<i>Эпсилон-разнообразие</i> для биома, географической территории, включающей различные ландшафты	
	<i>Омега-разнообразие</i> разнообразие биомов в рамках-эпсилон разнообразия

1. Организация заповедных, исключая все виды антропогенной деятельности, кроме научных исследований, территорий и эффективное управление ими (именно их по праву можно назвать *особо охраняемыми природными территориями*, или ООПТ);

2. Реализация методов сохранения вне заповедных территорий в условиях с менее строгим режимом ограничения антропогенного вмешательства (т.е. в ландшафтах и территориальных участках, которые можно обозначить как просто *охраняемые природные территории*, или ОПТ);

3. Восстановление (экологическая реабилитация и экологическая реставрация) и охрана биологических сообществ в условиях хозяйственного использования.

В любом случае территориальная охрана природы нацелена на сохранение специфических местообитаний в экосистемах, что обеспечивает выживание наибольшего числа видов, включая и редкие. В связи с этим актуализируется задача природоохранного планирования территории. Значения параметров биоразнообразия при этом становятся критериями ценности, позволяющими осущес-

твить ранжирование участков территории и выстроить природоохранную стратегию. Соответственно, на первый план выходит необходимость инвентаризации биоразнообразия и выделения малонарушенных фрагментов – своего рода микроцентров зонального биоразнообразия. Если при этом использовать возможности отражения пространственно представимой информации с помощью ГИС-технологий, то можно получить картину состояния биоразнообразия на территориях различного масштаба – национального, регионального и локального (местного) уровней. Наиболее актуально это для охраны природных комплексов в условиях хозяйственного или рекреационного использования. В этом случае, как правило, идет речь о региональном и локальном (местном) уровнях природоохранного планирования, на которых непосредственно и решается вопрос о необходимости введения ограничений по антропогенной деятельности, выбирается та или иная форма охраны природы, выявляются целевые объекты охраны – наиболее ценные фрагменты природных участков, или ключевые биотопы, важные для сохранения биоразнообразия



на территории. В условиях лесных ландшафтов это могут быть ненарушенные или малонарушенные природные участки территорий, сохраняющие местообитания специализированных, уязвимых, редких видов, редкие или уязвимые лесные сообщества.

В традиции отечественного лесного хозяйства такие объекты относятся к заповедным участкам или к небольшим заказникам (т.е. к категориям ООПТ), к категориям защитности или к особо защитным участкам (ОЗУ). В качестве примера можно привести методику природоохранного планирования в рамках проекта «Псковский модельный лес» [8], инициированного Всемирным фондом дикой природы (WWF). Главная цель проекта – обосновать и реализовать сочетание экономических лесохозяйственных интересов с необходимостью сохранения биоразнообразия. Методика включает обоснование принципов выявления ценных участков леса, описания ключевых биотопов с указанием соответствующих ограничений по лесохозяйственным мероприятиям, приведены признаки и нормативы выделения ОЗУ с указанием допустимых видов хозяйственных мероприятий. Здесь используется так называемый позиционно-функциональный подход. Например, к ОЗУ отнесены участки леса вдоль глухариных токов, полосы леса по берегам рек, заселенных бобрами, леса на рекультивированных карьерных отвалах, водоохраные зоны болот, полосы вдоль туристических маршрутов федерального и областного значения и т.д. На участках территории, где поддерживается хозяйственный режим, выделяются фрагменты, включающие ключевые объекты, подлежащие сохранению – микроместоположения (элементы микрорельефа на лесосеке: каменистые, выходы скал, заболоченные понижения, ключи, пльвуны и небольшие водотоки) и микробиотопы – это элементы лесной среды, необходимые для сохранения биологического разнообразия на вырубке (скопления крупного сухостоя и валежника на разных стадиях разложения с существующим возобновлением, старовозрастные деревья (единичные или в группах). Материалы такой природоохранной инвентаризации в сочетании с материалами лесоустройства дают основу для выбора

сценария ведения лесного хозяйства и проектирования экологической сети.

Несколько иным представляется подход к природоохранному планированию в условиях урбанизированных территорий. Так, городские леса в функциональном отношении являются поставщиками биосферных и информационных (рекреация, экологическое просвещение) экологических услуг, они вне сферы прямых хозяйственных интересов. Все городские леса в Москве территориально вошли в состав системы ООПТ. С позиций территориального менеджмента систему московских ОПТ в целом можно рассматривать как управляемый природно-ресурсный резерват в составе урбоэкосистемы или – MANAGED RESOURCE PROTECTED AREA, если следовать международной классификации ОПТ. В «Руководстве по использованию системы категорий охраняемых природных территорий» (*Guidelines for Protected Area Management Categories...*[10]) Международного союза охраны природы (IUCN) такого рода ОПТ определяются как природные территории с контролируемым использованием ресурсов, обеспечивающим сохранение биологического разнообразия, или участки устойчивого природопользования. В условиях мегаполиса актуализируются задачи использования ОПТ в целях рекреации, экологического просвещения и охраны природных и культурных достопримечательностей. В этой связи под устойчивым использованием природных ресурсов целесообразно понимать такую стратегию обращения с природным наследием (т.е. экологическим разнообразием всех форм – ландшафтным, пейзажным, видовым), которая не приведет в долгосрочной перспективе к его ухудшению ни в количественном, ни в качественном отношении. Система экологического мониторинга при этом должна быть обязательным управленческим блоком, в котором мониторинг биоразнообразия является ведущим звеном.

В целях природоохранного планирования лесных участков ОПТ необходима информация о параметрах биоразнообразия двух категорий – структурно-функциональных (т.е. о разнообразии типов лесных сообществ, их возраста и происхождения, общих параметрах состояния и т.п.) и композиционных (ви-

довой состав и степень его трансформации, наличие редких видов). В урбанизированных условиях данные структурно-функционального характера можно получить в результате проведения лесоустройства или, например, специального геоботанического обследования. Оценка же композиционных параметров биоразнообразия для городских ОПТ требует тщательной детализации. И здесь важно принять во внимание то, что лесные массивы городских ОПТ – это не объекты лесного хозяйства и не ООПТ в их классическом заповедном смысле. Так, для оценки состояния лесных экосистем в мегаполисе и проверки адекватности соответствующих практических действий по отношению к ним недостаточно ограничиться только рамками традиционной программы лесопатологического мониторинга. Главными объектами последнего являются древесная растительность и консортивно связанные с ней дендрофильная фауна и патогены. Они, безусловно, удовлетворяют целям биоиндикации состояния городской среды, но при этом являются сравнительно узкой выборкой из всей совокупности видового разнообразия. К тому же главным фактором нарушения лесных биогеоценозов в урбанизированных условиях города является рекреация, и наиболее чувствительным к рекреационным нагрузкам компонентом фитоценоза является напочвенный покров. В силу этого роль параметров мониторинга состояния лесов приобретают и результаты специальных геоботанических обследований, а следовательно, последние должны обязательно входить в регламент лесопатологического мониторинга. Но и результатов обследования всех компонентов фитоценозов недостаточно. В урбанизированных условиях наряду с задачей выявления факторов и степени нарушения актуализируется необходимость оценки способности экосистемы противостоять нарушениям и восстанавливаться. Это важно для мобильного принятия решения о целесообразности, способах и масштабах реабилитации или реставрации природной среды. Такое положение обосновывает необходимость использования экологических показателей на основе более широкого спектра исследования компонентов биотических сообществ. Но при

этом мало реально и подробная инвентаризация живой природы, осуществляемая в условиях заповедников. Поэтому следует сделать небольшое отступление для рассмотрения теоретических основ измерения и оценки биологического разнообразия.

Использование показателей состояния биоразнообразия в качестве критериев сохранности природной среды (т.е. в целях экологического мониторинга) и отражения ценности природной территории (т.е. в природоохранных целях) достаточно давно вошло в практику экологических исследований. Диапазон проводимых наблюдений, измерений, показателей, интегрирующих информацию о биоразнообразии на видовом и экосистемном уровнях достаточно велик, предложено много моделей и индексов для оценки биоразнообразия [4]. В оценочной практике наиболее востребованы сведения о биоразнообразии на уровне отдельного сообщества или местобитания, в классификации Уиттекера [7] названном альфа-разнообразием (табл. 1). В их основе преимущественно лежат результаты прямого подсчета видов и измерения их относительных обилий. При этом учитываются два фактора: *видовое богатство* (число видов в сообществе, для сравнения отнесенное к определенной площади) и *выравненность* (соотношение количественных показателей видов в сложении сообщества).

Аспект *видового богатства* имеет под собой биогеографическую основу, он очень популярен в исследованиях инвентаризационного характера. Данные о видовом составе сообщества территории легко трансформируются в таксономический аспект. Поэтому, когда речь идет о сокращении биоразнообразия, то в большинстве случаев имеют в виду именно таксономическое разнообразие. Как определенная выборка из видового богатства территории при этом выступает количество эндемичных и исчезающих («угрожаемых») видов, что характеризует территорию в природоохранном аспекте. Но оценка биоразнообразия только путем подсчета видов недостаточно информативна: сообщества состоят из видов, численности которых соотносятся различным образом, и эти соотношения способны изменяться под действием факторов

разной природы. Теоретически обосновано [9], что система – это не просто набор компонентов, а самостоятельная целостность, обладающая собственными эмерджентными свойствами, порой не присущими ни одному из составляющих элементов – целое больше суммы частей, поэтому чисто механические оценки через видовое богатство практически расходятся с реальностью и не могут служить основой для принятия решения. Поэтому подход к оценке биоразнообразия на основе **выравненности** нашел большее признание и, прежде всего, при мониторинговых исследованиях. Для свертывания информации здесь используется ряд индексов, основанных на соотношениях обилий видов, входящих в сообщество, т.е. предполагается оценка популяционной численности. Эти индексы по специфике группируются в две категории: информационно-статистические (индекс Шеннона, индекс Брилулуэна) и меры доминирования (индекс Симпсона, мера разнообразия Макинтоша, индекс Бергера-Паркера).

Структурный подход на основе выравнивания представляется более логичным по следующим соображениям. В практическом плане при оценке состояния системы прежде всего важны характеристики, влияющие на ее устойчивость. Принимая во внимание различные аспекты понятия «устойчивость экосистемы» [1, 9], можно сформулировать следующее: для того, чтобы природная экосистема устойчиво выполняла экологические функции в условиях возмущений (т.е. обладала *функциональной устойчивостью*), важно, чтобы она была способна сохранять свои пространственные позиции (т.е. *позиционную устойчивость* – у лесных экосистем она связана с относительной статичностью лесных фитоценозов), сохранять и восстанавливать набор характерных компонентов внутренней структуры и связи между ними (т.е. *устойчивость структурную*). Явно, что с уменьшением структурной и позиционной устойчивости уменьшается устойчивость функциональная. Поэтому необходима количественная оценка состояния экосистем как целостных природных объектов на основе их структуры и их пространственных позиций (площади, степени фрагментированности).

Системы с разнообразием обладают специфическими механизмами поддержания устойчивости, позволяющими адаптироваться к изменяющимся условиям посредством внутренних структурных преобразований (адаптивный механизм). Разнообразие, от которого зависит устойчивость, имеет комбинаторную природу и определяется не просто числом разных типов элементов, а количеством их сочетаний, которые может породить система при перестройке структуры [1,6]. Число потенциально возможных при этом комбинаций различных элементов и будет являться мерой адаптивной устойчивости системы.

Общее комбинативное разнообразие системы, состоящей из  $n$  элементов, которые можно объединить в  $m$  групп описывается известной в комбинаторике формулой

$$C \equiv (n - 1)! / (n - m)!(m - 1)!, \quad (1)$$

где  $n$  – общее число элементов;

$m$  – число отдельных групп элементов.

Исследование такой зависимости на экстремум показало, что максимум наблюдается при соотношении  $m = n/2$ , т.е. число групп составляет половину от общего числа элементов. Это согласуется с концепцией оптимального биоразнообразия: наиболее устойчивы отнюдь не самые разнообразные экосистемы, а те, в которых существует своего рода баланс между однообразием и разнообразием или сбалансированность по количеству (т.е. количеству видов) и качеству (т.е. оптимальное соотношение численностей имеющихся видов). Однообразная система может реагировать на исчезновение элемента количественно, экстремально разнообразная – и качественно и количественно (любое нарушение сопряжено с нарушением исходной структуры – изымается по крайней мере один элемент). В работе [1] мало разнообразные и однообразные системы получили образно-логическое название **консервативной периферии**, а максимально разнообразные объединены как **кризисная периферия**. Экосистемы со средним разнообразием объединены как **ядро**, они наиболее адаптивны: с уменьшением разнообразия они несколько снижают адаптивность, а при увеличении – повышают.

Биотическая часть экосистемы обладает целым рядом специфических механизмов

противостояния внешним возмущениям – специфическими «средствами обороны» против разрушающих воздействий среды: физиологическими, фенотипическими, двигательными экосистемными [9]. Экосистемный механизм проявляется через перестройки в биотической структуре: в изменяющихся условиях отдельные организмы и даже популяции могут быть заменены другими – более адекватными. Ход и результат этих замен будет определяться исходной видовой структурой сообщества. Но вопрос в том, насколько реально оперировать параметрами структуры видového разнообразия сообщества для оценки перспектив жизнеспособности экосистемы? Эти сомнения связаны, прежде всего, с тем, что практически невозможно исследовать все сообщество в целом, а степень изученности видového состава сообщества и даже отдельной исследуемой таксономической группы может сильно повлиять на значение интегральных показателей видového разнообразия. Выявление видového разнообразия даже на уровне отдельной таксономической группы в большинстве случаев требует проведения многолетних исследований, с учетом изменений, происходящих во времени. Такие работы носят перманентный характер, и их организация реально возможна на особо охраняемых природных территориях с заповедным режимом, но даже и в этих условиях трудно получить значение показателя, интегрирующего информацию о структуре всего видového разнообразия, и отслеживать его изменения.

Сейчас очевидно, что экологическая роль биоразнообразия оценивается не столько исходя из его видového (таксономического) разнообразия и уникальности (эндемизма), сколько из способности природными экосистемами осуществлять биосферные функции и предоставлять и природе социуму экосистемные услуги. А в таком контексте на первый план выходят другие аспекты структуры биоразнообразия. На макроуровне (национальный, крупные регионы) это, например, соотношение природных экосистем разных типов по площади, соотношение природных экосистем по степени антропогенной нарушенности, соотношение урбанизированных и природных территорий и т.п. [1], а в ряде случаев необхо-

димо вводить подлесочные породы, практиковать реинтродукцию травянистых растений в соответствии с лесорастительными условиями и т. п. Но вся эта масштабная картина зависит от ситуации на локальном уровне – механизмы функциональной устойчивости экосистем определяются количественными соотношениями «разнокачественных» видов (видов с разной значимостью в сообществе), входящих в сообщества, а эти соотношения определяются разнообразием условий существования в пределах соответствующего биотопа. В экологии это положение нашло обобщение в биоценологических принципах Тинемана и законах разнообразия Жаккара (*цит.* по Розенбергу [7]):

***Биоценологические принципы Тинемана.***

1. Чем разнообразнее условия существования в пределах биотопа, тем больше видов в данном биоценозе.

2. Чем больше отклоняются от нормы (оптимума) условия существования в пределах биотопа, тем беднее видами становится биоценоз и тем большее число особей будет иметь каждый из «оставшихся» видов.

***Законы разнообразия Жаккара.***

1. Видовое богатство сообщества растет одновременно с расширением площади и уменьшается по мере роста однородности последней за исключением экстремальных условий.

2. Видовое богатство территории (гамма-разнообразие) прямо пропорционально разнообразию ее экологических условий.

Таким образом, усматривается возможность измерения и оценки видového разнообразия биотических сообществ и его адаптивных свойств через разнообразие структуры местообитаний в биотопах: различные способы распределения одновременно представленных в сообществе организмов характеризуют структуру биологического сообщества и в определенной степени отражают сбалансированность биотических связей. Такой подход представляется весьма целесообразным для лесных экосистем, спецификой которых являются многовидовые сообщества и довольно разнообразный спектр местообитаний. При этом важен учет ключевых, свойственных именно лесному биогеоцено-



зу, микроместообитаний, способных поддерживать экологические ниши лесных видов (старовозрастные деревья, валеж, пни, состав лесной подстилки и т.п.)

В качестве показателя, интегрирующего информацию о структурном разнообразии местообитаний, нами был предложен **индекс структурного разнообразия лесного биогеоценоза**. В логической подоснове этого показателя идея выравнивания (видовой неоднородности), но соотношение обилий видов заменено соотношением числа местообитаний разных категорий – ключевых элементов структурного разнообразия лесного биогеоценоза: в биогеоценозе. Анализ индексов, используемых для оценки выравнивания, показал, что наиболее отвечает требованиям измерения сбалансированности связей в сообществе по структуре местообитаний информационная мера Бриллюэна [2,6]. При оперировании соотношениями разных типов местообитаний формула для расчета индекса будет выглядеть следующим образом

$$H_{str} = -\frac{1}{M} \ln \frac{m_1! m_2! m_3! \dots m_l!}{M!}, \quad (2)$$

где  $m_i$  – значение  $i$ -го элемента структурного разнообразия (т. е. вида местообитания, например деревья, пни, временные водоемы и т. п. – подробно см. в табл.2) в баллах;

$M$  – суммарная оценка по всем структурным элементам биогеоценоза.

Информационная мера Бриллюэна менее востребована в оценках видовой структуры в сравнении с индексом Шеннона. Это связано с необходимостью неслучайности выборки и требования полного учета элементов системы [6]. При оперировании структурой местообитаний в биогеоценозе эти ограничения смягчаются: учеты упрощаются – число местообитаний в сравнении с разнообразием видов явно значительно меньше, охватить весь спектр элементов проще. Но, возможно, исследователи отдавали предпочтение другим индексам и в силу сложности вычисления меры Бриллюэна – при современных вычислительных технологиях это уже не представляет трудностей. Использование при этом факториальных значений показателей адекватнее отражает возможное число взаи-

модействий в системе и отражает комбинаторную природу разнообразия.

Для оценки структурного разнообразия в лесных биогеоценозах московских ОПТ была принята логическая основа учетов элементов структурного разнообразия, приводимая в работе Клауснитцера [3], где с помощью индекса Бриллюэна была продемонстрирована зависимость видового разнообразия птиц от разнообразия местообитаний. Часть значений для сравнимости переводится в бонитировочную шкалу. Спектр учитываемых элементов структурного разнообразия в наших исследованиях был расширен применительно к условиям лесного биогеоценоза, а оценочная шкала видоизменена (табл. 2). Учет элементов в полевых условиях проводился на пунктах постоянных наблюдений (ППН) сети лесопатологического мониторинга размером в 0,05 га по всей площади, за исключением учета естественного возобновления. Последнее учитывалось на пробной площадке в 25 м<sup>2</sup>, заложенной вокруг центрального дерева ППН с последующим пересчетом на плотность в шт.экз./м<sup>2</sup>. Сведения о структуре полевых учетов и оценках их результатов приводятся в табл. 2.

Используемый индекс структурного разнообразия может и не отражать полностью реальную картину видового разнообразия на настоящий момент, потому что часть местообитаний временно может быть не востребованной. Но все может быстро измениться: дупла могут заселиться полезными для поддержания лесного биоразнообразия видами птиц, валеж и пни постепенно осваиваются сменяющимися друг друга волнами комплексов лесных ксилотрофов и т.д. Но преимущества предлагаемого показателя в том, что он всегда отражает, по крайней мере, потенциальную биотическую емкость, и – что немаловажно – позволяет уловить ее изменения при мониторинге.

Антропогенное воздействие снижает значение индекса. Так, в табл. 3 приведен пример полевых учетов ключевых элементов структурного разнообразия на ППН в урочище «Матвеевский лес» (часть природного заказника «Долина реки Сетунь»), представлены полученные на их основе значения индекса.

**Шкала оценки структурного разнообразия лесных биогеоценозов**

Ключевые элементы структурного разнообразия	Результаты полевых учетов	Численная оценка, баллы
Число видов сосудистых растений, шт.	до 10	1
	10–15	5
	более 15	10
Общее количество деревьев, шт.	до 15	1
	15 – 25	5
	более 25	10
Количество деревьев с диаметром более 10 см, шт.	до 15	1
	15 – 25	5
	более 25	10
Количество растений подлесочных пород, шт.	отсутствует	0
	до 25 ..	2
	от 25 до 50 ..	4
	от 50 до 75 ..	6
	от 75 до 100 .. более 100..	8 10
Подрост, шт.экз./м <sup>2</sup>	отсутствует	0
	до 1	1
	2 – 5	5
	более 5	10
Лесные виды в составе травянисто-кустарничкового яруса (доля в суммарном обилии травянисто-кустарничкового яруса), %	до 5	0
	от 5 до 25	1
	от 25 до 50	3
	от 50 до 75	5
	более 75	10
Глубина лесной подстилки, см	до 1	1
	до 2	2
Состав лесной подстилки	Хвоя или листва	1
	Хвоя и листва	2
Пни	Число пар на расстоянии друг от друга: более 5 м 2 м – 5 м менее 2 м	За каждую пару пней
		1
		2
		3
Валеж разных категорий (более 2 м в длину диаметром от 8 см), шт.	Количество экземпляров,шт.	1 (за каждый экземпляр)
Расстояние до водоемов или переувлажненных участков (низины, ямы, канавы, заполняющиеся водой и т.п.), м	более 5	1
	от 2 до 5	5
	менее 2	10
Старовозрастные деревья, шт.	Количество экземпляров	1 (за дерево)

Пункты постоянных наблюдений размещены в участке лесного массива, испытывающем в настоящее время умеренные рекреационные нагрузки, большая часть территории соответствует третьему классу рекреационной дигрессии. Мониторинговыми исследованиями охвачены участки с разной биогеоценотической характеристикой: ППН-209 характеризует сосняк с липой и ольхой серой недотроговой, ППН-210 – сосняк гравилатово-недотроговой с рябиной и черемухой,

ППН-211 и ППН-212 соответственно – сосняк гравилатово-недотроговой с березой и рябиной и сероольшаник гравилатово-разнотравный. В мае 2006 г. насаждение пройдено низовым пожаром сильной интенсивности. Изменения в структуре ключевых местообитаний после пожара (гибель части подроста и подлеска, динамика травяного покрова при изменениях в верхних ярусах, выгорание пней и валежа) проявились в снижении значений индекса структурного разнообразия.

**Динамика структурного разнообразия в лесных биогеоценозах,  
пройденных низовым пожаром сильной интенсивности**

№ ППН	Элементы структурного разнообразия	Результаты полевых учетов, год		
		2005	2006	2008
209	Число видов сосудистых растений, шт.	34	34	40
	Количество деревьев на ППН, шт.	76	75	73
	Колич. дер. диаметром более 10 см, шт.	47	46	47
	Подлесок, шт.	128	118	145
	Подрост, шт. (шт./м <sup>2</sup> )	26 (1,04)	16(0,64)	22 (0,88)
	Доля лесных видов в обилии тр. яруса, %	63,4	70,9	64,5
	Глубина лесной подстилки, см	до 2	До 2	До 2
	Состав лесной подстилки	смешан.	смешан.	смешан.
	Число пар пней на расстоянии друг от друга	более 5 м – 2	более 5 м – 2	более 5 м – 4 2 – 5 м – 1
	Валеж, шт.	4	6	3
	Старовозрастные деревья	1	1	1
	Значение индекса структурного разнообразия	1,98	1,89	1,95
	210	Число видов сосудистых растений, шт.	58	58
Количество деревьев на ППН, шт.		78	76	69
Колич. дер. диаметром более 10 см, шт.		47	45	47
Подлесок, шт.		71	44	21
Подрост, шт. (шт./м <sup>2</sup> )		16 (0,64)	3 (0,12)	20 (0,8)
Доля лесных видов в обилии тр. яруса, %		57,6	55,3	57,6
Глубина лесной подстилки, см		до 2	до 2	до 2
Состав лесной подстилки		смешан.	смешан.	смешан.
Число пар пней на расстоянии друг от друга, шт.		более 5 м – 3 2 до 5 м – 2	более 5 м – 1 2 – 5 м – 1	более 5 м – 1 2 – 5 м – 2
Валеж, шт.		2	2	1
Старовозрастные деревья, шт.		0	0	0
Значение индекса структурного разнообразия		1,93	1,84	1,75
211		Число видов сосудистых растений, шт.	41	41
	Количество деревьев на ППН, шт.	46	45	43
	Колич. дер. диаметром более 10 см, шт.	24	23	22
	Подлесок, шт.	203	97	178
	Подрост, шт. (шт./м <sup>2</sup> )	50 (2,0)	48 (1,92)	32 (1,28)
	Доля лесных видов в обилии тр. яруса, %	52,1	59,8	57,0
	Глубина лесной подстилки, см	до 2	до 2	до 2
	Состав лесной подстилки	смешан.	смешан.	смешан.
	Число пар пней на расстоянии друг от друга	более 5 м – 1	более 5 м – 1	более 5 м – 1
	Валеж, шт.	0	0	1
	Старовозрастные деревья	3	3	2
	Значение индекса структурного разнообразия	1,92	1,80	1,98
	212	Число видов сосудистых растений, шт.	42	42
Количество деревьев на ППН, шт.		65	65	58
Колич. дер. диаметром более 10 см, шт.		49	49	46
Подлесок, шт.		77	46	58
Подрост, шт. (шт./м <sup>2</sup> )		236(9,44)	32(1,28)	379(15,2)
Доля лесных видов в обилии тр. яруса, %		54,9	60,4	57,3
Глубина лесной подстилки, см		до 2	до 2	до 2
Состав лесной подстилки		смешан.	смешан.	смешан.
Число пар пней на расстоянии друг от друга		более 5 м – 5 2 – 5 м – 1	более 5 м – 3 2 – 5 м – 1	более 5 м – 3 менее 2 м – 1
Валеж, шт.		7	7	5
Старовозрастные деревья, шт.		0	0	0
Значение индекса структурного разнообразия		2,03	1,84	1,89

Далее в насаждении в условиях умеренной рекреационной нагрузки начались сукцессионно-восстановительные процессы – значение индекса проявляет тенденцию к повышению. Исключение составляет часть лесного массива, наиболее пострадавшая от пожара, которую характеризует ППН-210: в 2007–2008 гг. здесь выражена картина отмирания и вывала молодых деревьев рябины обыкновенной и клена остролистного в составе древесного полога, медленно восстанавливается подлесок – значение индекса продолжает снижаться.

Структура местообитаний в биогеоценозе – очень важный резерв биоразнообразия. Поэтому в природоохранном аспекте организация территории лесного массива должна быть связана с охраной структуры ключевых местообитаний. Естественно, что в условиях рекреационной востребованности городских ОПТ этот прием носит ограниченный характер: в части территории он не осуществим в полной мере, но на отдельных фрагментах вполне реально поддерживать ядра полноценной лесной структуры и не охватывать их действиями по тотальному благоустройству территории. Скорее напротив – рекреационное обустройство территории должно преследовать цель сохранения участков с малонарушенной лесной средой, а в ряде случаев необходимо и содействовать ее восстановлению: вводить подлесочные породы, практиковать реинтродукцию травянистых растений в соответствии с лесорастительными условиями и т.п. В этой связи в прикладном отношении для лесных участков городских ОПТ важны еще два аспекта: жизнеспособность лесного фитоценоза как эдификатора сообщества и присутствие видов, имеющих природоохранный статус или редкость природного сообщества. Поэтому в целях получения наиболее полной картины природной ценности отдельного биогеоценоза или лесного массива в целом индекс структурного разнообразия был агрегирован с еще двумя показателями разнообразия – индексом состояния лесного фитоценоза (отражает жизнеспособность древостоя и степень рекреационной дигрессии) и коэффициентом природоохранной значимости (отражает участие в сообществе видов, имеющих природоохранный статус):

$$P = R \cdot I_s \cdot H_{str} \quad (3)$$

где  $R$  – коэффициент природоохранной значимости;

$I_s$  – индекс состояния лесного фитоценоза;

$H_{str}$  – индекс структурного разнообразия в биогеоценозе.

Методика вычисления индекса состояния лесного фитоценоза и коэффициента природоохранной значимости приведена в работе [2].

Агрегированная таким образом информация о биоразнообразии может быть введена в структуру базы данных ГИС и наглядно представлена, что существенно может оптимизировать систему мероприятий по сохранению, поддержанию, восстановлению и охране биоразнообразия. На основе предложенных показателей были составлены карты природной ценности лесных урочищ «Матвеевский лес» и «Троекуровская роща», территориально входящих в состав природного заказника «Долина реки Сетунь».

#### Библиографический список

1. Артюхов, В.В. Теоретические основы оценки разнообразия / В.В. Артюхов // Атлас биологического разнообразия лесов Европейской России и сопредельных территорий. – М.: ПАЙСМ, 1996. – С. 106–115.
2. Беднова, О.В. Мониторинг биоразнообразия лесных и урбоэкосистем / О.В. Беднова; под ред. В.С. Шалаева, Е.Г. Мозолевской // Мониторинг состояния лесных и городских экосистем. – М.: МГУЛ, 2004. – С. 39–51.
3. Клауснитцер, Б. Экология городской фауны / Б. Клауснитцер; пер. с нем. – М.: Мир, 1980. – 246 с.
4. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран; пер. с англ. – М.: Мир, 1992. – 181 с.
5. Примак, Р.Б. Основы сохранения биоразнообразия / Р.Б. Примак; пер. с англ. – М.: Издательство Научного и учебно-методического центра, 2002. – 256 с.
6. Пузаченко, Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях / Ю.Г. Пузаченко. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с.
7. Розенберг, Г.С. Краткий курс современной экологии / Г.С. Розенберг, Ф.Н. Рянский, М.В. Шустов. – Ульяновск.: УлГТУ, 2002. – 228 с.
8. Романюк, Б. Природоохранное планирование в лесном хозяйстве в условиях Северо-Западного региона РФ / Б. Романюк, А. Загудилина и др. / Устойчивое лесопользование. – 2006. – № 2(10). – С. 29–38.
9. Экосистемы в критических состояниях / Под ред. Ю.Г. Пузаченко. – М.: Наука, 1989. – 155 с.
10. Guidelines for Protected Area Management Categories. IUCN, Gland & Cambridge, 1994. – 186 p.



## СУКЦЕССИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ДУБРАВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ИХ ДЕГРАДАЦИИ

Н.А. ХАРЧЕНКО, *проф. ВГЛТА, д-р биол. наук,*  
 Н.Н. ХАРЧЕНКО, *проф. ВГЛТА, д-р биол. наук,*  
 Е.Е. МЕЛЬНИКОВ, *асп. ВГЛТА*

*ecology@vglta.vrn.ru*

Сукцессия (от лат. *successio* – преемственность) – последовательная смена на определенном участке земной поверхности одних биогеоценозов (биоценозов, фитоценозов) другими [10]. Общая теория сукцессий растений как учение о динамике сообществ создана Г.К. Коулзом [13], хотя обширные дискуссии о причинности этих явлений велись гораздо ранее этой даты [6]. Классическая теория сукцессий разработана американским ботаником Ф.Э. Клементсом [19].

Наиболее ярко выражены сукцессионные процессы в лесных биогеоценозах, что и послужило причиной пристального внимания к ним со стороны таких корифеев отечественного лесоводства и геоботаников, как С.И. Коржинский, Г.Ф. Морозов, В.Н. Сукачев, Т.А. Работнов и многих др. [6, 9, 11, 14].

Современная концепция экологических сукцессий расходится с представлениями Ф.Э. Клементса по ряду пунктов. Наиболее принципиальный из них состоит в том, что климакс как завершающая формация есть тоже лишь временное состояние [4, 14, 16, 18 и др.]. В современном представлении климаксовое состояние лесного биогеоценоза должно характеризоваться выраженной парцеллярной неоднородностью [3, 15]. Биогеоценологами прорабатывается концепция о мозаично-циклической структуре лесного биогеоценоза в стадии климакса. На участке леса, достигшего некоего пика в своем развитии, лесная растительность представлена многими фазами (этапами) развития, одновременно отражающими состояние непрерывности развития ценоза. Фаза оптимума переходит через фазу старости в состояние распада, на которую в свою очередь накладывается фаза возобновления. Эта непрерывность должна проявляться в биогеоценозе во временном масштабе и пространственно. Согласно Ю.Л. Демакову и К.К. Калинину [2], климаксовое сообщество – не есть нечто единое, а пред-

ставляет собой в каждом данном месте одну из точек в непрерывном ряду возможных климаксовых формаций. На характер климакса оказывают влияние климат, почва, рельеф местности, стихийные явления, деятельность животных и, что хотелось бы отдельно подчеркнуть, особенности биологии древесных пород, входящих в состав фитоценоза. Климакс может представлять собой изменчивую мозаику сукцессионных стадий, поддерживаемую локальными воздействиями ветра, мороза или других факторов. Многими признается, что климакс является, по сути дела, идеализированной абстрактной категорией, поскольку ни одно реальное сообщество не может фактически достигнуть этого состояния вследствие нестабильности условий среды. Не выдерживает испытания временем утверждение Ф.Э. Клементса и ряда его единомышленников об исключительном значении климата как движущей силы сукцессии.

Сукцессионные процессы, как видим, достаточно сложны и многообразны, в связи с чем возникло несколько их классификаций. В настоящее время в России общепризнанной считается классификация В.Н. Сукачева [14], которая была дополнена Т.А. Работновым [11]. Последний обосновал и ввел понятие «наступательных» сукцессий, исключив одновременно «эндогенные» сукцессии, считая, что эндогенез присущ всем сукцессиям.

Сукцессионные процессы в дубравах лесостепи давно обратили на себя внимание лесоводов. Смена дуба его спутниками (кленом остролистным, липой, ясенем и др.) явление общепризнанное, фиксируемое в лесоводственной литературе уже на протяжении более ста лет. Однако причинность этих, с хозяйственной точки зрения нежелательных, процессов трактуется по-разному и даже с диаметрально противоположных позиций.

Ряд авторов, признавая исключительную роль климата и в целом физико-географи-

ческих условий как движущей силы сукцессий, подчеркивают также особое и даже определяющее влияние на этот процесс антропогенных факторов. Г.Ф. Морозов [9] считал, что «... дубовые леса сменяются липняками, грабовыми насаждениями и осинниками исключительно под влиянием деятельности человека. ... Дуб долговечен и без помощи человека скоро не уступит своего господства». Отсутствие естественного возобновления дуба под материнским пологом ведет к возрастной деградации дубового древостоя и постепенному изменению его породного состава с преобладанием спутников. Подобный ход развития дубрав лесостепи А.А. Хитрово [17] объясняет результатом того, что «... многие естественные их свойства утратили свой прежний характер; так, например, одна из важнейших функций в жизни растений – плодоношение и использование его для возобновления доведено здесь до *minimum*». Подобную же позицию в вопросе о причинах деградации дуба и смены его спутниками занимают К.Б. Лосяцкий [8], Н.П. Калиниченко [4] и ряд других авторов. С этим утверждением никак невозможно согласиться хотя бы по той причине, что даже в порослевых дубравах самосев дуба периодически бывает весьма обильным, но в состоянии благонадежного подроста, способного обеспечить смену поколений, он не переходит, равно как и под пологом высокоствольных дубрав семенного происхождения. В качестве основного аргумента сторонники антропогенной направленности процессов деградации дубрав ссылаются на встречаемость, пусть даже редкую, разновозрастных насаждений дуба. Разновозрастная структура дубового древостоя может сформироваться при выборочных рубках, например, за счет поколения первых генераций, обладающего высокой энергией роста в высоту. Дубовый же подрост семенного происхождения, выходящий во второй ярус древесного полога, встречается только по опушкам, вдоль широких разрывов, где возможно достаточное боковое осветление, или по участкам, примыкающим к опушке низкорослых несомкнувшихся кустарников из дикоросов. Возникшие подобным образом куртины дуба, смыкаясь, могут сформировать разновозрастное дубовое насаждение. Но формирование второго яруса из дуба под материнским пологом невозможно в связи с

особенностями биологии этой древесной породы. Распространение дуба через опушку обеспечивает его продвижение на открытые пространства, позволяет формировать ландшафт лесостепи. Дуб, создавая лесную среду, представляет возможность для роста более теневыносливым спутникам, образует всегда сложную форму леса, хорошо пригнанную к физико-географическим условиям лесостепи. Окружив себя «шубой», дуб обеспечивает оптимальные условия для своего роста и развития, но исключает в дальнейшем смену возрастных своих поколений. Пространственная структура дубрав в лесостепи подвижна. Возможность наступательных сукцессий реализуется через высокую репродуктивную способность опушечных деревьев дуба, повышенную влажность почвы приграничной полосы и оптимальную для роста семянцев и подроста освещенность.

С.И. Коржинский [6] смену дуба другими древесными породами, и прежде всего спутниками (липой, кленом остролистным, ясенем), ставил в прямую зависимость от его неспособности возобновляться естественным семенным путем под пологом материнского насаждения. Он писал: «Проходят годы, проходят сотни лет, исполины (дуба) начинают дряхлеть, а под сенью их нет подроста, нет молодого поколения, которое должно сменить их. ... Более теневыносливые спутники дуба начнут понемногу развиваться в тени деревьев, и прежде чем дубовое поколение разрежится настолько, чтобы дать возможность развиваться дубовому подросту, территория уже будет занята. ... И когда старое поколение сойдет со сцены, на смену ему появится новое, но состоящее уже не из дуба, а из других (одной или нескольких) пород. Так постепенно может происходить на большом пространстве смена одних видов другими, помимо всяких изменений почвы, климата или других окружающих условий в силу лишь жизненных свойств конкурирующих форм. ... Но дуб в смеси с теневыносливыми породами не в состоянии удержать свое место и мало-помалу совершенно исчезает». На основании сказанного С.И. Коржинский приходит к выводу, что «... дубовые леса есть явление временное и даже сравнительно скоропроходящее. Как бы ни благоприятствовали для них почва и климат,

они все-таки должны раньше или позже сойти со сцены, уступив место другим породам».

С последним заключением С.И. Коржинского трудно согласиться. Дубравы – структурный элемент лесостепи. Лесостепь нельзя рассматривать как некое механическое смешение степных и лесных формаций в пространстве. Это единая природная зона, отличающаяся повышенным уровнем динамики ландшафтов, характеризующаяся определенными закономерностями пространственного размещения дубравных массивов по территории. Дубравы не «сидят» на одном месте, они постоянно движутся, занимая пригодные для их роста и развития открытые пространства, образуют лесную среду, благоприятную для роста и развития спутников из кустарниковой и древесной растительности, постепенно уступая им свое место. Дуб, таким образом, в силу биологических свойств, выступает в роли пионера, формирующего лесостепь.

Биологические свойства дуба и его спутников, выработанные в процессе многовековой коэволюции, являются основной движущей силой сукцессионных процессов дубравных экосистем; они обеспечивают их последовательные этапы развития и перемещение лесных массивов в пределах определенных элементов ландшафта лесостепи. Деграция дубрав – естественный и закономерный процесс, обусловленный особенностями биологии и завершающийся формированием широколиственных насаждений из его спутников.

Во взаимосвязях между древесными растениями имеют значение возможные способы естественного возобновления, обилие и периодичность плодоношения, способ и дальность распространения семян, характер и развитие корневых систем, быстрота роста надземной части на разных этапах развития, отношение к факторам внешней среды, устойчивость к вредителям и болезням.

Дуб, в отличие от своих спутников, не обладает возможностью интенсивного саморасселения семян. В связи с этим основное количество самосева концентрируется под кронами плодоносящих дубов, обычно не далее 5 м от линии их проекции. Трехлетний возраст является критическим для дубового самосева независимо от структуры, полноты и возраста

материнского насаждения. Лимитирующими факторами отмирания самосева могут быть недостаток света, динамика влажности воздуха и почвы, низких и высоких температур, весь комплекс факторов, включающий болезни, вредителей, конкурентные отношения.

Уходя от конкуренции на разных этапах развития, корни дуба изменяют пропорции структуры. В условиях перенасыщенности поверхностных горизонтов почвы корнями спутников, дуб формирует мочковатый тип корневой системы, что резко ограничивает площадь ее питания. Вынужденный уход стержневого корня в наиболее глубокие почвенные горизонты, бедные питательными веществами, так же как и в первом случае, приводит дуб к отставанию в росте. В конечном итоге в обоих случаях дуб попадает в подчиненное положение от спутников.

Преимущество спутников над дубом также реализуется через различия в скорости восстановительных процессов после воздействия на дубравный комплекс древесных пород различных неблагоприятных факторов среды [4]. Для дуба характерна задержка в восстановительном процессе. Процесс восстановления у дуба замедляется образовавшимися на ослабленных экземплярах водяными побегами, которые перехватывают влагу, идущую по стволу к кроне, и способствуют этим образованию недостатка влаги в листьях, что в свою очередь нарушает нормальное течение транспирации и при неблагоприятных условиях может привести к полному усыханию дерева. В отличие от ясеня и некоторых других древесных пород дуб не дает замещающих побегов. Клен остролистный и липа более устойчивы к неблагоприятным факторам климата и менее повреждаются в молодом возрасте. У клена образуются замещающие побеги, но растут они медленно. Ильм по характеру восстановления близок к клену, но совсем не образует замещающих побегов. Породы, отличающиеся большей энергией роста, восстанавливаются лучше (ясень); медленно растущие (клен, ильм) – хуже. Более быстрое, по сравнению с дубом, восстановление поврежденного морозом ясеня может обеспечить ему преобладание в составе насаждения. Низкие температуры воздуха, отрицательно влияя на твердолиственные поро-

ды, почти не затрагивают мягколиственные и усиливают, таким образом, вероятность смены последними дуба. Неоднородность смешанного насаждения на фоне его изреженности понижает устойчивость к неблагоприятным климатическим факторам и увеличивает опасность вытеснения дуба его спутниками.

Взаимоотношения между разными видами совместно произрастающих древесных пород наиболее остро проявляются в области корневых систем. Считаются антагонистами ильмовые и дуб, дуб и ясень, дуб и сосна. Дуб и лещина враждебны друг к другу, а выделяемые ими кумарин и дубильные вещества неблагоприятно действуют на многие другие древесные породы. М.В. Колесниченко [5] установил, что листовые выделения березы действуют на фотосинтез дуба положительно, а корневые – отрицательно; листовые и корневые выделения ясеня и осины – отрицательно; корневые выделения вяза и белой акации вредны для дуба; листовые выделения липы влияют на дуб отрицательно, а корневые – положительно. Установлено токсическое действие вытяжек из почвы под дубовыми насаждениями на всходы дуба, при этом чем старше насаждение, тем сильнее проявляется токсичность; в засушливый период токсичность возрастает [12]. Вытяжки из корней дуба, а также из смеси дуба и всех его спутников подавляют всхожесть желудей, а вытяжки из их листьев существенно задерживают ее [1].

Таким образом, в Центральной лесостепи смена дуба его спутниками признается реальностью, вытекающей из особенностей их биологии. Хозяйственная деятельность человека, равно как и климатические условия, не могут рассматриваться в качестве основной причины деградации дубрав и связанных с ней сукцессионных процессов; они лишь ускоряют последние, придают им ту или иную направленность, сказываются на количественных и структурных их характеристиках.

Учитывая изложенное, распространение дуба в лесостепи рассматривается нами как «локальная наступательная сукцессия, происходящая в пограничных условиях» [11]. Последующая смена дуба его спутниками соответствует «автогенным сукцессиям биогеоценозов», а именно «эндогенной» их

разновидности [14], т.е. является следствием преобразования среды самими организмами в процессе взаимоотношений, основанных на особенностях их биологии.

#### Библиографический список

1. Губарева, В.А. Взаимосвязь круговорота воды с ее химическим составом, корневыми, листовыми выделениями и ростом дуба / В.А. Губарева // Сообщ. Лаб. лесоведения. – М.: АН СССР, 1962. – Вып. 7. – С. 14–26.
2. Демаков, Ю.П. Лесоводство. Ведение хозяйства в лесах, поврежденных пожарами / Ю.П. Демаков, К.К. Калинин. – Йошкар-Ола, 2003. – 136 с.
3. Ипатов, В.С. Типы леса как система динамических рядов / В.С. Ипатов, Г.Г. Герасименко // Теория лесообразовательного процесса: тез. докл. Всесоюз. конф. – Красноярск, 1991. – С. 59–61.
4. Калинин, Н.П. Дубравы России / Н.П. Калинин. – М.: ВНИЦлесресурс, 2000. – 536 с.
5. Колесниченко, М.В. О биохимическом взаимовлиянии пород при лесоразведении / М.В. Колесниченко // Лесное хозяйство. – 1960. – № 11. – С. 36–49.
6. Коржинский, С.И. Северная граница Черноземной области восточной полосы Европейской России в ботанико-географическом отношении / С.И. Коржинский // Тр. Казан. об-ва естествоиспытателей. – Казань, 1891. – Т. 22. – Вып. 6. – С. 144–145.
7. Лавренко, Е.М. Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения / Е.М. Лавренко. – М.-Л.: АН СССР, 1959. – Т. 1. – 387 с.
8. Лосяцкий, К.Б. Восстановление дубрав / К.Б. Лосяцкий. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 359 с.
9. Морозов, Г.Ф. Лесоводственные этюды / Г.Ф. Морозов // Лесной журнал. – 1908. – № 1. – С. 230–245.
10. Одум, Ю. Основы экологии / Ю. Одум. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
11. Работнов, Т.А. О типах растительных сукцессий / Т.А. Работнов // Бюл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. биол. – 1995. – Т. 100. – Вып. 1. – С. 85–86.
12. Рунов, Е.В. Токсикоз черноземов под лесными насаждениями в сухой степи / Е.В. Рунов, М.Г. Еникеева // Сообщ. Ин-та леса. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – Вып. 11. – С. 27–40.
13. Спурр, С.Г. Лесная экология / С.Г. Спурр, Б.В. Барнес. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 480 с.
14. Сукачев, В.Н. Динамика лесных биогеоценозов / В.Н. Сукачев, Н.В. Дылис // Основы лесной биогеоценологии. – М.: Наука, 1964. – С. 458–486.
15. Уткин, А.И. Рецензия на книгу «Мозаично-циклическая концепция экосистем» под редакцией Г. Реммерта: Экологические исследования / А.И. Уткин // Лесоведение. – 1992. – Т. 85. – № 5. – С. 74–75.
16. Цветков, В.Ф. Лесной биогеоценоз / В.Ф. Цветков. – Архангельск: СолТИ, 2004. – 361 с.
17. Хитрово, А.А. К вопросу о судьбе дубрав средней России / А.А. Хитрово // Лесной журнал. – 1908. – № 1. – С. 42–58.
18. Ярошенко, Л.Д. Геоботаника / Л.Д. Ярошенко. – Л.: АН СССР, 1961. – 410 с.
19. Clements F.E. Plant succession // Carnegie Inst. Wash. Publ. 1916. – 242 p.



## СИСТЕМА ЛЕСОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «КУРШСКАЯ КОСА»

И.А. КОМАРОВА, *с. н. с., ВНИИЛМ*

*vniilm@mail.ru*

Природные национальные парки занимают важное место среди особо охраняемых природных территорий, так как здесь одновременно решаются две важнейшие задачи: сохранение природных комплексов и создание условий для туризма и отдыха.

Территория Куршской косы в разные периоды истории имела заповедный статус. В 1939 г. она была включена в государственный природный заповедник «Немецкий лосиный остров», не имевший аналогов в истории Восточной Пруссии. С 1963 г. с целью сохранения и увеличения численности охотофауны, а также изучения миграции птиц Куршская коса стала заказником местного значения. Однако декларируемых мер оказалось явно недостаточно, коса деградировала, поэтому в 1987 г. постановлением правительства РСФСР был создан Национальный природный парк «Куршская коса». В этих условиях охране подлежали уже не отдельные виды, а весь ландшафтный комплекс уникального дюнного образования, имеющего особую экологическую, историческую и эстетическую ценность.

С учетом концепций Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП) на территории национальных парков устанавливается дифференцированный режим особой охраны с учетом их природных, историко-культурных и иных особенностей. Национальные парки могут состоять из зоны нетронутой природы (заповедной), зоны нетронутой природы в сочетании с природной зоной строгого режима и управляемой природной зоной; любая или все перечисленные зоны могут сочетаться с туристическо-административной зоной [1].

На Куршской косе изначально на зону заповедного режима приходилось 42 % всей территории, но деятельность национального парка показала, что выделение большой заповедной зоны носило формальный характер, так как на практике заповедный режим зоны

невозможно было выполнить. В нее были включены самые интересные для осмотра «живые» пески – дюны, основная достопримечательность косы, хотя они постоянно подвержены ветровой эрозии.

В настоящее время с учетом специфики условий Куршской косы распределение территории национального парка на зоны стало следующим: заповедная зона теперь занимает 12 % территории, в которой разрешено проводить научные исследования, биотехнические мероприятия и деятельность, необходимую для охраны территории и природной среды; на особо охраняемую зону приходится 57 % территории; рекреационную зону – 25 %; зону познавательного туризма – 6 %.

Одной из задач, возлагаемых на национальный парк, является осуществление мероприятий по охране и защите лесов.

К мероприятиям по защите лесов и обеспечению санитарной безопасности в лесах в соответствии с принятым Государственной Думой Лесным кодексом Российской Федерации и утвержденными новыми нормативными документами [2–7] относятся: лесопатологический мониторинг (ЛПМ) и лесопатологические обследования (ЛПО); мероприятия по локализации и ликвидации очагов вредных организмов; санитарно-оздоровительные мероприятия (СОМ).

Проведение лесозащитных мероприятий эффективно при своевременном обнаружении очагов вредных организмов на ранних стадиях развития. Это возможно при организации и ведении лесопатологического мониторинга. ЛПМ необходимо проводить на территории национального парка с охватом основных лесообразующих пород и учетом всех основных негативных факторов с использованием методов постоянных пробных площадей (ППП) и участков постоянных наблюдений (УПН), лесопатологических детальных и рекогносцировочных обследований.

Лесопатологическое обследование проводится с целью планирования и обоснования мероприятий по защите лесов, в ходе которого осуществляется оценка текущего санитарного и лесопатологического состояния лесных насаждений, учет численности насекомых и распространения болезней леса, определение границ повреждений леса. В зависимости от задач лесопатологические обследования подразделяются на оперативные и текущие.

Оперативные обследования имеют целью проверку информации о появлении вредных организмов или иных повреждений лесов, полученной по листкам сигнализации, оценку состояния популяций насекомых до начала истребительных мероприятий. При текущих обследованиях проводят оценку состояния лесов для выявления потенциальных очагов вредителей и болезней леса, их поражения другими неблагоприятными факторами.

По материалам ЛПМ ежегодно составляется обзор санитарного и лесопатологического состояния насаждений национального парка с прогнозом развития лесопатологической ситуации и комплексом лесозащитных мероприятий в случае угрозы значимых повреждений лесов теми или иными факторами.

Для получения достоверной информации о наличии различных факторов ослабления и патологии лесов в национальном парке «Куршская коса» ЛПМ проводится дифференцированно по всем упомянутым выше зонам с 1991 г. Наибольшее внимание уделено зонам заповедной, управляемой охраны и рекреационной. Именно здесь сосредоточены с учетом расположения лесных насаждений и мест резерваций поднадзорных видов вредителей ППП и УПН, где по единой методике проводится сбор данных, характеризующих состояние древостоя, поврежденность леса вредными организмами и другими факторами. В заповедной зоне расположено более 60 % постоянных участков наблюдений, в особо охраняемой зоне располагается 35 % участков, на зону рекреации пришлось 5 % УПН. При необходимости и те и другие могут быть дополнены или изменены.

Основными объектами ЛПМ на Куршской косе являются ценные участки сосновых, еловых и березовых насаждений. В числе ос-

новных вредителей леса систематически подлежат учету шелкопряды непарный *Lymantria dispar* L., монашенка *L. monacha* L., сосновый походный *Thaumetopoea pinivora* Tr., короед-типограф *Ips typographus* L., комплекс стволовых вредителей сосны, побеговьюн зимующий *Rhyacionia buoliana* Den., из болезней – корневая губка *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. ели и сосны. Из числа абиотических факторов влияния на состояние насаждений в условиях Куршской косы важную роль играет ветровой режим. В отдельные годы этот список может быть дополнен и другими объектами мониторинга, если они по материалам рекогносцировочной оценки состояния насаждений, текущих лесопатологических обследований или сигнализации проявят себя как угрожающие жизнеспособности лесных насаждений на косе.

С целью оптимизации работ и снижения трудозатрат немаловажная роль в ведении ЛПМ на Куршской косе отведена феромонному надзору. Использование недорогих и простых в использовании феромонных ловушек позволяет легко обнаружить насекомых даже при самой низкой численности и выявлять заселенные ими территории. В национальном парке феромонный надзор ежегодно проводится за непарным шелкопрядом, шелкопрядом монашенкой, зимующим побеговьюном и короедом-типографом. В отдельные годы с помощью феромонов контролировали также сосновую совку *Panolis flammea* Schiff. и соснового шелкопряда *Dendrolimus pini* L.

Работы по локализации и ликвидации очагов вредных организмов планируют в тех случаях, когда предстоящее суммарное повреждение вредными организмами угрожает жизнеспособности насаждений или может привести к неприемлемым социальным последствиям или когда ожидаемые потери и экономический ущерб от повреждений, которые будут нанесены вредителями или болезнями, превышают затраты на проведение данных мероприятий.

На основании ранее действовавших Санитарных правил, а в настоящее время в соответствии с требованиями «Особенностей использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на особо ох-

раняемых природных территориях», в национальных парках запрещается использование токсических химических препаратов для охраны и защиты леса [8].

Поэтому для локализации и ликвидации очагов вредных организмов в национальном парке во всех зонах, кроме заповедной, можно проводить только наземные работы с применением бактериальных или вирусных препаратов. Рекомендуются также экологически приемлемые способы и методы борьбы, к которым можно отнести кольцевание деревьев, нефтевание кладок яиц, применение феромонов и энтомофагов.

Проведение профилактических мероприятий рекомендуется во всех функциональных зонах независимо от угрозы вспышек размножения хвое- и листогрызущих вредителей, и особенно в тех насаждениях, которые являются местами их резерваций. Такие меры, как привлечение полезных животных и птиц, охрана муравейников направлены на поддержание и создание в насаждениях обстановки, неблагоприятной для размножения вредителей, особенно в заповедной зоне, где активные меры борьбы против хозяйственно значимых хвое- и листогрызущих вредителей неприемлемы.

Примером комплексного подхода, учитывающего дифференцированный режим охраны национального парка, является разработка и проведение лесозащитных мероприятий против непарного шелкопряда в период вспышки его массового размножения в 1991–1994 гг.

Феромонный надзор в 1992 г. показал повышенную численность этого вредителя в березовых насаждениях национального парка. Всего за период вспышки в среднем отлавливали от 20 до 67 бабочек на ловушку, максимально – до 159. Относительная заселенность кормовых пород в эпицентре очага, по данным контрольных учетов, составила 78,3–100 %, количество яйцекладок на дерево составило 5,3–51,6 шт., или 2,4–15,8 тыс. яиц на дерево [9]. Угроза объедания листвы в этой части национального парка, относящейся к особо охраняемой и заповедной зонам, составляла 100 % на общей площади около 200 га.

Для локализации очагов непарного шелкопряда проводилось нефтевание яйцекладок

и внесение вирусной инфекции экологически безопасным биологическим препаратом Вирин-ЭНШ. В связи с угрозой повторного повреждения лесов летом 1994 г. была проведена их обработка бактериальным препаратом – лепидоцидом на площади 450 га.

В последующие годы за вредителем проводился в основном феромонный надзор, который ежегодно показывал повсеместное распространение непарного шелкопряда в насаждениях национального парка. В годы кризиса в зоне бывших очагов отлавливалось от 1,3 до 14,1 бабочек на ловушку, максимально – до 41. В настоящее время отмечено нарастание численности вредителя. В 2008 г. при максимальном отлове 115 бабочек на ловушку в среднем было поймано от 34 до 75 шт. В случае дальнейшего роста численности вредителя и наличия конкретной угрозы повреждения им насаждений лесопатологические обследования покажут необходимость проведения активных лесозащитных мер.

Примером оперативности лесопатологического мониторинга является включение в его систему красноголового пилильщика ткача *Acantholyda erythrocephala* L. Впервые очаг этого вредителя был обнаружен осенью 2002 г. в 35-летних сосновых культурах в лесничестве Золотые Дюны недалеко от туристического маршрута в особо охраняемой зоне.

Для локализации очага площадью 36 га в качестве экологически щадящих и приемлемых в данных условиях было предложено кольцевание деревьев гусеничным клеем для отлова и уничтожения поднимающихся из почвы имаго ткача. Однако вспышка массового размножения этого вредителя не реализовалась в результате уничтожения большинства личинок ткача кабанями при питании. Сейчас красноголовый ткач представляет лишь потенциальную опасность как вредитель сосновых культур, имеющих рекреационное и дюнозакрепляющее предназначение, и основным лесозащитным мероприятием на текущий момент является мониторинг за состоянием его популяции.

На Куршской косе постоянно обитает в редианах и по опушкам прогалин в культурах сосны на приморских песчаных дюнах уникальный для фауны России сосновый поход-

ный шелкопряд. В последний раз борьба с этим вредителем проводилась на Куршской косе в 1972–1973 гг. Ее проводили наземным способом с применением хлорофоса. При низкой численности шелкопряда на косе применяли сбор и уничтожение кладок яиц, выжигание с помощью дизтоплива колоний ползающих по земле гусениц. В последние 20 лет с момента организации национального парка никаких мер борьбы против этого вредителя не применяют, поэтому флуктуации его численности имеют естественный характер [10]. Вред от шелкопряда заключается главным образом в снижении прироста деревьев, но их усыхания не было отмечено. Особая опасность заключается в возможности сильного аллергического поражения людей от попадающих на их кожу ядовитых волосков гусениц старшего возраста. Поэтому в годы повышенной численности вредителя в зонах познавательного туризма и рекреации необходимо размещать предупредительные аншлаги об ограничении посещения леса и соблюдении мер предосторожности в период с середины июня до середины августа. Также возможно использование разрешенных к применению биопрепаратов на локальных участках во всех функциональных зонах, кроме заповедной.

Санитарно-оздоровительные мероприятия в национальном парке должны применяться с учетом их экологической и экономической целесообразности дифференцированно по зонам. К ним относятся сплошные и выборочные санитарные рубки погибших и поврежденных лесных насаждений, уборка захламленности, очистка лесов от загрязнения и иного негативного воздействия, выкладка ловчих деревьев, в том числе с применением феромонов, защита древесины от стволовых вредителей и других биологических факторов при ее хранении в лесу в летний период. Объемы санитарно-оздоровительных мероприятий назначаются по данным лесопатологического мониторинга и лесопатологических обследований.

Вырубка погибших и поврежденных лесных насаждений осуществляется путем проведения выборочных или сплошных санитарных рубок в соответствии с действующими нормативными документами.

В национальном парке более половины лесных площадей представлены монокультурами сосны, с первоначальной высокой густотой посадки (15–20 тыс./га), которая обеспечивала быстрое смыкание полога и защиту днот от выветривания песка. Впервые выявленные нами на Куршской косе в 1991 г. очаги корневой губки в 25–30-летних культурах на долгие годы стали одной из важных проблем в плане лесозащиты.

Многолетний контроль динамики санитарного состояния сосновых насаждений, пораженных корневой губкой, показал хронический характер течения болезни и также явно выраженный хронический характер размножения стволовых вредителей при невысоких абсолютных показателях численности насекомых. Роль стволовых вредителей, среди которых активностью выделяются большой сосновый лубоед *Blastophagus piniperda* L., черный сосновый усач *Monochamus galloprovincialis* Oliv., вершинная и сосновая смолевка *Pissodes piniphilus* Hrbst. и *P. pini* L., сводится к ускорению отпада ослабленных болезнью деревьев. При этом динамика комплексных очагов корневой губки и стволовых вредителей в своеобразных приморских условиях Куршской косы существенно не отличалась от их развития в других регионах [11]. Для поддержания удовлетворительного санитарного и лесопатологического состояния в таких культурах в условиях косы основным мероприятием являются выборочные санитарные рубки. Хотя уже доказано, что рубки являются слабо эффективным мероприятием, поскольку инфекция многие годы сохраняется в пнях и корнях, и распространяется на оставшиеся после рубки здоровые деревья. Это подтвердилось и нашими многолетними мониторинговыми работами [12].

Решение данной проблемы невозможно без эффективной профилактики, которая заключается в выращивании и формировании устойчивых культур сосны на всех этапах лесовосстановления [13]. Поэтому в сосновых насаждениях национального парка в очагах корневой губки, кроме заповедной зоны рекомендуется:

– отказаться от практики создания монокультур при облесении и закреплении пес-



чанных дюн, особенно при закультивировании площадей по бывшим очагам корневой губки;

- выборочные санитарные рубки и рубки ухода должны формировать устойчивое насаждение – разновозрастное и смешанное по породному составу;

- на участках сплошного поражения древостоя обязательно оставлять наиболее жизнеспособные, проявившие устойчивость к болезни дерева, придав рубкам ландшафтный характер;

- закультивирование вырубков проводить по ландшафтному типу, используя преимущественно устойчивые к болезни древесные и кустарниковые породы;

- санитарные рубки и рубки ухода желательно проводить в осенне-зимнее время, а при летней рубке антисептировать пни от заражения и от распространения инфекции разрешенными к применению препаратами.

Одной из особенностей национального парка является транзитная автомобильная дорога, проходящая через всю территорию. Большая часть очагов корневой губки расположена вдоль этой дороги. Поэтому уборка захламленности лесонасаждений вдоль автодороги является обязательным мероприятием в зонах рекреации, познавательного туризма и особо охраняемой территории. В заповедной зоне очистку от захламления следует проводить в случае, если создается угроза возникновения очагов вредных организмов или пожарной безопасности в лесах или других негативных факторов естественного и антропогенного происхождения.

Корневая губка на Куршской косе, как оказалось, в некоторых случаях выполняла важную ландшафтообразующую роль. Возникшие прогалины и поляны увеличивают долю открытых типов ландшафта и тем самым повышают оценку рекреационного использования заросших лесом дюнных образований. Это в какой-то мере отвечает задачам национального парка – сохранению природных комплексов Куршской косы, созданию условий для регулируемого туризма и отдыха, организации экологического просвещения. Естественное возобновление березы, рябины, других пород в редицах также содействует формированию устойчивых насаждений.

Широко распространенные в еловых насаждениях национального парка корневая губка ели и другие корневые и комлевые гнили снижают устойчивость деревьев этой породы к повреждению ветром и заселению их короедом-типографом. С возрастом и в годы засух нарушение жизнестойкости ели обуславливает возникновение вспышки массового размножения короеда-типографа, что приводит к катастрофическому усыханию ельников старше 50–60 лет.

Проведение санитарно-оздоровительных мероприятий в еловых насаждениях парка должно противодействовать росту численности короеда-типографа и тем самым способствовать защите ели от заселения вредителями и усыхания, а также улучшению санитарного состояния насаждений.

Во время вспышки размножения короеда-типографа в 1993–1996 гг. основная часть усохших насаждений территориально была сосредоточена в зоне управляемой охраны. Это позволило оперативно контролировать ситуацию и дало возможность снизить или частично предотвратить потери от короеда-типографа. При полном заповедном режиме массовое размножение короеда-типографа в большинстве случаев не подлежит контролю [15].

На основании полученного опыта по защите еловых насаждений национального парка рекомендуется:

- своевременное выявление свежеселенных деревьев, ветровала и бурелома;

- использование в качестве ловчих деревьев свежего ветровала и бурелома с последующим их вывозом из зоны рекреации и познавательного туризма или обязательной окоркой в особо охраняемой зоне;

- уборка отдельных деревьев и их групп, заселенных и обработанных короедом-типографом, в целях ликвидации локальных очагов;

- при лесовосстановлении в зоне усыхания ели создание смешанных насаждений с использованием помимо ели, сосны, дуба черешчатого и других ценных пород для формирования устойчивых лесных насаждений по ландшафтному типу;

- использование экологически безопасных и безвредных для человека и окружающей

среды феромонов не только с целью мониторинга, но и непосредственно для борьбы с короедом-типографом на отдельных участках.

В настоящее время состояние еловых насаждений, частично расстроенных усыханием, выборочными рубками и периодическими ветровыми повреждениями, характеризуется как ослабленное. Обязательное наблюдение за ценными еловыми древостоями, занимающими всего 3 % лесопокрытой площади национального парка, должно обеспечиваться ежегодным лесопатологическим мониторингом с использованием феромонных ловушек для контроля численности популяции короеда-типографа во всех функциональных зонах.

Штормовые ветры со стороны Балтийского моря являются причиной периодических массовых ветровалов в лесных насаждениях Куршской косы. В результате последнего массового ветровала, вызванного ураганом в декабре 1999 г., было повреждено 1217 га, или около 20 % территории национального парка. Пострадали в основном чистые сосняки в возрасте 60 лет и старше. Принимая во внимание последствия ветровала для национального парка, которые заключались в реальной опасности массовых размножений стволовых вредителей, были приняты срочные меры по его ликвидации (в свое время одной из причин вспышки массового размножения короеда-типографа послужил ветровал в ельниках).

На основании полученного опыта и научных исследований, проведенных на ППП, заложенных в поврежденных ветром насаждениях в зонах заповедного и хозяйственного режимов, была разработана система лесозащитных мероприятий лесных насаждений в случае массового повреждения ветром.

«Правилами санитарной безопасности» не допускается ухудшение санитарного и лесопатологического состояния лесов при использовании их в рекреационных целях [14], поэтому ветровал в первую очередь убирают из зон познавательного туризма, рекреации и особо охраняемого режима с учетом времени его образования и биологии стволовых вредителей.

В заповедной зоне срочную уборку поврежденных ветром деревьев проводят в случае угрозы безопасности людям и вблизи

дорог, а также если по данным лесопатологических обследований имеется угроза возникновения очагов массового размножения стволовых вредителей, а иные меры не обеспечивают сохранения лесных насаждений.

Во всех функциональных зонах в местах избыточного увлажнения, на участках, удаленных от автомобильных дорог, туристических маршрутов и т.п., местах резервации диких животных ветровал можно оставлять неубранным, но в целях безопасности его необходимо приземлять.

При разработке лесосек использовать щадящие технологии с применением колесной техники при трелевке древесины с соблюдением сроков вывозки древесины из леса.

Неликвид, не используемый для пескоукрепительных работ, измельчать и оставлять на лесосеке для обогащения почвы органикой.

Дальнейшие наблюдения показали, что принятие своевременных и обоснованных лесозащитных решений по ликвидации последствий урагана предупредило возникновение и распространение очагов массового размножения стволовых вредителей в неповрежденных ветром древостоях. Одновременно были решены вопросы пожарной безопасности, сохранения ландшафтной привлекательности леса и безопасности для людей и животных. Был прослежен процесс восстановления устойчивости ослабленных древостоев при активном зарастании освобожденного пространства не только лиственными породами, но и естественным возобновлением сосны, чему способствовало повреждение сильно задерненной лесной подстилки при вывале деревьев и их уборке из пострадавших насаждений.

Однако нарушение целостности древостоев, снижение полноты сохраняют угрозу новых ветровых повреждений. Поэтому в дальнейшем лесозащитные мероприятия в зоне ветровала должны быть направлены преимущественно на поддержание удовлетворительного санитарного состояния, содействие естественному возобновлению, сохранению подроста и культур из хвойных и лиственных пород, посаженных по ландшафтному типу для формирования в будущем устойчивых разновозрастных насаждений.

Разработанная система мероприятий по борьбе с вредными организмами, учитывающая дифференцированный режим охраны природной территории, направлена на выполнение главной задачи национального парка – поддержание экологического равновесия уникального природного комплекса Куршской косы, лесные насаждения которой имеют большое рекреационное и защитное значение.

### Библиографический список

1. Об особо охраняемых природных территориях. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. №33-ФЗ Сборник нормативных правовых актов в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов / Под общей редакцией Ю.П. Шуваева. – ВНИИЛМ, 2002. – С. 530–549.
2. Лесной кодекс Российской Федерации (Федеральный закон от 4 декабря 2006 г. № 200-ФЗ). Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 50, ст. 5278.
3. Порядок организации и осуществления лесопатологического мониторинга. Зарегистрировано в Минюсте РФ 23 июля 2007 г., № 9880.
4. Руководство по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга. Утверждено приказом Рослесхоза от 29.12.2007 г., №523.
5. Руководство по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований. Утверждено приказом Рослесхоза от 29.12.2007 г., №523.
6. Руководство по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий. Утверждено приказом Рослесхоза от 29.12.2007 г., № 523.
7. Руководство по локализации и ликвидации очагов вредных организмов. Утверждено приказом Рослесхоза от 29.12.2007 г., № 523.
8. Особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на особо охраняемых природных территориях. Утверждены Приказом МПР России от 16 июля 2007 г., № 181.
9. Маслов, А.Д. Лесопатологическое состояние Национального парка «Куршская коса» / А.Д. Маслов, Л.С. Матусевич // Сб. ст. «Проблемы изучения и охраны природы Куршской косы». – Калининград. ГП «КГТ», 1998. – С. 271–296.
10. Маслов, А.Д. Сосновый походный шелкопряд в лесах Национального парка «Куршская коса» / А.Д. Маслов, И.А. Комарова, Л.С. Матусевич // Журнал «Лесоведение» (в печати).
11. Душин, Н.Г. Стволовые вредители в ослабленных корневой губкой сосновых насаждениях БССР и пути ограничения их численности: автореф. / Н.Г. Душин. – Самохваловичи, Минская обл., 1981. – 19 с.
12. Комарова, И.А. Комплексные очаги корневой губки сосны и стволовых вредителей в Национальном парке «Куршская коса» / И.А. Комарова // Защита леса от вредителей и болезней: сб. тр. ВНИИЛМ. – Пушкино, 2006. – С. 78–90.
13. Рекомендации по защите хвойных пород от корневой губки в лесах европейской части России / Е.В. Кобец. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2001. – 16 с.
14. Правила санитарной безопасности в лесах. Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2007 г., № 414.
15. Gutowski Jerzy M. Problem ochrony ekosystemyw lesnych a gradacje kornika drukarza – wprowadzenie //Pr. Inst. Bad. Les. A – 2002. – №9 926-930. S.5–15.

## ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И МОНИТОРИНГ ИХ СОСТОЯНИЯ

Н.Б. ФЕДОРОВА, н. с. ООО Северо-Западный Центр «Экологическая Лаборатория»

*cannapel@gmail.com*

Зеленые насаждения окружают жителей городов большую часть жизни и служит повседневным природным фоном. В основном это насаждения общего пользования (ЗНОП), предназначенные для рекреационных целей, доступ к которым бесплатен и свободен для неограниченного круга лиц. Это парки, сады и скверы, а также насаждения улиц, бульваров и набережных. Чтобы поддерживать жизнеспособность зеленых насаждений города, важно регулярно получать объективные данные об их составе и экологическом состоянии.

На объектах ЗНОП Санкт-Петербурга [1] произрастает 63 породы деревьев и 70 видов кустарников. При этом 76 % древостоя ЗНОП представлено 7 основными породами деревьев, что говорит о низком разнообразии озеленения в условиях Северо-Запада. Однако в первой половине XX века северную столицу называли «городом под липами», так как липа составляла более половины озеленения города. В настоящее время в зеленых насаждениях Санкт-Петербурга также преобладает липа мелколистная, но она составляет лишь

26 %. Кроме липы есть вяз гладкий (10,7 %), клен остролистный (10 %), береза повислая (10 %), тополь бальзамический (9,6 %), ясень пенсильванский (6,7 %) и дуб черешчатый (3 %). Для озеленения широко используются декоративные кустарники – сирень венгерская, роза морщинистая и кизильник блестящий, которые составляют 83 % в ассортименте кустарников на объектах ЗНОП [1]. Здесь также используются виды деревьев и кустарников, редкие для северных широт: каштан конский, орех маньчжурский, тис ягодный, псевдотсуга Мензеса, сакура японская, бархат амурский, черемуха Маака, форзиция европейская, вейгела пышная, рододендрон кавказский, курильский чай.

В возрастном распределении древостоя на объектах ЗНОП Санкт-Петербурга (рис. 1) преобладают деревья 4 класса возраста (40–60 лет). Тем не менее, молодые посадки (до 20 лет) составляют около 30 %, что свидетельствует об активной работе озеленителей по обновлению городских насаждений.

В 2006 г. сотрудниками ООО «СЗЦ «Экологическая лаборатория» по заказу правительства Санкт-Петербурга проведена экологическая оценка состояния всех объектов ЗНОП города. Основной характеристикой состояния насаждения в целом послужил коэффициент комплексной экологической оценки (ККЭО) – интегральный показатель состояния всех элементов растительности (деревьев, кустарников, газонов и цветников) с поправкой на их значимость в насаждении [2]. ККЭО рассчитывается как сумма произведений баллов состояния на поправочные коэффициенты, деленная на сумму поправочных коэффициентов:

$$ККЭО = (S_1 \cdot 1 + S_2 \cdot 0,4 + S_3 \cdot 0,2 + S_4 \cdot 0,1) / 1,7,$$
 где  $S_{1-4}$  – средние баллы состояния деревьев, кустарников, газонов и цветников соответственно.

Значения ККЭО изменяются от 1 (при абсолютно благополучном состоянии насаждений) до 3 (при полностью нарушенных и усыхающих насаждениях). По ККЭО можно классифицировать объекты ЗНОП. При значениях коэффициента от 1,0 до 1,49 состояние насаждений можно считать идеальным, при значениях от 1,5 до 1,99 состояние хорошее, значения ККЭО от 2,0 до 2,49 свидетельствуют

об удовлетворительном состоянии насаждений и значения от 2,5 до 3,0 характеризуют неудовлетворительное состояние объектов ЗНОП. По данным 2006 г., большинство объектов ЗНОП Санкт-Петербурга (55 %) находится в удовлетворительном состоянии и только треть насаждений можно считать хорошими (рис. 2). Неудовлетворительное состояние имеют более 10 % объектов ЗНОП (рис. 2) – такие насаждения требуют восстановления и благоустройства. Коэффициент комплексной экологической оценки используется правительством Санкт-Петербурга для принятия решений о проведении природоохранных и профилактических мероприятий на отдельных объектах ЗНОП.

Результаты экологической оценки состояния городских насаждений (рис. 2) стали поводом для проведения государственного экологического мониторинга. Систематические наблюдения за состоянием зеленых насаждений по государственному заказу в Санкт-Петербурге проводятся впервые. С 2006 г. работы по мониторингу проводят специалисты ООО «СЗЦ «Экологическая лаборатория» в тесном сотрудничестве с кафедрой экологии и защиты леса Московского государственного университета леса.

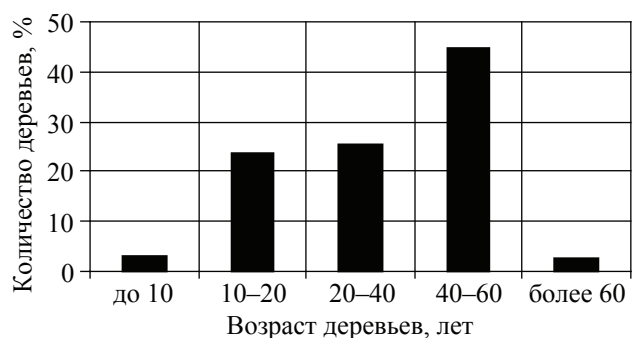


Рис. 1. Распределение 7 основных пород деревьев на объектах ЗНОП по классам возраста

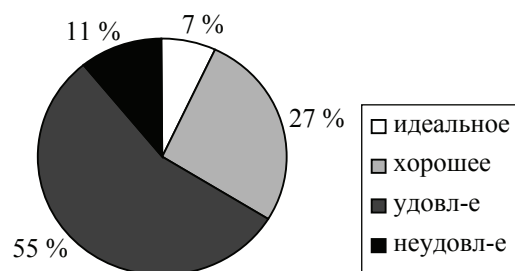


Рис. 2. Экологическое состояние объектов ЗНОП по ККЭО в 2006 г.



Результаты ежегодно публикуются в отчетах Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и экологической безопасности правительства Санкт-Петербурга.

В Москве наиболее опасными факторами воздействия, вызывающими ослабление растительности и нарушение функций городских насаждений, являются (в порядке убывания значимости):

- засоление почв в результате применения противогололедных смесей;
- недостаток влаги в почве и летние засухи;
- высокая степень уплотнения почвы и закрытие ее поверхности асфальтом;
- ухудшение свойств почвы и накопление в ней тяжелых металлов;
- загрязнение воздуха и почвы промышленными и транспортными загрязнителями;
- поражение болезнями и вредителями [3].

Результаты мониторинга ЗНОП Санкт-Петербурга [1] дают сходную характеристику параметров городской среды, оказывающих влияние на состояние зеленых насаждений.

Данные агрохимического обследования почв показали, что содержание хлоридов в почвах на объектах ЗНОП в среднем в 2–6 раз выше фона (2–3 мг/100 г ионов хлора) [1]. В течение вегетационного периода NaCl, применяемый как противогололедное средство, накапливается в листьях и верхушках побегов, вызывая измельчение, краевой некроз листьев и их преждевременное опадение [4].

По механическому составу на объектах мониторинга преобладают супесчаные почвы с нарушенным поверхностным слоем, что обуславливает их низкое влагосодержание – в среднем 11–19 %. На некоторых участках влагосодержание почвы ниже влажности устойчивого завядания (6–8 %), что приводит к усыханию растений.

Плотность поверхностного слоя почвы на 70 % объектов мониторинга превышает нормальные значения, что препятствует нормальному дыханию корней растений и часто приводит к гибели газона.

Кислотность почв на объектах ЗНОП в среднем нейтральная с переходом в щелоч-

ной диапазон [1], тогда как для основной породы Санкт-Петербурга, липы мелколистной, оптимум pH составляет 5,7–6,8 [5]. Высокий pH почвы может быть обусловлен богатым содержанием в ней строительного мусора (с преобладанием в составе извести и цемента) – только на 10 % объектов мониторинга выявлены нормально структурированные почвы без включений.

В зеленых насаждениях Санкт-Петербурга широко распространены болезни и вредители древесных растений. На объектах ЗНОП выявлено четыре основные группы болезней (сосудистые, некрозно-раковые, гнилевые и болезни листьев), а также поражения неинфекционного характера (краевой некроз и измельчение листьев). В комплексе вредителей на объектах ЗНОП наиболее часто встречаются листогрызущие и сосущие насекомые и клещи, также присутствуют и стволовые вредители [1].

Почвенные условия в совокупности с вредителями и болезнями определяют состояние насаждений на объектах мониторинга. В течение вегетационных сезонов 2007–2008 гг. обследованы деревья разного возраста на 100 постоянных пробных площадках (ППП) и 10 площадках временного наблюдения, заложенных на объектах ЗНОП Санкт-Петербурга. В 2008 г. база данных мониторинга включает более 4000 деревьев 1–5 классов возраста. В составе древостоя на ППП преобладают липа мелколистая (22 %), вяз гладкий (13 %), клен остролистный (12 %) и береза повислая (10 %). В целом на 100 ППП присутствует 40 видов деревьев. Породный состав деревьев на ППП различается в разных градостроительных категориях объектов ЗНОП: в уличных, бульварных и парковых посадках на ППП наиболее часто встречается липа мелколистая, в садах – вяз гладкий, а в скверах – клен остролистный.

В процессе обследования насаждений на ППП определено состояние деревьев и выделены факторы неблагоприятного воздействия. Согласно использованной методике [2] выделено 6 категорий состояния деревьев: 1 – без признаков ослабления, 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5–6 – усохшие (5 – сухостой текущего года, 6 – сухостой прошлых лет).

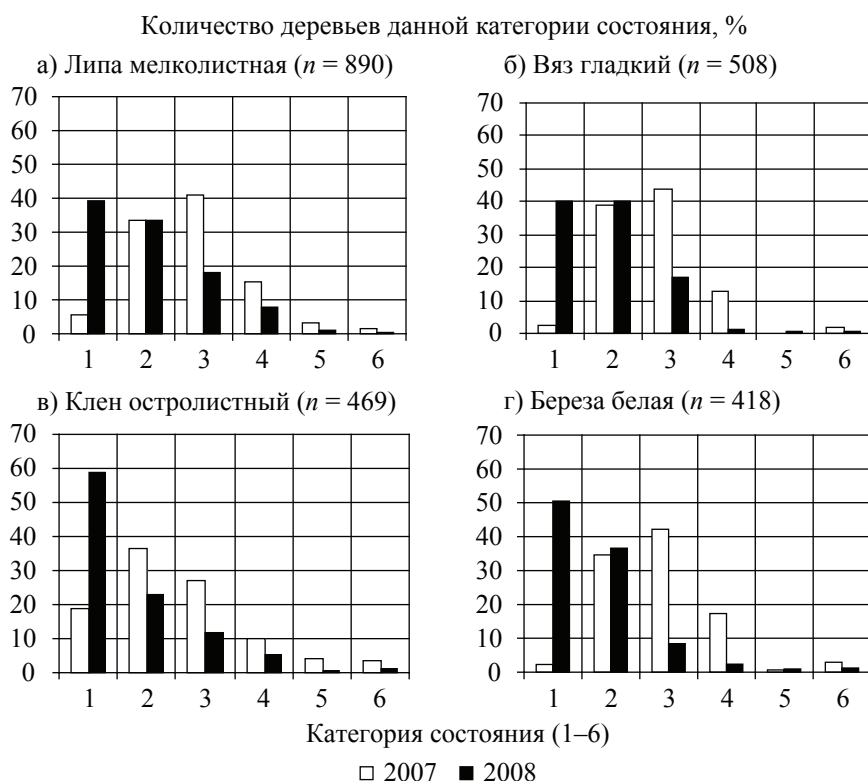


Рис. 3. Состояние деревьев 4-х основных пород на объектах ЗНОП С.-Петербурга в 2007–2008 гг.

Т а б л и ц а

**Жизнеспособность (устойчивость) древесных насаждений на ППП в 2007–2008 гг.**

Жизнеспособность насаждений по индексу состояния	Доля насаждений данной категории, %	
	2007 г.	2008 г.
Устойчивые	28	65
С нарушенной устойчивостью	46	20
Утратившие устойчивость	26	15

Состояние деревьев 4-х основных пород на ППП в 2007–2008 гг. представлено на рис. 3. В 2008 г. большинство составляют деревья без признаков ослабления, тогда как в 2007 г. преобладали ослабленные и сильно ослабленные деревья (рис. 3, а–г). Достоверность улучшения состояния деревьев в 2008 г. подтверждена результатами однофакторного дисперсионного анализа. Для всех рассмотренных пород жизнеспособность деревьев (1–3 категория состояния) в 2008 г. составляет более 90 %, однако наилучшее состояние отмечено для клена остролистного – без признаков ослабления 59 % обследованных деревьев (рис. 3, в).

Для оценки динамики состояния насаждений определен их индекс состояния [6], ежегодные значения которого сравнивались на каждой ППП. Для расчета индекса состояния

( $I_c$ ) используются данные о соотношении деревьев разных категорий состояния с учетом их размеров, которые характеризуются средним диаметром стволов. Значения индекса изменяются от 10 (при абсолютно благополучном состоянии деревьев и насаждений) до 0 (при полном их усыхании). По  $I_c$  можно охарактеризовать жизнеспособность и устойчивость отдельных древесных насаждений к негативным воздействиям городской среды. При значениях индекса состояния 7–10 насаждения можно считать устойчивыми, при значениях 4,5–6,9 – с нарушенной устойчивостью и менее 4,5 – насаждениями, утратившими устойчивость [7]. В таблице представлена динамика состояния насаждений Санкт-Петербурга на ППП в 2007–2008 гг. За прошедший год количество устойчивых насаждений возросло на 37 %, а количество насаждений с нарушенной

устойчивостью сократилось на 26 % (таблица). За прошедший год  $I_c$  увеличился на 78 % ППП, что говорит об общем увеличении жизнеспособности насаждений.

Улучшению состояния насаждений в 2008 г. могли поспособствовать несколько факторов. За прошедший год содержание хлоридов на ППП уменьшилось в поверхностном слое почвы. Это может быть связано со снижением объемов применения противогололедных солей зимой 2007–2008 гг., среднемесячные температуры которой на 3–8 °С были выше среднемноголетних и редко опускались ниже нуля. В связи с уменьшением концентрации хлоридов количество неинфекционных поражений листьев в 2008 г. снизилось на 12 %. Также встречаемость болезней листьев сократилась в 3 раза по сравнению с 2007 г. Сочетание этих условий привело к формированию нормально развитой и неповрежденной массы листьев, а, следовательно, и к улучшению состояния деревьев. Кроме того, общее количество осадков в 2008 г. было выше суммарного значения 2007 г. на 95 мм, что могло способствовать вымыванию из атмосферного воздуха и почвы вредных для растений веществ.

Тем не менее, на общем фоне улучшения состояния древостоя в 2008 г. в рамках мониторинга выявлены и негативные изменения в состоянии насаждений. В частности на 9 ППП обнаружена голландская болезнь вязов (графиоз), тогда как ни на одном объекте мониторинга в 2007 г. данное заболевание не было выявлено [1]. Из 547 обследованных деревьев вязов гладкого и шершавого в 2008 г. поражено 25 (4 %). У 56 % пораженных деревьев болезнь протекает в острой форме – объем усыхания кроны составляет более 30 %. Также голландская болезнь вязов была обнаружена и на многих других объектах ЗНОП в непосредственной близости от ППП мониторинга.

В целом о распространении голландской болезни вязов на территории Санкт-Петербурга известно давно [8], однако авторы не описывают характер распространения заболевания по категориям городских насаждений. Дополнительные исследования в рамках мониторинга показали, что в уличных посадках и городских скверах голландская болезнь

появилась сравнительно недавно. Большинство очагов графиоза сосредоточено на внутриворонных территориях и городских кладбищах, где уход за насаждениями минимален. Именно поэтому данное заболевание выявлено на объектах ЗНОП только в 2008 г.

Необходимо провести дополнительные исследования по выявлению очагов, из которых голландская болезнь вязов попадает на объекты ЗНОП. В связи с массовым распространением болезни по всей территории Санкт-Петербурга также необходимо принятие решений о проведении работ по борьбе с графиозом не только на объектах ЗНОП, но и на других озелененных территориях, где произрастают вязы (насаждения специального назначения, внутриквартальные территории, насаждения кладбищ и т.д.).

### Библиографический список

1. Федорова, Н.Б. Результаты мониторинга зеленых насаждений общего пользования в 2007 году / Н.Б. Федорова, Д.В. Осипов, А.С. Григорьев; под общ. ред. Д.А. Голубева, Н.Д. Сорокина // Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2007 г. – СПб.: Сезам-Принт, 2008. – С. 347–355.
2. Федорова, Н.Б. Методы и организация мониторинга состояния зеленых насаждений общего пользования в Санкт-Петербурге / Н.Б. Федорова; под общ. ред. Х.Г. Якубова // Проблемы озеленения крупных городов: Материалы XI Международной научно-практической конференции. – М.: Примапресс Экспо, 2008. – С. 167–169.
3. Аналитический доклад. Состояние зеленых насаждений в Москве. – М.: Прима-М, 1998–2005. – Вып. 1–5, 7, 8.
4. Лархер, В. Экология растений / В. Лархер. – М.: Мир, 1978. – 190 с.
5. Латанов, А.А. Мониторинг состояния насаждений г. Одинцово Московской области / А.А. Латанов // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2008. – № 1 (58). – С. 164–167.
6. Мозолевская, Е.Г. К методологии мониторинга состояния лесов / Е.Г. Мозолевская // Результаты фундаментальных исследований по приоритетным научным направлениям лесного комплекса страны. – М.: МЛТИ, 1990. – Вып. 225. – С. 44–55.
7. Мозолевская, Е.Г. Оценка состояния и устойчивости насаждений / Е.Г. Мозолевская // Технология защиты леса. – М.: Экология, 1991. – С. 234–237.
8. Дорофеева, Т.Б. Графиоз ильмовых в Санкт-Петербурге и меры борьбы с ними / Т.Б. Дорофеева, Г.Н. Тюпина // Экология большого города. – СПб.: 2000. – Вып. 6. – С. 57–61.

## РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОГО МЕТОДА РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ МОЛОДЫХ РАСТЕНИЙ

Н.В. ТЕРЕХОВА, *асп. каф. экологии и защиты леса МГУЛ,*

Г.Н. ФЕДОТОВ, *проф. Института системных исследований леса, д-р биол. наук*

*caf-ecology@mgul.ac.ru; gennadiy.fedotov@gmail.com*

При мониторинге молодых посадок в условиях города чрезвычайно важно правильно оценить состояние растений. В настоящее время для определения состояния молодых посадок используют хорошо известный визуальный метод обследования с перечетом деревьев по категориям состояния [1, 2]. При этом данный метод хотя и позволяет обнаружить ухудшение состояния растений, но только после появления явственных внешних признаков ослабления, которые зачастую появляются лишь через несколько месяцев, а иногда и через несколько лет после начала процесса ослабления. Поэтому разработка достоверного метода состояния деревьев на ранних стадиях их ослабления представляет собой весьма важную задачу.

Мы приняли решение о возможности использования методов определения состояния молодых древесных растений по измерению его электрических параметров, характеризующих происходящие физиологические процессы растений.

Сначала нами была предпринята попытка применить для этой цели измерение разности потенциалов между растениями и почвами, на которых они произрастают. Разность потенциалов (РП) измеряли при помощи стандартных хлор-серебряных электродов, которые контактировали с почвами и растениями через загущенные агаром солевые мостики (рис. 1). Для измерения разности потенциалов между почвой и листьями растений ставили один электрод на поверхность листовой пластинки (А), другой погружали в почву (В), после чего считывали показания на дисплее прибора. В качестве измеряемого прибора использовали мультиметр М 890 – D с внутренним сопротивлением 10 МОм.

Вначале для определения возможности оценки влияния негативных факторов на разность потенциалов провели опыт с поливом растений одуванчика раствором соли с

концентрацией 0,75 % (15 г соли на 2 л воды). При этом предполагалось, что засоление почвы будет оказывать угнетающее влияние на состояние растений.

В результате опытов выяснили, что РП между травянистыми растениями и почвой сильно зависит от загрязнения почв солями и влажности почв и не характеризует состояние травянистых растений.

На следующем этапе исследований было решено рассмотреть возможность корреляции электрического сопротивления (ЭС) между растением и почвой с состоянием молодых растений, которое зависит от интенсивности физиологических процессов (фотосинтеза, дыхания, водообмена) и активности корневой системы. Оценка активности корневой системы растений проводилась на основании измерений ЭС между корневой системой растений и почвой.

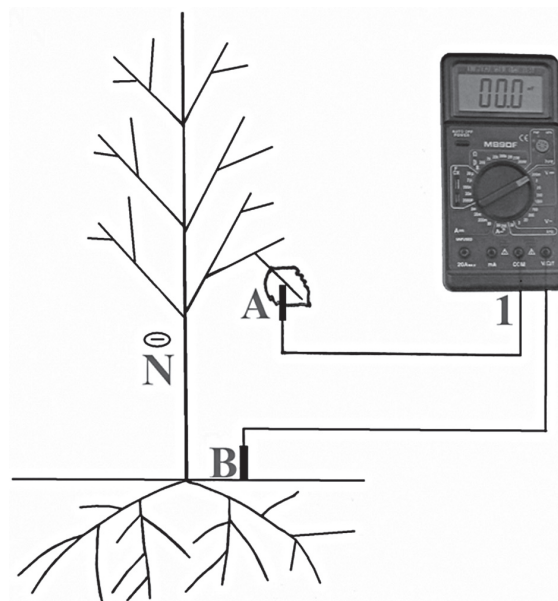


Рис. 1. Схема установки для регистрации разности потенциалов между растением и почвой: 1 – измерительный прибор мультиметр М 890-D; А – измерительный электрод, расположенный на поверхности листовой пластинки; В – измерительный электрод, погруженный в почву; N – заряд растения относительно почвы



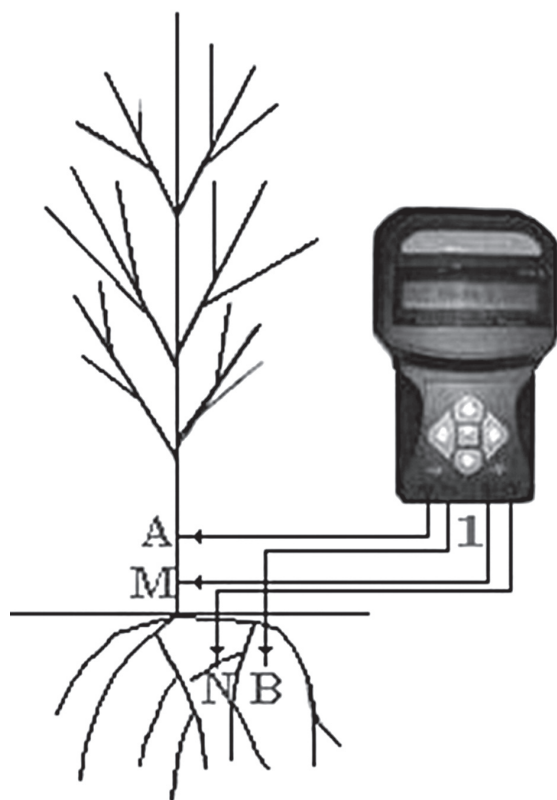


Рис. 2. Схема установки для регистрации электрического сопротивления между корневой системой растения и почвой: 1 – измерительный прибор «LANDMAPPER – 03»; АВ – задающие электроды; MN – измерительные электроды

Для измерения ЭС использовали 4-электродный метод. Принцип измерения сопротивления заключается в пропускании слабого электрического тока между задающими электродами (А и В), размещенными один в растении (А), а другой в почве (В), и фиксации разности потенциалов между измерительными электродами (М и N), расположенными между задающими электродами. Измерения проводили с помощью прибора «LANDMAPPER – 03» (рис. 2). Абсолютная погрешность измерения была не более 2 %.

При проведении измерения подобным образом величина сопротивления является суммой сопротивлений: растения, почвы и границы раздела почва–растение. Причем первые два сопротивления необходимо минимизировать, так как они вносят ошибку в определение величины сопротивления границы раздела почва–растение, характеризующей состояние растений. Предварительно проведенные эксперименты показали, что измерения лучше проводить на постоянном токе при

разности потенциалов на задающих электродах в несколько вольт.

Электрическое сопротивление между корневой системой и почвой было измерено у разных видов древесных растений (липы, клена, ясеня, черемухи, рябины, тополя, каштана), кустарников (чубушника, спиреи, нескольких сортов роз, малины) и травянистых растений (редиса, герани, хлорофитума, толстянки, пиретрума, молочая, лютика и др.).

В условиях закрытого грунта были проведены опыты, позволяющие выяснить наличие корреляции между величиной электрического сопротивления и размерами надземной части растения.

Были проведены измерения сопротивлений между корневой системой и почвой на растениях разного состояния, произрастающих в Валентиновском питомнике МГУЛ.

Из данных табл. 1 видно, что у деревьев без признаков ослабления отмечено минимальное значение электрического сопротивления, и чем хуже было состояние молодых растений липы, определенное визуально, тем выше было значение электрического сопротивления.

Разброс средних значений ЭС в разные периоды измерений объясняется различиями в погодных условиях, во влажности почвы и фенологии растений. Так, повторные измерения ЭС в конце октября 2006 г. проводились уже при частичном листопаде. Предполагалось, что при уменьшении облиственности уменьшится транспирация, а электрическое сопротивление между корневой системой растения и почвой возрастет. Эти предположения подтвердились. Так, значения ЭС у деревьев без признаков ослабления увеличились более чем в 3 раза, у деревьев ослабленных – более чем в 2 раза. Значения ЭС у усыхающих деревьев увеличились с 94 до 112 кОм (то есть в 1,2 раза). Полученные данные подтверждают наличие корреляции между облиственностью растений и значениями ЭС.

При повторном измерении ЭС в 2007 г. также наблюдалась четкая зависимость ЭС от состояния растений. При этом у деревьев всех категорий состояния при увеличении их высоты до 0,5 м уменьшились значения ЭС, что подтверждает наличие корреляции между величиной ЭС и размерами деревьев.

Т а б л и ц а 1

**Результаты опытов по измерению ЭС между корневой системой и почвой у молодых растений липы разного состояния в питомнике**

Вид растения	Месяц, год	Высота, м	Количество растений в опытах, шт.	Значения ЭС у деревьев разного состояния, кОм					
				без признаков ослабления		ослабленные		усыхающие	
				среднее	min-max	среднее	min-max	среднее	min-max
Липа	Июль 2006	0,3	69	24	10-36	49	24-84	94	75-117
	Октябрь 2006	0,3	68	78	32-138	111	75-120	112	86-147
	Июль 2007	0,5	62	15	8-23	31	22-36	62	48-88

Т а б л и ц а 2

**Результаты опытов по измерению ЭС между корневой системой и почвой у молодых растений разного возраста и состояния**

Вид растения	Месяц, год	Возраст, лет	Средние		Кол-во раст. в опытах, шт.	Значения электрических сопротивлений у деревьев разных категорий состояния*, кОм							
			D, см	H, м		1		2		3		4	
						среднее	min-max	Среднее	min-max	среднее	min-max	среднее	min-max
Клен	Июль 2006	4-5	1,1	1,3	26	24	18-29	45	22-70	60	43-78	-	-
	Июль 2007		1,2	1,4	24	17	10-26	32	18-45	48	38-57	70	-
Клен	Август 2006	5-8	2,2	1,8	41	4	2-8	9	8-12	9	8-9	14	9-26
	Октябрь 2006		2,2	1,8	45	9	3-19	13	8-21	16	10-26	15	10-26
Рябина	Июль 2006	3-4	1,3	1,3	79	11	5-16	20	15-29	25	17-30	35	31-38
	Сентябрь 2006		1,3	1,3	85	24	12-36	36	21-47	43	38-60	47	43-53
	Май 2007		1,6	1,4	81	13	7-25	21	16-36	28	25-42	38	33-49
Ясень	Июль 2006	до 3	0,9	0,8	27	27	15-39	-	-	-	-	-	-
	Октябрь 2006		0,9	0,8	27	37	27-46	-	-	-	-	-	-
	Июль 2007		1	0,9	27	37	22-49	72	64-90	-	-	-	-

\* Категории состояния деревьев означают: 1 – деревья без признаков ослабления, 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие.

Т а б л и ц а 3

**Результаты опытов по измерению ЭС между корневой системой и почвой у молодых растений разного состояния в городе**

Вид растения	Год	Средние		Количество растений в опытах, шт.	Значения электрических сопротивлений у растений разных категорий состояния*, кОм					
		D, см	H, м		1		2		3	
					среднее	min-max	среднее	min-max	среднее	min-max
Липа	2006	4	3,3	68	2,4	1,5-3,7	3,2	1,9-4	4,6	2,7-15
Липа	2007	4,7	3,6	65	1,7	1,2-2,4	2,0	1,4-3,5	3,1	1,6-5,5
Ясень	2006	3,6	3,4	58	3,6	1,3-7,7	6,1	3,2-11,1	6,5	3,8-13,9
Ясень	2007	4,5	4,4	35	2,8	1,5-4,5	5,2	3,6-8,1	5,5	3,8-8,2
Черемуха	2006	3,7	2,7	10	3,7	2,8-4,8	8,3	-	-	-
Рябина	2006	4	3,1	14	4,1	3,6-6,5	-	-	-	-
Рябина	2007	4,2	3,5	12	2,8	2,1-3,3	5,6	-	4,5	-
Тополь	2006	3,2	4,2	24	-	-	2,9	1,4-5,5	4,0	2,4-8
Клен	2007	3,4	5,8	18	6,3	3-10,7	-	-	-	-
Береза	2007	5,2	5,2	15	2,7	2,2-3	2,9	2,6-3	4,2	3,6-5,3

\* Категории состояния деревьев означают: 1 – без признаков ослабления, 2 – ослабленные, 3 – усыхающие.

Были также проведены измерения сопротивлений между корневой системой и почвой у деревьев более взрослых (табл. 2).

Из данных табл. 2 видно, что у деревьев без признаков ослабления (1-й категории состояния) отмечено минимальное значение электрического сопротивления, и чем хуже было визуально определено состояние молодых растений, тем выше было значение электрического сопротивления. Эти данные подтверждают вывод о том, что если растение ослаблено по каким-либо причинам, то у него уменьшается листовая поверхность, падает транспирация, снижаются потребление воды корнями и площадь активной корневой системы, а электрическое сопротивление между корневой системой и почвой увеличивается.

Наибольший интерес для нас представляет определение состояния древесных растений, произрастающих в городских условиях.

Были проведены измерения ЭС на молодых растениях липы, клена, ясеня, черемухи, рябины, тополя (табл. 3).

Полученные данные свидетельствуют о существовании корреляции между состоянием молодых древесных растений и величиной электрического сопротивления между растением и почвой: чем лучше состояние растений, тем ниже величина электрического сопротивления.

На основании полученных результатов опытов можно рекомендовать для ранней диагностики состояния деревьев использовать метод измерения электрического сопротивления между корневой системой деревьев и почвой.

На каждой пробной площади отбираем минимум 5 деревьев без признаков ослабления в качестве контроля. Измеряем у всех деревьев на пробе ЭС и относительно полученных значений ЭС контроля делаем вывод о состоянии всех деревьев. Если значения ЭС деревьев увеличены относительно контроля в 1,3 и более раз, то делаем вывод, что растения ослаблены, если даже внешних признаков ослабления не обнаружено. Для этих деревьев целесообразно назначить дополнительные мероприятия по стимулированию их роста и развития и обеспечению сохранности.

Полученные данные свидетельствуют о перспективности метода оценки состояния растений с помощью измерения значений электрического сопротивления между корневой системой и почвой. Его преимущество перед визуальными методами оценки состояния растений проявляется в том, что любые негативные воздействия на растения вызывают сначала нарушение физиолого-биохимических процессов, которые можно обнаружить через несколько дней методом измерения электрического сопротивления между корневой системой растения и почвой, в то время как видимые морфологические изменения проявляются через значительно больший промежуток времени.

#### Библиографический список

1. Воронцов, А.И. Технология защиты леса / А.И. Воронцов, Е.Г. Мозолевская, Э.С. Соколова // Экология. – 1991. – 304 с.
2. Мозолевская, Е.Г. Экологические категории городских насаждений / Е.Г. Мозолевская, Е.Г. Куликова // Экология, мониторинг и рациональное природопользование. Научные труды МГУЛ. Вып. 302 (I). – М.: 2000. – С. 5–12.

## **Х СЕССИЯ ГЕНЕРАЛЬНОЙ АССАМБЛЕИ ВОСТОЧНО-ПАЛЕАРКТИЧЕСКОЙ СЕКЦИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ (МОББ)**

18–22 мая 2009 г. в г. Киеве проходила работа X Генеральной ассамблеи Восточно-Палеарктической секции Международной организации по биологической защите растений от вредных организмов. Это значимое событие не только для стран Восточной Палеарктики, но также для стран Западной Европы, Северной Америки, Канады, Юго-Западной Азии, связанных в научной и практической деятельности со специалистами из восточного региона. Отраднo, что Московский государственный университет леса как действительный член этой международной организации активно участвует в деятельности Восточно-Палеарктической региональной секции с периода вступления в организацию, включается в работу проходящих каждые 4 года сессий Генеральной ассамблеи МОББ. В текущем году в этом важном международном мероприятии приняли участие ученые и практические работники из стран-членов МОББ: России, Венгрии, Польши, Украины, Сербии, Белоруссии, Грузии, Молдавии, Болгарии, Нидерландов.

Принимающей организацией был институт защиты растений Украинской академии наук при активной поддержке и участии Министерства агропромышленного комплекса Украины и Украинской академии аграрных наук.

На Генеральной ассамблее были заслушаны отчеты постоянных комиссий о выполнении программы деятельности за 2005–2009 гг.; проведена церемония принятия новых организаций в члены ВПРС МОББ; обсужден вопрос об образовании новых постоянных комиссий, разработан план мероприятий ВПРС МОББ на 2010–2013 гг.

В связи с истечением сроков полномочий руководящих и исполнительных органов ВПРС МОББ проведены выборы нового состава.

На пост президента избрана Д. Сосновска (Польша, Национальный научно-исследовательский институт защиты растений), на посты вице-президентов – В.И. Долженко (Россия, Всероссийский институт защиты растений) и М. Главенденич (Сербия, лесной факультет Белградского университета); на пост генерального секретаря – И.Ю. Гниненко (Россия, ВНИИЛМ). Структура постоянных комиссий ВПРС МОББ сохранена прежняя, включена новая комиссия по инновациям в защите растений.

Проведено переизбрание персонального состава постоянных комиссий. Председателем Постоянной комиссии по биологической защите леса избран И.Ю. Гниненко (Россия, ВНИИЛМ), заместителем председателя – М.А. Голосова (Россия, МГУЛ). Рабочую группу по высшему образованию в области биологической защиты леса рекомендовано возглавить В.А. Липаткину (Россия, МГУЛ).

На Генеральной ассамблее были подчеркнуты активная и продуктивная деятельность постоянной комиссии по биологической защите леса по числу проведенных международных конференций, изданных информационных бюллетеней, по проектам совместных исследований разных стран Восточной Палеарктики в области биологической защиты растений, по сбору информации этого приоритетного экологического направления, по содействию внедрению новейших научных достижений и эффективных биологических средств подавления вредных организмов.

На Генеральной ассамблее также была подчеркнута положительная совместная деятельность восточной и западной секций МОББ. Созданный в 2005 г. совместный исполком двух секций ведет плодотворную работу по координации исследований и разработке стратегии применения биологических средств в агроценозах и лесных насаждениях против вредителей и болезней растений. Большие надежды в дальнейшем процессе этой деятельности возлагаются на вновь избранного президента Д. Сосновску, которая одновременно является членом совместного исполкома восточной и западной секций МОББ.

Значение деятельности Международной организации по биологической защите растений в мире и в том числе ее Восточно-Палеарктической секции трудно переоценить. В условиях все усиливающегося загрязнения окружающей среды химическими компонентами промышленных и транспортных выбросов большие надежды возлагаются не только на усовершенствование технологии в промышленности, но и на усовершенствование стратегии применения биологических средств и содействие деятельности природных агентов для подавления развития и вредоносной деятельности возбудителей болезней растений и насекомых, формирующих очаги массовых размножений в ослабленных лесных насаждениях и на объектах городского озеленения.

М.А. Голосова





Е.Г. Мозолева, О.В. Беднова, С.Л. Рысин

**«ГОРОД. ЛЕС. ОТДЫХ»  
НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«РЕКРЕАЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСОВ  
НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ»**

13–15 октября 2009 г. в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН проходила Международная научная конференция «Город. Лес. Отдых. Рекреационное использование лесов на урбанизированных территориях». Ее организаторами были Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Институт лесоведения РАН, ГОУ ВПО «Московский государственный университет леса», ОАО «Российский проектно-изыскательский институт по проектированию лесохозяйственных предприятий и природоохранных объектов «РОСГИПРОЛЕС», ГОУ ВПО «Московский городской университет управления Правительства Москвы», Национальный парк «Лосиный остров» при поддержке НПСА «Здоровый лес».

Общее число участников конференции 109 человек. Среди них были граждане России, Белоруссии, Азербайджана и Абхазии. Состав конференции отражал широкий спектр исследователей и специалистов из разных по своей направленности научных учреждений и вузов, муниципальных, природоохранных и производственных организаций, связанных в деятельности с разными проблемами рекреационных лесов. На конференции были представлены ученые из многих городов России: Москвы, Санкт-Петербурга, Волгограда, Твери, Иванова, Тольятти, Мичуринска, Архангельска, Братска, Ижевска, Екатеринбургa и др.

К началу конференции был опубликован сборник тезисов докладов общим объемом 14 печатных листов (издательство «Т-во научных изданий КМК. М.: – 233 с.). Тезисы докла-



Главный ботанический сад, где проходила конференция



Открытие конференции – проректор МГУЛ В.И. Запруднов и директор ГБС А.С. Демидов



В зале заседания конференции



дов были сгруппированы по трем разделам: «Влияние рекреации на экосистемы урбанизированных территорий. Организация и ведение мониторинга (44 доклада), «Сохранение биоразнообразия в условиях рекреации» (25), «Организация и правовые аспекты рекреационного лесопользования» (34), «Экологическое просвещение и подготовка специалистов в области природопользования» (6 докладов).

В заседаниях приняло участие 60 докладчиков и 42 гостя конференции. Был заслушан 51 доклад. Как правило, доклады сопровождались богатым иллюстративным материалом и вызывали многочисленные вопросы слушателей.

На заседаниях конференции были представлены доклады представителей 6 ботанических садов – Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, Центрального ботанического сада НАН Беларуси, ботанических садов Полярно-Альпийского института Кольского НЦ РАН, УрО РАН, Иркутского государственного университета и Мардакянского дендрария НАН Азербайджана; 12 вузов, в том числе 9 университетов – Московского государственного университета леса, МГУ им. М.В. Ломоносова, Московского городского университета управления Правительства Москвы, Санкт-Петербургского ГУ, Ивановского, Братского, Тверского ГУ, Волжского университета им. В.Н. Татищева, Поморского ГУ им. М.В. Ломоносова, Ижевской ГСХА и СПбГЛТА им. С.М. Кирова, Мичуринского ГПИ; 5 институтов РАН – лесоведения, географии, глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, экологических проблем севера УрО РАН, проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова, физико-химических и биологических проблем почвоведения и института ботаники АН Абхазии; отраслевых научно-исследовательских институтов – ВНИИЛМ, СПб НИИЛХ, ВНИИАЛМИ, «Росгипролес»; 6 природоохранных организаций – НП «Лосиный остров», НП «Самарской Луки», природно-исторического заповедника-спецлесхоза «Горки», природно-исторического парка «Царицыно», ФГУ «Окский заповедник», Центра охраны дикой природы, НПСА «Здоровый Лес», Всероссийского института повышения квалификации руководящих работников и специалистов лесного хозяйства, муниципального образования г. Северодвинска, СПб ГУ «Центр комплексного благоустройства», компании «ДатаСкан Текнолоджис».

В заключение для участников конференции была проведена экскурсия по рекреационным объектам национального парка «Лосиный остров».

Было принято решение Международной научной конференции, текст которого приводится ниже.

**Решение**  
**Международной научной конференции**  
**«ГОРОД. ЛЕС. ОТДЫХ». «РЕКРЕАЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСОВ**  
**НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ»**

Заслушав и обсудив представленные на международную конференцию доклады, участники конференции *констатируют*.

Более половины населения мира живет на урбанизированных территориях, что придает особое экологическое и социальное значение лесам рекреационного назначения и особо охраняемым природным территориям города. Горожане имеют право на обеспечиваемые природными территориями экосистемные услуги, социальные блага и экономически значимые ценности, а также на защиту от экологических рисков.

Особое значение имеют природные территории, сохранившиеся в городских условиях, в состав которых входят лесные массивы. Участки с сохранившейся, мало измененной лес-

ной растительностью являются ядрами биоразнообразия, опорными конструкциями экологического каркаса города. У них имеется потенциал богатых возможностей для экологического просвещения населения, прежде всего для формирования природоохранного мировоззрения у детей, а также для приобретения знаний студентами вузов, специализирующимися в области природопользования.

К сожалению, в современном мире существуют и сохраняются значительные правовые и технологические пробелы в создании, охране, использовании и управлении лесами рекреационного назначения.

Городские и пригородные леса испытывают значительные рекреационные нагрузки, наносящие существенный экологический ущерб. Теряется биологическое разнообразие лесных экосистем, являющееся признаком и гарантией их устойчивости, снижается эффективность выполнения рекреационных и санитарно-гигиенических функций, сокращаются лесные площади, уменьшается их рекреационная емкость и пригодность. Отсутствует должная координация исследований по проблеме лесов рекреационного назначения. Остается нерешенной проблема адаптированного к условиям рекреационного лесопользования комплекса, лесохозяйственных, биотехнических и других природоохранных мероприятий. Недостаточно разработанными остаются вопросы функционального зонирования территорий объектов, оптимизации мероприятий по их благоустройству и экономические аспекты рекреационного лесопользования.

В последние десятилетия наблюдается неконтролируемая урбанизация лесов рекреационного назначения вокруг городов, что влечет за собой утрату значения и исключает использование для охраны окружающей среды, решения социальных вопросов, сохранения фауны, флоры и ландшафтов. Это в свою очередь негативно влияет на качество жизни горожан и природное биоразнообразие в целом. При этом пока еще сохраняются городские и пригородные территории с относительно богатым природным комплексом, а также другие территории, где может быть осуществлена реставрация и реабилитация лесных экосистем.

Участники конференции обращаются в компетентные администрации всех уровней (муниципального, регионального и федерального) с предложениями:

1) способствовать сохранению вокруг городов лесных территорий, рассматривая их как имеющие важнейшее значение для сохранения физического и духовного здоровья общества и формирования социальной, экологической, экономической и культурной самобытности города; рекреационное обустройство городских территорий, имеющих в своем составе сохранившиеся участки лесных экосистем, должно основываться на дифференцированном, экологически обоснованном подходе, что в современных условиях должно стать одной из приоритетных составляющих в политике территориального управления;

2) обязательно включить городские леса в политику управления урбанизированных территорий в качестве средства, позволяющего сохранить и развить сеть зеленых территорий вокруг и внутри городов;

3) считая сеть природных территорий главнейшим структуро- и средообразующим компонентом города, планировать и выделять для этого необходимые средства;

4) обратить внимание на необходимость разработки стратегии действий по использованию, сохранению лесов рекреационного назначения и совершенствованию системы ведения лесного хозяйства в зеленых и лесопарковых зонах и усилению специальных мер охраны, экологического контроля и управления лесными территориями, расположенными вблизи и внутри городов;

5) не допускать использования интродуцентов на лесных площадях ООПТ, сбор и уничтожение листового опада.

Обратиться в Агентство лесного хозяйства РФ с предложениями:

1) создать Программу «Рекреационные леса России» на период 2010–2012 гг., в составлении которой должны принять участие ведущие ученые и практики, занимающиеся рекреационным лесопользованием;



2) обеспечить устойчивое развитие лесных экосистем и возможность государственного контролирования качества ведения лесного хозяйства при осуществлении рекреационного лесопользования;

3) создать регламент использования лесов для осуществления рекреационной деятельности и разработать документы по освидетельствованию лесных участков, передаваемых в аренду для рекреационных целей; способствовать совершенствованию правовых механизмов повышения эффективности использования лесов для рекреационной деятельности, охраны и защиты лесов, а также нормативного и технологического обеспечения рекреационной деятельности;

4) пересмотреть и усовершенствовать систему лесоустройства в лесах рекреационного назначения с включением дополнительных показателей состояния, природной ценности и биологического разнообразия лесных экосистем и составить государственную базу данных по рекреационным лесным ресурсам;

Обратить внимание специалистов научных академических и отраслевых учреждений и вузов на актуальные для развития рекреационного лесопользования вопросы:

1) разработку методов оценки и прогнозирования состояния рекреационных лесов и определения допустимого антропогенного воздействия на них с использованием современных научных исследований;

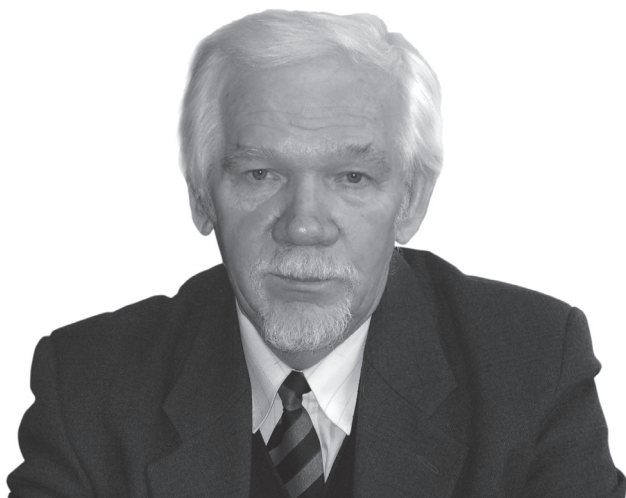
2) разработку методов оценки эффективности мероприятий в области рекреационного использования лесов;

Считать крайне важным дальнейшее развитие международного сотрудничества по проблемам рекреационного лесопользования и выразить благодарность ученым Белоруссии, Азербайджана и Абхазии, принявшим активное участие в работе конференции.

Выразить благодарность Главному ботаническому саду им. Н.В. Цицина РАН, Московскому государственному университету леса, ОАО «РОСГИПРОЛЕС», Институту лесоведения РАН за организацию конференции, НПСА «Здоровый лес», журналу «Живой лес» за информационную и финансовую поддержку конференции и НП «Лосиный остров» за организацию экскурсии для участников конференции.

Опубликовать решения конференции на сайте Московского государственного университета леса и направить ее в адрес Президента России, в Агентство лесного хозяйства РФ, в МПР РФ, в законодательные органы (Государственную думу РФ, Московскую областную думу и Московскую городскую думу), а также в органы исполнительной власти города Москвы.

## В.И. ОБЫДЁННИКОВУ – 70 ЛЕТ



12 октября исполняется 70 лет заведующему кафедрой лесоводства и подсочки леса Московского государственного университета леса, доктору сельскохозяйственных наук, профессору Виктору Ивановичу Обыденникову.

Виктор Иванович родился в д. Толченое Курской области. Он окончил Приморский сельскохозяйственный институт в 1964 г. Уже студентом под руководством Е.Д. Солодухина Виктор Иванович занимается проблемами типологии дальневосточных вырубок. В 1965–1967 гг. работал инженером Ливенского лесхоза Орловской области.

Учеба в аспирантуре Московского лесотехнического института проходила под руководством акад. ВАСХНИЛ Ивана Степановича Мелехова, чьи идеи Виктор Иванович до сих пор успешно развивает и чьим преемником на кафедре лесоводства и подсочки леса является.

В 1970–1971 гг. В.И. Обыденников – лесничий Серпуховского леспромхоза Московской области; в 1971–1980 гг. – старший научный сотрудник ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства.

Работа в те годы – в период расцвета ВНИИЛМа – позволила Виктору Ивановичу реализовывать интересующие его проблемы: рубки главного пользования, типология вырубок, динамическая типология в различных регионах нашей страны, подтверждая классический тезис Г.Ф. Морозова «Лес – явление географическое».

С 1980 г. Виктор Иванович – доцент, а после защиты докторской диссертации профессор Московского государственного университета леса. Работа Виктора Ивановича в ВНИИЛМе и МЛТИ помогла сформироваться ему как разностороннему ученому. Исследования В.И. Обыденникова по Сибири, Дальнему Востоку, Европейско-Уральской части Российской Федерации востребованы и активно цитируются крупнейшими специалистами в области лесоводства

История развития учения о типах вырубок отражена в работе В.И. Обыденникова, Н.И. Кожухова «Типы вырубок и возобновление леса» (1977).

В работах Виктора Ивановича (таких как «Новая лесозаготовительная техника и возобновление леса», 1980) тесно увязаны проблемы, находящиеся на стыке лесного хозяйства и лесозаготовительной промышленности. Остаются они актуальными и по сей день.

Значительное внимание Виктор Иванович уделяет проблемам лесоводственных систем, рекреационного воздействия на лес.

Обстоятельности и объективности оценки и разбора Виктором Ивановичем работ молодых коллег можно учиться на диссертационных советах МГУЛ и других университетов нашей страны, где он – часто приглашаемый оппонент, всегда проявляющий принципиальность. Школу Виктора Ивановича прошли многие аспиранты и студенты.

Безусловно, бесспорен авторитет Виктора Ивановича в стенах Московского государственного университета леса. В жизни Виктора Ивановича характеризует необычайная способность концентрироваться на главном. Энциклопедичность его проявляется не только в профессиональной сфере, но и общечеловеческой культуре.

Дорогой Виктор Иванович! Коллектив кафедры лесоводства и подсочки леса, коллеги и друзья по университету поздравляют Вас с юбилеем и от души желают Вам здоровья, благополучия и творческого долголетия.

## АННОТАЦИИ / ABSTRACTS

### **Мозолевская Е.Г., Липаткин В.А. ПЕРВЫЕ ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА ВОРОНЦОВА В МОСКОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ЛЕСА.**

Приводится состав участников и тематика докладов Чтений, посвященных памяти выдающегося ученого и педагога А.И. Воронцова

Ключевые слова: А.И. Воронцов, Чтения, тематика докладов.

### **Mozolevskaya E.G., Lipatkin V.A. THE FIRST READINGS IN HONOR OF VORONTSOV ALEKSEY IVANOVICH IN THE MOSCOW STATE UNIVERSITY OF FOREST.**

It is made the list of participants and the subject of Reading reports devoted to outstanding scientist and Professor Vorontsov A.I.

Key words: A.I. Vorontsov, The readings, the subject of reports.

### **Петренко Е.С. УЧИТЕЛЬ И ДРУГ.**

Воспоминания о А.И.Воронцове и его роли в становлении советской и особенно сибирской лесозащиты.

Ключевые слова: А.И. Воронцов, сибирская лесозащита.

### **Petrenko E.S. TEACHER AND FRIEND.**

Memoirs on A.I. Vorontsov and his role in formation of Soviet and, especially of Siberian forest entomology.

Key words: A.I. Vorontsov, memoirs, forest entomology in Siberia.

### **Трофимов В.Н. МОЙ УЧИТЕЛЬ АЛЕКСЕЙ ИВАНОВИЧ ВОРОНЦОВ.**

В статье изложены воспоминания о замечательном человеке, выдающемся ученом, прекрасном педагоге и организаторе, с которым автор постоянно общался 20 лет. Основное внимание уделено человеческим качествам А.И. Воронцова, его огромной энергии и общительности, умению поддерживать контакты как с известными, так и начинающими учеными, правильно определять способности учеников к различным отраслям лесозащитной науки.

Ключевые слова: Воронцов, человеческие качества, значимость.

### **Trofimov V.N. MY TEACHER ALEXEY IVANOVICH VORONTSOV.**

Article gives memoirs on the remarkable person, outstanding the scientific, fine teacher and the organizer with whom the author constantly communicated during 20 years. The basic attention is given to human qualities A.I. Vorontsov, his huge energy and sociability, his skill to support contacts both known and beginning scientists, correctly to define abilities of the pupils to various branches of the forest protection science.

Key words: A.I. Vorontsov, human qualities, forest entomology.

### **Валента В.Т. РОЛЬ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА ВОРОНЦОВА И ДРУГИХ УЧЕНЫХ РОССИИ В РАЗВИТИИ ЛЕСОЗАЩИТЫ ЛИТВЫ.**

Перечислены основные направления научных исследований по защите леса в Литве и роль А.И. Воронцова и других российских ученых в развитии исследований по лесозащите в Литве.

Ключевые слова: А.И. Воронцов, Литва, развитие лесозащиты.

### **Valenta V.T. THE ROLE OF VORONTSOV ALEKSEY IVANOVICH AND OTHER RUSSIAN SCIENTISTS IN THE DEVELOPMENT OF FOREST PROTECTION OF LITHUANIA.**

It is numerated the main directions in the scientific researches of forest protection in Litva and the role of Vorontsov A.I. and other Russian scientists in the development of researches of forest protection in Lithuania.

Key words: A.I. Vorontsov, Lithuania, the development of forest protection.

**Орловская Е.В. АЛЕКСЕЙ ИВАНОВИЧ ВОРОНЦОВ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ЛЕСА.**

А.И. Воронцов был инициатором многих исследований по внедрению отечественной лесозащитой экологически безопасных методов контроля численности вредителей леса. В 1988 г. он создал в МЛТИ «Отраслевую лабораторию биологической защиты леса», где исследовались возможности практического использования энтомопатогенных вирусов в качестве агентов микробиологического контроля численности насекомых – вредителей леса, а также вопросы технологии производства микробиологических препаратов для биологического контроля в защите леса.

Ключевые слова: эпизоотии, вирусные болезни, микробиологический метод, препарат ВИРИН-ЭНШ, ультрамалообъемное опрыскивание.

**Orlovskaya E.V. A.I. VORONTSOV AND MICROBIAL CONTROL FOR FOREST PRESERVATION.**

A.I. Vorontsov was an initiator for many applied research to use the ecologically safe methods in forest insect pest management. In 1988 year the laboratory of biological forest preservation was founded in Moscow State Forest University by professor Vorontsov, which was researching the potentialities of practical application of entomopathogenic viruses as control agents and problems of production microbial preparations for forest preservation.

Key words: A.I. Vorontsov, laboratory of biological forest, production microbial preparations.

**Поповичев Б.Г., Бондаренко Е.А., Селиховкин А.В. СОВРЕМЕННАЯ ЛЕСНАЯ ЭНТОМОЛОГИЯ В РОССИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ.**

Рассмотрено современное состояние лесной энтомологии, выделены структуры, связанные с лесной энтомологией, основные направления исследований. Определены задачи, стоящие перед лесной энтомологией, и проблемы, требующие решения, перспективные направления исследований.

Ключевые слова: лесная энтомология, перспективы.

**Popovichev B.G., Bondarenko E.A., Selihovkin. MODERN WOOD ENTOMOLOGY IN RUSSIA: THE CONDITION AND PROSPECTS.**

The contemporary state of forest entomology is described; structures connected with forest entomology and main directions of researches are specified. Aims and problems are analyzed.

Key words: Forest entomology, prospects.

**Кобельков М.Е. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГУ «РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ЗАЩИТЫ ЛЕСА».**

Идея А.И. Воронцова об организации в России специализированной службы защиты леса воплощается в деятельности ФГУ «Российский центр защиты леса». Перечислены основные направления и результаты деятельности службы: организация и ведение лесопатологического и радиологического мониторинга; лесное семеноводство и оценка эффективности проведения лесозащитных мероприятий.

Ключевые слова: служба лесозащиты, лесопатологический, радиологический, мониторинг, эффективность.

**Kobelkov M.E. THE BASIC DIRECTIONS OF ACTIVITY «RUSSIAN CENTER OF PROTECTION OF WOOD».**

A.I. Vorontsova's idea about the organisation in Russia specialised service of protection of wood is embodied in activity «The Russian centre of protection of wood». The basic directions and results of activity of service are listed: the organisation and conducting forest pathology and radiological monitoring; wood seed-growing and an estimation of efficiency of carrying out of forest shelter actions.

Key words: service forest protection, forest pathology, radiological, monitoring, efficiency.



**Голосова М.А., Гниненко Ю.И. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЛЕСА В РОССИИ.**

Приводится информация о развитии биологических методов в защите леса за рубежом и в России. При поддержке государственных органов в России были разработаны высокопроизводительные технологии по использованию энтомофагов и биопрепаратов. В настоящее время сильно сокращены объемы производства микробных препаратов, а энтомофаги используются только в аграрном секторе.

Ключевые слова: биологическая защита леса, энтомофаги, микробные препараты.

**Golosova M.A., Gninenko Y.I. CONDITION AND PERSPECTIVE OF BIOLOGICAL CONTROL OF FOREST PROTECTION IN RUSSIA.**

In the article the information on development of biological methods in Russia is resulted. In Russia highly productive technologies on using of entomophagous and biological products have been developed. Production volumes of microbic preparations are now hardly reduced. And entomophagous are used only in agrarian sector.

Key words: biological forest protection, application biological preparates.

**Голубев А.В. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ САНИТАРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.**

Предложен новый метод принятия решений о целесообразности санитарно-оздоровительных мероприятий на основе построения значимых функций, связывающих положительные и отрицательные последствия мероприятий и их относительную стоимость.

Ключевые слова: санитарно-оздоровительные мероприятия, значимая функция, факторы отрицательного воздействия.

**Golubev A.W. THE ACCEPTION OF SOLUTION ASOUT THE EXPEDIENCY OF SANITARY-HEALTHING MEASURES.**

A new method of the solution acception about the expediency of sanitary healthing measures on the ground of important functions building, connecting the positive and negative consequences of measures and their relative cost has been effered.

Key words: sanitary – healthing measures, important functions, factors of negative influence.

**Мирошников А.И. ОБЗОР ЖУКОВ-ДРОВОСЕКОВ РОДА *CERAMBYX* LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE) КАВКАЗСКОГО ПЕРЕШЕЙКА.**

Дан обзор видов рода *Cerambyx* L., известных на территории Кавказского перешейка. Для каждого из них указаны подробная библиография, основные синонимы, распространение, краткие черты биологии и экологии, для большинства видов – все известные автору местонахождения на Кавказе. Предложена таблица для определения видов. Дана карта кавказских местонахождений *C. welensii* (Кьст.), *C. dux* (Fald.), *C. nodulosus* Germ. и *C. miles* Bon. Обсуждены проблемы таксономического статуса и синонимии *C. cerdo klinzigi* Podany и синонимии *C. dux* (Fald.).

Ключевые слова: Cerambycidae, *Cerambyx*, Кавказ, обзор, морфология, синонимия, распространение, биология, экология, библиография.

**Miroshnikov A.I. REVIEW OF THE LONGICORN BEETLES GENUS *CERAMBYX* LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE) OF THE CAUCASUS.**

The review of Caucasian species of the genus *Cerambyx* L. is given. The detailed bibliography, principal synonyms, distribution, brief features of biology and ecology are indicated for each species. A key to the species, based on the imaginal characters, is proposed. All Caucasian localities, known for the author, with a map are presented for *C. welensii* (Кьст.), *C. dux* (Fald.), *C. nodulosus* Germ., and *C. miles* Bon. The problems of taxonomic status and synonymy of *C. cerdo klinzigi* Podany, and synonymy of *C. dux* (Fald.) are discussed.

Key words: Cerambycidae, *Cerambyx*, Caucasus, review, morphology, synonymy, distribution, biology, ecology, bibliography.

**Долгин М.М. ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ИНСТИТУТЕ БИОЛОГИИ КОМИ НАУЧНОГО ЦЕНТРА.**

В статье рассматриваются основные направления и результаты энтомологических исследований в Институте биологии Коми научного центра.

Ключевые слова: насекомые, фауна, экология, европейский Северо-Восток.

**Dolgin M.M. ENTOMOLOGICAL RESEARCHES IN THE INSTITUTE OF BIOLOGY, KOMI SCIENCE CENTER, URD RAS.**

In the article the main lines and results of entomological investigations in the Institute of Biology Komi Science Center are showed.

Key words: insects, fauna, ecology, European North-East.

**Никитский Н.Б. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ФАУНЫ КСИЛОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОЙ ЭНТОМОЛОГИИ В РОССИИ.**

Обсуждается история развития фаунистических исследований ксилофильных жуков, включая обитателей коры, древесины, древоразрушающих грибов и миксомицетов в России с начала 19 века и до наших дней. Рассматривается вопрос о значении этих исследований в развитии лесной энтомологии в России. Характеризуются наиболее эффективные методы сбора ксилофильных жуков. Особо выделяется метод использования оконных ловушек.

Ключевые слова: ксилофильные жесткокрылые, фауна, Россия

**Nikitski N.B. INVENTORY OF XYLOPHILOUS COLEOPTERA FAUNA AND ITS SIGNIFICANCE FOR THE DEVELOPMENT OF FOREST ENTOMOLOGY IN RUSSIA**

The history of development of faunistic researches of xylophilous beetles (including inhabitants of bark, wood, wood fungi and myxomycetes) in Russia from the beginning of XIX century and till now is considered. The question on value of these researches in development of forest entomology in Russia is discussed. Some of most effective methods of collecting of xylophilous beetles are characterized. Window traps allow adding essentially the materials collected by traditional methods. The received results are made comments by numerous examples.

Key words: xylophilous beetles, fauna, Russia

**Юркина Е.В. ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ЭНТОМОФАУНЫ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ.**

Выявлен и проанализирован таксономический состав энтомофауны лесных питомников подзоны средней тайги, включающий 170 видов из 9 отрядов. Проведена его качественная и количественная оценка, выявлена функционально-биоценотическая структура энтомофауны; оценена хозяйственная значимость насекомых-дендрофагов.

Ключевые слова: лесные питомники, энтомофауна, таксономический состав.

**Yurkina E.V. SPECIES COMPOSITION AND ENTOMOFAUNA STRUCTURE OF THE FOREST TREE NURSERY IN THE KOMI REPUBLIC.**

In the issue of scientific research the entomofauna taxonomic composition of the Forest tree nursery from middle taiga was shown and analysed, and it includes 170 species and 9 units. The qualitative and quantitative assessment was appraised, functional – biocoenotic entomofauna structure was revealed, and economics relevance of the dendrofag insects was evaluated.

Key words: forest tree nursery, entomofauna, taxonomic composition.

**Мешкова В.Л. ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НА ВЫРУБКАХ И ГАРЯХ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ ЛЕСОСТЕПИ И СТЕПИ УКРАИНЫ.**

Результаты исследований, проведенных на вырубках и гарях в сосновых лесах лесостепи и степи Украины, позволяют определить перечень видов насекомых, представляющих опасность для степи

леса, создаваемых лесных культур и лесоматериалов при размножении и дополнительном питании. Определены показатели микроклимата в различных участках вырубок, значения температуры и влажности воздуха и луба деревьев разного санитарного состояния и порубочных остатков. Обсуждаются вопросы целесообразности некоторых лесохозяйственных мероприятий.

Ключевые слова: вырубки, гари, микроклимат, хвое-листогрызущие насекомые, стволовые насекомые, вредители лесных культур.

**Meshkova V.L. ENTOMOLOGICAL PROBLEMS IN CLEAR-CUTS AND FIRE-SITES IN THE PINE STANDS OF FOREST STEPPE AND STEPPE OF UKRAINE.**

Results of investigations in the clear-cuts and fire-sites in the pine stands of Forest Steppe and Steppe of Ukraine give possibility to list insect species, which are dangerous for forest edges, created forest plantations and timber at propagation and maturing feeding. Microclimate indices in different parts of clear-cuts as well as temperature and relative humidity of air and phloem for trees of different sanitary condition and felling debris were measured. The issues of advisability of some forest management operations are discussed.

Key words: clear-cut, fire-site, microclimate, foliage browsing insects, stem insects, insect-pests of forest plantations.

**Белов Д.А. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ ЧЛЕНИСТОНОГИХ ФИЛЛОФАГОВ В ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЯХ МОСКВЫ.**

Приводятся сведения об изучении видового состава растительноядных членистоногих и их естественных врагов в городских насаждениях Москвы и городов Подмосковья, образующих единую Московскую агломерацию.

Ключевые слова: А.И. Воронцов, городские насаждения, растительноядные членистоногие.

**Belov D.A. HISTORY STUDY OF FAUNA PHYTOPHAGOUS ARTHROPODS IN URBAN STAND OF MOSCOW.**

Data on the study of the species composition of herbivorous arthropods and their natural enemies in urban stands of Moscow and the cities of Moscow region, forming a single Moscow agglomeration.

Keywords: A.I. Vorontsov, urban stands, herbivorous arthropods.

**Щербакова Л.Н., Денисова Н.В. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДЕНДРОФАГОВ ОСНОВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА.**

За длительный период времени приводится анализ погодных условий, способствующих возникновению инвазий дендрофагов в городских садах и парках Санкт-Петербурга. На основании собственных многолетних исследований и литературных источников приведены наиболее опасные виды насекомых и клещей на основных древесных и кустарниковых породах.

Ключевые слова: дендрофаги, инвазии, городские насаждения.

**Shcherbakova L.N., Denisov N.V. SPECIFIC VARIETY DENDROFAGUS OF THE BASIC TREE SPECIES IN GREEN PLANTINGS SANKT-PETERBURG.**

The analysis of the weather conditions for the long period, corresponding for the invasion of dendrofagus in the City-parks and dendrons. On the base of own long-term research and literature search the data about the most danger species of pests and ticks on the base of trees and shrubs are given.

Key words: dendrofagus, invasion, the urban cultivations.

**Голосова М.А., Зволь В.Н. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНВАЗИЯ КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛИ В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ.**

Биологическую инвазию каштановой минирующей моли можно отнести к экологической катастрофе на всех объектах озеленения Московского региона, где произрастает каштан конский. С момента

обнаружения этого вредителя в 2005 г. в ГБС РАН и ВВС к 2008 г. он образовал очаги массового размножения на 72 объектах.

Ключевые слова: инвазия, каштановый минер, городские объекты озеленения.

**Golosova M.A., Zwoll V.N. BIOLOGICAL INVASION CAMERARIA OHRIDELLA IN THE MOSCOW REGION.**

Biological invasion chestnut mining ask it is possible to carry to an environmental disaster on all objects of gardening of the Moscow region, where is growing *Aesculus hippocastanum*. From the moment of detection of this wrecker in 2005, by this time in 2008, it has formed the canters of mass reproduction on 72 objects.

Key words: invasion, *Cameraria ohridella* in the Moscow Region.

**Гурьянова Т.М. ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ РЫЖЕГО СОСНОВОГО ПИЛИЛЬЩИКА.**

На примере динамики численности рыжего соснового пилильщика длительностью в 40 лет обсуждаются вопросы устойчивости ее структуры в свете эволюции.

Ключевые слова: *Neodiprion sertifer*, динамика популяций, эволюция.

**Guryanova T.M. THE EVOLUTIONAL ASPECTS OF POPULATION CHANGES OF NEODIPRION SERTIFER.**

In the example of the evolutional aspects of population changes of... for 40 years the questions of structure stability are discussed in the light of the evolution.

Key words: *Neodiprion sertifer*, population changes, evolution.

**Юрченко Г.И., Турова Г.И. ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА АЗИАТСКОЙ ФОРМЫ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА.**

Представлены показатели количественного изменения популяций непарного шелкопряда за 27-летний период наблюдений на постоянных участках в южных окрестностях г. Хабаровска. Эруптивные вспышки чередовались с продромальными. Отмечается почти синхронная повторяемость вспышек массового размножения различной интенсивности с интервалом 6–9 лет в разных районах Дальнего Востока. Названы основные группы естественных факторов смертности: паразиты, вирус ядерного полиэдроза, энтомофторовый грибок.

Ключевые слова: непарный шелкопряд, дальневосточные популяции, многолетняя динамика численности.

**Yurchenko G.I., Turova G.I. ASIAN FORM GYPSY MOTHS POPULATION DYNAMICS IN THE RUSSIAN FAR EAST.**

Gypsy moth quantitative population indexes collected during 27 years period on permanent sites in Khabarovsk environs are given. Time lag about 6-9 years is frequently characteristic the new population outbreaks start. The main groups of natural mortality factors have named too.

Key words: *lymantria dispar* L., Far Eastern POPULATION, quantitative indexes of dynamics.

**Сергеева И.А. ТАБЛИЦЫ ВЫЖИВАНИЯ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА ПОСЛЕ АВИАХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЛЕСА.**

На основе данных изменения численности и смертности непарного шелкопряда на всех фазах развития в дубравах, обработанных инсектицидами, а также в последующие 3 года после обработки, составлены таблицы выживания популяции вредителя, позволяющие оценить влияние обработок на сохранность и эффективность комплекса энтомофагов.

Ключевые слова: инсектицид, обработка, популяция, эффективность, энтомофаги, таблицы выживания.



**Sergeeva Yu.A. GYPSY MOTH LIVE TABLES AFTER airborne CEMICAL TREATMENT.**

Gypsy moth live tables that enable treatment effect evaluation on entomophage viability and efficiency are based on gypsy moth population and mortality changes in insecticide treated oak forests at all evolution stages and 3 years after the treatment.

Key words: Insecticide, treatment, population, efficiency, entomophages, live tables.

**Вшивкова В.Л. ОЦЕНКА КОРМА ГУСЕНИЦ ПЕРВОГО ВОЗРАСТА НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА *LYMANTRIA DISPAR* L.**

На спектре кормовых пород непарного шелкопряда: лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), осина (*Populus tremula* L.), ольха кустарниковая (*Alnus Fruticosa* Rupr.), ива козья (*Salix caprea* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), рябина сибирская (*Sorbus sibirica* Hedl.), черемуха азиатская (*Padus asiatica* Rom.) – сделаны попытки ранжировать основные параметры качества корма для гусениц I возраста вредителя. Показатели относительной скорости роста, а также смертности личинок рассматривались как функция качества корма. Показано, что пищевая ценность растений для гусениц в этот период развития определяется особенностями набора вторичных соединений и суммарным содержанием водорастворимых углеводов.

Ключевые слова: *Lymantria dispar*, гусеницы первого возраста, пищевая ценность корма.

**Vshivkova V.L. EVALUATION OF FOOD SUITABILITY FOR THE GIPSY MOTH NEONATE LARVAE.**

We have ranked Gypsy moth host plants: *Larix sibirica* Ledeb., *Populus tremula* L., *Alnus Fruticosa* Rupr., *Salix caprea* L., *Betula pendula* Roth., *Sorbus sibirica* Hedl. and *Padus asiatica* Rom. by their suitability for the pest neonate larvae. Relative growth rate of larvae and mortality were used as a response to food quality which was determined by the secondary compounds and total content of water-soluble carbohydrate in foliage.

Key words: *Lymantria dispar*, larvae, quality which

**Маслов А.Д. МИГРАЦИИ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ. ОБЗОР.**

Миграции стволовых вредителей леса имеют большое значение в динамике их популяций, формировании и развитии очагов массового размножения, выживания в условиях резерваций. Обобщены опубликованные данные наблюдений и экспериментов по влиянию на перемещения насекомых этой группы, их иммиграцию и эмиграцию, наличие корма и источников привлечения физиологического состояния особей, светового, гидро- и термического режима насаждений и деревьев, погоды (особенно ветра), инстинкта расселения.

Ключевые слова: стволовые вредители, миграции, популяции.

**Maslov A.D. MIGRATIONS OF DECKMAN WRECKERS. THE REVIEW.**

Migrations of deckman wreckers of wood are of great importance in dynamics of their populations, formation and development of the centres of mass reproduction, a survival in the conditions of reservations. The published data of supervision and experiments on influence on movings of insects of this group, their immigration and emigration, presence of a forage and attraction sources a physiological condition of individuals, light, hydro- and a thermal mode of plantings and trees, weather (especially a wind), a moving instinct are generalised.

Key words: deckman wreckers, migrations, the reasons.

**Поповичев Б.Г., Давыдова И.А., Неверовский В.Ю. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ВЯЗОВЫМИ ЗАБОЛОННИКАМИ В ПАРКЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ.**

Изучено распространение вязовых заболонников в парке ЛТА, приблизительно определен нанесенный парку ущерб.

Ключевые слова: вязовые заболонники, популяции, графийоз, ущерб.

**Popovichev B.G, Davyidova I.A., Neverovsciy V.J. OBSERVATIONS AFTER ELM BARK BEETLES IN PARK OF SAINT-PETERSBURG FOREST TECHNICAL ACADEMY.**

Distribution of elm bark beetles in park of Forest technical academy was studied; the damage caused to park was approximately defined.

Key words: elm bark, park SPb FTA

**Хайретдинов Р.Р., Денисова Н.Б. ФЕНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ КОРОЕДА-ТИПОГРАФА В АЛЕКСЕЕВСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ» ПО ДАННЫМ ЗА 2001–2008 гг.**

На основании восьмилетнего мониторинга численности короёда-типографа в национальном парке «Лосиный остров» приведены средние фенодаты и продолжительность основных фаз развития типографа. Вычислен средний феноинтервал и показатель изменчивости, позволяющие прогнозировать начало каждой фазы развития в условиях Подмосковья. Приведен список видов, сопутствующих типографу в феромонных ловушках и сроки их появления.

Ключевые слова: короёд-типограф, фенология, мониторинг, фазы развития, феромоны.

**Hajretdinov R.R, Denisov N.B. PHENOLOGY OF DEVELOPMENT IPS-TYPOGRAPHUS IN THE ALEKSEEVSKY FOREST AREA OF NATIONAL PARK «LOSINY OSTROV» BY DATA FOR 2001–2008.**

Based on eight-year monitoring of *Ips-typographus*'s quantity in national park 'Elk's iLosiny island' using pheromone traps, the average fenodats and duration of major phases of *typographus*'s development are determined. The list of species, collateral *typographus* in pheromone traps and their timing of appearance is given.

Key words: *Ips-typographus*, phenology, pheromone supervision.

**Налдеев Д.Ф. ВСПЫШКИ МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ КОРОЕДА-ТИПОГРАФА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ВОДЛОЗЕРСКИЙ» РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ.**

Рассматривается возможность вспышки массового размножения короёда-типографа в лесах республики Карелии. Приводятся результаты натурных обследований ветровальных участков НП «Водлозерский», производится анализ популяционных показателей стволовых вредителей. Оцениваются возможности дальнейшего развития популяции короёда-типографа.

Ключевые слова: *Ips typographus*, вспышка массового размножения, леса Карелии.

**Naldeev D.F. FLASHES OF MASS REPRODUCTION OF THE IPS-TYPOGRAPHUS IN NATIONAL PARK «VODLOZERO» OF REPUBLIC KARELIYA.**

Possibility of *Ips-typographus* outbreak in Karelian forests is examined. Results of nature observes in national park Vodlozyorskiy are given. Steam pest population characteristics of are analyzed. Probability of *Ips typographus* population increase is estimated.

Key words: *Ips typographus*, bark beetle outbreak, Karelian forest.

**Петров А.В. НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О КОРОЕДАХ РОДА PSEUDOTHYSANOES BLACKMAN 1920 (CURCULIONIDAE:SCOLYTINAE) С ОПИСАНИЕМ НОВОГО ВИДА ИЗ ПЕРУ.**

Описан новый вид короёда из рода *Pseudothysanoes* Blackman 1920 (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) из Перу *Pseudothysanoes vorontsovi*, обнаруженный в разных провинциях страны..

Ключевые слова: короёды, Coleoptera, Curculionidae, Перу, Scolytinae, Micracini, *Pseudothysanoes*, систематика, новый вид.

**Petrov A.V. THE NEW SPECIES OF PSEUDOTHYSANOEES BLACKMAN 1920 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) ARE DESCRIBED FROM PERU.**

The new species of *Pseudothysanoes* Blackman 1920 (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) are described from Peru, namely *Pseudothysanoes vorontsovi*. New records of *Pseudothysanoes* species in Loreto, Junin and Cusco Provinces of Peru are given.

Key words: bark beetles, Coleoptera, Curculionidae, Peru, Scolytinae, Micracini, Pseudothysanoes, taxonomy, new species.

**Голосова Е.И. МОНИТОРИНГ КАШТАНОВОГО МИНЕРА CAMERARIA OHRIDELLA В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН.**

Мониторинг опасного инвазионного вредителя каштана конского на территории ГБС РАН ведется с момента его обнаружения в 2005 г. Изучаются биология и факторы динамики численности вредителя. В 2005 – 2008 гг. минер развивался в двух поколениях. Дальнейшее увеличение численности этого вредителя и расширение очагов его массового размножения ставит под угрозу гибели каштаны на территории ГБС и других объектов озеленения г. Москвы.

Ключевые слова: мониторинг, каштановый минер, каштаны, объекты озеленения.

**Golosova E.I. MONITORING CAMERARIA OHRIDELLA IN THE MAIN BOTANICAL GARDEN RAS.**

Monitoring dangerous invasion the wrecker of a *Aesculus hippocastanum* in territory The main Botanical garden of the Russian Academy of Sciences is led since 2005. The biology and factors of dynamics of number of the wrecker is studied. The further increase in number of the wrecker and expansion of the centers of its mass reproduction, compromises destructions of *Aesculus hippocastanum* in territory botanical garden.

Key words: leaf-mining moth, monitoring.

**Баранчиков Ю.Н., Третьякова И.Н., Буглова Л.В. ГЕНЕРАТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДЕРЕВЬЕВ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ, ПОРАЖЕННЫХ ПОЧКОВОЙ ГАЛЛИЦЕЙ.**

Уровень поражения галлицей *Dasineura rozkovi* Mam. et Nik. (Diptera, Cecidomyiidae) не оказывает влияния на ход репродукционных процессов макро- и микростробиллов, заложившихся в уцелевших брахибластах лиственницы сибирской. При проведении систематических мероприятий по химическому контролю плотности популяций вредителя можно постоянно поддерживать в семенных хозяйствах лиственницы низкий уровень поражения, обеспечивающий быстрое восстановление ассимиляционного аппарата и удовлетворительную урожайность деревьев.

Ключевые слова: лиственничная почковая галлица, лиственница сибирская, плодоношение.

**Baranchikov Yu.N., Tretiakova I.N., Buglova L.V. GENERATIVE POTENTIAL OF SIBERIAN LARCH TREES, INFESTED BY BUD GALL MIDGE.**

There is no connection between Siberian larch buds' infestation level by gall midge *Dasineura rozkovi* Mam. et Nik. (Diptera, Cecidomyiidae) and reproductive processes in male and female cones in survived brahiblasts (short shoots). If chemical control measures of gall midge population will be applied systematically it will be possible to maintain low gall midge infestation level. This will insure rapid foliage restoration and satisfactory level of fruiting.

Key words: larch bud gall midge, Siberian larch, fruiting.

**Петько В.М., Баранчиков Ю.Н., Вендило Н.В., Плетнев В.А., Лебедева К.В., Бабичев Н.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ ФЕРОМОННОГО МОНИТОРИНГА ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ СИБИРСКОГО ШЕЛКОПРЯДА.**

Для феромонного мониторинга численности популяций сибирского шелкопряда могут быть использованы как коробчатые, так и пластиковые ловушки с воронкой. Для привлечения самцов эф-

фективны фольгапленовые диспенсеры с аттрактантом деналолом. Так как типы ловушек различны по динамике и продолжительности отлова бабочек, важно постоянно использовать какой-либо один тип ловушек для получения сопоставимых результатов в течение многолетних наблюдений.

Ключевые слова: сибирский шелкопряд, феромонный мониторинг, ловушки, диспенсеры, аттрактант деналол.

**Petko V.M., Baranchikov Y.N., Vendilo N.V., V.A. Pletnyov, Lebedeva K.V., Babichev N.S. IMPROVEMENT OF EQUIPMENT FOR PHEROMONE MONITORING OF SIBERIAN MOTH POPULATION DENSITY.**

Both «milk carton» and plastic funnel pheromone traps can be used for pheromone monitoring of Siberian moth population density. Folgaplene dispensers with sex attractant “denalol” are highly effective in the moth males attraction. Since traps vary in dynamic of moths’ attraction, it is essential to use an exact trap type to get comparable data in long-term monitoring.

Key words: Siberian moth, pheromone traps, dispensers, pheromone monitoring.

**Вендило Н.В., Лебедева К.В., Маслов А.Д., Серый Г.А. ИСПЫТАНИЕ ФЕРОНОМОВ ОБЫКНОВЕННОГО И РЫЖЕГО СОСНОВЫХ ПИЛИЛЬЩИКОВ.**

С целью возможного мониторинга обыкновенного (*Diprion pini*) и рыжего (*Neodiprion sertifer*) сосновых пилильщиков в 2008 г. проведены полевые испытания по их привлечению в клеевые феромонные ловушки разными составами феромонов в фольгапленовых диспенсерах. В качестве контроля использовали ловушки с препаратами «Дипвабол-1» (для *Diprion pini*) и «Неодипвабол» (для *Neodiprion sertifer*) белорусского производства в резиновых диспенсерах. Полученные результаты показали эффективность фольгапленовых диспенсеров.

Ключевые слова: феромон, обыкновенный пилильщик, рыжий сосновый пилильщик, диспенсер.

**Vendilo N.V., Pletnev V.A., Lebedeva K.V., Maslov A.D., Komarova I.A., Seryi G.A. FIELD TESTS OF PINE SAWFLY *DIPRION PINI* L. AND EUROPEAN PINE SAWFLY *NEODIPRION SERTIFER* GEOFFR. PHEROMONES.**

For monitoring pine sawfly *Diprion pini* L. and European pine sawfly *Neodiprion sertifer* GEOFFR. with pheromone traps, field tests with different mixtures of pheromone components in different dispensers were conducted in 2008. It was found that for any mixture foil dispensers were more effective than rubber dispensers.

Key words: pheromone, pine sawfly, European pine sawfly, dispenser.

**Соколова Э.С., Колганихина Г.Б. ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ ИНТРОДУЦЕНТОВ В НАСАЖДЕНИЯХ МОСКВЫ И ПОДМОСКОВЬЯ.**

Приведены сведения о грибных болезнях древесных интродуцентов в насаждениях Москвы и Московской области. Обнаружено 77 видов фитопатогенных грибов на 17 видах хвойных и лиственных деревьев и кустарников. Наиболее распространенными являются *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubak., *Megaloseptoria mirabilis* Naumov, *Pestalotiopsis funerea* (Desm.) Steyaert, *Stigmina compacta* (Sacc.) M.B. Ellis, *Microsphaera palczewskii* Jacz., *Uromyces laburni* (DC) Otth, *Phyllosticta sphaeropsoides* Ellis ex Evern., *Sphaceloma symphoricarpi* Barrus. ex Horsfall. Потенциально опасными являются виды *Cyclaneusma minus* (Butin) Di Cosmo, Peredo ex Minter, *Dothistroma septospora* (Doroguin) Morelet, *Sphaeropsis sapinea* (Fr.:Fr.) Dyco ex Sutton, *Septoria caraganae* Henn.

Ключевые слова: грибные болезни, древесные интродуценты, городские насаждения.

**Sokolova E.S., Kolkhanikhina G.B. THE FUNGAL DISEASES OF INTRODUCED TREES AND SHRUBS IN PLANTINGS OF MOSCOW AND MOSCOW REGION.**

Information of introduced trees’ and shrubs’ diseases in plantings in Moscow and Moscow region has been given in the article. There have been revealed 77 kinds of pathogenic fungi. The most widely spread



species are *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubak., *Megaloseptoria mirabilis* Naumov, *Pestalotiopsis funerea* (Desm.) Steyaert, *Stigmina compacta* (Sacc.) M.B. Ellis, *Microsphaera palczewskii* Jacz., *Uromyces laburni* (DC) Oth., *Phyllosticta sphaeropsoides* Ellis ex Evern., *Sphaceloma symphoricarpi* Barrus. ex Horsfall. Potentially dangerous species are *Cyclaneusma minus* (Butin) Di Cosmo, Peredo ex Minter, *Dothistroma septospora* (Doroguin) Morelet, *Sphaeropsis sapinea* (Fr.:Fr.) Dyco ex Sutton, *Septoria caraganae* Henn.

Key words: diseases of plants, introduced trees and shrubs, urban plantings.

### **Селочник Н.Н. СТАРОВОЗРАСТНЫЕ ДУБРАВЫ ТЕЛЛЕРМАНОВСКОГО ЛЕСА, ИХ ГРИБНЫЕ СООБЩЕСТВА И ВЛИЯНИЕ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.**

Дается краткая оценка состояния дубрав в России и факторов их деградации. Сравниваются по многим показателям на протяжении 16 лет два старовозрастных квартала (230–250 лет) Теллермановского леса, один из которых является заповедным, в другом проводились эксперименты по разным способам возобновления дуба, однако они оказались малоэффективны при отсутствии надлежащего ухода. В итоге лучшее состояние показали перестойные дубы в заповедном квартале без вмешательства человека. Необходимо сделать все возможное для сохранения золотого фонда лесов в лесостепной зоне и улучшить способы их регенерации.

Ключевые слова: старовозрастные дубравы, возобновление дуба, лесохозяйственная деятельность, памятник природы, категория состояния, фауны, микобиота.

### **Silohnik N.N. OLD-AGE OF AN OAK GROVE OF TELLERMANOVSKY WOOD, THEIR MUSHROOM COMMUNITIES AND INFLUENCE ACTIONS A FORESTRY.**

A brief assessment is made of the general health condition of Russian oak stands and their degradation factors. Comparison of two old-aged quarters (aged 230-250 years) of Tellerman forest ((south forest-steppe) – the one being protected as a forest reserve, and the other with silvicultural activities allowed – has been made using many characteristics. Experiments have been done directed to encourage natural and artificial oak recruitment. Unfortunately, the experiments were not always efficient because of inadequate care of the young oak generation. As for old oak trees, comparison of the two quarter for 16 years revealed better condition of oak stands free from silvicultural measures. A conclusion is made about the necessity of maximum efforts to preserve the gold fund of Russian forests in the forest-steppe zone and to improve their renewal.

Key words: Old-aged oak stands, oak regeneration, forest management activity, natural memorial, state category, faults, mycobiota.

### **Кузнецова Г.В., Гродницкая И.Д. ЗАБОЛЕВАНИЯ КЕДРОВЫХ СОСЕН В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ.**

Проведены исследования роста и сохранности географических культур кедровых сосен в Ермаковском лесхозе Красноярского края. Отмечено постоянное усыхание деревьев кедр сибирского кемеровского климатипа. Установлена причина усыхания кедр сибирского в географических культурах. Возбудителем усыхания хвои кедр является плодосумчатый гриб-дискомицет *Hypodermella sulcigena* порядка фацидиевых (= *Lophodermella sulcigena*), заболевание – серое шютте сосны. Наиболее устойчивыми на данном этапе роста к заболеванию серого шютте оказались культуры кедр корейского.

Ключевые слова: географические культуры, климатип, кедр сибирский, кедр корейский, болезнь, фитопатоген.

### **Kuznetsova G.V., Grodnitskaya I.D. DISEASES OF CEMBRAE PINES IN THE PROVENANCE TRIALS.**

Researches of growth and safety of provenance trials of *Cembra pines* were conducted in the Ermakovskoe forestry in the Krasnoyarsk krai. The permanent shrinkage of pine trees population of Kemerovo climatype was registered. Mycological analysis showed that the reason of premature sphacelated needle of Siberian pine trees from Kemerovo climatype was the infection by phytopathogenic fungi *Hypodermella*

*sulcigena* (*Lophodermella sulcigena*). The disease is grey pine-leaf cast. The Korean pine (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) was the most resisted to this disease.

Key words: provenance trials, climatype, *Pinus sibirica*, *Pinus koraiensis*, disease, phytopathogen.

**Федорова Н.Б. ГОЛЛАНДСКАЯ БОЛЕЗНЬ ВЯЗОВЫХ ПОСАДОК НА ВАСИЛЬЕВСКОМ ОСТРОВЕ (г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ).**

В 2008 г. на территории Василеостровского района С.-Петербурга исследовано распространение голландской болезни по категориям зеленых насаждений, определена степень поражения насаждений.

Ключевые слова: вязовые посадки, голландская болезнь, поражение насаждений.

**Fedorova N.B. DUTCH ELM DISEASE ON VASILJEVSKY ISLAND (SAINT-PETERSBURG).**

In 2008 the spreading and degrees of destruction of Dutch elm disease are described for the different types of green plantations on Vasiljevsky Island (Saint-Petersburg).

Key words: elm, dutch disease, defeats of plantings.

**Уманов Р.А. ДИПЛОДИЕВЫЙ НЕКРОЗ СОСНЫ.**

На основе литературных данных приводятся характеристики симптомов и микроскопических признаков гриба *Diplodia pinea*.

Ключевые слова: диплодиевый некроз, признаки поражения, *Diplodia pinea*.

**Umanov R.A. DIPLODIA BLIGHT OF PINUS.**

Features of symptoms and microscopic traces of fungus *Diplodia pinea* are described on base of published data.

Key words: diplodia blight, *Diplodia pinea*, pinus.

**Уткина И.А., Рубцов В.В. ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ФИЛЛОФАГОВ С РАСТЕНИЯМИ.**

Обсуждаются наблюдающиеся и предполагаемые последствия изменений климата для взаимодействий в лесных экосистемах между насекомыми-фитофагами и их кормовыми деревьями. Приводятся свидетельства изменений основных погодно-климатических показателей на юге лесостепи за последние десятилетия и нарушений в цикличности вспышек массового размножения основных вредителей листвы дуба.

Ключевые слова: изменения климата, насекомые-фитофаги, взаимодействия в лесных экосистемах, дуб черешчатый.

**Utkina I.A., Rubcov V.V. CLIMATE CHANGE AND ITS CONSEQUENCES FOR INTERACTIONS BETWEEN HERBIVORES AND PLANTS.**

Observed and expected consequences of climate changes for interactions between phytophagous insects and their host trees in forested ecosystems are discussed. Some evidences of changes in main weather parameters in the southern forest-steppe during last decades are given along with disturbances in periodicity of outbreaks of most common oak defoliators.

Key words: climate changes, phytophagous insects, interactions in forested ecosystems, common oak.

**Лямцев Н.И. БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ НАСЕКОМЫХ В ДУБРАВАХ.**

Рассматривается влияние гелиофизических и климатических факторов на динамику очагов массового размножения непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.), зеленой дубовой листовертки, (*Tortrix*

*viridana* L.), златогузки (*Euproctis chrysorrhoea* L.), дубовой хохлатки (*Notodonta anceps* Goeze). Проведен анализ периодичности и амплитуды колебания площадей очагов за последние 60 лет в регионах Европейской России. Обсуждаются особенности многолетней динамики очагов и сезонное изменение гидротермических показателей (температуры и количества осадков) в условиях потепления климата.

Ключевые слова: динамика очагов массового размножения, листогрызущие насекомые, гидротермические показатели.

**Lyamtsev N.I. BIOCLIMATIC STUDIES OF LEAF-EATING PEST'S POPULATION DYNAMICS IN OAK GROUHTS.**

An impact of heliophysical and climate factors on the dynamics of areas of the *Lymantria dispar* L., *Tortrix viridana* L., *Euproctis chrysorrhoea* L., and *Notodonta anceps* Goeze loci are considered. Analysis of the periodicity and amplitude fluctuation of areas of the loci during the last 60 years in the regions of Western Russia has been conducted. The specifics of multi-year dynamics of areas of the loci, as well as seasonal changes in hydrothermal indicators (temperature and precipitation) under the conditions of global warming are discussed.

Key words: dynamics of areas, leaf-eating pest's, hydrothermal indicators.

**Беднова О.В. СТРУКТУРНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ КАК ПАРАМЕТР ЛЕСОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ГОРОДСКИХ ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ.**

Обсуждается метод оценки (измерения) биоразнообразия с помощью учета элементов структурного разнообразия лесного биогеоценоза. Предложен алгоритм расчета индекса структурного разнообразия как интегрального показателя состояния лесного биоценоза, который можно использовать при обработке результатов лесоэкологического мониторинга на особо охраняемых природных территориях в мегаполисе.

Ключевые слова: биоразнообразие, лесные биогеоценозы, лесоэкологический мониторинг.

**Bednova O.V. THE STRUCTURE DIVERSITY OF FOREST BIOCEENOSSISES AS THE PARAMETER OF FOREST-ECOLOGIC MONITORING IN ESPECIALLY PROTECTED NATURAL SETTINGS IN THE CITY.**

Method the measure of biodiversity with help the elements of structure diversity into forest ecosystems is discussed. The index of structure diversity is offered as integrated estimator of biocenosis state. May be to use by forest-ecologic monitoring in especially protected natural settings in mega police.

Key words: biodiversity, forest biocenossises, forest-ecologic monitoring.

**Харченко Н.А., Харченко Н.Н., Мельников Е.Е. СУКЦЕССИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ДУБРАВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ИХ ДЕГРАДАЦИИ.**

В центральной лесостепи смена дуба его спутниками вытекает из особенностей их биологии. Хозяйственная деятельность человека, также как и климатические условия, не могут рассматриваться в качестве основной причины деградации дубрав и связанных с ней сукцессионных процессов; они лишь ускоряют их и придают им ту или иную направленность, сказываются на их количественных и структурных характеристиках.

Ключевые слова: центральная лесостепь, дубрава, деградация, сукцессия.

**Harchenko N.A., Harchenko N.N., Melnikov E.E. SUCCESSION PROCESSES IN OAK GROVES OF THE CENTRAL FOREST-STEPPE AS RESULT OF THEIR DEGRADATION.**

In the central forest-steppe oak change by its companions follows from features of their biology. Economic activities of the person, also as well as environmental conditions, cannot be considered as a principal cause of degradation of oak groves and connected with it succession processes; they only accelerate them and give them this or that orientation, affect their quantitative and structural characteristics.

Key words: the central forest-steppe, an oak grove, degradation, succession.

**Комарова И.А. СИСТЕМА ЛЕСОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «КУРШСКАЯ КОСА».**

В результате исследований и опыта долговременного лесопатологического мониторинга рекомендована система лесозащитных мероприятий лесных насаждений с учетом деления территории парка на функциональные зоны. Система лесозащитных мероприятий представляет собой сочетание различных методов, приемов и технических средств, направленных на предотвращение или снижение потерь леса от вредных организмов и других неблагоприятных факторов, и включает лесопатологический мониторинг, мероприятия по ограничению численности массовых хвое- и листогрызущих насекомых, санитарно-оздоровительные мероприятия, проводимые с учетом статуса и природных особенностей национального парка.

Ключевые слова: национальный парк, система лесозащитных мероприятий.

**Komarova I.A. FOREST PROTECTION ACTIVITIES SYSTEM IN «KURSHSKAYA KOSA» NATIONAL PARK.**

National natural parks play an important role among specially protected natural areas since 2 major goals are achieved there – maintenance of natural environment and development of tourist and recreation conditions. Forest protection activities incorporate various procedures, approaches and technical tools aimed to prevent or reduce forest losses caused by harmful organisms or other adverse factors include forest pathology monitoring, operations to control populations of mass needle and leaf-eating insects, sanitary recovery operations conducted with regard to national park status and natural characteristics.

Key words: national natural park, forest protection activities system.

**Федорова Н.Б. ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И МОНИТОРИНГ ИХ СОСТОЯНИЯ.**

В рамках мониторинга зеленых насаждений общего пользования Санкт-Петербурга описан видовой состав деревьев и кустарников, проведена оценка состояния преобладающих древесных пород в 2007–2008 гг. и дана характеристика почв, на которых они произрастают. Описано состояние и жизнеспособность насаждений в целом по Санкт-Петербургу.

Ключевые слова: Санкт-Петербург, зеленые насаждения, мониторинг.

**Fedorova N.B. MONITORING OF SAINT-PETERSBURG'S GREEN PLANTATIONS.**

During the monitoring of Saint-Petersburg's shared green plantations species and age of stands are described, in 2007–2008 conditions of predominant wood species are assessed, features of soil conditions are given. Conditions and vitality of green plantations are generally described over the city.

Key words: Saint-Petersburg, green plantations, monitoring.

**Терехова Н.В., Федоров Г.Н. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОГО МЕТОДА РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ МОЛОДЫХ РАСТЕНИЙ.**

Разработан способ определения величины активной корневой системы растений, основанный на измерении электрического сопротивления между корневой системой и почвой. Было предположено, что у растений с большей листовой массой, у которых высокая транспирация, площадь активной корневой системы должна быть больше, а ее электрическое сопротивление меньше. Установлена взаимосвязь состояния растения и электрического сопротивления между почвой и растением.

Ключевые слова: состояние растений, электрофизический метод оценки, электрическое сопротивление между растением и почвой.

**Terehova N.V., Fedorov G.N. WORKING OUT OF AN ELECTROPHYSICAL METHOD OF EARLY DIAGNOSTICS OF A CONDITION OF YOUNG PLANTS.**

The electrophysical method of early diagnostics of a condition of plants by means of definition of electric resistance between a plant and soil is described.

Key words: a condition of plants, an electrophysical method of an estimation, electric resistance between a plant and soil.



**Голосова М.А. X СЕССИЯ ГЕНЕРАЛЬНОЙ АССАМБЛЕИ ВОСТОЧНО-ПАЛЕАРКТИЧЕСКОЙ СЕКЦИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ (МОББ).**

Рассматриваются итоги X сессии Генеральной ассамблеи Восточно-Палеарктической секции Международной организации по биологической защите растений.

Ключевые слова: Генеральная Ассамблея МОББ.

**Golosova M.A. X SESSION OF GENERAL ASSEMBLY IOBC ON BIOLOGICAL PLANTS PROTECTION.**

X session of General assembly passed in Kiev on May, 18-22 th, 2009. 12 countries have participated in its work East Palearctic section. Reports of standing committees have been heard, an election of new structure supervising and executive powers IOBC is held.

Key words: the General Assembly IOBC.

**Мозолевская Е.Г., Беднова О.В., Рысин С.Л. «ГОРОД. ЛЕС. ОТДЫХ». НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «РЕКРЕАЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСОВ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ».**

Рассматриваются итоги и решение конференции, ее важность для совершенствования использования и сохранения рекреационных лесов, состав участников, основные направления исследований

Ключевые слова: конференция, рекреационные леса, решение.

**Mozolevskaya E.G., Bednova O.V., Rysin S.L. «CITY. FOREST. REST». THE SCIENTIFIC CONFERENCE «THE RECREATIONAL FOREST UTILIZATION ON THE URBAN TERRITORIES».**

It is discussed the results and decision of the conference, it's importance for improvement of utilization and conservation of recreational forests, the list of participants, the main directions of research.

Key words: conference, recreational forests, decision.