



ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ЛЕСА

ЛЕСНОЙ ВЕСТНИК

Научно-информационный журнал

2013 г. № 6(98)

Главный редактор
ОБЛИВИН А.Н.

Зам. главного редактора
НИКИШОВ В.Д.

**Редакционный
совет журнала**

БЕММАНН А. (Дрезден, Германия),
ЗАЛЕСОВ С.В. (Екатеринбург)
ЗАПРУДНОВ В.И. (Москва)
ИСАЕВ А.С. (Москва)
КАРЕЛАЙНЕН Т. (Йоэнсуу, Финляндия)
КОЖУХОВ Н.И. (Москва)
КОМАРОВ Е.Г. (Москва)
КОРОЛЬКОВ А.В. (Москва)
ЛИПАТКИН В.А. (Москва)
МАЙОРОВА Е.И. (Москва)
МАРТЫНЮК А.А. (Пушкино, Моск. обл.)
МОИСЕЕВ Н.А. (Москва)
РЕДЬКИН А.К. (Москва)
РЫКУНИН С.Н. (Москва)
РУБЦОВ М.В. (Москва)
СЕМЕНОВ Ю.П. (Москва)
СТРЕКАЛОВ А.Ф. (Королев, Моск. обл.)
ТЕОДОРОНСКИЙ В.С. (Москва)
ТУЛУЗАКОВ Д.В. (Москва)
УГОЛЕВ Б.Н. (Москва)
ФЕДОРЕНЧИК А.С. (Минск, Белорусия)
ЦВЕТКОВ В.Е. (Москва)
ЧУБИНСКИЙ А.Н. (С.-Петербург)
ШИМКОВИЧ Д.Г. (Москва)

Ответственный секретарь
РАСЕВА Е.А.

Журнал издается при поддержке
Научно-образовательной
ассоциации лесного комплекса

Журнал зарегистрирован Министерством
РФ по делам печати, телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций

Свидетельство о регистрации
ПИ № 77-12923 от 17.06.2002

Журнал входит в перечень утвержденных
ВАК РФ изданий для публикации трудов соискателей
ученых степеней

Материалы настоящего журнала могут быть
перепечатаны и воспроизведены полностью или
частично с письменного разрешения издательства.

Редакция журнала принимает к рассмотрению не публиковавшиеся ранее статьи объемом 5–10 страниц, включая рисунки и таблицы. Требования к представлению материалов приведены в конце номера.

Рукописи, не соответствующие указанным
требованиям, не принимаются; статьи, отклоненные редакцией, не возвращаются.

Редактор В.Б. ИВЛИЕВА
Набор и верстка М.А. ЗВЕРЕВ
Электронная версия Н.К. ЗВЕРЕВА

© ГОУ ВПО МГУЛ, 2013

Подписано в печать 21.11.2013.
Тираж 500 экз.
Заказ № 524
Объем 24,75 п. л.

Издательство Московского государственного университета леса
141005, Мытищи-5, Московская обл.,
1-я Институтская, 1, МГУЛ. (498)687-41-33
les-vest@mgul.ac.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
-------------------	---

Энтомология

Липаткин В.А., Мозолевская Е.Г., Денисова Н.Б., Гусев А.Ю., Соболев А.А., Щербаков А.Н. <i>Наблюдения за изменением лесопатологической ситуации в 2013 г. в связи с массовым размножением короёда типографа в еловых насаждениях Пироговского участкового лесничества</i>	6
Мозолевская Е.Г., Герасимов С.В. <i>Массовое размножение минирующей златки <i>Trachus minuta</i> L. (Coleoptera, Vuprestidae) в лесах Башкирии</i>	13
Щербаков А.Н., Никитский Н.Б., Полевой А.В., Хумала А.Э. <i>К фауне жесткокрылых насекомых заповедника «Пасвик» (Insecta, Coleoptera)</i>	16
Голубев А.В., Багдатьяева Е.Е. <i>Долгосрочное прогнозирование движения численности фитофагов</i>	22
Уткина И. А., Рубцов В.В. <i>Взаимодействия фитофагов и лесных растений как объект мета-анализа</i>	25
Белов Д.А. <i>Роль дендрофильных членистоногих в городских экосистемах</i>	31
Петров А.В. <i>Новые данные о синонимии и фауне короёдов рода <i>Scolytus</i> Geoffroy, 1762 (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) на территории России и сопредельных стран</i>	39
Бибин А.Р. <i>К фауне ксилофильных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника</i>	47
Юркина Е.В., Ефремова Е.М. <i>Разнообразие и характеристика экологических ниш беспозвоночных животных в условиях крупных городов северных территорий России (на примере г. Сыктывкара)</i>	53
Юркина Е.В., Ефремова Е. М. <i>Характерные черты формирования энтомофауны таежных и городских экосистем европейского северо-востока России</i>	63
Баранчиков Ю.Н., Гниненко Ю.И., Сергеева Ю.А. <i>Система контроля инвазивных видов лесных насекомых (на примере ясеневой узкотелой златки в США)</i>	66
Денисова Н.Б., Гусев А.Ю., Юдаков И.А., Багдатьяева Е.Е., Гаврилюк Е.В. <i>Результаты применения феромонных ловушек на короёда типографа в Алексеевском лесопарке ФГБУ НП «Лосиный остров»</i>	72
Гусев А.Ю., Денисова Н.Б., Багдатьяева Е.Е., Гаврилюк Е.В. <i>Состояние зеленых насаждений ООПТ ПО ЗелАО г. Москвы «Крюковский лесопарк»</i>	78
Лямцев Н.И., Малахова Е.Г. <i>Динамика санитарного состояния еловых лесов Подмосковья после засухи 2010 года</i>	82

Яковенко А. И. Особенности лёта сосновых лубоедов в условиях Московской области	89
Яковенко А.И. К вопросу о дополнительном питании и зимовке сосновых лубоедов	94
Тараскин Е.Г. Роль и современное состояние уссурийского полиграфа (<i>Polygraphus proximus</i> Blend) в лесах Кемеровской области	102

Фитопатология

Пашенова Н.В., Баранчиков Ю.Н. К идентификации <i>Grosmannia aoshimae</i> – специфичного грибного ассоцианта уссурийского полиграфа	106
Колганихина Г.Б., Соколова Э.С. Фитопатогенные грибы на <i>Aesculus hyrrocastanum</i> L. в Москве и Подмосковье	112
Колганихина Г.Б. Массовое усыхание самшита на территории Сочинского национального парка и роль патогенных грибов в этом процессе	117

Экология

Магдеев Н.Г., Селиховкин А.В., Мусин Х.Г., Ахматович Н.А. Вредители и болезни основных лесобразующих пород в Республике Татарстан	125
Беднова О.В., Лихачев А.А. Концепция локальной экологической сети на урбанизированной территории	131
Белов Д.А., Белова Н.К. Биостанция в Болшево (от расцвета до заката)	142
Махнев А.К., Видякин А.И., Махнева Н.Е. Состояние и перспективы сохранения дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i> L.) на северо-восточном пределе – в пойме р. Вятки	144
Мельник П.Г., Воронин Ф.Н., Мерзленко М.Д. Географическая изменчивость экотипов ели в фазе чащи	148
Теодоронский В.С., Ерзин И.В. О некоторых показателях для оценки состояния сосны обыкновенной в городских парках Москвы	154
Алябьев А.Ф. Усыхание ельников Подмосковья	159
Турчин Т.Я., Шилин И.Ю. Состояние, рост и горимость сосняков Казанско-Вёшенского песчаного массива	166
Мигунова Е.С. Лесотипологическая классификационная система как основа единой экологической классификации и факторов природной среды	173
Субетто А.И. «Феноменология ноосферы», или космо-ноосферная парадигма А.А.Яшина	183

ПРЕДИСЛОВИЕ

Очередной выпуск журнала «Лесной вестник» объединяет три направления: первая группа статей посвящена вопросам лесной энтомологии, вторая – вопросам лесной фитопатологии и третья (завершающая) вопросам экологии в лесных и городских экосистемах.

Публикации по лесной энтомологии наиболее многочисленны, они достаточно разнообразны как по рассматриваемым объектам, так и по характеру.

Часть статей посвящена теоретическим вопросам лесной энтомологии и их анализу. К ним относятся статьи И.А. Уткиной и В.В. Рубцова о взаимодействии фитофагов и лесных растений как объекте мета-анализа, А.В. Голубева и Е.Е. Багдатьяевой о методах долгосрочного прогнозирования движения численности фитофагов, Е.В. Юркиной и Е.М. Ефремовой о разнообразии и характеристике экологических ниш беспозвоночных животных в условиях крупных городов северных территорий России (на примере г. Сыктывкара). Особо следует упомянуть относящуюся к этой же группе статью А.В. Петрова о новых данных по синонимии и фауне короедов рода *Scolytus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) на территории России и сопредельных стран.

Результаты фаунистических исследований излагаются в статьях А.Н. Щербакова с соавторами о фауне жесткокрылых в лесах заповедника «Пасвик» (Карелия) и А.Р. Бибина о фауне ксилофильных жесткокрылых Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника. Роли дендрофильных членистоногих в городских экосистемах посвящена статья Д.А. Белова. Характерным чертам формирования энтомофауны таежных и городских экосистем европейского северо-востока России посвящена работа Е.В. Юркиной и Е.М. Ефремовой Е. М.

Вопросы экологии и динамики численности лесных насекомых рассматриваются в статье Е.Г. Мозолевской и С.В. Герасимова, где рассказывается о редком явлении – массовом размножении минирующей златки (*Trachys minuta*) в лесах Башкирии, в статье Е.Г. Тараскина о роли и современном состоянии популяций уссурийского полиграфа в лесах Кемеровской обл. и в статьях А.И. Яковенко об особенностях лёта сосновых лубоедов и их дополнительного питания в лесах Московской обл.

Серия статей в выпуске Лесного вестника посвящена проблеме усыхания еловых лесов в Московской обл. и результатам испытания новых методов защитных мероприятий против короеда типографа, главного по своему значению вида вредителей ели. В статье Н.И. Лямцева и Е.Г. Малаховой рассматривается динамика санитарного состояния еловых лесов Подмоскovie после засухи 2010 года, усыханию ельников Подмоскovie посвящена также статья Алябьева А.Ф. В статьях В.А. Липаткина с соавторами и Н.Б. Денисовой с соавторами изложены результаты испытания новых методов защиты леса от короеда типографа.

Большой интерес представляет статья Ю.Н. Баранчикова, Ю.И. Гниненко и Ю.А. Сергеевой о системе контроля инвазивных видов лесных насекомых на примере ясеневой узкотелой златки в США.

Вопросам лесной фитопатологии посвящены три статьи. Н.В. Пашенова и Ю.Н. Баранчиков обсуждают важный вопрос об идентификации *Grosmannia aoshimae* – специфического грибного ассоцианта уссурийского полиграфа. Статья Г.Б. Колганихиной и Э.С. Соколовой посвящена малоизученным фитопатогенным грибам на каштане конском, широко представленном в озеленении городов, а массовое усыхание самшита в Сочинском национальном парке и роль грибов в этом процессе рассматриваются в статье Г.Б. Колганихиной.

Наиболее разнопланов по своей тематике раздел экологии. О.В. Беднова и А.А. Лихачев посвятили свою публикацию концепции локальной экологической сети на урбанизированной территории. В статье А.Ю. Гусева с соавторами анализируются результаты лесопатологического обследования насаждений Крюковского лесопарка Зеленоградского АО Москвы. В об-

зорной работе Н.Г. Магдеева, А.В. Селиховкина, Х.Г. Мусина и Н.А. Ахматовича рассматриваются вредители и болезни основных лесообразующих пород в Республике Татарстан. А.К. Махнев, А.И. Видякин и Н.Е. Махнева обсуждают состояние и перспективы сохранения дуба черешчатого на северо-восточном пределе – в пойме р. Вятки. П.Г. Мельник, Ф.Н. Воронин, и М.Д. Мерзленко посвятили свою статью географической изменчивости экотипов ели в фазе чащи. В.С. Теодоронский и И.В. Ерзин предлагают некоторые показатели для оценки состояния сосны обыкновенной в городских парках Москвы. Т.Я. Турчин и И.Ю. Шилин описывают состояние, рост и горимость сосняков Казанско-Вёшенского песчаного массива. Е.С. Мигунова посвятила свою работу лесотипологической классификационной системе как основе единой экологической классификации и факторов природной среды.

На страницах настоящего выпуска Лесного вестника представлены в качестве авторов лесные специалисты разных уровней – от профессоров и доцентов до аспирантов и студентов. Можно надеяться, что разнообразная тематика статей и новые результаты исследований будут интересны широкому кругу лесных специалистов, заинтересованных в сохранении и поддержании устойчивости лесов и городских насаждений.

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ИЗМЕНЕНИЕМ ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В 2013 Г. В СВЯЗИ С МАССОВЫМ РАЗМНОЖЕНИЕМ КОРОЕДА ТИПОГРАФА В ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ПИРОГОВСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

В.А. ЛИПАТКИН, *проф. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, канд. биол. наук,*
Е.Г. МОЗОЛЕВСКАЯ, *проф. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, д-р биол. наук,*
Н.Б. ДЕНИСОВА, *доц. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, канд. биол. наук,*
А.Ю. ГУСЕВ, *ст. преподаватель каф. экологии и защиты леса МГУЛ,*
А.А. СОБОЛЕВ, *асп. каф. экологии и защиты леса МГУЛ,*
А.Н. ЩЕРБАКОВ, *научный сотрудник НИЧ каф. экологии и защиты леса МГУЛ*

lipatkin@mgul.ac.ru

В последние годы происходит резкий рост напряженности лесопатологической ситуации в ельниках европейской части России [1–4]. Так случилось, что масштабные реформы в лесном хозяйстве и резкая смена правил финансирования работ, следовать которым предписано в том числе и при назначении и проведении оперативных лесозащитных мероприятий, совпали с периодом экстремально засушливых погодных условий, способствовавших пандемическому размножению короеда типографа. Из-за того, что лесохозяйственная деятельность в части защиты лесов от массовых размножений вредных организмов оказалась парализованной, а результативность санитарно-оздоровительных мероприятий была отброшена на уровень средневековья, роль массового размножения короеда типографа в катастрофическом усыхании ельников стала очень значимой.

В крупных лесных массивах ближнего Подмосковья, где старовозрастные ельники произрастали на значительных площадях, массовое распространение очагов поражения насаждений короедом типографом было отмечено в 2010–2012 гг. [1–3]. В отдельных некрупных лесных массивах с относительно небольшими участками старовозрастных ельников появление короедников было отмечено только в середине лета 2012 г.

Наблюдения за распространением очагов короеда типографа в одном из некрупных лесных массивов с относительно небольшими участками старовозрастных ельников были выполнены на территории части лесного массива между г. Мытищи и д. Высоково, входящего в состав Пироговского участкового

лесничества Дмитровского лесничества Московской области. Лесной массив практически обособленный, площадь его составляет около 1500 га. Спелыми среднесомкнутыми древостоями с долей ели в составе от 0,4 до 1,0 занято около 25 % площади лесного массива, в том числе 4 участка по 10–15 га, 3 участка по 40–50 га и участок площадью немногим более 100 га в восточной части массива.

При оценке состояния насаждений были применены традиционные методы лесопатологических обследований [5, 6].

Наблюдения за изменением лесопатологической ситуации проведены в восточной части лесного массива в кварталах № № 8, 22, 23, 24, 34, 35. Еще в 2009–2010 гг. здесь образовались многочисленные куртины ветровала и бурелома деревьев ели (рис. 1, 2.). Плотность размещения таких куртин составила по одной на каждые 10 га старовозрастных ельников в кварталах № № 8, 34 и 35, и по 1,5–2 куртины на каждые 10 га старовозрастных ельников в кварталах № № 22, 23 и 24. В куртинах количество поврежденных ветром деревьев в отдельных случаях превышало 10 деревьев (рис. 2). Соотношение ветровальных и буреломных деревьев менялось от 2 к 1 до 3 к 1. Кроме куртин повсеместно встречались одиночные ветровальные и буреломные деревья до 4 шт. на каждые 10 га.

Очаги отработанных короедом типографом стоящих деревьев стали заметны во второй половине лета 2012 г. Площадь каждого из них не превышала 2 га. К весне 2013 г. доля площадей очагов короеда типографа составляла только 12–15 % от площади, занятой спелыми среднесомкнутыми ельниками (рис. 1). За 2013 г. в

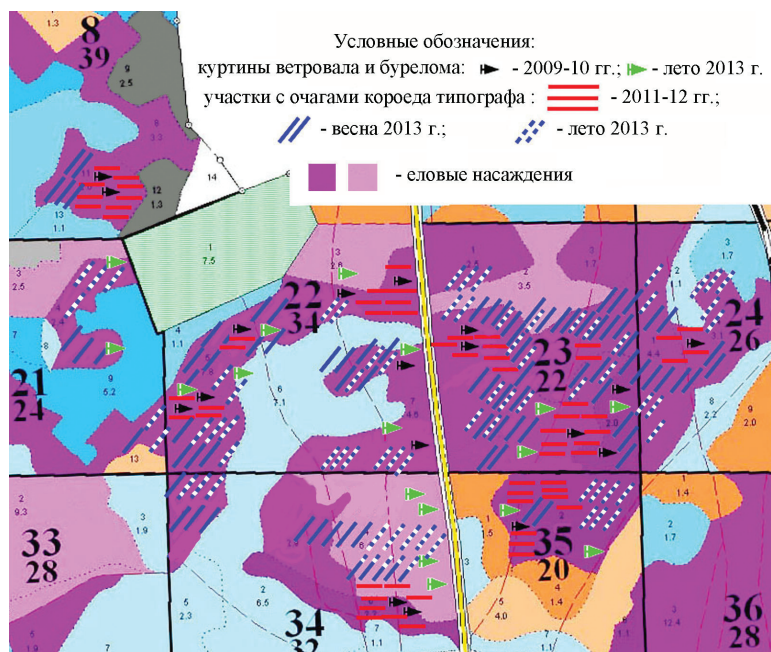


Рис. 1. Расположение куртин ветровала и бурелома ели и очагов кородеа типографа в восточной части лесонасаждений Пироговского участка лесничества



Рис. 2. Очаг кородеа типографа вокруг куртины ветровала и бурелома (квартал 8, выдел 11). Вторая декада апреля 2013 г.



Рис. 3. Вид части очага кородеа типографа во второй декаде апреля 2013 г. с деревьями, заселение которых происходило в 2011 г. и весной 2012 г. (на заднем плане), и деревьями, заселение которых произошло летом 2012 г. (на переднем плане)

спелых среднесомкнутых ельниках Пироговского участкового лесничества площади очагов короеда типографа многократно увеличились.

Характеристика состояния поврежденных короедом типографом деревьев и очагов, образовавшихся до 2013 г.

В восточной части лесного массива Пироговского участкового лесничества практически все очаги короеда типографа до 2013 г. располагались в непосредственной близости от ранее появившихся куртин ветровала и бурелома (рис. 1, 2).

В середине весны 2013 г. в ельниках, пораженных короедом типографом, можно было достаточно просто разделить поврежденные деревья на следующие три группы, подвергшиеся заселению в разные периоды: в 2010–2011 гг., весной 2012 г. и летом 2012 г. На снегу под деревьями, заселение которых проходило в 2010–2011 гг., не было кусков сбитой птицами коры, поверхность снега была чистой, цвет поверхности древесины был серо-коричневым. Вокруг стволов деревьев, заселение которых произошло весной 2012 г., на снегу отчетливо выделялся слой из сбитых птицами кусков коры, поверхность снега в остальной части подкоронового пространства была чистой. Цвет поверхности древесины у таких деревьев был ярко-коричневым. Деревья, подвергшиеся заселению короеда типографа летом 2012 г., отличались от деревьев предыдущих двух групп следующими признаками: во-первых, кора в средней и нижней части ствола сохранилась полностью, во-вторых, на поверхности тающего снега в подкороновом пространстве был виден издали хорошо заметный слой опавшей в конце зимы желто-коричневой хвои (рис. 2, 3).

По хорошо заметному слою опавшей в конце зимы желто-коричневой хвои оказалось возможно на данном этапе произвести фиксацию границ участков очага короеда типографа, где преобладали деревья, заселение которых произошло летом 2012 г. (рис. 2, 3.).

В первой половине мая 2013 г. деревья, обработанные в предыдущем году короедом типографом, выделялись тем, что у основания стволов образовался заметный с большого расстояния слой белой буровой

муки, выбрасываемой хвойным полосатым древесинником (рис. 4).

Под деревьями, обработанными в предыдущем году короедом типографом, к середине июня 2013 г. наблюдался интенсивный рост травянистых растений (крапива, сныть и др.) и подлеска (рябина, лещина, малина). Внешний вид деревьев, обработанных в предыдущем году короедом типографом, за вторую половину весны и начало лета почти не изменился (рис. 5). Только в цвете поверхности древесины в средней части ствола у таких деревьев стали преобладать светло-серые тона.

В очагах короеда типографа в течение лета 2013 г. в приствольных кругах усыхающих и сухостойных деревьев ели периодически появлялись в большом количестве плодовые тела трутовика Швейница, а в первой декаде августа в комлевых частях всех стволов деревьев, обработанных короедом типографом в предшествующие годы, наблюдалось обильное образование плодовых тел опенка осеннего (рис. 6).

Из-за ураганных порывов ветра в середине августа 2013 г. небольшая часть старых сухостойных деревьев (до 4–7 %) вывалилась либо сломалась в средней части ствола. Осмотр таких деревьев позволил установить, что с 1 дм² поверхности ствола в 2012 г. вылетало не менее 15 молодых жуков короеда типографа (рис. 7).

Рост очагов и наблюдение за изменением состояния деревьев, поврежденных короедом типографом 2013 г.

Наблюдение за изменением состояния деревьев проведено на двух участках: в квартале № 8, в выделе 11 и в квартале № 34, в выделе 4 Пироговского участкового лесничества с чистыми одновозрастными еловыми насаждениями.

В южной части выдела 4 (квартал № 34), в 2012 г. сформировался очаг короеда типографа площадью 0,25–0,30 га. В 30–80 м от очага короеда типографа были выделены 3 площадки временного наблюдения за состоянием деревьев (ПВН), на каждой из которых было отобрано по 50 контрольных деревьев. Средний диаметр контрольных деревьев составил соответственно 38,1 см, 40,7 см и 38,7 см.

16 июля 2013 г. произведен осмотр всех контрольных деревьев, зафиксированы

Последовательность заселения короедом типографом контрольных деревьев на площадках временного наблюдения (ПВН) в квартале № 34, в выделе 4 Пироговского участкового лесничества в 2013 г. (в % от числа учтенных деревьев)

Показатели	ПВН 1	ПВН 2	ПВН 3
Весенний период заселения деревьев короедами	59,2	27,1	67,3
Летний период заселения деревьев короедами	36,7	29,2	2,0
Не заселено короедами	4,1	43,8	30,6
Средняя категория состояния деревьев по результатам обследования 16 июля 2013 г.	2,88	2,00	3,78
Средняя категория состояния деревьев по результатам обследования 25 августа 2013 г.	3,80	2,77	4,14

Т а б л и ц а 2

Оценки заселенности контрольных деревьев короедом типографом в квартале № 8, в выделе 11 Пироговского участкового лесничества через месяц после массового лёта жуков (09.06.2013 г.) (в % от числа учтенных деревьев)

Оценки заселенности контрольных деревьев короедом типографом	% от числа учтенных деревьев
Заселение деревьев короедами в весенний период успешное (буровая мука в изобилии)	20,3
Успешность заселения деревьев короедами в весенний период под сомнением (буровая мука присутствует, но в небольшом количестве)	24,3
Не заселено короедами (буровая мука отсутствует)	55,4

категории состояния и визуальные признаки заселения короедами по наличию буровой муки в комлевой части (рис. 8).

По внешнему виду буровой муки осуществлено разделение заселенных деревьев на две группы. Деревья, в комлевой части которых буровая мука была темно-коричневого цвета и уплотнена, а под корой были поселения короеда типографа с личинками, куколками и молодыми жуками, были отнесены к группе весеннего заселения.

Деревья, в комлевой части которых буровая мука была ярко-коричневого цвета, рассыпчатая, были отнесены к группе летнего заселения.

25 августа 2013 г. произведен повторный осмотр всех контрольных деревьев с фиксацией текущих значений категории состояния.

В квартале № 8, в выделе 11 Пироговского участкового лесничества в нетронутой стволовыми вредителями части чистого одновозрастного елового насаждения, примыкающего непосредственно к границе действующего очага короеда типографа, было выбрано 80 контрольных деревьев ели. Средний диаметр контрольных деревьев составил 38,6 см.

Оценка заселенности контрольных деревьев короедом типографом была выполнена дважды. Первый раз осмотр контрольных деревьев осуществлен 09.06.2013 г., т.е. через месяц после массового лёта жуков короеда типографа. У большинства контрольных деревьев не было отмечено каких-либо изменений в цвете хвои. До 60 % деревьев можно было оценить по шкале категорий состояния как деревья «без признаков ослабления». Состояние около 40 % деревьев соответствовало оценке «ослабленные». При осмотре комлевых частей стволов контрольных деревьев установлено, что у 20,3 % деревьев буровая мука в большом количестве присутствует в трещинах коры и у основания стволов, что считается явным признаком успешного заселения деревьев короедами (рис.8.). Еще у 24,3 % контрольных деревьев буровая мука также была обнаружена, но её количество было заметно меньше, что стало основанием для сомнений об успешности заселения короедами для данной группы деревьев. Не обнаружена буровая мука при осмотре 55,4 % контрольных деревьев (табл. 2.).

В середине июня начался массовый сброс сухой зеленой хвои с деревьев, заселен-



Рис. 4. Белая буровая мука, выбрасываемая хвойным полосатым древесинником при заселении деревьев, обработанных короедом типографом в прошлом году



Рис. 6. Обильное образование плодовых тел опенка осеннего на старом сухостое



Рис. 5. Вид части очага короеда типографа в середине июня 2013 г. На переднем плане деревья, заселение которых происходило весной 2012 г.

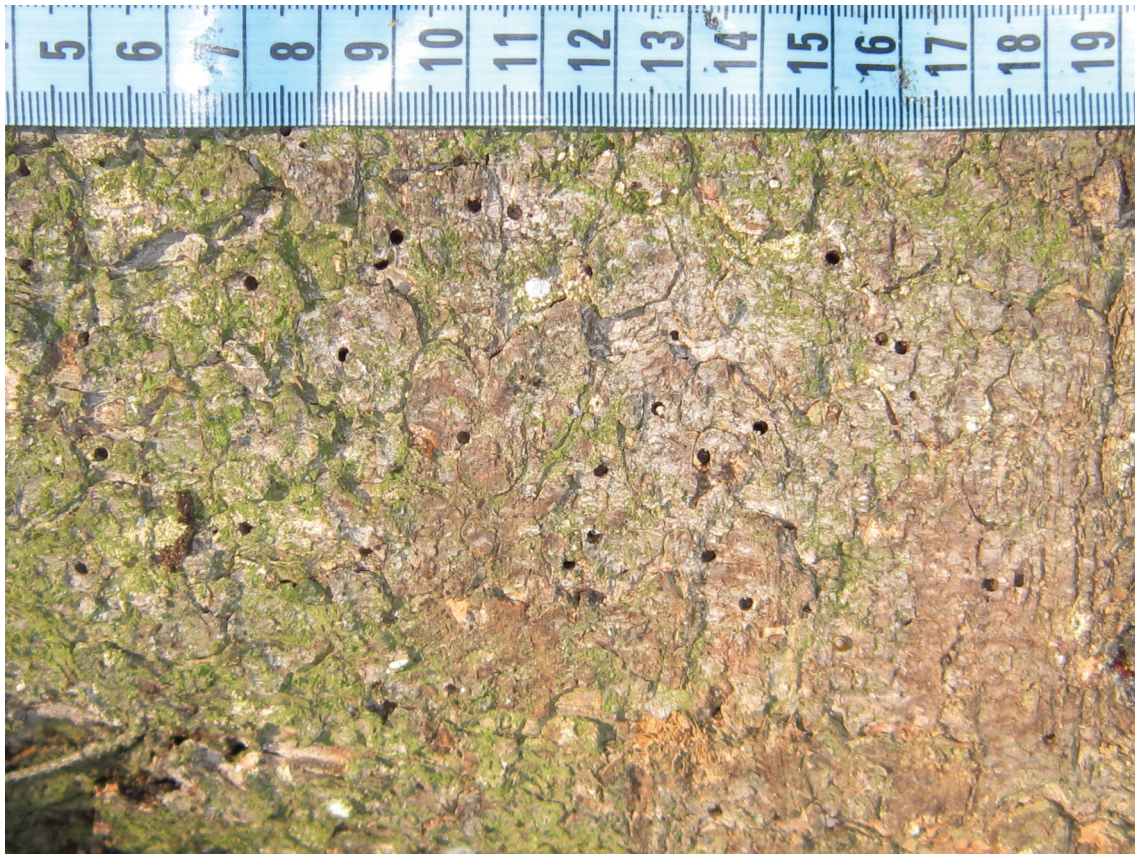


Рис. 7. Поверхность коры с вылетными отверстиями короеда типографа



Рис. 8. Коричневая буровая мука, выбрасываемая короедом типографом при заселении деревьев



Рис. 9. Вид части очага короеда типографа в первой декаде июля 2013 г. с деревьями, заселенными весной текущего года

Оценки заселенности контрольных деревьев короедом типографом в квартале № 8, в выделе 11 Пироговского участкового лесничества через 3,5 месяца после массового лёта жуков (25.08.2013 г.) (в % от числа учтенных деревьев)

Оценки заселенности контрольных деревьев короедом типографом	% от числа учтенных деревьев
Весенний период заселения деревьев короедами	67,5
Летний период заселения деревьев короедами	28,6
Не заселено короедами	3,9
Средняя категория состояния контрольных деревьев по результатам обследования 25 августа 2013 г.	3,80

ных весенней генерацией короеда типографа. В течение двух недель внешний вид таких деревьев сильно изменялся. В первой декаде июля можно было наблюдать сразу весь спектр категорий состояния деревьев (рис. 9).

Окончательное обследование контрольных деревьев осуществлено 25.08.2013 г., т.е. через 3,5 месяца после весеннего массового лёта жуков короеда типографа. Большинство контрольных деревьев (67,5 %) по шкале категорий состояния были оценены по совокупности визуальных признаков как деревья «усыхающие» и «свежий сухостой». Средняя категория состояния контрольных деревьев по результатам обследования в конце лета 2013 г. составила 3,8 балла. При обследовании деревьев категорий «без признаков ослабления», «ослабленные» и «сильно ослабленные» было установлено, что почти все они оказались заселенными короедом типографом в летний период. Только у 3,9 % контрольных деревьев признаков заселения короедами не обнаружено (табл. 3).

Следовательно, при обследовании, проведенном спустя месяц после заселения деревьев короедами, состояние около трети от числа реально заселенных деревьев было ошибочно определено как «не заселенные короедами». Кроме того, состояние еще около трети от числа реально заселенных деревьев вызывало сомнение в части определения их как «заселенные короедами». То есть практически большая часть реально заселенных короедами в весенний период деревьев оказалась неверно диагностированной в части определения их заселенности короедами.

Расположение заселенных деревьев и в весенний и в летний периоды имело

выраженную очаговость, но к концу лета большое число таких очажков сомкнулись, образовав в итоге своеобразную мозаику из куртин свежего сухостоя и куртин, заселенных короедом типографом, сильно ослабленных и усыхающих деревьев ели (рис. 1).

В завершение описания лесопатологической ситуации в усыхающих ельниках хотелось обратить внимание еще на такой момент. Из-за нарушения целостности полога и увеличения его «продуваемости» для оставшихся неповрежденными короедом деревьев многократно выросла вероятность быть поврежденными ураганными порывами ветра. Число образовавшихся в середине августа 2013 г. куртин свежего ветровала и бурелома составило 2–2,5 шт. на 10 га.

Библиографический список

1. Маслов, А.Д. Состояние и динамика очагов размножения короеда типограф в Центральной России в 2010 г. и первой половине 2011 г. / А.Д. Маслов, И.А. Комарова, А.С. Котов // Лесохозяйственная информация, 2011, – № 1. – С. 39–46.
2. Маслов, А.Д. Состояние и динамика очагов размножения короеда типографа в Центральной России во второй половине 2011 г., прогноз на 2012 г. / А.Д. Маслов, И.А. Комарова, А.С. Котов // Лесохозяйственная информация, 2012. – № 1. – С. 35–41.
3. Клюев, В.С. Ландшафтно-экологическая приуроченность очагов типографа в Брянской области в период кульминации размножения / Клюев В.С., Шелуха В.П. // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2013. – № 3(95). – С. 61–66.
4. Мозолевская, Е.Г. Результаты лесопатологического обследования усыхающих ельников в Приокско-террасном биосферном государственном заповеднике в 2011 г. / Мозолевская Е.Г., Липаткин В.А. // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2012. – № 3(86). – С. 16–20.

5. 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.
6. Мозолевская, Е.Г. Методы оценки состояния насаждений и негативной роли вредителей и болезней / Е.Г. Мозолевская, А.В. Голубев, Т.В. Шарапа, Н.Б. Денисова // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2013. – № 3(95). – С. 52–58.

МАССОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ МИНИРУЮЩЕЙ ЗЛАТКИ *TRACHYS MINUTA* L. (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE) В ЛЕСАХ БАШКИРИИ

Е.Г. МОЗОЛЕВСКАЯ *проф. каф. экологии и защиты леса МГУЛ*, д-р биол. наук,
С.В. ГЕРАСИМОВ, *педагог Башкирского республиканского эколого-биологического центра*

mozolevskaya@mgul.ac.ru, gerasimov.1952@mail.ru

Вспышки массового размножения характерны для многих лесных растительноядных насекомых. Принято делить насекомых по типу колебаний численности на три группы: 1 – виды, способные к резким колебаниям численности – вспышкам массового размножения, 2 – виды, чья численность имеет менее резкие колебания и 3 – виды с более или менее постоянной численностью, к которым относится большинство видов растительноядных насекомых. Наиболее известны и детально описаны вспышки массового размножения хвое- и листогрызущих и стволовых насекомых. Для первых рост численности популяции часто начинается под влиянием определенной погодной ситуации (для многих видов такой ситуацией является засуха или другие неблагоприятные для растений погодные факторы). Они вызывают снижение сопротивляемости растений и влияют на биохимический состав и качество корма растительноядных насекомых. При этом территории, где развиваются вспышки массового размножения насекомых, называют очагами их массового размножения. Для вторых возникновение очагов массового размножения связано с увеличением кормового ресурса, каким являются ветровальные и буреломные, сильно ослабленные и усыхающие деревья и сухостой текущего года. Рост кормового ресурса для стволовых вредителей большей частью связан с какими-либо эпизодическими (лесные пожары, штормовые ветры, повреждения крон хвое- и листогрызущими вредителями) или с долговременными неблагоприятными воздействиями среды (техногенным, рекреационным воздействием, с развитием болезней и проч.). Сведения о вспышках массового

размножения растительноядных насекомых других групп практически отсутствуют, хотя и известны некоторые виды минеров и галлообразователей, способные к более или менее заметными периодическим всплескам и подъемам плотности популяции.

Каждый вид лесных насекомых имеет характерный для него средний уровень численности популяций в биотопах и определенный диапазоном ее колебания. Каждому виду присуща определенная оптимальная плотность популяции, отклонения от которой в обе стороны отрицательно сказываются на темпах воспроизводства и жизнедеятельности особей. Колебания плотности вокруг оптимального уровня носят разный характер. Они могут быть плавными циклическими и резкими нерегулярными

В зависимости от видовых требований к факторам окружающей среды в каждом лесном сообществе складываются определенные фаунистические комплексы насекомых. При этом популяции отдельных видов лесных насекомых взаимодействуют между собой на определенной территории, занятой каким-либо растительным сообществом. Именно поэтому для лесных энтомологов очень большое значение имеют фаунистические исследования комплексов насекомых, в процессе которых выделяются виды доминирующие и сопутствующие, часто встречающиеся или массовые и редкие, а также виды или комплексы видов – индикаторов состояния лесных экосистем.

Впервые массовое размножение минирующей златки *Trachys minuta* L. на территории Башкирии отмечалось республиканской станцией охраны и защиты леса в 1976–

1977 г. в лесах Гафурийского лесхоза рядом с поселком Красноусольский. При этом в наибольшей степени были повреждены листья липы мелколистной, местами до 100 %. Это в значительной степени снизило медосбор на территории района, а пчеловодство в этом районе, как и во всей Башкирии, очень развито. Борьба с вредителем в эти годы не проводилась, так как вокруг пос. Красноусольский в лесах была установлена и действовала охранный зона санатория.

Летом 2013 г. в Башкортостане был обнаружен очаг минирующей златки в смешанных лесах Благовещенского и Нуримановского лесничеств и в одном из участков муниципальных лесов г. Уфы. По данным республиканского центра защиты леса, площадь очага минирующей златки занимала 1387 га. По данным специалистов лесной службы Башкортостана, в предыдущем 2012 г. в этих же участках наблюдалось сильное повреждение насекомыми листы древесных растений разных пород.

Первый выезд С.В. Герасимова на заселенный златкой участок совместно со специалистами лесной службы состоялся 28 апреля, задолго до распускания листьев. При этом на пробах в почвенном покрове были обнаружены зимующие жуки златки. В среднем на 1 м² приходилось 9 особей.

Следующий проезд в очаг златки состоялся 16 мая в солнечный жаркий день. К этому времени основная часть листьев на деревьях распустилась. В кронах были обнаружены активно перемещающиеся и питающиеся краевой частью листьев жуки златки, их размер колебался от 3,5 до 2,3 мм. Жуки спаривались, но яйца пока не откладывали. Дополнительное питание жуков златки происходило на листьях многих пород – черемухи, клена остролистного, вяза, ивы козьей, но чаще всего на листьях липы мелколистной. Жуки родительского поколения, вышедшие весной после зимовки, при дополнительном питании объедают листья по краям, при этом остается место для откладки яиц и образования мин (рис. 1). При окашивании нижних веток липы стандартным энтомологическим сачком за 20 взмахов было собрано 276 жуков.

При осмотре очага 12 июня уже 100 % деревьев липы были повреждены минирующей златкой. По периметру практически все листья были объедены жуками при их дополнительном питании, там же по краям листьев были отложены одиночные яйца. Яйца златки черного цвета, блестящие, плоские с диаметром 0,7–0,8 мм. На части листьев к этому времени личинки уже вывелись и образовали широкие мины (рис. 2). Иногда в минах было по две и даже по три личинки. А некоторые личинки к этому времени уже окуклились. Анализ показал, что в среднем на одном листе липы было отложено 4,2 яйца, из них вывелось в среднем 2,9 личинки (68,8 %). При окашивании веток тем же сачком за 20 взмахов было отловлено 193 жука. Вышедшие в середине июня жуки молодого поколения снова стали активно питаться на листьях вплоть до ухода на зимовку. Жуки дочернего молодого поколения летом доедали остатки листовых пластинок. При этом края их погрызов, располагавшихся между жилками листьев, были грубыми и угловатыми (рис. 3).

Ко 2 августа все листья липы были повреждены на 70–100 % (рис. 4). Кроны липы стали рыжими, жуки продолжали активно питаться на листьях вяза и клена. Других видов листогрызущих насекомых в очаге минирующей златки не было обнаружено.

28 августа при осмотре деревьев в очаге была отмечена продолжающаяся активность жуков златки. При окашивании ветвей сачком за 20 взмахов было собрано 219 жуков. Почвенные раскопки показали, что на пробах к этому времени находилось в среднем по 12 особей на 1 м². Жуки, зимующие, располагаются в почве не глубже 7 см.

В начале октября учеты зимующих жуков показали их возросшую плотность, в очаге она колебалась от 178 до 200 особей на 1 м².

Насколько можно судить по литературным источникам, вспышки массового размножения минирующей златки никогда и никем не описаны. Можно предположить, что наблюдаемые случаи массового размножения минирующей златки в лесах Башкортостана связаны с экстремально жаркими летними сезонами 1975 и 2010 гг., которые в значительной степени ослабили липовые насаждения



Рис. 1. Жук минирующей златки *Trachysminuta*



Рис. 2. Следы весеннего дополнительного питания жуков родительского поколения златки



Рис. 3. Личиночные мины златки на листьях липы



Рис. 4. Следы летнего дополнительного питания жуков дочернего поколения златки

и создали условия для подъема численности златки.

Как сам предмет изучения – минирующая златка, так и характер и динамика ее очагов, безусловно, заслуживают дальнейшего изучения, что предполагает продолжение наших исследований.

Библиографический список

1. Алексеев, А.В. Сем. Vuprestidae -Златки. Определитель насекомых Дальнего Востока / А.В. Алексеев. – Том 3. – Ч. 1. – Л.: Наука, 1989. – С. 463–489.
2. Белов, Д.А. Особенности комплекса минирующих насекомых в Москве / Д.А. Белов // Вестник МГУЛ–Лесной вестник, 2011. – № 7(83). – С. 103–108.
3. Воронцов, А.И. Лесная энтомология / А.И. Воронцов. – М.: Высшая школа, 1982. – 384 с.
4. Гусев, В.И. Определитель поврежденных лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников / В.И. Гусев. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 471 с.
5. Ильинский, А.И. Определитель вредителей леса / А.И. Ильинский. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 389 с.
6. Мозолевская, Е.Г. Практикум по лесной энтомологии / Е.Г. Мозолевская, Н.К. Белова, Г.С. Лебедева, Т.В. Шарапа. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 270 с.
7. Мозолевская, Е.Г. Лесная энтомология / Е.Г. Мозолевская, А.В. Селиховкин, С.С. Ижевский, А.А. Захаров, М.А. Голосова, Н.Б. Никитский. – М.: Изд. Центр «Академия», 2010. – 416 с.
8. Плавильщиков, Н.Н. Определитель насекомых / Н.Н. Плавильщиков. – М.: Толикал, 1994. – 534 с.
9. Рихтер, А.А., Алексеев А.В. Сем. Vuprestidae-Златки. (ред. Бей-Биенко) Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 2. / А.А. Рихтер, А.В. Алексеев // Жесткокрылые и веерокрылые, 1965. – С 283–303.
10. Римский-Корсаков, М.Н. Лесная энтомология / М.Н. Римский-Корсаков, В.И. Гусев, В.Я. Шиперович, И.И. Полубояринов, А.В. Яцентковский. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 507 с.
11. Холодковский, Н.А. Курс энтомологии теоретической и прикладной / Н.А. Холодковский. – Изд. 4. Гиз., 1927 – 1931.

К ФАУНЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ ЗАПОВЕДНИКА «ПАСВИК» (INSECTA, COLEOPTERA)

А.Н. ЩЕРБАКОВ, *н. с. каф. экологии и защиты леса МГУЛ,*

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

А.В. ПОЛЕВОЙ, *с. н. с. Карельского НЦ РАН, канд. биол. наук,*

А.Э. ХУМАЛА, *с. н. с. Карельского НЦ РАН, канд. биол. наук*

scherbakoff-60@yandex.ru, nnikitsky@mail.ru, alexei.polevoi@krc.karelia.ru, humala@krc.karelia.ru

Заповедник «Пасвик», основанный в 1992 г., расположен в долине р. Паз по обе стороны Российско-Норвежской границы. Территория российской части занимает площадь 147,3 кв. км и вытянута узкой полосой вдоль правого берега реки. Примечательной особенностью данного района является то, что здесь проходит северная граница распространения хвойных лесов.

На территории заповедника преобладают редкостойные, низкобонитетные сосновые леса 2-х основных групп – моховые (зеленомошные, долгомошные, сфагновые, травяные и кустарничковые) и лишайниковые (беломошные), при этом около 60 % этих лесов имеют средний возраст старше 140 лет. Встречаются как вторичные, так и первичные леса. Около 10 % от всех лесов заповедника занимают березовые формации. Средний возраст березняков составляет 70 лет. Первичные березняки встречаются по берегам рек и ручьев, вторичные занимают участки после рубок и зарастающие сельскохозяйственные угодья. Осина в заповеднике, в основном, встречается как сопутствующая порода в сосновых или березовых лесах. Вблизи подножия г. Калкупя имеется нескольких куртин ели, произрастающей вдоль ручьев, которые считаются самыми северными местами ее естественного произрастания [1].

В центральной части заповедника на склонах г. Калкупя прослеживается высотная поясность, характерная для гор. Сосняки кустарничково-зеленомошные и лишайниковые, занимающие подножие горы, с высотой сменяются смешанными березово-сосновыми древостоями, а затем переходят в березовое криволесье, сменяющееся лесотундрой, лишайниковой тундрой и гольцами.

Поскольку заповедник был организован сравнительно недавно, инвентаризационные работы по многим группам живых организмов еще не завершены. Фауна жесткокрылых насекомых заповедника на сегодняшний день практически не изучена. Имеющиеся данные ограничиваются публикациями отдельных находок в летописях заповедника, а также небольшим обзором, где приведен список из 55 видов жуков [2]. В течение трех лет на территории заповедника проводилось изучение фауны насекомых с основной акцентировкой внимания на отряды Diptera и Hymenoptera. В рамках данных исследований были собраны также некоторые материалы по жесткокрылым, результаты анализа которых приводятся в настоящей работе.

Исследования осуществлялись при поддержке администрации заповедника «Пасвик» и Федеральной программы Президиума РАН «Живая природа». Авторы выражают особую благодарность Н. Поликарповой за всестороннюю помощь в организации исследований.

Материалы и методы исследований

Район исследований охватывал южную, центральную и северную части заповедника и некоторые прилегающие районы (пос. Раякоски и Янискоски, г. Кораблекк). Основные точки сборов обозначены на карте (рисунок). Для сбора насекомых мы использовали следующие методы:

– кошение энтомологическим сачком. Проводилось на маршрутах в июне 2007 г. и августе 2008 г.

– Оконные ловушки, установленные на трутовых грибах. Использовалась конструкция, предложенная финскими энтомологами [5]. Всего было установлено 10 ловушек в молодом



Рисунок. Точки сбора насекомых на территории заповедника

березняке, образовавшемся на месте заброшенных сельхозугодий в р-не о. Ниилансаари. Все ловушки устанавливались на плодовых телах настоящего трутовика (*Fomes fomentarius*) и работали с 5 июня до 10 октября 2007 г. Проверка осуществлялась один раз в месяц.

– Ловушки Малеза. Использовалась одна из портативных модификаций [6]. Три ловушки были установлены в различных районах заповедника и работали с 5 июня по 10 октября 2007 г. Проверка осуществлялась один раз в месяц.

– Ручной сбор при осмотре ветровальных и сухостойных деревьев на маршрутах и пробных площадях (2007, 2008 и 2011 гг).

Номенклатура приводится в основном по последнему каталогу жесткокрылых Палеарктики [7], распространение для Российской части Фенноскандии – согласно Каталогу жесткокрылых Фенноскандии, Дании и Балтии [8].

Результаты

В ходе нашего исследования в фауне заповедника выявлено 116 видов жуков. Большинство идентифицированных видов – обычные представители лесной фауны бореальной зоны. Из указанного количества 13 видов уже отмечались ранее на территории заповедника [2], тогда как большая часть (103 вид) указы-

вается впервые. Таким образом, для территории заповедника «Пасвик» на сегодняшний день известно 158 видов Coleoptera. Данные по распространению на территории заповедника видов жесткокрылых и комментарии к наиболее интересным находкам приводятся ниже.

* – новые виды для фауны заповедника

** – новые виды для фауны российской части Фенноскандии

*** – новый вид для фауны России

Сем. Dytiscidae – Плавунцы

**Rhantus suturellus* (Harris, 1828) – оз. Лангватн.

Сем. Carabidae – Жужелицы

Notiophilus biguttatus (Fabricius, 1779) – о. Ниилансаари.

Carabus glabratus Paykull, 1790 – о. Ниилансаари.

Cychnus caraboides (Linnaeus, 1758) – р. Мениккайоки.

**Calathus melanocephalus* (Linnaeus, 1758) – оз. Лангватн.

Calathus micropterus (Duftschmid, 1812) – о. Ниилансаари.

**Dromius quadraticollis* Morawitz, 1862 – о. Ниилансаари.

Сем. Hydrophilidae – Водолюбы

**Cercyon lateralis* (Marsham, 1802) – о. Ниилансаари.

Сем. Histeridae – Карапузики

**Plegaderus vulneratus* (Panzer, 1797) – оз. Каскамаярви; оз. Лангватн.

Сем. Leiodidae – Гладкотелки

**Anisotoma glabra* (Kugelann, 1794) – о. Ниилансаари.

**Agathidium confusum* Brisout de Barneville, 1863 – о. Ниилансаари.

**Sciodrepoides watsoni* (Spence, 1815) – р. Мениккайоки.

**Catops subfuscus* Kellner, 1846 – о. Ниилансаари.

Сем. Silphidae – Мертвояды

**Nicrophorus vespilloides* Herbst, 1783 – о. Ниилансаари.

Сем. Staphylinidae – Стафилины, коротконодкрылые

**Scaphisoma subalpinum* Reitter, 1880 – о. Ниилансаари.

**Euplectus punctatus* Mulsant et Rey, 1861 – о. Ниилансаари.

Сем. Scarabaeidae – Пластинчатоусые

**Trichius fasciatus* (Linnaeus, 1758) – о. Ниилансаари.

Сем. Scirtidae – Трясинники

**Elodes minuta* (Linnaeus, 1767) – г. Калкупя.

**Cyphon variabilis* (Thunberg, 1785) – о. Ниилансаари; г. Калкупя; р. Мениккайоки.

**Cyphon punctipennis* Sharp, 1783 – р. Мениккайоки.

Сем. Elateridae – Щелкуны

**Diacanthous undulatus* (DeGeer, 1774) – Мелькефосс; р. Мениккайоки.

**Denticollis linearis* (Linnaeus, 1758) – о. Ниилансаари; оз. Лангватн.

Paraphotistus impressus (Fabricius, 1792) – о. Ниилансаари.

Liotrichus affinis (Paykull, 1800) – р. Мениккайоки.

Eanus costalis (Paykull, 1800) – о. Ниилансаари.

Сем. Lycidae – Лициды

Dictyoptera aurora (Herbst, 1784) – о. Ниилансаари.

**Lygistorus sanguineus* (Linnaeus, 1758) – о. Ниилансаари.

Сем. Cantharidae – Мягкотелки

**Dichelotarsus lapponicus* (Gyllenhal, 1810) – г. Калкупя; о. Ниилансаари.

**Rhagonycha testacea* (Linnaeus, 1758) – р. Мениккайоки.

**Rhagonycha atra* (Linnaeus, 1767) – о. Ниилансаари.

**Podistra schoenherri* (Dejean, 1836) – р. Мениккайоки; г. Калкупя; о. Ниилансаари.

**Malthodes maurus* (Laporte, 1840) – оз. Лангватн.

***Malthodes minimus* (Linnaeus, 1758) – о. Ниилансаари; г. Калкупя.

Биология. Для Средней Европы указан как эвритоп гигрофил, часто лесной и древесный вид. Во влажных лесах и на лесных опушках, в пойменных лесах, на болотистых участках, а также и б.м. в сухих биотопах [9].

Распространение. Россия: север и средняя полоса европейской части, Сибирь; Беларусь, Украина; Европа

**Malthodes brevicollis* (Paykull, 1798)

– г. Калкупя.

Сем. Bostrichidae – Капюшонники

**Stephanopachys linearis* (Kugelann, 1792) – оз. Боссоаявре.

Сем. Ptinidae (вкл. Anobiinae) – Пти-ниды

**Ernobius explanatus* (Mannerheim, 1843) – оз. Лангватн.

Сем. Lymexylidae – Сверлилы

**Elaterooides dermestoides* (Linnaeus, 1760) – о. Ниилансаари.

Сем. Sphindidae – Сфиниды

**Aspidiphorus orbiculatus* (Gyllenhal, 1808) – о. Ниилансаари; р. Мениккайоки.

Сем. Nitidulidae – Блестянки

**Epuraea thoracica* Tournier, 1872 – о. Ниилансаари.

**Epuraea variegata* (Herbst, 1793) – о. Ниилансаари.

**Epuraea aestiva* (Linnaeus, 1758) – р. Мениккайоки; о. Ниилансаари.

**Epuraea contractula* J.Sahlberg, 1889 – о. Ниилансаари.

**Pocadius ferrugineus* (Fabricius, 1775) – о. Ниилансаари.

Сем. Monotomidae – Монотомиды

**Rhizophagus ferrugineus* (Paykull, 1800) – оз. Лангватн.

**Rhizophagus fenestralis* (Linnaeus, 1758) (= *parvulus* (Paykull, 1800)) – о. Ниилансаари.

Сем. Silvanidae – Сильваниды

**Dendrophagus crenatus* (Paykull, 1799) – оз. Лангватн.

Сем. Cryptophagidae – Скрытноеды

**Henoticus serratus* (Gyllenhal, 1808) – р. Мениккайоки.

**Micrambe abietis* (Paykull, 1798) – о. Ниилансаари.

**Cryptophagus badius* Sturm, 1845 – о. Ниилансаари.

***Caenoscelis sibirica* Reitter, 1889 – о. Ниилансаари.

Биология. В Средней Европе указан как стенотоп влаголюбивый вид, мицетофаг, встречается в древесной гнили и детрите. В смешан-

ных и лиственных лесах [9]. В Московской области под заплесневелой корой и в гнилой древесине лиственных деревьев (ольха, береза, дуб) [3]. Отмечается также в загнивающей лесной подстилке и иногда на трутовиках.

Распространение. Россия: европейская часть, Кавказ, Сибирь, Дальний Восток; Беларусь, Украина; Северная и Средняя Европа, Монголия, Северная Корея, Япония.

Сем. Erotylidae – Грибовики

**Triplax scutellaris* Charpentier, 1825 – оз. Лангватн.

Сем. Endomychidae – Плеснееды

**Endomychus coccineus* (Linnaeus, 1758) – р. Мениккайоки.

Сем. Cerylonidae – Церилониды

**Cerylon histeroides* (Fabricius, 1792) – о. Ниилансаари.

**Cerylon ferrugineum* Stephens, 1830 – о. Ниилансаари; р. Мениккайоки.

**Cerylon deplanatum* Gyllenhal, 1827 – о. Ниилансаари.

Сем. Coccinellidae – Божьи коровки

**Nephus redtenbacheri* (Mulsant, 1846) – р. Мениккайоки.

**Nephus bipunctatus* (Kugelann, 1794) – г. Калкупя.

Calvia quatuordecimguttata (Linnaeus, 1758) – р. Мениккайоки.

**Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 – Раякоски.

Сем. Latridiidae – Скрытники

**Latridius consimilis* Mannerheim, 1844 – о. Ниилансаари.

****Enicmus lundbladi* Palm, 1956 – р. Мениккайоки. Довольно редкий северный вид, указанный до настоящего времени в официальных публикациях только из Швеции и Финляндии.

**Enicmus fungicola* Thomson, 1868 – о. Ниилансаари.

**Enicmus rugosus* (Herbst, 1793) – о. Ниилансаари.

**Corticaria lapponica* (Zetterstedt, 1838) – оз. Лангватн; о. Ниилансаари.

**Corticaria rubripes* Mannerheim, 1844 – о. Ниилансаари; р. Мениккайоки.

Сем. Mucetophagidae – Грибоеды

**Mucetophagus multipunctatus* Fabricius, 1792 – о. Ниилансаари.

- Сем. Tetratomidae – Тетратомиды**
 **Tetratoma ancora* Fabricius, 1790 – о. Ниилансаари.
- Сем. Melandryidae – Тенелюбы**
 **Orchesia micans* (Panzer, 1793) – о. Ниилансаари.
 **Xylita laevigata* (Hellenius, 1786) – г. Кораблекк.
- Сем. Zopheridae (вкл. Colydiinae) – Зофериды**
 **Synchita humeralis* (Fabricius, 1792) – р. Мениккайоки; о. Ниилансаари.
- Сем. Tenebrionidae – Чернотелки**
 **Corticeus linearis* (Fabricius, 1790) – г. Калкупя; Мелькефосс.
 **Bolitophagus reticulatus* (Linnaeus, 1767) – о. Ниилансаари.
- Сем. Oedemeridae – Узконадкрылки**
 **Chrysanthia viridissima* (Linnaeus, 1758) – о. Ниилансаари.
- Сем. Pythidae – Трухляки**
 **Pytho depressus* (Linnaeus, 1767) – г. Калкупя; г. Кораблекк; Мелькефосс; о. Ниилансаари.
- Сем. Salpingidae – Сальпингиды**
 **Rabocerus foveolatus* (Ljungh, 1823) – о. Ниилансаари
 **Rabocerus gabrieli* (Gerhardt, 1901) – о. Ниилансаари.
 **Salpingus ruficollis* (Linnaeus, 1760) – о. Ниилансаари.
- Сем. Scraphiidae – Скраптииды**
 **Anaspis frontalis* (Linnaeus, 1758) – о. Ниилансаари.
 **Anaspis arctica* Zetterstedt, 1828 – о. Ниилансаари; г. Калкупя.
- Сем. Cerambycidae – Дровосеки, или усачи**
Rhagium mordax (DeGeer, 1775) – г. Калкупя.
Rhagium inquisitor (Linnaeus, 1758) – р. Мениккайоки; г. Калкупя; Мелькефосс.
 **Pachyta lamed* (Linnaeus, 1758) – Раякоски, Янискоски. В соседней Карелии этот вид весьма редок и известен, в основном, лишь по довольно старым сборам. Один самец данного вида был отловлен нами прямо в конторе заповедника, еще 2 экземпляра, предположительно собранные студентами Рязанского университета в районе пос. Янискоски, хранятся в коллекции заповедника. По данным А.И. Черепанова [4], *Pachyta lamed* развивается под корой и в древесине хвойных пород, причем предпочитает ель.
 **Acmaeops pratensis* (Laicharting, 1784) – о. Ниилансаари.
 **Acmaeops septentrionis* (Thomson, 1866) – о. Ниилансаари.
 **Anastrangalia reyi* (Heyden, 1889) – о. Ниилансаари.
 **Callidium violaceum* (Linnaeus, 1758) – Янискоски.
 **Monochamus sutor* (Linnaeus, 1758) – Янискоски.
- Сем. Chrysomelidae – Листоеды**
 **Donacia aquatica* (Linnaeus, 1758) – о. Ниилансаари.
 **Bromius obscurus* (Linnaeus, 1758) – о. Ниилансаари, Раякоски, оз. Лангватн.
 **Chrysomela lapponica* Linnaeus, 1758 – оз. Каскамаярви; г. Каскама.
 **Gonioctena quinquepunctata* (Fabricius, 1787) – р. Мениккайоки.
 **Crepidodera fulvicornis* (Fabricius, 1792) – о. Ниилансаари.
- Сем. Anthribidae – Ложнослоники**
 **Anthribus nebulosus* (Forster, 1770) – р. Мениккайоки.
- Сем. Rhynchitidae – Ринхитиды**
Deporaus betulae (Linnaeus, 1758) – г. Калкупя.
- Сем. Curculionidae – Долгоносики**
 **Polydrusus fulvicornis* (Fabricius, 1792) – о. Ниилансаари; р. Мениккайоки.
 **Rhyncolus ater* (Linnaeus, 1758) – о. Ниилансаари; оз. Лангватн.
 **Hylobius excavatus* (Laicharting, 1781) (= *piceus* DeGeer, 1775)(HN) – оз. Лангватн.
 **Pissodes piniphilus* (Herbst, 1797) – оз. Лангватн.
 **Cryptorhynchus lapathi* (Linnaeus, 1758) – о. Ниилансаари.
Coeliodinus rubicundus (Herbst, 1795) – р. Мениккайоки.
 **Coeliodinus nigritarsis* (Hartmann, 1895) – о. Ниилансаари.
 **Hylurgops palliatus* (Gyllenhal, 1813) – оз. Лангватн.

**Hylastes brunneus* Erichson, 1836 – оз. Каскамаярви; оз. Лангватн.

**Xylechinus pilosus* (Ratzeburg, 1837) – г. Калкупя.

**Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758) – г. Калкупя; оз. Лангватн.

**Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794) – оз. Лангватн.

**Carphoborus cholodkowskyi* Spessivtseff, 1916 – г. Калкупя; Мелькефосс.

**Pityogenes irkutensis* Eggers, 1910 – г. Калкупя.

**Pityogenes quadridens* (Hartig, 1834) – Мелькефосс; оз. Лангватн.

**Pityogenes bidentatus* (Herbst, 1784) – оз. Лангватн; оз. Каскамаярви.

**Orthotomicus suturalis* (Gyllenhal, 1827) – оз. Лангватн.

**Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) – оз. Лангватн.

**Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) – Мелькефосс. Был найден нами на ветровальной сосне. Этот вид, по мнению многих специалистов, находится в процессе активного расширения ареала [10]. Он является карантинным объектом во многих странах, в т.ч. некоторых скандинавских. Данная находка является самой северо-западной точкой, где был пойман этот вид (в 2-х километрах от пограничной ГЭС Мелькефосс). До настоящего времени в Мурманской области этот жук был известен только из Кандалакшского заповедника [10].

**Trypodendron lineatum* (Olivier, 1795) – оз. Лангватн.

**Trypodendron signatum* (Fabricius, 1792) – о. Ниилансаари.

**Pityophthorus lichtensteinii* (Ratzeburg, 1837) – Мелькефосс; оз. Каскамаярви.

В заключение, оценивая эффективность различных методов сбора, можно отметить, что необходимо совмещать ручные методы сбора с применением ловушек. Так, в наших исследованиях в ловушки Малеза попало 48 видов жуков, ручными методами было выявлено 45 видов, а в оконные ловушки, установленные на трутовиках, попало 39 видов жесткокрылых, причем число общих видов составило 9 для ловушек Малеза и оконных ловушек, 4 для ручного сбора и

оконных ловушек, и 1 для ловушек Малеза и ручного сбора.

Результаты, полученные при выполнении данной работы, показывают достаточную эффективность применяемых методов сбора жуков для проведения подобных исследований и могут быть использованы при составлении кадастра жесткокрылых заповедников России.

Библиографический список

1. Мошников, С.А. О состоянии лесов заповедника «Пасвик» / С.А. Мошников, В.И. Крутов // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2011. – № 6. – С. 61–64.
2. Трушицина, О.С. Фауна жесткокрылых насекомых (Insecta, Coleoptera) заповедника «Пасвик» и прилегающих к нему территорий – аннотированный список видов / О.С. Трушицина // Экология, эволюция и систематика животных. Сб. науч. трудов каф. зоологии и методики обучения биологии РГУ. Рязань. – 2007. – С. 123–128.
3. Никитский, Н.Б. Жесткокрылые – ксилобионты, мицетобионты и пластинчатогусые Приокско-Террасного биосферного заповедника (с обзором фауны этих групп Московской области) / Н.Б. Никитский, И.Н. Осипов, М.В. Чемерис и др. // Сб. трудов Зоол. музея МГУ. – М.: изд-во МГУ, 1996. – Т. 36. – 197 с.
4. Черепанов, А.И. Усачи Северной Азии (Prioninae, Dsteniinae, Lepturinae, Aseminae) / А.И. Черепанов. – Новосибирск, 1979. – 472 с.
5. Kaila L. A new method for collecting quantitative samples of insects associated with decaying wood or wood fungi // Entomol. Fennica. 1993. Vol. 4. P. 21–23.
6. Jaschhof M., Didham R. Rangomaramidae fam. nov. from New Zealand and implications for the phylogeny of the Sciaroidea (Diptera: Bibionomorpha) // Studiadipterologica. Suppl. 2002. Vol. 11. P. 1–60.
7. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Apollo Books. Edited by I. Löbl and A. Smetana. Vol. 1–7. 2003, 2004, 2006, 2007, 2008, 2010, 2011.
8. Silfverberg H. Enumeratio nova Coleopterorum Fennoscandiae, Danicae et Balticae // Sahlbergia. 2004. Vol. 9. P. 1–111.
9. Koch K. Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Goecke and Evers Krefeld. Band. 1. 1989. 440 S.; Band. 2. 1989. 382 S.
10. Voolma K., Mandelshtam M.J., Shcherbakov A.N., Yakovlev E.B., Ounap H., Suda I., Popovichev B.G., Sharapa T.V., Galasjeva T.V., Khairtdinov R.R., Lipatkin V.A., Mozolevskaya E.G. Distribution and spread of bark-beetles (Coleoptera: Scolytidae) around the Gulf of Finland: a comparative study with note on rare species of Estonia, Finland and North-Western Russia. – Entomologica Fennica. – 2004. – Vol. 15. N 4. – P. 198 – 210.

ДОЛГОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ФИТОФАГОВ

А.В. ГОЛУБЕВ, проф. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, д-р биол. наук,
Е.Е. БАГДАТЬЕВА, ст. преподаватель каф. экологии и защиты леса МГУЛ

caf-ecology@mgul.ac.ru

Согласно современным представлениям о динамике численности насекомых [4] плотность популяции имеет тенденцию колебаться около сравнительно неизменного среднего уровня, который может изменяться при некоторых обстоятельствах. Независимо от того, многочислен или малочислен вид, средняя характерная плотность его популяции в данном местообитании постоянна. В других местообитаниях плотность может быть выше или ниже и, если в данном местообитании некоторые условия изменятся, может измениться и плотность, но в ненарушенной окружающей среде, если брать достаточно долгий срок, популяция всегда стабильна. В связи с этим

будем считать процесс динамики численности стационарным, то есть все вероятностные характеристики зависят только от разности аргументов t и t_1 . Это дает нам возможность (теорема Биркклофа-Хинчица) долгосрочное прогнозирование строить по одной реализации.

Долгосрочный прогноз движения плотности популяции зеленой дубовой листовертки в Москве и Московской области 1986–1990 гг.

Методика долгосрочного прогноза подробно изложена в работе [5], а промежуточные расчеты – в [1]. На основании указанной методики построим модель долгосроч-

Т а б л и ц а 1

Плотность популяции *Tortrix viridana* L. с 1962 по 1985 гг., логарифмы плотности популяции и коэффициентов размножения

Год	Плотность популяции. Куколки/1000 л. N	Логарифм плотности популяции LgN	Логарифм коэффициента размножения $LgN_{n+1}-LgN_n=X(t_0)$
1962	2,7	+0,43	-0,46
1963	0,93	-0,03	+0,14
1964	1,29	+0,11	+1,13
1965	17,24	+1,24	+0,38
1966	41,26	+1,62	-0,04
1967	37,9	+1,58	-0,34
1968	17,48	+1,24	-1,27
1969	0,94	-0,03	-0,43
1970	0,35	-0,46	+0,05
1971	0,39	-0,41	-
1972	-	-	-
1973	9,5	+0,98	+0,75
1974	53,4	+1,73	-0,01
1975	52,3	+1,72	-1,21
1976	3,26	+0,51	-0,27
1977	1,77	+0,24	-0,05
1978	1,54	+0,19	-
1979	0,0	-	-
1970	0,0	-	-
1981	0,0	-	-
1982	0,22	-0,65	+0,55
1983	0,8	-0,10	+0,72
1984	4,2	+0,62	+0,18
1985	6,38	+0,80	-

ного прогнозирования динамики плотности популяции зеленой дубовой листовертки в Москве и Московской области и сделаем прогноз плотности популяции до 1990 г. Исходными являются данные о динамике численности (взята средневзвешенная величина по региону) популяции *Tortrix viridana* L. с 1962 по 1985 гг. (куколки/1000 листьев).

$K(0)$	$K(1)$	$K(2)$	$K(3)$	$K(4)$	$K(5)$	$K(6)$	$K(7)$	$K(8)$	$K(9)$	$K(10)$	$K(11)$	$K(12)$
0,334		-0,114		-0,24		0,09		0,01		0,02		-0,09
	0,153		-0,13		-0,19		0,09		0,15		-0,27	

Построим выравнивание корреляционной функции (рис 1). Далее приступаем непосредственно к построению прогнозирующей модели.

Чем больше порядок определителя, тем точнее формально прогнозирующая модель. В нашем случае можно составить определитель 13-го порядка.

$$L = \begin{vmatrix} K(0) & K(1) & \dots & K(12) \\ K(1) & K(0) & \dots & K(11) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ K(12) & K(11) & \dots & K(0) \end{vmatrix}$$

Однако вычисление такого определителя связано с громоздкими вычислениями, большими ошибками. Кроме того, значения $K(i)$ при больших i весьма ненадежны даже после выравнивая корреляционной функции, поэтому ограничимся определителем третьего порядка. Значения $K(i)$ берем выравненные с графика корреляционной функции рис. 1.

$$L = \begin{vmatrix} K(0)K(1)K(2) & 0,384 & 0,163 & -0,05 \\ K(1)K(0)K(1) & 0,163 & 0,384 & 0,163 \\ K(2)K(1)K(0) & -0,05 & 0,163 & 0,384 \end{vmatrix} = 0,0312$$

Определитель L_p , как было сказано выше, получаем путем замены столбца с номером S ($S = 1, 2 \dots K+1$) элементами $K(m+S)$ из определителя L .

$$L_1 = \begin{vmatrix} K(1)K(1)K(2) & 0,163 & 0,163 & -0,05 \\ K(2)K(0)K(1) & -0,05 & 0,384 & 0,163 \\ K(3)K(1)K(0) & -0,16 & 0,163 & 0,384 \end{vmatrix} = 0,0161$$

$$L_2 = \begin{vmatrix} K(0)K(1)K(2) & 0,384 & 0,163 & -0,05 \\ K(1)K(2)K(1) & 0,163 & -0,05 & 0,163 \\ K(2)K(3)K(0) & -0,05 & -0,16 & 0,384 \end{vmatrix} = 0,00782$$

Данные и значения расчетов приведены в табл. 1.

Корреляционная функция рассчитывалась по уравнению

$$K_i(t, t') = M [\dot{X}(t) \dot{X}(t')]]$$

Результаты расчета корреляционной функции последовательности логарифмов коэффициентов размножения популяции

$$L_3 = \begin{vmatrix} K(0)K(1)K(1) & 0,384 & 0,163 & 0,163 \\ K(1)K(0)K(2) & 0,163 & 0,384 & -0,05 \\ K(2)K(1)K(3) & -0,05 & 0,163 & -0,16 \end{vmatrix} = 0,00746$$

Имея значения определителей, находим соответствующие коэффициенты по формуле

$$a_i = L_i / L$$

$$a_1 = 0,0161 / 0,0312 = 0,516$$

$$a_2 = 0,00782 / 0,0312 = 0,251$$

$$a_3 = -0,00746 / 0,0312 = -0,239$$

Прогнозирующее плотность популяции N_i уравнение имеет вид

$$\text{Lg}N_{n+1} = 0,516 \text{Lg}(N_n / N_{n-1}) - 0,251 \text{Lg}(N_{n-1} / N_{n-2}) - 0,239 \text{Lg}(N_{n-2} / N_{n-3}) + \text{Lg}N$$

Проверка результатов прогноза

Составим прогноз на период с 1962 по 1985 гг., где численность уже известна. 1 на 1966 г.

$$\text{Lg}N_{1966} = 0,516 \text{Lg}(N_{1965} / N_{1964}) - 0,251 \text{Lg}(N_{1964} / N_{1963}) - 0,239 \text{Lg}(N_{1963} / N_{1962}) + \text{Lg}N_{1965} = 1,897$$

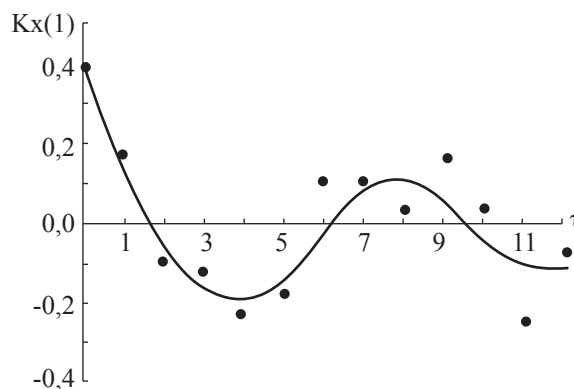


Рис. 1. Выравнивание корреляционной функции

2 на 1977 г.

$$\text{Lg}N_{1967} = 0,516\text{Lg}(N_{1966}/N_{1965}) - 0,251\text{Lg}(N_{1965}/N_{1964}) - 0,239\text{Lg}(N_{1964}/N_{1963}) + \text{Lg}N_{1966} = 1,495$$
 3 на 1968 г.

$$\text{Lg}N_{1968} = 1,196:$$
 4 на 1969 г $\text{Lg}N_{1969} = 0,989$
 5 на 1970 г $\text{Lg}N_{1970} = -0,590$
 6 на 1971 г $\text{Lg}N_{1971} = -0,282$
 7 на 1972 г $\text{Lg}N_{1972} = -0,29$
 8 на 1973 г $\text{Lg}N_{1973} = 0,407$
 9 на 1974 г $\text{Lg}N_{1974} = 0,521$

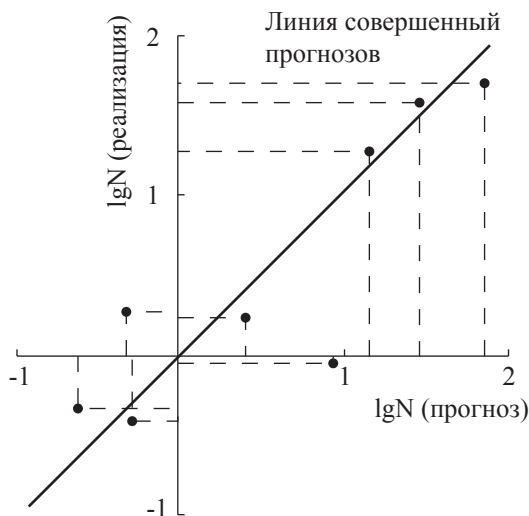


Рис. 2. Результаты проверки построенной прогнозирующей модели

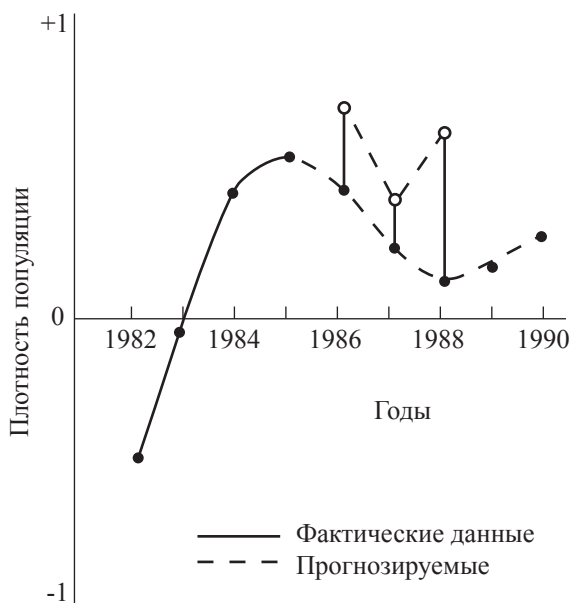


Рис. 3. Долгосрочный прогноз движения популяций *Tortrix viridana* L. (Московская область 1986–1990 гг.)

На рис. 2 приведено сравнение фактических данных с прогнозируемыми. Дисперсия прогноза σ^2 равна

$$\sigma^2 = \sum (\text{Lg}N_{\text{прогн.}} - \text{Lg}N_{\text{реализ.}}) / n,$$

где n количество слагаемых.

Очевидно, что модель составлена достаточно точно.

Прогноз численности дубовой зеленой листовертки до 1990 г. по Московской обл.

$$\text{Lg}N_{n+1} = 0,516\text{Lg}(N_n/N_{n-1}) - 0,251\text{Lg}(N_{n-1}/N_{n-2}) - 0,239\text{Lg}(N_{n-2}/N_{n-3}) + \text{Lg}N_{\text{Реализация}}$$

1 на 1986	1986 = 0,604	0,982
2 на 1987	1987 = 0,301	0,509
3 на 1988	1988 = 0,152	0,922
4 на 1989	1989 = 0,199	
5 на 1990	1990 = 0,332	

Результаты долгосрочного прогноза приведены на рис. 3.

Сравнивая корреляционную функцию плотности популяции дубовой зеленой листовертки и соснового коконопряда, видим, что уравнения отличаются значениями первых членов.

$$\text{lg}N_{n+1} = 0,096\text{Lg}(N_n/N_{n-1}) - 0,192\text{Lg}(N_{n-1}/N_{n-2}) - 0,274\text{Lg}(N_{n-2}/N_{n-3}) + \text{lg}N$$

Таким образом, если мы знаем значение плотности популяции в год n , то последующий прогноз можно осуществлять по уравнению, на любой период независимо от вида вредителя.

Рассмотренные схемы прогноза повреждения насаждений не исчерпывают, конечно, всего многообразия известных в настоящее время методов. Здесь изложены лишь наиболее теоретически обоснованные методы, которые возможны без обязательного использования ЭВМ и позволяют применять их на практике до получения официальных наставлений.

Другой метод долгосрочного прогнозирования принадлежит Кондакову [2, 3]. Этим методом вычисляются значения интегрального показателя засушливости, превышение которым определенного уровня является сигналом того, что в данной местности в ближайшее время начнется массовое размножение вредителя. В практической деятельности долгосрочное прогнозирование имеет

небольшое значение, поскольку его точность по сравнению с краткосрочным, естественно, значительно меньше и оно, вообще говоря, не слишком нужно практике (раньше говорилось, что оно позволяет производить долгосрочное планирование хозяйственной деятельности, но этот аргумент неубедителен).

Как долгосрочное, так и краткосрочное прогнозирование базируются на предположении стационарности. В случае изменения среды или параметров популяции это предположение не имеет места. В частности, при биологической борьбе путем интродукции паразитоидов, подсадки нектароносов и т.д. среда меняется. Здесь также возникает задача предсказания результатов. Эту тему в последнее время разрабатывал Шаров А.А. [6]. Мы ставили перед собой прикладные цели и поэтому рассматривали указанный вопрос с точки зрения практики. С этой точки зрения можно считать, что в настоящее время прогнозирование изменений экологических систем невозможно осуществить с точностью, удовлетворяющей запросы практики.

Ограничимся следующим, на первый взгляд, парадоксальным заключением. Исследования в этой области исключительно

перспективны для практики, но результаты исследований пока могут принести практике только вред.

Библиографический список

1. Буткевич, Н.А. Краткосрочный прогноз в защите леса / Н.А. Буткевич // Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней. – М., 1987. – С. 20–21.
2. Кислова, Т.А. К вопросу об экономической оценке мероприятий по лесозащите / Т.А. Кислова // Известия высш. уч. зав. Лесной журнал, 1967. – № 5. – С. 161–166.
3. Кондаков, Ю.П. К изучению периодических вспышек массового размножения сибирского шелкопряда / Ю.П. Кондаков // Исследования по защите лесов Сибири. – М.: Наука, 1965. – С. 98–111.
4. Кондаков, Ю.П. Закономерности массовых размножений сибирского шелкопряда / Ю.П. Кондаков // Экология популяций лесных животных Сибири. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1974. – С. 209–265.
5. Семевский, Ф.Н. Экономический анализ стоимости борьбы с вредителями – основа стандартизации в области защиты леса / Ф.Н. Семевский, М.Е. Перельсон // Новости стандартизации, 1970. – № 7. – С. 7–3.
6. Шаров, А.А. Жизненные системы популяций насекомых (структура, динамика, управление) / А.А. Шаров // автореф. дис... докт. биол. наук. – М., 1988. – 45 с.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФИТОФАГОВ И ЛЕСНЫХ РАСТЕНИЙ КАК ОБЪЕКТ МЕТА-АНАЛИЗА

И.А. УТКИНА, *с.н.с., ФГБУН Институт лесоведения Российской академии наук, канд. биол. наук,*
В.В. РУБЦОВ, *зав.лаб. ФГБУН Институт лесоведения Российской академии наук д-р биол. наук*

utkinaia@yandex.ru, vrubtsov@mail.ru

Термин «мета-анализ» (или «метаанализ») не очень часто встречается в отечественных научных работах экологического профиля, хотя весьма распространен в других отраслях отечественной науки, оперирующих большими объемами данных. Мета-анализ – это современная быстро развивающаяся методика системной интеграции результатов отдельных научных исследований. Цель мета-анализа – выявление, изучение и объяснение различий (вследствие наличия статистической неоднородности или гетерогенности) в результатах исследований.

Первые опыты мета-анализа связывают с именем известного английского математика и биолога, основателя математической статистики Чарльза Пирсона, проанализировавшего в 1904 г. объединенные результаты нескольких исследований. Чтобы преодолеть проблему снижения мощности исследований с небольшими выборками, Пирсон объединил их, что позволило повысить точность использованных данных.

Современным основателем мета-анализа, формализовавшим этот метод, считается американский статистик Джин Гласс (Gene

V. Glass), который в 1976 г. впервые употребил термин «мета-анализ» [7].

Особую роль играет мета-анализ в так называемой доказательной медицине (evidence-based medicine) – сравнительно новом разделе, бурно развивающемся примерно с середины второй половины XX в., особенно в последнем десятилетии. Одним из прародителей доказательной медицины был шотландский эпидемиолог Арчибалд Кохран (Archibalde Cochrane), еще в 1972 г. высказавший мысль о необходимости обобщения результатов нескольких клинических испытаний для нужд практического здравоохранения – по сути, мета-анализа. Основа доказательной медицины – проверка эффективности и безопасности методик диагностики, профилактики и лечения посредством рандомизированных клинических исследований (РКИ). Для этого посредством мета-анализа объединяют результаты нескольких РКИ, после чего исследуемые средства или методы лечения внедряются (либо не внедряются) в повседневную клиническую практику врача [2, 3].

По мере развития и распространения мета-анализа в медицине возникло так называемое Кохрановское сотрудничество (Cochrane Collaboration) – международная некоммерческая организация, носящая имя А. Кохрана. В рамках Кохрановского сотрудничества создаются периодические систематизированные обзоры РКИ, над которыми работают исследователи, объединенные в тематические группы (в настоящее время их более 40). В работе этих добровольных групп участвуют не только врачи или исследователи, но больные и другие лица, заинтересованные в создании научно обоснованной медицины и развитии здравоохранения. Участники получают бесплатные компьютерные программы, созданные специально для составления мета-анализов.

В настоящее время мета-анализ стал одним из самых популярных и быстро развивающихся методов в самых разных научных дисциплинах – медицине, психологии, экономике и др. Во многом этому способствуют процессы глобализации, все более тес-

ное международное научное сотрудничество, бурное развитие современных информационных технологий – создание государственных и межгосударственных электронных баз данных, объединенных глобальной сетью Интернет.

Мета-анализ в экологии

Практически одновременно с доказательной медициной, в начале 1990-х годов, мета-анализ стал постепенно использоваться в экологии, эволюционной биологии и других естественных науках. В 1991 г. появилась статья, использовавшая мета-анализ при обобщении данных о влиянии возраста самок синиц (8 местообитаний) и мухоловок (5 местообитаний) на сроки откладки яиц и размеры яйцекладок [13], которую принято считать первой экологической публикацией с мета-анализом первичных данных. А уже в 1995 г. появилась обобщающая работа [4], в которой обсуждаются достоинства и недостатки мета-анализа. По мнению авторов, мета-анализ более всего должен быть востребован в тех областях экологии и эволюционной биологии, в которых: 1) доступно достаточно большое число эмпирических работ; 2) их результаты варьируют; 3) ожидаемый эффект размера относительно невелик и/или 4) размеры выборки каждого отдельного исследования ограничены по тем или иным причинам. Авторы отметили, что мета-анализ уже успешно используется в экологии сообществ, и предположили, что он так же успешно может быть использован в экологии поведения для проверки нескольких равноценных гипотез, нуждающихся в проверке эмпирическими исследованиями.

Еще в одном обзоре по мета-анализу, появившемся спустя шесть лет [8], утверждается, что превращение мета-анализа в рутинную процедуру экологии и эволюционной биологии фундаментально изменит природу этих дисциплин.

К настоящему времени в экологии и смежных дисциплинах накоплено немало научных публикаций, подводящих итоги двадцатилетнего применения и обсуждающих достоинства и недостатки мета-анализа [5, 6, 9–11, 14, 17, 19 и др.].

Авторы предисловия к только что вышедшему справочнику по мета-анализу в экологии и эволюционной биологии [9] подчеркивают, что основная задача мета-анализа как одного из методов синтеза научных исследований – преодолеть субъективизм и непрозрачность при отборе работ, свойственные традиционным описательным обзорам литературы. Из-за этого, по их мнению, авторы двух таких обзоров по одной и той же теме могут получить совершенно противоположные выводы, так как использовали разные публикации. К тому же подобные обзоры не в состоянии охватить большое число исследований и плохо приспособлены для преодоления изменчивости их результатов [14].

О все большей популярности мета-анализа у экологов можно судить по тому, что если в начале 1990-х было всего лишь несколько работ, использовавших его, то к 2000 г. их было уже 119, а к 2010 г. – более 500, о чем сообщается в [14].

Из немногочисленных пока что отечественных публикаций, посвященных мета-анализу, следует отметить работу М.В. Козлова и Е.Л. Воробейчика [1]. Хотя она посвящена проблеме воздействия промышленных поллютантов на наземные экосистемы, но затрагивает более общие вопросы применения мета-анализа в экологии в целом. Во избежание неточностей при переводе цитат из англоязычных публикаций позволим себе процитировать эту работу на русском языке.

М.В. Козлов и Е.Л. Воробейчик пишут: «Объективность мета-анализа достигается сочетанием двух обстоятельств – четко сформулированными критериями отбора публикаций и объединением результатов первичных исследований на основе статистического подхода. Теоретически выводы мета-анализа воспроизводимы: любой профессионал, используя описанные критерии отбора публикаций и методы поиска информации, соберет тот же самый набор первичных исследований, извлечет из них те же данные и придет к тем же заключениям, что и его предшественники» [1]. По их мнению, подкрепленному ссылками на упомянутые зарубежные обзоры [6, 19], хотя мета-анализ не лишен недостат-

ков, он постепенно вытесняет традиционные литературные обзоры и приобретает статус негласного стандарта для генерализации информации. Более того, в недалеком будущем ведущие международные журналы перестанут публиковать традиционные обзоры и все обобщающие работы будут основаны на мета-аналитическом подходе.

И еще одна цитата: «Простейший мета-анализ проводят для поиска общей закономерности в совокупности первичных исследований, авторы которых пришли к различным, часто противоречащим друг другу, выводам. ... В то же время мета-анализ не сводится к простому суммированию опубликованных данных. Наиболее важная и интересная его составляющая – поиск причин, обуславливающих различия между результатами индивидуальных исследований. При решении этой задачи часто удается получить принципиально новую информацию, которая не содержалась ни в одной из первичных публикаций. ... Немаловажно, что мета-анализ позволяет выявить наименее изученные аспекты анализируемой проблемы, тем самым определяя стратегию дальнейшего поиска. Во-первых, это достигается четкой визуализацией того, насколько равномерно представлен материал по тем или иным объектам, во-вторых, акцентированием внимания на отсутствии эмпирического подтверждения тех закономерностей, которые считаются тривиальными и не изучаются» [1].

Кроме того, следует обратить особое внимание на высказывание М.В. Козлова и Е.Л. Воробейчика: «Мета-анализ может быть реализован только в том случае, если публикация с изложением первичных материалов позволяет рассчитать величину эффекта. Для этого описание результатов должно удовлетворять нескольким элементарным требованиям. ... Если хотя бы один из этих элементов в публикации отсутствует или есть неопределенность в его идентификации (например, не указано, что именно находится после знака «±» – ошибка среднего или среднеквадратическое отклонение), то такая работа принципиально не может быть использована в мета-анализе. Фактически это равносильно тому,

что ценная информация, на сбор и анализ которой были потрачены большие усилия, выпадет из научного оборота. Помимо очевидных негативных последствий для автора публикации, которая, скорее всего, будет просто забыта, невозможность включения в мета-анализ некорректно изложенных результатов потенциально может привести к ошибочным выводам при поиске общих закономерностей» [1]. Это хорошо показано на примере пригодности для мета-анализа случайно выбранных 50 российских и 50 зарубежных работ по представленности данных о воздействии промышленного загрязнения на экосистемы: по каждому из 5 критериев представленности данных соответствовали от 14 до 49 отечественных работ и от 19 до 49 зарубежных, по 4 критериям качества исследования – от 3,8 до 16 и от 9,0 до 48 публикаций соответственно [1]. Далее авторы затрагивают весьма важные проблемы унификации требований к представлению результатов экспериментальных исследований в российских экологических журналах, научной этики, в том числе и в связи с подготовкой данных для мета-анализа, но это уводит нас далеко от темы данной публикации.

Мета-анализ взаимодействий фитофагов и растений

Из довольно большого числа известных нам публикаций, в которых содержится мета-анализ, самая ранняя – работа 1998 г. [15]. Авторами была проверена гипотеза, согласно которой абиотический стресс увеличивает пригодность растений как корма для фитофагов. Был выполнен мета-анализ, включающий результаты 70 независимых экспериментальных исследований, изучавших поведение насекомых из разных гильдий на древесных растениях, испытывающих водный стресс, загрязнение воздуха и/или затенение. Получено, что в целом стресс, перенесенный растениями, не оказал значительного эффекта на скорость роста насекомых, их плодовитость, выживаемость и плотность заселения. Авторы обнаружили большую вариацию результатов, связанных, в первую очередь, с гильдией. Так, сверлящие и сосущие насеко-

мые на переживших стресс растениях были в лучшем состоянии, в то время как на галлообразователей и филлофагов стресс растений оказал обратное влияние. Уменьшение численности филлофагов было сильнее на медленно растущих растениях в условиях стресса, чем на быстро растущих. Репродуктивный потенциал сосущих насекомых был выше при загрязнении воздуха, но понижен при водном стрессе. В некоторых случаях, когда выборка была маленькой или период исследований невелик, заметные различия в реакциях растений были, по-видимому, следствием неподходящего планирования эксперимента.

В нескольких работах обсуждается весьма актуальная в последнее время тема – влияние повышенного содержания углекислого газа на взаимоотношения растений и насекомых. Авторы первой из них [21] провели мета-анализ влияния на взаимоотношения: 1) повышенного уровня CO_2 на фоне повышенной температуры воздуха; 2) только повышенной температуры воздуха; 3) только повышенной температуры воздуха. Был выполнен мета-анализ данных из 42 публикаций с участием 31 вида растений и 7 видов насекомых. Получено, что концентрация азота и отношение C/N понижались при повышении CO_2 на фоне повышенной температуры воздуха и без нее, тогда как само повышение температуры такого эффекта не оказало. Концентрации углеводов и фенолов увеличивались при повышении концентрации CO_2 и снижались при увеличении температуры и не изменялись при одновременном повышении CO_2 и температуры. Содержание терпенов не зависело от повышения CO_2 , но увеличивалось при возрастании температуры воздуха и при повышении CO_2 и без него. Жесткость листьев увеличивалась в обоих вариантах с повышением CO_2 . Реакции защитных метаболитов варьировали между вариантами опытов в зависимости от потребляемой растительной ткани: древесины или листья, а также от того, к покрытосеменным или голосеменным относились кормовые растения.

Обобщая полученные выводы, авторы пишут о том, что можно выделить три типа реакций: 1) реакции на повышение CO_2 не

зависят от температуры (содержание азота, отношение C/N, грубость листвы, содержание фенолов в листьях покрытосеменных; 2) реакции на повышение CO₂ смягчены повышением температуры (содержание сахаров и крахмала, терпенов в хвое голосеменных, численность насекомых); 3) эффект проявляется только при совместном повышении CO₂ и температуры (содержание азота в тканях голосеменных, фенолов и терпенов в древесных тканях). Полученные результаты, по мнению авторов, не позволяют прямо экстраполировать результаты исследований по влиянию повышенного уровня CO₂ на более реалистичные сценарии изменений климата. По-видимому, отрицательное воздействие повышения CO₂ на фитофагов будет смягчаться повышением температуры.

Близкие вопросы обсуждаются в работе [20]. В течение 9 лет изучалось влияние повышенного уровня CO₂ на плотность популяций 6 видов минервов на 3 видах кормовых деревьев в дубовом сообществе (Флорида, США). За весь период наблюдений плотность популяции всех минервов была ниже при повышении CO₂ по сравнению с естественным уровнем. Был выполнен мета-анализ по определению влияния повышенного уровня CO₂ на растения ($n = 559$) и фитофагов ($n = 575$). Получено, что повышение CO₂ заметно снижало численность насекомых, увеличивало относительную скорость консумпции, период развития и общую степень потребления, существенно снижало относительную скорость роста, эффективность конверсии и вес куколок. Не выявлено заметных различий между гильдиями насекомых. Кормовые деревья при повышенном уровне CO₂ имели значительно большую биомассу, повышенное отношение C/N и пониженное содержание азота, повышенное содержание таннинов и других фенольных соединений.

Авторы более поздней работы [18] выполнили мета-анализ реакций растений и животных на повышение CO₂ на основе более 5000 выборок из 270 публикаций 1979–2009 гг. Было проверено изменение 19 реакций фитофагов. Найдены четкие доказательства существенной вариации между отрядами

членистоногих и пищевыми гильдиями насекомых. Также анализировали влияние повышенного CO₂ на растения, оценивая 6 реакций роста и распределения ресурсов, 7 реакций первичных метаболитов, 8 реакций вторичных метаболитов, 4 защитных реакции. Были проверены изменения этих переменных при двух- и трехкомпонентных взаимодействиях между уровнем CO₂ и следующими показателями: содержанием почвенного азота, естественной температурой воздуха, засушливостью, освещенностью, типом фотосинтеза, репродуктивной системой, скоростью роста, формой роста, типом тканей, фиксацией азота. В общем, для многих показателей получен менее сильный эффект, чем сообщалось ранее. Также было установлено, что многие из часто упоминаемых показателей влияния CO₂ делают неясным наличие двух- и трехкомпонентных взаимодействий, которые могли бы помочь объяснить взаимосвязи между этими показателями и повышенным уровнем CO₂.

Влияние сосущих насекомых на рост и размножение древесных пород исследовалось с помощью мета-анализа данных из 52 публикаций ($n = 272$) в работе [22]. Подчеркивается, что обычно обобщения о реакциях растений на фитофагов базируются на опытах с естественной или искусственной дефолиацией, в то время как реакции на сосущих насекомых качественно и количественно иные. В результате мета-анализа установлено, что сосущие насекомые заметно снижали показатели прироста, размножения и фотосинтеза, сеянцы страдали сильнее, чем молодые и взрослые деревья. Различий в реакциях хвойных и листопадных деревьев не было выявлено. Наиболее сильное воздействие оказывали потребители мезофилла и флоэмы, самое слабое – потребители ксилемы. Не было также особых различий в реакциях над- и подземных органов растений, что указывало на то, что сосущие насекомые не вызывают перераспределения ресурсов в тканях растений. Важное обстоятельство, на взгляд авторов: методы и длительность исследований сильно влияли на результаты – в лабораторных условиях и в более коротких опытах влияние фитофагов было сильнее, чем в естественных условиях и

при большей длительности наблюдений. Авторы делают общий вывод, что сосущие насекомые оказывают более сильный негативный эффект, чем дефолиаторы, в первую очередь потому, что растения менее способны компенсировать полученный ущерб в показателях роста и фотосинтеза.

Еще в одной работе [16] речь идет о влиянии насекомоядных птиц в триотрофных взаимодействиях по данным о 81 выборке из 29 публикаций. Мета-анализ установил, что присутствие птиц существенно снижает уровень повреждений листьев и смертность растений, увеличивает общий запас фитомассы. Такой эффект прослежен во всех природных зонах – от тропических до бореальных лесов.

Другое весьма популярное направление, в котором оказался полезен мета-анализ – оценка текущих и прогнозируемых изменений климата, в частности усиления засухливости. Авторы работы [12] анализировали данные по 100 выборкам из 40 публикаций о влиянии засухи на вредных насекомых и грибы-патогены на лесных растениях. Показано, что главные факторы – тип кормового субстрата и степень водного стресса растений. В целом первичные вредоносные агенты, питающиеся древесиной, вызывали менее сильные повреждения у деревьев в состоянии водного стресса по сравнению с контрольными деревьями, чем потребители листьев, во всех случаях независимо от степени водного стресса. Напротив, воздействие вторичных вредоносных агентов увеличивалось по мере возрастания стресса, что лучше всего выразилось в соотношениях между предрасветным водным потенциалом листьев растений, подвергшихся стрессу, и несколькими характеристиками их ксилемы.

Постепенное распространение мета-анализа в современных экологических исследованиях позволяет обобщить большие совокупности объединенных данных из нескольких независимых исследований и тем самым повысить их точность. Поэтому метод может оказаться полезным средством и при обобщении многочисленных данных о взаимоотношениях насекомых-фитофагов разных

групп и их кормовых растений, полученных в разных природных зонах.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ (№ 12-04-01077) и гранта Президента РФ для государственной поддержки ведущих научных школ РФ НШ-2807.2012.4.

Библиографический список

1. Козлов, М.В. Воздействие точечных источников эмиссии поллютантов на наземные экосистемы: представление результатов в публикациях / М.В. Козлов, Е.Л. Воробейчик // Экология, 2012. – № 4. – С. 243–251.
2. Турдалиева, Б.С. Мета-анализ как инструмент доказательной медицины / Б.С. Турдалиева, Н.У. Рахматуллаева, В.Б. Тен, А.М. Раушанова и др. // Вестник КазНМУ, 2012. – № 1. – 6 с.
3. Флетчер, Р. Клиническая эпидемиология: основы доказательной медицины / Р. Флетчер, С. Флетчер, Э. Вагнер. – М.: МедиаСфера, 1998. – 352 с.
4. Arnquist G., Wooster D. Meta-analysis: synthesizing research findings in ecology and evolution // TREE. 1995. V. 10. No 6. P. 236–240.
5. Castellanos M.C., Verdú M. Meta-analysis of meta-analyses in plant evolutionary ecology // Evolutionary Ecology. 2012. V. 26. No 5. P. 1187–1196.
6. Gates S. Review of methodology of quantitative reviews using meta-analysis in ecology // Journal of Animal Ecology. 2002. V. 71. P. 547–557.
7. Glass, G.V. Primary, secondary, and meta-analysis of research // Educational Researcher. 1976. V. 5. P. 3–8.
8. Gurevitch J., Hedges L.V. Meta-analysis: combining the results of independent experiments // S.M. Scheiner, J. Gurevitch (Eds). Design and analysis of ecological experiments. NY: Chapman and Hall, 2001. P. 347–369.
9. Handbook of Meta-analysis in Ecology and Evolution / J. Koricheva, J. Gurevitch, K. Mengersen (Eds.). Princeton: Princeton University Press, 2013. 514 p.
10. Harrison F. Getting started with meta-analysis // Methods in Ecology and Evolution. 2011. V. 2. P. 1–10.
11. Hillebrand H., Cardinale B.J. A critique for meta-analyses and the productivity – diversity relationship // Ecology. 2010. V. 91. N 9. P. 2545–2549.
12. Jactel H., Petit J., Desprez-Loustau M.-L., Delzon S., Piou D., Battisti A., Koricheva J. Drought effects on damage by forest insects and pathogens: a meta-analysis // Global Change Biology. 2012. V. 18. P. 267–276.
13. Jarvinen A. A meta-analytic study of the effects of female age on laying-date and clutch-size in the Great Tit *Parus major* and the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* // Ibis. 1991. Vol. 133, Issue 1. P. 62–67.
14. Koricheva J., Gurevitch J. Place of Metaanalysis among other Methods of research synthesis // Handbook of

- Meta-analysis in Ecology and Evolution. Princeton: Princeton University Press, 2013. P. 3-13.
15. Koricheva J., Larsson S., Haukioja E. Insect performance on experimentally stressed woody plants: a meta-analysis // *Annu. Rev. Entomol.* 1998. V. 43. P. 195–216.
 16. Mäntylä E., Klemola T., Laaksonen T. Birds help plants: a meta-analysis of top-down trophic cascades caused by avian predators // *Oecologia.* 2010.
 17. Nakagawa S., Poulin R. Meta-analytic insights into evolutionary ecology: an introduction and synthesis // *Evol. Ecol.* 2012. V. 26. P. 1085–1099.
 18. Robinson E.A., Ryan G.D., Newman J.A. A meta-analytical review of the effects of elevated CO₂ on plant–arthropod interactions highlights the importance of interacting environmental and biological variables // *New Phytologist.* 2012. 16 p.
 19. Stewart G. Meta-analysis in applied ecology // *Biol. Lett.* 2010. V. 6. P. 78–81.
 20. Stiling P., Cornelissen T. How does elevated carbon dioxide (CO₂) affect plant–herbivore interactions? A field experiment and meta-analysis of CO₂-mediated changes on plant chemistry and herbivore performance // *Global Change Biology.* 2007. V. 13. P. 1823–1842.
 21. Zvereva E.L., Kozlov M.V. Consequences of simultaneous elevation of carbon dioxide and temperature for plant–herbivore interactions: a metaanalysis // *Global Change Biology.* 2006. V. 12. P. 27–41.
 22. Zvereva E.L., Lanta V., Kozlov M.V. Effects of sap-feeding insect herbivores on growth and reproduction of woody plants: a meta-analysis of experimental studies // *Oecologia.* 2010. V. 163. P. 949–960.

РОЛЬ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ В ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМАХ

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

belov@mgul.ac.ru

Количество достоверно выявленных дендрофильных членистоногих, встречающихся на урбанизированных территориях Московской агломерации, достигло 1035 видов, что иллюстрирует многолетние тенденции на территории европейской части России и стран Балтии [11].

Значительное количество видов, в целом входящих в комплекс дендрофильных членистоногих, не является исключительной особенностью урбанизированных территорий Московской агломерации.

Комплексы фитофагов, обитающие во многих городах нашей страны, также отличаются многочисленностью. Видовой состав насекомых-филлофагов Красноярска составляет 166 видов [40–42], в городских парках Санкт-Петербурга и его окрестностей выявлено 147 видов филлофагов [32], а затем и 232 вида только чешуекрылых-фитофагов [21]. В насаждениях промышленных городов Кемеровской области рассматривается в качестве вредителей 140 видов [4], в городских насаждениях Волгограда зафиксировано 499 видов членистоногих [37]. В парках и садах, а также в зоне зеленого кольца Еревана и других городов Армении выявлено около 450 ви-

дов насекомых и растительноядных клещей [2, 3, 25, 26]. На улицах городов Северного Кавказа (Майкоп, Апшеронск, Горячий ключ, Пятигорск, Кисловодск, Владикавказ, Анапа, Геленджик, Туапсе, Сочи, Махачкала) обнаружено 229 видов членистоногих фитофагов, в парках ранее названных городов – 289 [47–49]. В парках Тулы зафиксировано сначала присутствие 894 видов насекомых [45], а затем – 1098 видов [20]. Энтомофауна парков Казани представлена 107 видами [43]. В парковых насаждениях УССР было обнаружено более 250 видов насекомых [15]. На липах в трех городах Словакии (Братислава, Жилине и Нистре) – 161 вид фитофагов [14, 57, 58], в трех городах Болгарии (Софии, Бургасе и Русе) были обнаружены 172 вида [35], а в насаждениях подмосковного Королева – 176 видов фитофагов [22].

Значительное количество видов членистоногих дендрофагов, обнаруженное в Москве, является не результатом неполноты изученности энтомофауны названных ранее населенных пунктов, но отражением объективной закономерности: число обнаруженных на территории города видов тем значительнее, чем большую площадь он занимает. Впервые

эта закономерность прослежена для птиц 25 городов бывшего СССР В.М. Храбрым [44].

Вероятно, та же закономерность характерна и для членистоногих, по крайней мере в пределах одной природной зоны, а основные отличия фаун различных городов в этом случае следует относить на счет специфики местных ландшафтно-географических условий и появления в г. Москве в последние годы некоторых южных форм (например *Synanthedon myopaeformis* Borkhausen [7]).

Тенденция продвижения части «южных» видов на север характерна для территории всей лесной зоны [8, 9] и, особенно, антропогенно преобразованных территорий. В ответ на общее потепление климата, связанного с парниковым эффектом [61], происходит расширение границ ареалов некоторых видов насекомых. Наиболее часто смещения ареалов отмечаются у представителей чешуекрылых [55, 59].

Температурный режим городов весьма благоприятен для насекомых-термофилов. Более раннее и интенсивное потепление в городах весной, по сравнению с загородными территориями, вызывает опережение развития растений и насекомых примерно на неделю [6, 48]. Кроме того, города, создавая «острова тепла», служат форпостами расселения теплолюбивых видов членистоногих при продвижении их на север. Так, в окрестностях Тулы в 1997 г. была отмечена обыкновенная цикада, а в 2003 г. несколько экземпляров саранчи [20].

Парниковый эффект способствует не только экспансии отдельных видов членистоногих за пределы северных границ их ареалов, но и повышению численности популяций, так как насекомые как пойкилотермные организмы должны развиваться лучше и быстрее при повышенной температуре [64], что сказывается также на изменении фенологических особенностей (раннее начало лета) и вольгинизма (отдельные поливольгинные виды, имеющие неполное дополнительное поколение, могут за счет полного развития увеличить количество ежегодных генераций [33]).

Насекомые, производящие грубое объедание или скелетирование листвы и

хвои (открыто и полускрыто живущие хвое- и листогрызущие насекомые), наиболее разнообразно представлены и многочисленны в насаждениях Москвы. В литературе, посвященной комплексам членистоногих фитофагов, развивающихся в насаждениях других городов, отмечается, что данная группа насекомых преобладает по количеству зарегистрированных видов [4, 20, 21]. Как показали исследования, группа увеличилась до 497 достоверно зафиксированных видов.

Все представители данного комплекса являются широко распространенными видами для лесной зоны Евразии и обычны для лесов Московского региона, однако в типичных городских насаждениях встречаются наиболее приспособленные к условиям урбанизированной среды, чаще всего полускрыто живущие (13,3 % от общего количества видов в комплексе).

При этом подавляющее количество видов чешуекрылых, чье присутствие подтверждено на урбанизированных территориях, редко и встречается только в отдельных лесопарках и городских лесах.

Таким образом, с одной стороны подтверждается тезис, что в городских насаждениях комплекс энтомофауны смещен (или с течением времени смещается) в сторону открыто живущих сосущих и эндобионтных видов [18, 27, 31, 34, 36, 37, 46, 51, 52, 57, 60], трофически не связанных с загрязненной поверхностью растений. С другой стороны, это противоречит данным Н.В. Ширяевой [49] для городских и пригородных насаждений городов Северного Кавказа, где внутри энтомокомплексов насаждений разных экологических категорий состояния преобладают открыто и полускрыто живущие сосущие членистоногие и ксилофаги.

Второй по численности группой является группа открыто и полускрыто живущих сосущих вредителей. Представительство данной группы растительноядных членистоногих в городских насаждениях возросло до 143 видов.

Численность минирующих насекомых и дендрофильных также довольно высока (121 и 122 вида соответственно).

К группе стволовых вредителей относятся 113 видов насекомых, основное количество которых составляют представители семейства короедов (*Scolytidae*, *Coleoptera*). Рост количества представителей этой группы связан с обнаружением в городских насаждениях представителей именно данного отряда.

Увеличение количества видов ксилофагов в Москве в насаждениях у автодорог и в насаждениях, приближенных по своим условиям к естественным, сопровождающееся уменьшением видового состава комплекса в сложных уличных посадках, внутриквартальных насаждениях и парках, соответствует общей тенденции и может быть объяснено, с одной стороны, увеличением кормовой базы в естественных насаждениях, затуханием старых длительно действующих очагов стволовых вредителей и образованием новых очагов в типичных городских насаждениях, с другой стороны.

Таким образом, подтверждается тезис О.А. Катаева [17], что для составляющих городской зооценоз растительных членистоногих относительное разнообразие видового состава филофагов является характерной чертой.

Следует указать, что из всего комплекса дендрофильных членистоногих только 3,8 % от общего количества видов могут давать вспышки массового размножения или имеют перманентно высокую численность в локальных насаждениях на урбанизированных территориях, 30,6 % видов являются обычными в городских насаждениях, 24,9 % – редкие, а 40,7 % от общего количества видов встречаются единично.

В урбоэкосистемах состав древесных растений определяется человеком, поэтому комплекс растений – первичных продуцентов – расширен по сравнению с естественными экосистемами данной природной зоны. Многочисленность видов-экзотов, видов-интродуцентов и аборигенных видов растений, произрастающих в резко измененной среде обитания, их устойчивость к неблагоприятным факторам городской среды, а также интенсивность и качество проводимых в городе мер ухода за насаждениями и их защиты,

создают исключительные возможности для появления вспышек численности многих фитофагов [12, 13].

С другой стороны, влияние разнообразия видов растений на фауну создает статистически противоположные векторы. Это означает, что разнообразие растений не всегда может быть адекватно разнообразию сообщества в целом [1].

Так, например, использование при создании насаждений трансгенных растений приводит если не к резкому уменьшению видового разнообразия членистоногих вредителей, то к резкому снижению численности их популяций. По литературным данным, при питании листьями трансгенного тополя развитие личинок непарного шелкопряда, кольчатого лесного коконопряда и американской белой бабочки замедлялось, скорость развития, прирост по весу, фекальные выбросы и скорость поедания листьев существенно снижались. Масса куколок и яйцекладок при дальнейшем развитии выживших особей также была значительно ниже по сравнению с показателями популяций, развивавшихся на естественно произрастающих растениях. При этом устойчивость деревьев уменьшалась, а смертность личинок в отдельных случаях достигала 100 % [54, 64].

Комплексы фитофагов древесно-кустарниковых растений в условиях Москвы различны. Наибольший по численности входящих видов энтомокомплекс имеет береза (163 вида), велики также энтомокомплексы ивы (138), дуба (137), тополя (119). Значительно уступают по количеству указанным выше видам растений энтомокомплексы сосны – 67 видов, липы (несмотря на то, что представители этого рода широко используются в городском озеленении) – 61 вид, осины – 57, вяза – 54, яблони – 50, ели – 48 видов.

Относительно невелики энтомокомплексы лиственницы (24 вида), шиповника и ясеня (по 23), лещины (22), жимолости (19), сливы (19), малины (18), черемухи (17), смородины (15), вишни и груши (по 14), терна (13), крыжовника (11).

Промежуточное положение между последними двумя группами занимают энто-

мокомплексы клена остролистного (44 вида), боярышника и ольхи (по 42), рябины (32 вида).

Значительно меньший набор консортов имеют интродуцированные виды и/или виды с плотной и грубой паренхимой листьев, затрудняющей ее размельчение и усвоение: акация желтая (комплекс состоит из 10 видов), бересклет (9), сирень (9), крушина (8), ракитник (7), ирга и спирея (по 6), бузина, ежевика и свидина (по 5), барбарис и дрок (по 4), калина, кизильник, можжевельник и пихта (по 3), каштан конский обыкновенный, клен ясенелистный, лох, снежнаягодник, тополь черный (по 2), бирючина, каштан обыкновенный (съедобный), клен полевой, облепиха, плющ, самшит, сосна кедровая сибирская, тисс ягодный, туя, хмель и чубушник (по 1 виду).

Аналогичные неравноценные по количеству видов энтомокомплексы различных древесно-кустарниковых видов растений наблюдались в насаждениях городов Северного Кавказа [49].

При этом количество видов в комплексе не всегда прямо соотносится с уровнем повреждения крон. Сильная степень повреждения может стать не только результатом воздействия богатого комплекса «вредных» видов, но и ограниченного числа видов, наносящих сильные повреждения, и даже воздействием всего одного вида, но вредящего постоянно и образующего очаги массового размножения.

В новых благоустраиваемых районах города в молодых посадках повреждения открыто живущими хвое- и листогрызущими насекомыми весьма незначительны, тогда как галлообразователи и минеры представлены достаточно широко. В первую очередь, на высаженных молодых растениях появляются виды, присутствовавшие в исходном древостое (в питомнике), либо сохраняющиеся в почве в местах окуливания.

Несмотря на то, что в период начального формирования новых урбоэкосистем часть типичных лесных видов сохраняется в городских насаждениях [19], в процессе расширения антропогенных территорий про-

исходит и обратный процесс – уменьшение числа видов-дендробионтов так называемых «догородских» времен.

По экологическим условиям, создающимся внутри различных типов городских посадок для растений и животного населения, их разделяют на 6 категорий, отличающихся по происхождению, составу и структуре, пространственному размещению и степени воздействия на растения неблагоприятных факторов городской среды (антропогенных факторов) [29, 30].

Вспышки массовых размножений насекомых в городских насаждениях часто схожи с аналогичными вспышками, происходящими по окраинам естественных биотопов. В зоне экотона растения оказываются всегда наиболее угнетенными, физиологически ослабленными, с пониженными защитными реакциями [38]. Типичные городские насаждения (категории 4–5б и частично 3) представляют собой масштабные экотоны, где экотонном является не периферия насаждения, а всё насаждение в целом.

Многолетние исследования, проводимые на кафедре экологии и защиты леса МГУЛа, показали, что в разных типах городских посадок формируются специфические комплексы вредителей.

Своеобразие этих комплексов в различных объектах озеленения заключается как в общем количестве составляющих видов, так и в доминировании тех или иных в разных типах объектов, а также в наличии специфических для того или иного объекта видов.

Проведенный анализ встречаемости видов растительноядных членистоногих в разных типах (экологических категориях) насаждений выявил их неравномерное распределение.

Наиболее обширным по видовому разнообразию является комплекс вредителей лесопарков и парков, часто созданных на основе существовавших ранее лесных массивов или рядом с ними. Он включает представителей практически всех экологических групп членистоногих вредителей растений: хвое- и листогрызущих, сосущих, минирующих, галлообразующих, вредителей генеративных

**Состав и структура комплекса растительноядных членистоногих
в насаждениях Москвы в разных экологических категориях**

Экологические группы членистоногих фитофагов	Общее количество видов, шт./ %	Доля представленности видов, выявленных в пределах насаждений города, шт./ % от общего количества видов в эколого-трофическом комплексе					
		1	2	3	4	5а	5б
Вредители генеративных органов (карпофаги)	23/2,2	17/81,0	12/57,1	8/34,8	7/30,4	4/17,4	2/8,7
Открыто и полускрыто живущие хвое- и листогрызущие	497/48,0	380/76,5	291/58,6	125/25,2	139/28,0	63/12,7	56/11,3
Открыто и полускрыто живущие сосущие вредители	142/13,7	77/54,2	126/88,7	56/39,4	73/51,4	23/16,2	21/14,8
Минирующие членистоногие	121/11,7	75/62,0	106/87,6	75/62,0	81/66,9	46/38,0	44/36,4
Галлообразователи	122/11,8	92/75,4	115/94,3	62/50,8	82/67,3	36/29,5	34/27,9
Бурильщики побегов	8/0,8	6/75	1/12,5	1/12,5	1/12,5	–	–
Стволовые (ксилофаги)	113/10,9	104/92,0	58/51,3	14/12,4	18/15,9	11/9,7	11/9,7
Вредители корней (ризофаги)	9/0,9	9/100	2/22,2	–	–	–	–
Общее число видов	1035/100	760/73,4	711/68,7	341/32,9	401/38,7	183/17,8	168/16,2

органов растений, а также наибольшее число видов достаточно редких в других типах насаждений – стволовых и корневых вредителей.

Экологические условия в насаждениях этого типа близки к естественным. Произрастающие здесь растения получают все необходимое для роста и развития. Они имеют нормальный тургор, высокое осмотическое давление клеточного сока, быстрое развитие покровных тканей, нормальный прирост, способны продуцировать достаточное количество защитных веществ. Это отрицательно влияет на плодовитость членистоногих [50].

Основу видового состава составляют типичные лесные виды.

Вспышки массового размножения и локальные очаги вредителей здесь, хотя и достаточно редки, но периодически возникают либо одновременно с повышением численности тех или иных видов в регионе в целом (непарный шелкопряд, дубовая зеленая листовертка, пяденицы зимняя и обдирало, горностаевые моли и др.), либо в результате ослабления насаждений под влиянием природных биотических (инфекционные болезни) и абиотических факторов (стихийные природные явления и др.) [5, 23, 28, 29, 53].

Ландшафтные парки, дендропарки, ботанические сады занимают промежуточ-

ное положение между природными и урбанизированными территориями. Экологические условия их близки к условиям лесопарков. Фауна членистоногих дендрофагов разнообразна и состоит из типично городских видов (сиреневая моль, тли, кокциды), целого ряда лесных представителей (листоеды, галлообразователи, листовертки, пилильщики, и, наконец, экзотических видов, попавших сюда с интродуцированными растениями (галлообразующие тли, клещи, щитовки и т.д.). В таких насаждениях вспышки массового размножения бывают несколько чаще и обычно носят очаговый характер [50].

Условия произрастания растений в типичных городских условиях различны.

Соответственно меняется видовое разнообразие растительного и животного мира. Там, где посадки непосредственно примыкают к проезжей части, насекомые и растительноядные клещи практически не встречаются или представлены единично. С увеличением ширины просвета до проезжей части отмечается их появление, увеличение численности и рост видового разнообразия. Возможно, эта тенденция также объясняется отрицательным воздействием выхлопных газов автотранспорта на членистоногих [16, 53].

В типичных городских насаждениях преобладают эвритопы, чаще мелкие и высо-

коподвижные формы. Преимущество имеют те виды беспозвоночных, которые более независимы от почвы, так как в городских условиях из-за высокой рекреационной нагрузки наблюдается уплотненность поверхностного слоя почвы и отсутствие подстилки, что исключает возможность существования в таких условиях насекомых, развивающихся в почве, а также ограничивают проникновение в посадки насекомых, окукливающихся и зимующих в почве или подстилке [6, 48], в первую очередь – беспозвоночных энтомофагов (особенно в уличных посадках).

Указанное обеднение видового состава членистоногих сопровождается резким подъемом численности отдельных видов или группы видов растительноядных организмов в типичных городских насаждениях [21] – системах, испытывающих перманентный экологический стресс [10].

Самый малочисленный по количеству видов, но весьма специфический комплекс членистоногих вредителей отмечен в простых уличных насаждениях, к которым относятся аллеи посадки вдоль больших и малых транспортных магистралей, что соответствует сильно измененной в этих условиях среде обитания и, большей частью, одновидовому составу насаждений [5, 23, 24, 35, 53].

Уличные посадки имеют специфические условия: сильно уплотненную почву (часто дополнительно загрязненную строительным мусором) с пониженным уровнем аэрации, повышенную температуру воздуха (на 10–12 °С выше по сравнению с лесопарками) и почвы, повышенный уровень содержания пыли, дымов и газов в воздухе, постоянный недостаток влаги и питательных веществ. Все это оказывает влияние на растительные и животные организмы. Растения, произрастающие в таких условиях, часто ослаблены, недолговечны, не способны производить необходимое количество защитных веществ и поэтому заселяются членистоногими в больших масштабах [50], а антропогенное влияние стимулирует резкие, пусть и кратковременные всплески численности. Так, в литературе описано массовое размножение лунки серебристой (*Phalera bucephala*)

на буке (*Fagus sylvatica*) на разделительной полосе автостреды [62].

Комплекс членистоногих вредителей сложных уличных посадок, скверов и бульваров значительно шире в систематическом отношении и по представленности разных экологических групп. Это связано с большим разнообразием кормовых видов растений, более сложной структурой посадок, наличием в них затененных и освещенных стадий, более высокой сомкнутостью крон, что создает подобие подпологовой лесной среды с некоторыми элементами живого напочвенного покрова и местами с образованием слоя подстилки. Микроклимат здесь ближе к такому в естественном лесу. Видовое разнообразие минеров и галлообразователей в этих условиях богаче, но они редко размножаются в массе, здесь периодически возникают локальные очаги некоторых открыто живущих листогрызущих (реже хвоегрызущих) насекомых, в первую очередь многоядных, а также сосущих вредителей. В этом сложные уличные посадки чем-то схожи с агроландшафтами, в которых богатство комплексов фитофагов находится в зависимости от разнообразия агроландшафта и наличия в его составе естественной стадии [5, 24, 39].

Общим для всех категорий насаждений является то, что даже в пределах одной категории насаждений наблюдается различная повреждаемость одних и тех же растений, произрастающих в разных микроклиматических условиях.

В разных категориях городских насаждений преобладают как специализированные виды членистоногих фитофагов, связанные на всем протяжении жизненного цикла с узким кругом растений-хозяев и приспособленные преимущественно к расселению ветром или с посадочным материалом (червецы и щитовки, галлообразователи, древоточцы, стеклянницы, растительноядные клещи и др.), так и многоядные виды, повреждающие значительный комплекс видов растений и активно распространяющиеся по насаждениям (волнянки, листовертки и др.) [24].

Таким образом, можно сделать вывод о высокой степени влияния и широком рас-

пространении дендрофильных насекомых на урбанизированные территории Московской агломерации: жизнеспособность растений, ассортимент применяемых видов, интенсивность и характер мер ухода за растениями, затраты на поддержание устойчивости и целесообразность проводимых мероприятий [24, 50].

Библиографический список

1. Андреев, А. Закономерности формирования территориальных комплексов фауны и оценка биоразнообразия на примере республики Молдова / А. Андреев / дисс. ... д-ра хабилитат биол. наук. – Кишинэу, 2009. – 41 с.
2. Арутюнян, М.А. Вредная энтомофауна декоративных насаждений некоторых городов Армянской ССР / М.А. Арутюнян / дисс. ... канд. биол. наук. – Ереван, 1968. – 17 с.
3. Арутюнян, Г.А. Вредная энтомофауна ботанических садов Армении / Г.А. Арутюнян // Бюлл. Бот. сада АН Арм. ССР. – 1979. – № 25. – С. 99–107.
4. Баранник, А.П. Насекомые зеленых насаждений промышленных городов Кемеровской области / А.П. Баранник. – Кемерово: КГУ, 1981. – 67 с.
5. Белов, Д.А. Грызущие и минирующие листу насекомые в зеленых насаждениях Москвы / Д.А. Белов // дисс. ... канд. биол. наук. – М.: МГУЛ, 2000. – 28 с.
6. Белова, Н.К. Распространение главнейших вредителей древесных пород в декоративных посадках г. Москвы и окрестностей / Н.К. Белова // Повышение продуктивности лесов и улучшение ведения лесного хозяйства. – М.: МЛТИ, 1981. – Вып. 120. – С. 132–139.
7. Белова, Н.К. Локальный подъем численности яблонной стеклянницы (*Synanthedon myopaeformis* Borkhausen) в условиях Москвы / Н.К. Белова, Д.А. Белов // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2008. – № 1. – С. 87–92.
8. Богачева, И.А. О проникновении некоторых южных видов насекомых в лесотундру // И.А. Богачева, В.Н. Ольшванг / Фауна, экология и изменчивость животных. – Свердловск: 1978. – С. 16–18.
9. Богачева, И.А. Широтные тенденции трофики растительоядных насекомых лесной зоны // И.А. Богачева, В.Н. Ольшванг, Г.А. Замшина / XII Съезд Русского энтомологического общества: тезисы докладов. – С.-Пб.: ЗИН РАН, 2002. – С. 42.
10. Бунтова, Е.Г. Формирование энтомокомплексов в условиях Чернобыльской зоны отчуждения // Е.Г. Бунтова, Г.А. Руденская, Н.Г. Зленко, П.С. Логина, В.Н. Чайка / Радиобиология, радиоэкология, радиационная безопасность. Третий съезд по радиационным исследованиям. Тезисы докладов. – Пущино: Радиобиологическое общество РАН, 1997. – Т. 2. – С. 388–389.
11. Вийдалепп, Я.Р. О характере изменений в видовом составе высших чешуекрылых Эстонской ССР за последние 60 лет / Я.Р. Вийдалепп // IX съезд Всесоюзного энтомологического общества: тезисы докладов. – Киев: Наукова Думка, 1984. – Ч. 1. – С. 89.
12. Воронцов, А.И. Технология защиты леса // А.И. Воронцов, Е.Г. Мозолева, Э.С. Соколова. – М.: Экология, 1991. – 304 с.
13. Гниненко, Ю.И. Вспышки массового размножения фитофагов в городских и пригородных насаждениях и проблемы карантина / Ю.И. Гниненко, А.Г. Бабурина, О.С. Телегина, Л.В. Осипенко // Лесной вестник. – М.: МГУЛ, 1999. – № 2 (7). – С. 121–122.
14. Грубик, П. Анализ вредной энтомофауны городских зеленых насаждений в отдельных областях Словакии / П. Грубик // Интродукция древесных растений в зеленое строительство. Сб. науч. тр. – Киев: Наукова думка, 1988. – С. 125–131.
15. Дмитриев, Г.В. Малоизвестные опасные дендрофильные насекомые в парках УССР // Г.В. Дмитриев / Вредители и болезни декоративных растений. – Киев: Наукова думка, 1977. – С. 20–29.
16. Егорова, А.В. Защита городских насаждений от вредных насекомых путем использования устойчивых видов древесных пород / А.В. Егорова // Городское хозяйство и экология: Известия ЖКА. – 1996. – № 2. – С. 19–25.
17. Катаев, О.А. Городские насаждения как среда обитания древоядных насекомых / О.А. Катаев // Городское хозяйство и экология. – 1996. – № 2. – С. 8–11.
18. Клауснитцер, Б. Экология городской фауны / Б. Клауснитцер. – М.: Мир, 1990. – 248 с.
19. Козлов, М.В. Влияние большого города на распространение чешуекрылых и пространственную структуру их популяций / М.В. Козлов // Экологические основы оптимизации урбанизированной и рекреационной среды: тезисы докладов Международного рабочего совещания. – Тольятти, 1992. – Ч. 2. – С. 45–48.
20. Короткова, А.А. Системные механизмы адаптации энтомокомплекса в урбанистических условиях / А.А. Короткова // дисс. ... д-ра биол. наук. – Тула: 2004. – 39 с.
21. Кривошеина, Н.П. Насекомые ксилобионты в зеленых насаждениях Москвы / Н.П. Кривошеина // Дендробионтные насекомые зеленых насаждений г. Москвы. – М.: Наука, 1992. – С. 61–70.
22. Кудасова, М.С. Прогноз усыхания городских зеленых насаждений под действием различных факторов ослабления и принятие решений о целесообразности хозяйственных мероприятий / М.С. Кудасова // дисс. ... канд. биол. наук. – М.: МГУЛ, 2001. – 23 с.
23. Куликова, Е. Г. Особенности распространения кокцид в городских насаждениях / Е.Г. Куликова // Экология и защита леса (Экология лесных животных). Межвузовский сборник научных трудов. – Л.: ЛТА, 1986. – С. 36–40.
24. Куликова, Е.Г. Влияние антропогенных факторов на формирование комплексов вредителей в разных типах городских насаждений Москвы / Е.Г.

- Куликова // Международная научная конференция «Влияние атмосферного загрязнения и других антропогенных и природных факторов на дестабилизацию состояния лесов Центральной и Восточной Европы»: тезисы докладов. – М.: МГУЛ, 1996. – Т. 1. – С. 152–155.
25. Мирзоян, С.А. Мероприятия по защите от вредителей зеленых насаждений Еревана / С.А. Мирзоян // Бюллетень Ботанического сада АН АрмССР. – 1959. – № 17. – С. 37–42.
 26. Мирзоян, С.А. Дендрофильные насекомые лесов и парков Армении / С.А. Мирзоян // дисс. ... д-ра биол. наук. – Ереван, 1970. – 64 с.
 27. Мозолевская, Е.Г. Оптимизация взаимоотношений древесной растительности с дендрофильными насекомыми и фитопатогенными грибами в насаждениях крупных городов / Е.Г. Мозолевская, Н.К. Белова, Е.П. Кузьмичев // Тезисы докладов Международного рабочего совещания «Экологические основы оптимизации урбанизированной среды». – Тольятти: Институт экологии Волжского бассейна РАН, 1992. – Ч. 2. – С. 140–142.
 28. Мозолевская, Е.Г. Мониторинг состояния зеленых насаждений и городских лесов Москвы. Методы оценки состояния деревьев и насаждений / Е.Г. Мозолевская, Н.К. Белова, Е.Г. Куликова, Т.В. Шарapa, В.А. Липаткин, В.М. Сураппаева // Экология большого города. Альманах. – М.: Прима-Пресс, 1997. – Вып. 2. – С. 16–60.
 29. Мозолевская, Е.Г. Экологические категории городских насаждений / Е.Г. Мозолевская, Е.Г. Куликова // Экология, мониторинг и рациональное природопользование. – М.: МГУЛ, 2000. – Вып. 302 (10). – С. 5–12.
 30. Мозолевская, Е.Г. Проблема инвазий возбудителей болезней и вредителей древесных растений в Москве / Е.Г. Мозолевская, Э.С. Соколова // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. Сб. материалов круглого стола Всероссийского конгресса по экологической безопасности. – М.: ИПиЭ, 2002. – С. 75–77.
 31. Мозолевская, Е.Г. Мониторинг состояния городских насаждений и лесов Москвы и перспективы его развития / Е.Г. Мозолевская // Экология большого города: альманах. Проблемы содержания зеленых насаждений в условиях Москвы. – М.: Прима-М, 2003. – Вып. 7. – С. 18–23.
 32. Мусолин, Д.Д. Членистоногие-филлофаги Ленинграда и Ленинградской области / Д.Д. Мусолин // Экология и защита леса. – Л.: ЛТА, 1988. – С. 74–76.
 33. Мусолин, Д.Л. Современное изменение климата и насекомые: разнообразие реакций / Д.Л. Мусолин // Болезни и вредители в лесах России: век XXI. Материалы Всероссийской конференции с международным участием и V ежегодных чтений памяти О.А. Катаева. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 2011. – С. 171–173.
 34. Новоселова, Л.И. Экологические группировки насекомых филлофагов в березовых насаждениях г. Красноярска / Л.И. Новоселова, О.В. Тарасова // Непрерывное экологическое образование. Материалы III региональной научно-методической конференции. – Красноярск: СГТУ, 1998. – С. 146–147.
 35. Пенчева, А. Видовой состав и роль дендрофильных насекомых в городских фитоценозах Болгарии / А. Пенчева // Городское хозяйство и экология. – 1996. – № 2. – С. 11–13.
 36. Писарский, Б.В. Фауна беспозвоночных урбанизированных районов Варшавы / Б.В. Писарский. – Варшава: Институт зоологии ПАН, 1992. – С. 26–27.
 37. Подюкова, Т.Н. Экологическая характеристика энтомофауны городских насаждений / Т.Н. Подюкова // Оптимизация агроландшафтов, проблемы и перспективы развития агролесомелиорации и защитного лесоразведения. Материалы научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2004. – С. 68–70.
 38. Радкевич, В.А. Экологические особенности развития насекомых-фитофагов в зависимости от физиологического состояния кормовых растений / В.А. Радкевич // Труды 13 Международного энтомологического конгресса. – Л.: Наука ЛО, 1971. – Т. 1. – С. 546–547.
 39. Сторчевая, Е.М. Влияние агроландшафтных условий на формирование комплексов чешуекрылых вредителей сада и их природных энтомофагов / Е.М. Сторчевая // XII Съезд Русского энтомологического общества: тезисы докладов. – С.-Пб.: 2002. – С. 335–336.
 40. Тарасова, О.В. Насекомые-филлофаги зеленых насаждений городов: особенности структуры энтомокомплексов, динамики численности популяций и взаимодействия с кормовыми растениями / О.В. Тарасова // дисс. ... д-ра с.-х. наук. – Красноярск: Город, 2004. – 43 с.
 41. Тарасова, О.В. Насекомые-филлофаги зеленых насаждений городов: Видовой состав и особенности динамики численности / О.В. Тарасова, А.В. Ковалев, В.Г. Суховольский, Р.Г. Хлебопрос. – Новосибирск: Наука, 2004. – 180 с.
 42. Тарасова, О.В. Видовой состав насекомых-минеров лиственных насаждений Красноярска и его окрестностей / О.В. Тарасова, И.В. Санина // Вестник Красноярского государственного университета. Серия «Естественные Науки». – 2004. – № 7. – С. 45–48.
 43. Халидов, А.Б. Некоторые материалы об энтомофауне парковых насаждений г. Казани / А.Б. Халидов, Т.М. Гаранчева // Эколого-морфол. исслед. беспозвоночных. – Казань: 1976. – С. 59–68.
 44. Храбрый, В.М. Птицы Санкт-Петербурга. Фауна, размещение, охрана / В.М. Храбрый // Труды Зоологического института АН СССР. – Л.: 1991. – Т. 236. – С. 98–110.
 45. Чарина, Е.В. Экологические аспекты энтомофауны парков г. Тулы / Е.В. Чарина // дисс. ... канд. биол. наук. – Калуга: КГПУ, 2002. – 17 с.
 46. Шарapa, Т.В. Состав, структура и биоценотическая роль филлофагов в насаждениях лесопарка Мос-

- квы / Т.В. Шарапа, В.М. Сураппаева // Городское хозяйство и экология. – 1996. – № 2. – С. 19–23.
47. Ширияева, Н.В. Вредные членистоногие уличных насаждений Северного Кавказа / Н.В. Ширияева // Материалы четвертой науч.-практ. конф. Майкоп. Гос. технол. Ин-т «Организмы, популяции, экосистемы». – Майкоп, 2000. – С. 124–125.
 48. Ширияева, Н.В. Вредные членистоногие городских насаждений Северного Кавказа / Н.В. Ширияева // Лесное хозяйство Северного Кавказа. Сб. науч. тр. – Сочи: Гуп СПП, 2001а. – В. 23. – С. 237–247.
 49. Ширияева, Н.В. Членистоногие лесных и городских насаждений Северного Кавказа и управление их численностью / Н.В. Ширияева // дисс. ... д-ра биол. наук. – Краснодар: КГАУ, 2001б. – 33 с.
 50. Щербакова, Л.Н. Вредители городских и защитных насаждений / Л.Н. Щербакова. – Л.: ЛТА, 1980. – 96 с.
 51. Щербакова, Л.Н. Особенности формирования энтомокомплексов ели в условиях промышленного загрязнения / Л.Н. Щербакова // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов: тез. докл. Всес. н.-т. конф. – М.: МЛТИ, 1987. – С. 28–29.
 52. Яновский, В.М. Насекомые и проблема экологического мониторинга лесных экосистем / В.М. Яновский // Лесное хозяйство. – 1990. – № 11. – С. 29–32.
 53. Balder, H. Nutzlinge ein Faktor zur Gesunderhaltung von straben baumen? / H. Balder, B. Jackel, B. Pradel // Mitt. Biol. Bundesanst. Land. und Forstwirt. – Berlin – Dahlen. – 1998. – № 357. – S. 58.
 54. Bao-Jia, Gao. Nebei nongue daxue xuebao / Gao BaoJia, Zhang Ju Hong, Wang Yongfang, Wang Jin-Mao, Liang Hai-Jong, Gao Gui-Jun // Agr. Univ. Hebei. – 2004. – V. 27. – № 3. – P. 60–63.
 55. Burton, J.F. The apparent influence of climatic change on recent changes of range by European insects (Lepidoptera, Orthoptera) // J.F. Burton / Changes in Ranges: Invertebrates on the Move. – Leiden: European Invertebrate Survey, 2003. – P. 13–21.
 56. Chudzicka, E. Wplyn struktury zieleni miejskej na skrad gatunkowy I liczebnose fitofagow koron (na przykladzie *Tilia* sp.) // E. Chudzicka / Warunki rozwoju drzew; ich fauny w Warszawie. – Warszawa: PAN, Ossolineum, 1979a. – S. 74–83.
 57. Chudzicka, E. Number compensation between associations of insect fauna living in lime crowns in urban areas // E. Chudzicka, B. Pisarski, E. Wegner / Mem. Zool. – 1979b. – № 32. – P. 79–86.
 58. Hrubik, P. Structura skodlivej entomofauny drevin mestskej zelene na modelovych uzemiach Bratislava, Nitra, Zilina // P. Hrubik / Zoocenoziy urbanalnych a subrbarnalnych selkov na priclade Bratislavy. – Smolenice: 1985. – S. 25–27.
 59. Mikkola, K. Population trends of Finnish Lepidoptera during 1961 – 1996. // K. Mikkola / Entomol. Fenn. – 1997. – V. 3. – P. 121–143.
 60. Nicols, M.S. Do trees in urban or ornamental plantings receive more damage by insects than in natural forests? // M.S. Nicols, E.F. Connor / Ecol. Entom. – 1995. – V. 20. – № 3. – P. 253–260.
 61. Pachauri, R.K. Climate Change 2007: Synthesis Report // R.K. Pachauri / Intergovernmental Panel on Climate Change / A. Reisinger (eds)/. – Geneva: IPCC, 2007. – 104 p.
 62. Port, G.R. Outbreaks of insect herbivores on plants along motorways in the United Kingdom // G.R. Port, J.R. Thompson / J. Appl. Ecol. – 1980. – V. 17. – № 3. – P. 649–656.
 63. Qian, Z. Test of insect resistance of transgenic poplar with CpTI gene // Z. Qian, L. Shanzhi, Z. Zhigi, L. Yuanzhi / Forest Stud. China. – 2002. – V. 4. – № 2. – P. 27–32.
 64. Roy, D.B. Butterfly numbers and weather: predicting historical trends in abundance and the future effects of climate change // D.B. Roy, P. Rothery, D. Moss et al. / J. Anim. Ecol. – 2001. – V. 70. – P. 201–217.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СИНОНИМИИ И ФАУНЕ КОРОЕДОВ РОДА SCOLYTUS GEOFFROY, 1762 (COLEOPRETA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН

А.В. ПЕТРОВ, научн. сотр. ИЛАН АН, канд. биол. наук

hylesinus@list.ru

В последние годы особое внимание исследователей обращено на короедов как на насекомых, способных наносить существенный вред естественно растущим насаждениям и культурам древесных пород в городских парках. В мировой фауне короедов род *Scolytus* Geoffroy, 1762 объединяет более 120 видов [8, 15]. Ежегодно описываются новые

и проводятся исследования ранее описанных видов [10, 12]. Данные о видовом составе и распространении заболонников на территории России и сопредельных стран содержатся в работах отечественных и зарубежных авторов [1–7, 13–15]. М. Кнѣпек определил состав рода *Scolytus* в палеарктическом регионе 60 видами [9]. Наши исследования доказывают

необходимость внесения изменений в список Scolytinae в каталоге. Эти изменения связаны с повторным исследованием типового материала в музейных коллекциях и изучением внутренних морфологических признаков короедов на препаратах. В результате проведенной работы одному виду рода *Scolytus* возвращен видовой статус (*Scolytus transcaspicus* (Eggers, 1922)), два вида переведены в ранг младших синонимов. Для проведения морфологического анализа рода *Scolytus* были использованы материалы, собранные автором во время экспедиций на Северном Кавказе (Дагестан) в 1979–1996 гг., в Средней Азии (Туркмения, Киргизия, Узбекистан, Таджикистан) в 1991, 1995–2005 гг., Восточной Сибири (Бурятия, Читинская область) в 1996 г. Также использованы материалы коллекции К. Schedl (Natural History Museum, Vienna), фондовых коллекций ЗИН РАН и ЗММУ, коллекции доктора биологических наук Г.В. Линдемана.

Автор выражает глубокую признательность кураторам коллекций Scolytinae докторам биологических наук М.Ю. Мандельштаму (ЗИН РАН, СПб), Н.Б. Никитскому (ЗММУ, Москва), доктору Н. Schillhammer (Natural History Museum, Vienna) за предоставленный энтомологический материал.

В статье приведен список короедов рода *Scolytus*, обитающих на территории России и сопредельных государств, в котором содержатся сведения о распространении и кормовой специализации заболонников. Аннотированный список фауны заболонников России и сопредельных стран включает 40 видов.

1. *S. amygdali* Guérin-Méneville, 1847 (= *aegyptiacus* Pic, 1920; *anatolicus* (Eggers, 1911); *mailleri* Eggers, 1912; *rufipennis* Brancsik, 1874)

Распространение. Россия: Дагестан; Европа (Австрия, Болгария, Великобритания, Греция, Испания, Италия, Франция); Турция и страны Ближнего Востока (Израиль, Иордания, Сирия); Северная Африка (Египет, Марокко, Тунис). Кормовые породы: *Prunus armeniaca* L., *P. dulcis* (Mill.) D.A. Webb, *P. persica* (L.) Batsh., редко на *Amelanchier* sp., *Mespilus* sp.

2. *S. aratus* Blandford, 1894 (= *aequipunctatus* Niisima, 1905; *brevipennis* Kurentsov, 1941; *intermedius* Kurentsov, 1941)

Распространение. Россия: Южное Приморье, острова Сахалин, Кунашир; Китай (Северо-Восточные провинции: Хэйлунцзян, Цзилинь); Северная и Южная Корея; Япония.

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. japonica* (Rehder) Sarg, *U. pumila* L.), редко на *Prunus* sp.

3. *S. butovitschi* Stark, 1936 (= *butovitschi* Eggers, 1942)

Распространение. Россия: Забайкалье, Южное Приморье; Китай (Северо-Восточные провинции: Хэйлунцзян, Цзилинь); Монголия.

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. laciniata* (Trautv) Mayr; *U. japonica* (Rehder) Sarg, *U. pumila* L.)

4. *S. carpini* (Ratzeburg, 1837) (= *balcanicus* (Eggers, 1911); *peregrinus* (Eggers, 1908))

Распространение. Россия: Северный Кавказ; Кавказ и Закавказье (Азербайджан, Грузия, Армения); Крым; Европа (Австрия, Бельгия, Болгария, Венгрия, Германия, Греция, Италия, Латвия, Литва, Молдавия, Польша, Румыния, Словакия, Украина, Чехия, Швеция, Югославия); Турция

Кормовые породы: *Carpinus* (*C. betulus* L., *C. orientalis* Mill.), *Fagus sylvatica* L., *Quercus* sp., редко на *Corylus avellana* (L.) H. Karst.

5. *S. chikisanii* Niisima, 1905 (= *curviventralis* Niisima, 1905; *mandschuricus* Schedl, 1941)

Распространение. Россия: Южное Приморье, острова Кунашир, Сахалин; Китай (Северные и Северо-Восточные провинции: Цзилинь, Хэнань); Северная Корея, Япония.

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. pumila* L.)

6. *S. claviger* Blandford, 1894 (= *platystylus* (Wichmann, 1915))

Распространение. Россия: Южное Приморье; Северная Корея, Южная Корея, Китай (Северо-Восточные провинции), Япония.

Кормовые породы: *Carpinus: Carpinus cordata* Blume, *Carpinus* sp.

7. *S. dahuricus* Chapuis, 1869

(= *agnatus* Blandford, 1894; *possyeti* Stark, 1938)

Распространение. Россия: Хабаровский Край, Южное Приморье; Китай (Северо-Восточные провинции: Хэйлунцзян, Цзилинь); Северная Корея; Япония.

Кормовые породы: *Betulae costata* Trautv.

8. *S. ecksteini* Butovitsch, 1929

Распространение. Россия: Дагестан (дельта реки Самур); Закавказье (Азербайджан); Средняя Азия: Туркмения; Иран. Для Ульяновской области указан ошибочно [4].

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. campestris* L., *U. pumila* L.)

9. *S. eichhoffi* Reitter, 1895

(= *iranicus* Eggers, 1941)

Распространение. Азербайджан; Болгария, Иран.

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. campestris* L.)

10. *S. ensifer* Eichhoff, 1881

Распространение. Россия: Европейская часть (на север до границы лесостепи, отмечался в пойме р. Оки, Московской обл.); Украина; Молдавия; Европа (Австрия, Бельгия, Болгария, Венгрия, Великобритания, Германия, Греция, Испания, Италия, Латвия, Литва, Молдавия, Норвегия, Португалия, Польша, Румыния, Словакия, Украина, Финляндия, Франция, Чехия, Швеция, Югославия); Иран, Турция.

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. campestris* L., *U. glabra* Huds., *U. laevis* Pall.), редко на *Prunus* sp.

11. *S. esuriens* Blandford, 1894

(= *sachalinensis* Michalski, 1964)

Распространение. Россия: Южное Приморье, остров Сахалин, остров Кунашир; Китай (Северные и Северо-Восточные провинции: Хэбэй, Хэйлунцзян, Шеньси, Цзилинь); Япония

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. laciniata* (Trautv.) Mayr; *U. pumila* L.)

12. *S. gretschkini* Sokanovskiy, 1956

Распространение: Таджикистан.

Кормовые породы: *Prunus cerasifera* Ehrh., *P. dulcis* (Mill.) D.A. Webb

13. *S. intricatus* Ratzeburg, 1837

(= *lenkoranus* Eggers, 1942; *penicillatus* Reitter, 1913; *picicolor* StepHenans, 1830; *simmeli* (Eggers, 1923))

Распространение. Россия: Европейская часть России, Северный Кавказ; Кавказ и Закавказье (Азербайджан, Армения, Грузия); Европа (Австрия, Бельгия, Болгария, Венгрия, Великобритания, Германия, Греция, Испания, Италия, Латвия, Литва, Молдавия, Норвегия, Португалия, Польша, Румыния, Словакия, Украина, Финляндия, Франция, Чехия, Швеция, Югославия); Иран, Западный Казахстан, Турция; Северная Африка: Алжир, Марокко, Тунис

Кормовые породы: *Quercus* (*Q. iberica* Stev., *Q. pubescens* Wiid., *Q. robur* L.), реже на *Carpinus* sp., *Fagus* sp.,

14. *S. jacobsoni* (Spessivtsev, 1919)

(*montana* Kurentsov, 1935; *rimskii* Kurentsov, 1941)

Распространение. Россия: Южное Приморье, остров Сахалин; Япония; Китай (Северо-Восточные провинции: Ляонин, Хэйлунцзян); Северная Корея.

Кормовая порода: *Ulmus* (*U. japonica* (Rehder) Sarg, *U. laciniata* (Trautv) Mayr; *U. pumila* L.), редко на *Carpinus* sp., *Pyrus* sp.

15. *S. japonicus* Chapuis, 1876

(= *confusus* (Eggers, 1922); *mandli* (Eggers, 1922); *starki* Kurentsov, 1941; *subconfusus* Eggers, 1941; *ussuriensis* Kurentsov, 1941)

Распространение. Россия: Забайкалье, Южное Приморье; Монголия, Китай (Автономный район Внутренняя Монголия; Северные, Северо-Восточные и Центральные провинции: Ляонин, Пекин, Сычуань, Хэбэй, Хэйлунцзян, Шанхай, Шаньдун, Шаньси, Шэньси, Цзилинь, остров Тайвань), Северная Корея, Япония

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. japonica* (Rehder) Sarg, *U. laciniata* (Trautv) Mayr; *U. pumila* L.), реже на *Acer* sp., *Prunus* sp., *Pyrus* sp., *Fraxinus* sp.

16. *S. jaroschewskii* Schevyrew, 1893

(= *granulifer* Reitter, 1913; *kostini* Sokanovskiy, 1954; *rufostriatus* Sokanovskiy,

1956; *tauricus* Eggers, 1914; *unispinosus* Schevurew, 1890))

Распространение. Россия: Северный Кавказ (Дагестан); Кавказ и Закавказье (Азербайджан, Армения, Грузия); Средняя Азия: Казахстан, Туркмения, Узбекистан, Таджикистан; Афганистан, Иран. Для Ульяновской области указан ошибочно [4].

Кормовые породы: *Eleagnus* (*E. angustifolia* L., *E. oxycarpa* Schlecht), в коллекции К. Schedl жук с этикеткой: «на *Ulmus* sp.».

17. *S. kirschii kirschii* Skalitzky, 1876 (= *ruguloides* Sokanovskiy, 1954)

Распространение. Россия: зона степи и лесостепи Европейской части России (Астраханская, Белгородская, Волгоградская, Ростовская области), Северный Кавказ, указание для Западной Сибири [7] требует проверки; Кавказ и Закавказье (Азербайджан, Армения, Грузия); Европа (Австрия, Болгария, Венгрия, Германия, Греция, Испания, Италия, Молдавия, Португалия, Польша, Румыния, Украина, Франция, Чехия); Средняя Азия (Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Туркмения, Узбекистан); Афганистан, Израиль, Иран, Турция; Северная Африка: Алжир.

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. laevis* Pall., *U. pumila* L.), единичные случаи заселения *Fraxinus* sp., *Populus* sp.

S. kirschii fasciatus Reitter, 1890 (= *demaisoni* (Eggers, 1912))

Распространение. Северный Кавказ; Европа (Италия, Франция); Азия: Туркмения, Турция, Узбекистан; Северная Африка: Алжир.

Кормовые породы: *Ulmus* sp., *Prunus armeniaca* L.

18. *S. koenigi* Schevurew, 1890

(= *aceris* Knotek, 1892; *belokanicus* Stark, 1941; *siculus* (Eggers, 1908))

Распространение. Россия: Белгородская, Липецкая, Саратовская, Ульяновская области [4], Северный Кавказ; Кавказ и Закавказье (Азербайджан, Грузия); Европа (Албания, Австрия, Болгария, Венгрия, Италия, Украина, Франция Северная Африка (Алжир, Марокко); Азия: Туркмения, Иран.

Кормовые породы: *Acer* (*A. campestre* L., *A. turkestanicum* Рах)

19. *S. koltzei* Reitter, 1894

(= *vexator* Reitter, 1913)

Распространение. Россия (Южное Приморье); Китай (Северо-Восточные провинции: Хэйлуцзян), Северная Корея.

Кормовые породы: *Tilia*: *Tilia amurensis* Rupr., *Tilia* sp.

20. *S. kononovi* Kurentsov, 1941

Распространение. Россия (Южное Приморье).

Кормовые породы: *Pyrus* sp.

21. *S. laevis* Chapuis, 1869

(= *azerbaidzhanicus* Michalskyi, 1964)

Оригинальное описание *S. azerbaijanicus* Michalskyi выполнено по одному жуку, снабженному этикетками: 1. «Пришиб, Ленкорань, 17.VI.1931 Варшалович» 2. «*Carpinus betulus*. Ствол» 3. «281» 4. «♂» 5. «из коллекции В.Н. Старка» 6. «*Scolytus* sp. n. det. J. Michalski, 1964» 7. Этикетка красного цвета «*Holotypus azerbaijanicus* det. J. Michalski». Михальским допущена ошибка в определении пола жука, единственный экземпляр голотип является самкой. Молодой жук не до конца завершил развитие, недостаточно сформировавшийся покров определяет особенности окраски этого экземпляра, брюшко значительно выступает за вершинный край надкрылий. Согласно описанию J. Michalskyi [5] *S. azerbaijanicus* отличается от остальных видов заболонников строением лба, строением и покровами пятого стернита брюшка. Исследование голотипа не подтвердило наличие на лбу выраженного поперечного кия, в то же время присутствует продольный киль на темени, характерный для самок *S. laevis* и *S. ratzeburgi*. На брюшке пятый стернит далеко выступает за границы надкрылий, вследствие чего хорошо заметны группы волосков на боковых участках стернита. Исследование строения самок *S. laevis*, собранных Г.В. Линдеманом в Воронежской области, Н.Б. Никитским в Московской области и автором в Дагестане подтверждает сходство их строения с голотипом *S. azerbaijanicus* в пределах изменчивости *S. laevis*.

Распространение. Россия: Европейская часть России (северная граница ареала по Московской области, южным районам Ки-

ровской области), Северный Кавказ; Кавказ и Закавказье (Азербайджан, Армения, Грузия); Европа (Австрия, Болгария, Германия, Греция, Великобритания, Венгрия, Испания, Италия, Латвия, Литва, Молдавия, Норвегия, Польша, Словения Украина, Чехия, Швеция, Югославия); Иран.

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. campestris* L., *U. glabra* Huds., *U. laevis* Pall.), редко на *Carpinus* sp., *Fagus* sp., *Quercus* sp., *Tilia* sp.

22. ***S. mali*** (Bechstein, 1805)

(= *bicallosus* Eggers, 1933; *castaneus* (Ratzeburg, 1837); *nitidulus* Chapuis, 1869; *pruni* (Ratzeburg, 1837); *pyri* (Ratzeburg, 1837); *strigilatus* Reitter, 1908; *sulcatus* LeConte, 1868)

Распространение. Россия: Европейская часть России, Северный Кавказ, Западная и Восточная Сибирь, Забайкалье, Хабаровский Край, Южное Приморье; Кавказ и Закавказье (Азербайджан, Армения, Грузия); Европа (Австрия, Бельгия, Болгария, Венгрия, Великобритания, Германия, Греция, Испания, Италия, Латвия, Литва, Молдавия, Норвегия, Португалия, Польша, Румыния, Украина, Финляндия, Франция, Чехия, Швеция, Югославия); Центральная Азия и Ближний Восток; Монголия; Северная Африка: Алжир, Египет, Марокко.

Кормовые породы: древесные Rosaceae (*Pyrus*, *Prunus*, редко на *Crataegus*[4], *Cydonia*).

23. ***S. morawitzi*** Semenov, 1902

(= *pini* Eggers, 1942)

Распространение. Россия: северные области европейской части, Восточная и Западная Сибирь, Забайкалье, Хабаровский Край, Южное Приморье; Монголия, Китай (Северо-Восточные провинции: Ляонин, Хэйлунцзян); Северная Корея.

Кормовые породы: *Larix* (*L. gmelinii* Rupr., *L. maritima* Sukacz., *L. olgensis* A. Henanry, *L. sibirica* Ledeb.)

24. ***S. multistriatus*** (Marsham, 1802)

(= *abhorrens* (Wichmann, 1913); *flavicornis* Chevrolat, 1835; *javanus* Chapuis, 1869; *kozikowskii* Michalskii, 1964, *nodifer* Reitter, 1913; *papuanus* Schedl, 1936; *therondi* A. Hoffmann, 1939; *triornatus* Eichhoff, 1881; *ulmi* L. Redtenbacher, 1847)

Оригинальное описание *S. kozikowskii* выполнено по одному жуку, снабженному этикетками: 1.»Деркульское лесничество, Луганская обл., на *Ulmus laevis*, ветка, 20.V.1955 Бельговский»; 2.»9.VII.1955»; 3. «♂» 4. Этикетка красного цвета «Holotypus kozikowskii det. J. Michalski». Отличается от других жуков строением второго стернита брюшка с раздвоенным бугорком в центре заднего края [5]. Указанный Михальским признак проявляется в случаях редких мутаций у *S. multistriatus*. Кроме типового экземпляра *S. kozikowskii*, автор располагает идентичным экземпляром, обнаруженным Г.В. Линдеманом в Воронежской области при массовом выведении *S. multistriatus* из побега *Ulmus laevis*. Кроме измененного второго стернита и раздвоенного бугорка на нем, морфологические признаки полностью совпадают со *Scolytus multistriatus*.

Распространение. Россия: Европейская часть России, Северный Кавказ; Европа (Австрия, Болгария, Германия, Греция, Великобритания, Венгрия, Испания, Италия, Латвия, Литва, Молдавия, Норвегия, Польша, Словения Украина, Чехия, Швеция, Югославия).

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. campestris* L., *U. glabra* Huds., *U. laevis* Pall.).

25. ***S. nunbergi*** Michalski, 1964

Распространение. Россия: Южное Приморье.

Кормовая порода. Не известна

26. ***S. orientalis*** (Eggers, 1910)

(= *affinis* (Eggers, 1914))

Распространение. Россия: Северный Кавказ (Дагестан); Кавказ и Закавказье (Азербайджан, Армения); Средняя Азия: Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Узбекистан

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. campestris* L., *U. glabra* Huds., *U. laevis* Pall.), редко на *Pyrus* sp.

27. ***S. pubescens*** Stark, 1936

(= *pubescens* Eggers, 1942)

Распространение. Россия: Южное Приморье; Северная и Южная Корея.

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. pumila* L.)

28. ***S. pygmaeus*** (Fabricius, 1787)

(= *armatus* Comolli, 1837; *noxius* Ratzeburg, 1837)

Распространение. Россия: европейская часть (северная граница по Московской, Ярославской и Владимирской областям), Северный Кавказ; Кавказ и Закавказье (Азербайджан, Армения, Грузия); Европа (Австрия, Бельгия, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Испания, Италия, Литва, Молдавия, Нидерланды, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Швеция, Швейцария, Украина, Финляндия, Франция, Югославия); Азия (Иран, Турция, Киргизия, Казахстан (юго-восточные районы)).

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. campestris* L., *U. glabra* Huds., *U. laevis* Pall., *U. pumila* L.) Отмечались единичные случаи заселения *Carpinus* sp., *Fagus* sp., *Juglans regia* L., *Olea europaea* L., *Quercus* sp.,

29. ***S. ratzeburgii*** E. W. Janson, 1856 (= *amurensis* (Eggers, 1908); *bituberculatus* Puzyr, 1951; *lineatus* Kurentsov, 1941; *sahlbergi* (Eggers, 1912); *sibiricus* (Eggers, 1922))

Распространение. Россия: Европейская часть России; Северный Кавказ, Западная и Восточная Сибирь, Бурятия, Хабаровский Край, Южное Приморье, остров Сахалин, Курильские острова (острова Кунашир, Итуруп), полуостров Камчатка; Европа (Австрия, Бельгия, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Испания, Италия, Латвия, Литва, Молдавия, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Швеция, Швейцария, Украина, Финляндия, Франция, Эстония, Югославия); Азия (Монголия; Казахстан; Киргизия); Китай (Северо-Восточные провинции: Хэйлунцзян, Цзилинь); Северная и Южная Корея, Турция, Япония.

Кормовые породы: виды рода *Betula*.

30. ***S. rugulosus*** (P. W. J. Мьллер, 1818) (= *assimilis* (Boheman, 1858); *baluchistani* Schedl, 1958; *caucasicus* Butovitsch, 1929; *fauveli* Reitter, 1895; *haemorrhous* Schmidberger, 1837; *intermedius* Sokanovskiy, 1960; *manglissiensis* Lezhava, 1940; *mediterraneus* (Eggers, 1922); *punctatus* (Ratzeburg, 1837); *samarkandicus* Butovitsch, 1929; *sanctaluciaae* A. Hoffmann, 1935; *similis* Butovitsch, 1929; *taxicola* Lezhava, 1943)

Распространение. Россия: европейская часть; Северный Кавказ, Западная и Восточная Сибирь, Забайкалье; Европа (Австрия, Бельгия, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Испания, Италия, Литва, Молдавия, Нидерланды, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Швеция, Швейцария, Украина, Финляндия, Франция, Югославия); Турция и страны Ближнего Востока (Израиль, Ливан, Сирия); Средняя Азия (Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Туркмения, Узбекистан), Афганистан, Иран, Китай (Северные провинции: Ганьсу; Автономные районы: Внутренняя Монголия, Цынцзян-Уйгурский), Монголия; Северная Африка (Алжир, Египет, Марокко, Тунис).

Кормовые породы: древесные Rosaceae (*Malus*, *Padus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Sorbus*), редко на *Amelanchier* sp.

30. ***S. schevyrewi*** Semenov, 1902 (рис. 1, 3 а, 4 а, б)

(= *emarginatus* (Wichmann, 1915); *frankei* (Wichmann, 1915); *seulensis* Murayama, 1930; *sinensis* Eggers, 1910)

Распространение. Россия: Забайкалье; Дальний Восток и Южное Приморье; Китай (Автономные районы: Внутренняя Монголия, Нинся-Хуэйский, Синцзян-Уйгурский; Северные, северо-восточные и центральные провинции: Ганьсу, Гуйчжоу, Ляонин, Пекин, Сычуань, Хэбэй, Хэйлунцзян, Хенань, Цзилинь, Цинхай, Шаньси, Шаньдун, Шэньси); Киргизия (западная граница ареала по Ферганской долине и Алайскому хребту); Узбекистан; Казахстан; Северная и Южная Корея; Монголия.

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. laciniata* (Traurv.) Mayr, *U. macrocarpa* Hance, *U. japonica* (Rehder) Sarg., *U. pumila* L.), *Padus* sp.

31. ***S. scolytus*** (Fabricius, 1775) (= *bostrichus* Tigny, 1801; *californicus* LeConte, 1868; *destructor* Olivier, 1795; *fuchsi* Reitter, 1913; *geoffroi* (Goeze, 1777); *niger* Geoffroy, 1785; *punctatus* O. F. Мьллер, 1776; *scolythus* (Sulzer, 1776); *variabilis* Sokanovskiy, 1958))

Распространение. Россия: европейская часть (северная граница ареала по Московской, Владимирской, Кировской областям),

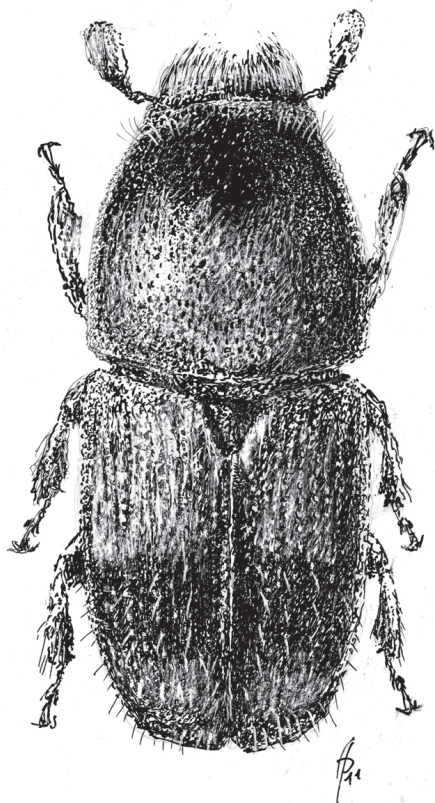


Рис. 1. Габитус *Scolytus schevyrewi* Semenov

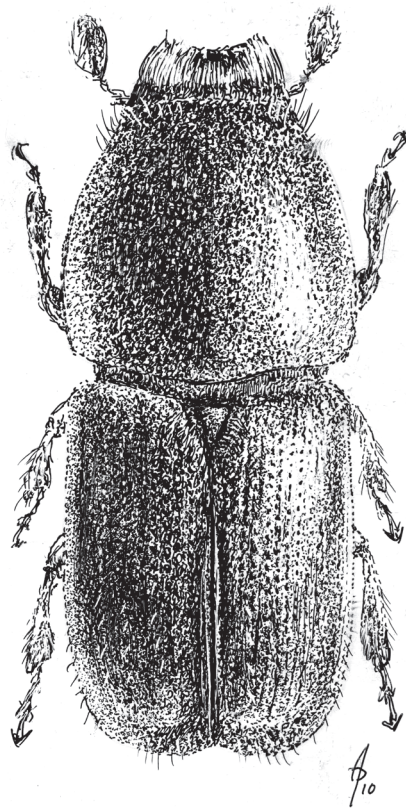


Рис. 2. Габитус *Scolytus transcaspicus* Eggers

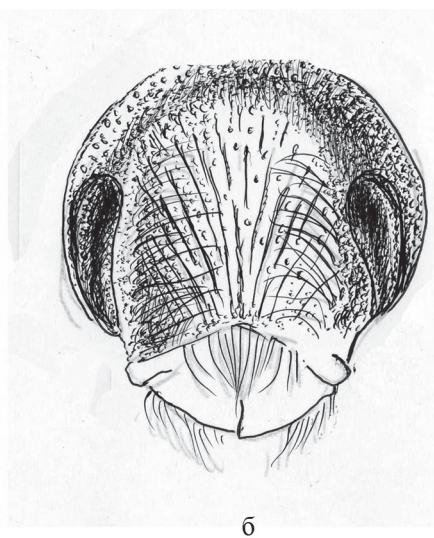
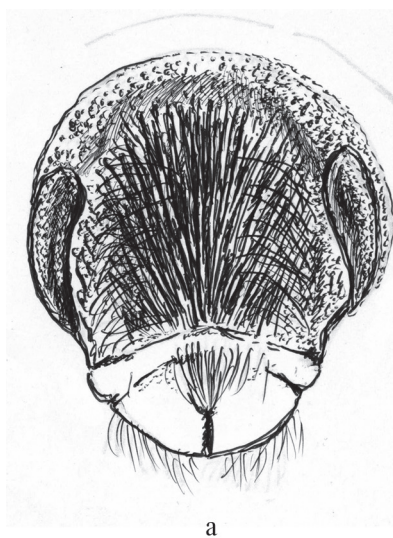


Рис. 3. а) лоб самца *S. schevyrewi*; б) лоб самца *S. transcaspicus*

Северный Кавказ, Южный Урал, Западная и Восточная Сибирь (восточная граница ареала до Иркутска [1]); страны Южной, Центральной и Северной Европы, Казахстан; Киргизия, Туркмения, Узбекистан, Турция

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. campestris* L., *U. glabra* Huds., *U. laevis* Pall.), редко на *Carpinus* sp., *Fraxinus* sp.

32. *S. semenovi* (Spessivtsev, 1919)

Распространении. Россия: Южное Приморье; Монголия, Северная и Южная Корея, Китай (Пекин, Хэбэй, Хэйлунцзян, Цзилнь, Шанси, Шэнси)

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. macrocarpa* Hance, *U. japonica* (Rehder) Sarg, *U. pumila* L.).

33. *S. sulcifrons* Rey, 1892

(= *leonii* (Eggers, 1908))

Распространение. Россия: европейская часть, Северный Кавказ; Европа (Болгария, Греция, Венгрия, Италия, Молдавия, Македония, Мальта, Польша, Украина, Франция); Азия (Иран, Казахстан).

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. campestris* L., *U. glabra* Huds. Huds., *U. laevis* Pall.)

34. *S. tadzhikistanicus* Stark, 1941

Распространение. Таджикистан.

Кормовые породы: *Acer turcestanica*, *Malus domestica* Borkh., *M. darvasica* Temberg.

35. *S. transcaspicus* (Eggers, 1922) восстановлен статус вида (рис. 2, 3 б, 4 в, г)

Распространение. Россия: Северный Кавказ (Дагестан), Астраханская область; Казахстан (западные районы республики); Туркмения; Иран.

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. campestris* L., *U. pumila* L.)

В статье К. Schedl [8] этот вид приведен ошибочно, как синоним *S. schevyrewi*. Изучение голотипа *S. transcaspicus* в NMNB (Австрия, Вена) и серии жуков из Средней Азии, Северного Кавказа и Астраханской области подтвердило видовую самостоятельность таксона. Голотип снабжен этикетками: 1. «Transcasp.»; 2. «Ahnger»; 3. «Scolytus transcaspicus ♂ Type

n. sp, Eggers det.» 4. Этикетка с кантом красного цвета «HOLOTYPUS *Eccoptogaster transcaspicus* det.». От *S. schevyrewi* отличается строением лба, отсутствием темной перевязи в центре надкрылий и формой гениталий самца (рис. 9 и 10 в). Лоб самца отличается от *S. schevyrewi* немногочисленными неглубокими морщинками, промежутки между ними плоские с редкими, но хорошо заметными точками. У самцов *S. schevyrewi* продольные морщинки на лбу густые, без пунктированных промежутков. Гениталии самца *S. transcaspicus* отличаются более широкой формой (пенисная трубка вдвое шире, чем у *S. schevyrewi*), апофизы вдвое короче, чем у *S. schevyrewi*, на вершине боковые края пенисной трубки прямые, параллельны друг другу у *S. schevyrewi* (рис. 10 б), у *S. transcaspicus* боковые края резко сужаются (рис. 10 г).

В коллекции К. Schedl находится экземпляр с этикетками: 1. «Elisabetpol, Caucasus, Babajanides»; 2. «*Scolytus transcaucasicus* type nov. sp. Eggers det. 1947»; 3. «♂». Автор определил жука, как самку *S. transcaspicus*.

36. *S. triarmatus* (Eggers, 1912)

Распространение. Россия: Калининградская область; Европа (Австрия, Франция, Италия, Норвегия, Словакия, Чехия, Швеция, Эстония, Югославия).

Кормовые породы: *Ulmus* sp.

37. *S. trispinosus* Strohmeier, 1908

(= *grandis* Kurentsov, 1941)

Распространение. Россия: Южное Приморье, остров Сахалин; Китай (Северо-Восточные провинции: Хэйлуцзян), Северная Корея, Южная Корея; Япония.

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. laciniata* (Trautv) Mayr; *U. japonica* (Rehder) Sarg, *U. pumila* L.)

38. *S. varshalovitchi* Michalski, 1973

Распространение. Азербайджан.

Кормовые породы: *Carpinus* sp.

39. *S. ventrosus* Schevyrew, 1890

Распространение. Южное Приморье.

Кормовые породы не известны.

40. *S. zaitzevi* Butovitsch, 1929

Распространение. Россия: Северный Кавказ, Приазовье; Украина (Юго-Восточные районы); Грузия.

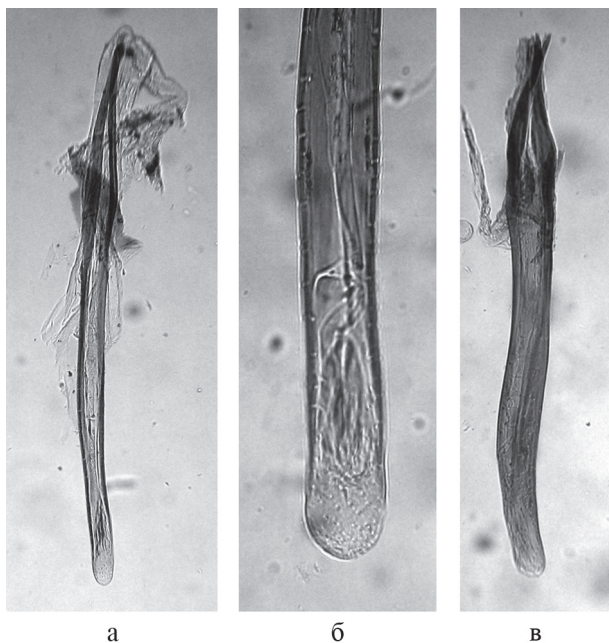


Рис. 4. Гениталии самцов: а, б) *S. schevyrewi*; в, г) *S. transcaspicus*

Кормовые породы: *Ulmus* (*U. campestris* L., *U. laevis* Pall.)

Библиографический список

1. Криволицкая, Г.О. Семейство Scolytidae – Короеды / Г.О. Криволицкая // Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Т. 3. – Ч. 3. – Владивосток: Дальнаука, 1996. – С. 312–317.
2. Куренцов, А.И. Короеды Дальнего Востока СССР / А.И. Куренцов – М.-Л.: АН СССР. – 1941. – 233 с.
3. Линдеман, Г.В. Взаимоотношения насекомых-ксилофагов и лиственных деревьев в засушливых условиях / Г.В. Линдеман – М.: Наука. – 1993. – 305 с.
4. Мандельштам, М.Ю. Жуки-короеды (Coleoptera, Curculionoidea: Scolytidae) Ульяновской области / М.Ю. Мандельштам, А.Ю. Исаев // Бюллетень «Самарская Лука». 2006. – № 17. – С. 90–100.
5. Михальский, Я. Новые палеарктические виды короедов рода *Scolytus* Geoffr. (Coleoptera, Scolytidae) // Энтомологическое обозрение, XLIII, 3, 1964. – С. 662–668.
6. Сокановский, Б.В. Заметки о жуках короедах фауны СССР (Coleoptera, Iridae). Notes on Coleoptera, Iridae in the fauna of the USSR / Б.В. Сокановский // Бюллетень Московского общества испытателей природы, отделение биологии, Т. LXIII (5), 1958. – С. 37–39
7. Спесивцев, П.С. Определитель короедов главных древесных пород Европейской части СССР. – 1925. – 87 с.
8. Семенов, А.П. Новые короеды из фауны России и Средней Азии / А.П. Семенов // Русское Энтомологическое обозрение, II. – 1902. – С. 265–267
9. Старк, В.Н. Фауна СССР. Жесткокрылые. Короеды / В.Н. Старк. – М.-Л.: Изд. Академии Наук СССР. Т. 31. – 1952. – 462 с.
10. Alonso-Zarazaga M.A. A catalogue of family and genus group names in Scolytinae and Platypodinae with nomenclatural remarks (Coleoptera: Curculionidae) / M.A. Alonso-Zarazaga, Ch.H.C. Lyal / Zootaxa, 2009. 2258. 134 pp.
11. Knižek M. Scolytinae / M. Knižek // Lcbl I. & Smetana A. Catalogue of Palaearctic Coleoptera Vol. 7. Stenstrup, Apollo Books, 2011. P. 204–251.
12. Mandelshtam M.Yu. *Scolytus stepheni* sp.n.– a new species of bark-beetle (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) from Northern India with key to Indian *Scolytus* Geoffroy, 1762 species/ M.Yu. Mandelshtam, A.V. Petrov // ZooKeys, 56, 2010. P. 65–104.
13. Michalski J. Revision of the Palearctic species of the genus *Scolytus* Geoffroy (Coleoptera, Scolytidae) / J. Michalski / Polska Akademia Nauk Zaklad Zoologii Systematycznej i Doswiadczalnej, 1973. 214 pp.
14. Petrov A.V. New data on Neotropical *Scolytus* Geoffroy, 1762 with description of five new species from Peru (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) / A.V. Petrov, M.Yu. Mandelshtam // ZooKeys, 56, 2010. P. 65–104.
15. Pfeffer A. Zentral- und Westpaläarktische Borken- und Kernkäfer (Coleoptera: Scolytidae, Platypodidae) // Entomologica Basiliensia. 1994. Vol. 17. P. 5–310.
16. Schedl K. Bestimmungstabellen der palaearktischen Borkenkäfer, Teil III Die Gattung *Scolytus* Geoffr. Zentralblatt für das Gesamtgebiet der Entomologie, Monographie 1 1948. 67 p.
17. Wood S.L. A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera) / S.L. Wood, D.E., Jr. Bright Part 2: taxonomic index, Great Basin Naturalist Memoirs. 1992. 13(A), P.1–833; 13(B) 835 – 1553.

К ФАУНЕ КСИЛОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (INSECTA, COLEOPTERA) КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ВЫСОКОГОРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

А.Р. БИБИН, с. н. с. Института экологии горных территорий КБНЦ РАН, канд. биол. наук

bibin@inbox.ru

Данные о составе фауны ксилофильных жесткокрылых Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника в литературе немногочисленны. Ряд дендрофильных видов, обитающих на территории заповедника, приводится в работах Ж.Т. Этезова (1988, 2006), который указывает для территории заповедника 40 видов. Разрозненные сведения по фауне ксилофильных жуков

КБГВЗ можно найти в работах, посвященных фауне и систематике отдельных семейств, например, в серии «Фауна СССР» и т.п.

Целью наших исследований была инвентаризация видового разнообразия ксилофильных жесткокрылых КБГВЗ, выяснение их ландшафтной, биотопической и высотной приуроченности. Сбор материала проводился с 2007 по 2009 г. в ущельях рек

Черек-Безенгийский, Башиль-Аузусу, Рцывашки, в пределах высот 1800–2300 м над уровнем моря. Сбор и определение материалов проведен автором.

Для сбора материала использовались общепринятые в энтомологии методы: оконные ловушки, отбор насекомых с помощью энтомологического сачка и эксгаустера, а также ручной сбор с различного субстрата, цветков и др. Для сбора насекомых из лесной подстилки и древесной трухи использовались сита, ловушки Барбера, кроме того, осуществлялся сбор насекомых на свет. Оконные ловушки ставились на деревьях основных лесообразующих пород, поваленных в результате лавин, недавно, в предыдущие годы или в более раннее время. В качестве фиксирующей жидкости в оконных ловушках и в ловушках Барбера использовался раствор формальдегида.

Кабардино-Балкарский государственный природный высокогорный заповедник является единственным высокогорным заповедником Европы. В заповеднике находятся основные вершины Северного Кавказа, средняя высота которых составляет 3910 м над ур. м. В заповеднике 256 ледников, общая площадь оледенения, включая соседние скальные выходы безжизненного нивального пояса, составляет около 61 % территории заповедника.

В климатическом отношении заповедник входит в высокогорную зону Большого Кавказа. Температурный режим на территории заповедника определяется особенностями циркуляции атмосферы и большим диапазоном высот. Абсолютный минимум температуры воздуха на высоте 2000 м равен -30°C , на высотах более 4000 м -50°C . Самый теплый месяц июль, по многолетним наблюдениям средняя температура равна $+13^{\circ}\text{C}$. Снежный покров держится с октября до апреля–мая, в горах (выше 3500 м) – круглый год. Безморозный период около 90 дней. Годовая сумма осадков примерно 900 мм, из которых за вегетационный период выпадает около 350. Летние осадки имеют ливневый характер и часто сопровождаются грозами.

Растительность весьма разнообразна, что связано с различиями в высотах и слож-

ностью рельефа. Хорошо выражена высотная поясность. Нивальный пояс (от 3600 м и выше) лишен наземной растительности. В субнивальном (от 3300 до 3600 м) – сообщества, напоминающие каменистую тундру. Альпийский пояс располагается на высотах от 2400 до 3300–3700 м. Здесь распространены альпийские низкотравные луга. Для субальпийского пояса (от 1800 до 2600 м) характерно развитие субальпийских высокогорных лугов с участием древесно-кустарниковой растительности, представленной березовым криволесьем, куртинами орешника, ольхи черной, рододендрона кавказского и др. Пояс лесов и лесных лугов располагается примерно на высотах от 1800 до 2400 м. Широколиственные среднегорные леса поднимаются примерно до 1600, а хвойные до 2400–3000 м (скальные сосняки). Скальные сосняки – наиболее высокогорный тип леса. Из 13333 га зеленой зоны заповедника 2831 га (6 %) представлены лесами; 928 га (7 %) – зарослями рододендрона; 1295 га (9,7 %) – субальпийскими лугами; 8119 га (60,9 %) альпийскими лугами; 157 га (1,2 %) – субальпийскими пустошами [1]. Основными лесообразующими породами заповедника являются сосна (*Pinus sosnowskyi* Nakai) и березы (*Betula litvinovi* Doluch., *B. pendula* Roth, *B. raddeana* Trautv.).

К сожалению, неоднократные изменения площади и границ заповедника делают его все более «высокогорным», так как отторжение нижних луговых и лесных участков компенсировалось добавлением нивально-альпийских. В связи с этим наши исследования фауны ксилофильных жесткокрылых проводились в основном в охранной зоне заповедника.

В представленном ниже обзоре приводятся сведения о географическом распространении, ландшафтном и высотно-поясном распределении видов.

Семейство **Carabidae** Latreille, 1802 – Жужелицы

Подсемейство **Trechinae** Bonell, 1810
Tachyta Kirby, 1837. На территории России монотипический ксилофильный род.

T. nana (Gyllenhal, 1810). Отмечен нами в лесном массиве, непосредственно прилегающем к границе заповедника в верхнем

течении реки Черек-Безенгийский, на высоте около 1900 м над ур. м., а также в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Очевидно, что вид распространен по всем лесным сообществам, прилегающим или находящимся на территории заповедника в долинах рек Гара-Аузу-су, Чегем, Черек Балкарский, Дыхсу, Карасу, Рцывашки. Часто. Ареал. Голарктический.

Семейство **Leiodidae** Fleming, 1821
– Лейодиды

Подсемейство **Leiodinae** Fleming, 1821

Anisotoma Panzer, 1797

A. humeralis (Fabricius, 1792). Отмечен нами, обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен. Ареал. Голарктический.

Семейство **Silphidae** Latreille, 1807
– Мертвоеды

Phosphuga Leach, 1817

Ph. atrata (Linnaeus, 1758). Нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря, а также в долине реки Черек Балкарский. Очевидно, что вид распространен по всем лесным массивам, прилегающим или находящимся на территории заповедника. Обычен. Ареал. Трансевразиатский.

Семейство **Scarabaeidae** Latreille, 1802 – Пластинчатоусые

Подсемейство **Trichiinae** Fleming, 1821

Trichius Fabricius, 1775

T. fasciatus (Linnaeus, 1758). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря, а также в долине реки Рцывашки.

Местами массовый вид. Ареал. Трансевразиатский.

Семейство **Buprestidae** Leach, 1815
– Златки

Poecilnота Eschscholtz, 1829

P. variolosa (Paykull, 1799). Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т. Этезовым (2006). Ареал. Западно-центрально-палеарктический.

Подсемейство **Buprestinae** Leach, 1815

Buprestis Linnaeus, 1758

B. haemorrhoidalis Herbst, 1780. Нами не найден. Для заповедника отмечен Этезовым (2006) (как *B. araratica*). Ареал. Транспалеарктический.

B. novemmaculata Linnaeus, 1767.

Нами не найден. Для заповедника отмечен Этезовым (2006). Вид найден также в окрестностях Терскола и ущелья р. Адыл-Су (материалы коллекции А.П.Рунича; Волкович et al., in litt.). Ареал. Транспалеарктический.

Poecilnота Eschscholtz, 1829

P. variolosa (Paykull, 1799). Нами не найден. Для заповедника отмечен Этезовым (2006). Ареал. Западно-центрально-палеарктический.

Anthaxia Eschscholtz, 1829

A. nigrojubata Roubal, 1913. В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Ареал. Евро-кавказско-переднеазиатский

Chrysobothris Eschscholtz, 1829

Ch. affinis (Fabricius, 1794). Нами отмечен в лесном массиве, непосредственно примыкающем к границе заповедника в верхнем течении реки Черек-Безенгийский, на высоте около 1900 м над ур. м.; в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2100 м над ур. моря. Не часто. Ареал. Западнопалеарктический.

Ch. chrysostigma (Linnaeus, 1758).

Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (2006). Ареал. Транспалеарктический.

Подсемейство **Agrilinae** Laporte, 1835

Agrilus Curtis, 1825

A. viridis (Linnaeus, 1758). Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Ареал. Транспалеарктический.

Семейство **Ptinidae** Latreille, 1802 – Притворяшки (Точильщики).

Подсемейство **Anobiinae** Fleming, 1821

Hadrobregmus Thomson, 1859

H. pertinax (Linnaeus, 1758). Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым как *Anobium pertinax* (2006). Ареал. Транспалеарктический.

Семейство **Lymexylidae** Fleming, 1821
– Сверлилы.

Подсемейство **Hylecoetinae** Gistel,
1856

Elateroides Schaeffer, 1777

(= *Hylecoetus* Latreille, 1806)

E. dermestoides (Linnaeus, 1761). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. В заповеднике был пойман в оконную ловушку, установленную на сосне. Часто встречающийся вид. Ареал. Трансевразиатский.

Семейство **Cleridae** Latreille, 1802
– Пестряки.

Подсемейство **Clerinae** Latreille, 1802

Thanasimus Latreille, 1806

Th. formicarius (Linnaeus, 1758). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Нередко. Ареал. Голарктический.

Семейство **Nitidulidae** Latreille, 1802
– Блестянки

Подсемейство **Eपुरaeinae** Kirejtshuk,
1986

Eपुरaea Erichson, 1843

E. longula Erichson, 1845. В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен. Ареал. Трансевразиатский.

E. unicolor (Olivier, 1790)

В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен. Ареал. Транспалеарктический.

Подсемейство **Cryptarchinae**
Thomson, 1859

Glischrochilus Reitter, 1873

G. quadriguttatus (Fabricius, 1777). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен, местами часто. Ареал. Евро-кавказский.

G. quadripunctatus (Linnaeus, 1758). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен. Ареал. Трансевразиатский.

Семейство **Monotomidae** Laporte, 1840
– Монотомиды

Подсемейство **Rhizophaginae**
Redtenbacher, 1845

Rh. similis Reitter, 1876. В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен. Ареал. Кавказский.

Rh. dispar (Paykull, 1800). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен. Ареал. Палеарктический, неполный.

Семейство **Latridiidae** Erichson, 1842
– Скрытники

Подсемейство **Latridiinae** Erichson,
1842

Enicmus Thomson, 1859

E. rugosus (Herbst, 1793) (= *frater* Weise, 1972). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен. Ареал. Транспалеарктический.

Семейство **Zopheridae** Solier 1834 (= *Colydiidae* Erichson, 1842)

Подсемейство **Pycnomerinae** Erichson,
1845

Dechomus Jacquelin du Val, 1859

D. sulcicollis (Germar, 1824). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Часто встречающийся вид. Ареал. Южнопалеарктический, неполный.

Подсемейство **Colydiinae** Erichson,
1842

Bitoma Herbst, 1793 (= *Ditoma* Illiger,
1807)

B. crenata (Fabricius, 1775). Нами отмечен в лесном массиве, непосредственно примыкающем к границе заповедника в верхнем течении реки Черек-Безенгийский, на высоте около 1900 м над ур. м. Часто встречающийся вид. Ареал. Голарктический.

Семейство **Pythidae** Solier, 1834 –
Трухляки

Pytho Latreille, 1796

P. depressus (Linnaeus, 1767). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м

над ур. моря. Нередок. Ареал. Трансевразиатский.

Семейство **Cerambycidae** Latreille,

1802 – Дровосеки, или Усачи

Подсемейство **Cerambycinae** Latreille,

1802

Xylotrechus Chevrolat, 1860

X. rusticus (Linnaeus, 1758). Вид нами обнаружен в окрестностях г. Нальчика. Не част.

Ареал. Транспалеарктический.

Callidium Fabricius, 1775

C. violaceum (Linnaeus, 1758).

Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Ареал. Голарктический.

C. coreaceum Paykull, 1800. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (2006) ошибочно. Ареал. Евро-сибирский вид.

Clytus Laicharting, 1784.

C. arietis (Linnaeus, 1758). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен. Ареал. Южнопалеарктический, неполный.

Hylotrupes Audinet-Serville, 1834

H. bajulus (Linnaeus, 1758). Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (2006). Ареал. Космополитический.

Подсемейство **Lepturinae** Latreille,

1802

Fallacia Mulsant et Rey, 1863

F. elegans (Faldermann, 1837). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен. Ареал. Кавказско-переднеазиатский.

Anastrangalia Casey, 1924

A. dubia (Scopoli, 1763). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен. Ареал. Евро-кавказско-переднеазиатский.

Leptura Linnaeus, 1758

L. quadrifasciata Linnaeus, 1758. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988, 2006).

Нами отмечен в лесном массиве, непосредственно примыкающем к границе за-

поведника в верхнем течении реки Черек-Безенгийский, на высоте около 1900 м над ур. м. Обычен. Ареал. Трансевразиатский.

Rhagium Fabricius, 1775

Rh. inquisitor (Linnaeus, 1758). Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (2006). Ареал. Голарктический.

Rh. bifasciatum Fabricius, 1775. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (2006). Ареал. Западнопалеарктический.

Подсемейство **Necydalinae** Latreille,

1825

Necydalis Linnaeus, 1758

N. major Linnaeus, 1758. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Нахождение *Necydalis major* на территории КБВГЗ сомнительно и требует подтверждения, поскольку на Кавказе вид распространен на Черноморском побережье и в Предкавказье. Ареал. Трансевразиатский.

Подсемейство **Spondylidinae** Audinet-Serville, 1832

Asemum Eschscholtz, 1830

A. striatum (Linnaeus, 1758). Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен. Ареал. Голарктический.

A. tenuicorne Kraatz, 1879. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (2006). Ареал. Крымско-кавказско-переднеазиатский.

Spondylis Fabricius, 1775

S. buprestoides (Linnaeus, 1758) Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (2006). Ареал. Транспалеарктический.

Arhopalus Serville, 1834 (*Cryocephalus* Dejean, 1835)

A. rusticus (Linnaeus, 1758). Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988, 2006). Ареал. Голарктический.

Nivellia Mulsant, 1863

N. sanguinosa (Gyllenhal, 1827). Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988) ошибочно. Ареал. Евро-сибирско-дальневосточный вид.

Подсемейство **Lamiinae** Latreille, 1825

Acanthocinus Dejean, 1821

A. aedilis (Linnaeus, 1758). Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен. Ареал. Трансевразийский.

Monochamus Dejean, 1821

M. galloprovincialis pistor (Germar, 1818). Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Не част. Ареал. Транспалеарктический.

Pogonocherus Dejean, 1821

P. fasciculatus (DeGeer, 1775). Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Ареал. Трансевразийский.

Семейство **Curculionidae** Latreille, 1802 – Долгоносики

Подсемейство **Molytinae** Schcnherr, 1823

Magdalis Germar, 1817

Чаще развиваются под корой и в заболони лиственных и хвойных деревьев. Многие виды довольно узко специализированы к определенным кормовым породам.

M. duplicata Germar, 1818. В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Не част. Ареал. Трансевразийский.

Подсемейство **Molytinae** Schcnherr, 1823

Pissodes Germar, 1817

P. pini (Linnaeus, 1758). Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988, 2006). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Ареал. Трансевразийский.

P. piceae (Illiger, 1807). Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычный вид, местами встречается в массе. Ареал. Евро-кавказский.

Callirus Dejean, 1821

C. abietis (Linnaeus, 1558). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над

ур. моря. Местами массовый вид. Ареал. Голаркт.

Семейство **Scolytidae** Latreille, 1807 – Короеды

Подсемейство **Hylesininae** Erichson, 1836

Hylurgops LeConte, 1876

Развиваются под корой хвойных деревьев.

H. glabratus Zetterstedt, 1828. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Указание для заповедника ошибочно. Ареал. Евро-сибирско-дальневосточный.

H. palliatus (Gyllenhal, 1813). Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (2006). Ареал. Голарктический.

Hylastes Erichson, 1836

Развиваются на хвойных породах.

H. brunneus Erichson, 1836 (= *aterrimus* Eggers 1933). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Местами обычен. Ареал. Трансевразийский.

H. opacus Erichson, 1836. Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Ареал. Голарктический.

Tomicus Latreille, 1802 (= *Blastophagus* Eichhoff, 1864)

T. piniperda (Linnaeus, 1758). Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Ареал. Голарктический.

T. minor (Hartig, 1834) Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Местами обычен. Ареал. Транспалеарктический.

Подсемейство **Scolytinae** Latreille, 1807

Scolytus Geoffroy, 1762

S. ratzeburgi Janson, 1856. Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Ареал. Трансевразийский.

Ips DeGeer, 1775

I. acuminatus (Gyllenhal, 1827). Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около

2200 м над ур. моря. Ареал. Трансевразиатский

I. sexdentatus (Viguer, 1776). Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Ареал. Голарктический.

Pityogenes Bedel, 1888

P. chalcographus (Linnaeus, 1761). Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Ареал. Трансевразиатский (завезен на Антильские острова).

P. quadridens (Hartig, 1834). Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Ареал. Трансевразиатский.

P. bidentatus (Herbst, 1783). Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Местами обычен. Ареал. Космополитический.

Trypodendron Stephens, 1830

T. lineatum (Olivier, 1795). Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 2200 м над ур. моря. Обычен. Ареал. Голарктический.

Pityophthorus Eichhoff, 1864

P. lichtensteinii (Ratzeburg, 1837). Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (2006). В исследуемом районе нами обнаружен в долине реки Башиль-Аузу-су на высоте около 200 м над ур. моря. Ареал. Трансевразиатский.

Orthotomicus Ferrari, 1867

O. suturalis (Gyllenhal, 1827). Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Ареал. Трансевразиатский.

O. proximus (Eichhoff, 1868). Нами не найден. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Ареал. Трансевразиатский.

Phloeosinus Chapuis, 1869

P. bicolor Brullé, 1832. Для заповедника отмечен Ж.Т.Этезовым (1988). Нами найден в долине реки Рцывашки, 2600 м над ур. м. Ареал. Палеарктический, неполный.

Таким образом, в настоящее время в заповеднике выявлен 61 вид жуков, чье развитие связано с древесиной и древесными грибами. Нами впервые указывается 25 видов. По нашему мнению, 4 вида указывались ранее для территории заповедника ошибочно.

Библиографический список

1. Акеев, Б.И. Кабардино-Балкарский высокогорный государственный заповедник / Б.И. Акеев // Заповедники и национальные парки Северного Кавказа. Науч.-информ. сборник. – Ставрополь, 2000. – С. 41–51.
2. Этезов, Ж.Т. Видовой состав дендрофильных насекомых Кабардино-Балкарского высокогорного госзаповедника / Ж.Т. Этезов // Межведомст. сборник научн. трудов: Проблемы горной экологии. – Нальчик, 1988. – С. 187–191.
3. Этезов, Ж.Т. Видовой состав дендрофильных насекомых Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника / Ж.Т. Этезов // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – № 2 (44). – 2006. – С. 55–59.

РАЗНООБРАЗИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НИШ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ КРУПНЫХ ГОРОДОВ СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ г. СЫКТЫВКАРА)

Е.В. ЮРКИНА, проф. Сыктывкарского лесного института, д-р биол. наук,
Е.М. ЕФРЕМОВА, асп. Сыктывкарского лесного института

evjur@yandex.ru

Урбоэкосистемы являются частью природных сообществ. Но они заметно отличаются от естественных экосистем, где эволюционно «упакованы» для совместной

жизни множество различных видов. Города полностью преобразованы человеком, поэтому растения и животные вынуждены приспособляться к специфическим условиям

жизни, часто далеким от их экологических потребностей. По самому общему определению, урбанизация «дикого вида» есть освоение городских экологических ниш [6]. Помимо видов аборигенов в биотической части урбоэкосистем присутствуют интродуценты. Удержание захваченной экологической ниши для некоторых видов переселенцев не всегда возможно.

Само понятие «экологическая ниша» служит обозначением места вида в структуре сообщества. Термин предложен в 1917 г. Дж. Гринеллом в качестве характеристики пространственного распределения внутривидовых экологических группировок. Понятие «экологическая ниша» введено Ч. Элтоном в 1927 г. Основной упор данный автор сделал на такие типы биотических отношений, как пищевые и межвидовые связи. По его представлению, экологические ниши разные тогда, когда занимающие их виды играют неодинаковую роль в сообществе. Современный взгляд на экологическую нишу включает понятие, используемое при характеристике места, занимаемого в сообществе конкретным видом организмов относительно других видов. Это также область значений всех факторов среды, определяющих возможность успешного существования определенного вида организмов. Концепция экологической ниши оказалась достаточно перспективной для понимания законов совместного обитания видов. В 1984 г. С. Спурр и Б. Барнес выделили три составных части ниши: пространственную, временную, функциональную. В связи с интересом к концепции нейтрализма, выдвинутой С. Хаббелом на рубеже XX и XXI столетий, некоторые ранее сложившиеся взгляды на сообщества сейчас пересматриваются [2]. Данная гипотеза исходит из того, что устойчивое длительное сосуществование конкурирующих за общий ресурс видов возможно благодаря тому, что они занимают фактически одну, а не разные экологические ниши. Это достигается за счет их экологического сходства. При этом С. Хаббел под нейтральностью понимал не отсутствие взаимодействий между особями разных видов, а их одинаковость.

Согласно представлениям Л. Г. Раменского об экологической индивидуальности видов, можно считать, что в сложившихся фитоценозах каждый вид растения имеет свою экологическую нишу. Однако также очевидно, что у растений мало возможностей полностью разойтись по экологическим нишам, так как почти все они нуждаются в близких пищевых ресурсах. Э. Пианка (Pianka) считает, что эффективное число параметров экологической ниши может быть сведено к трем: место, время и пища. Растения имеют возможность расходиться по разным нишам лишь по первым двум параметрам.

В настоящее время в экологии широко обсуждается вопрос о том, сколько экологических ниш способен вместить биогеоценоз и сколько сходных видов смогут ужиться вместе. Задачей данной работы было выявление числа ниш, которое может предоставить город, и рассмотрение особенностей их заполнения. Основная часть анализируемых нами представителей – растения и животные, занимающие открытые городские пространства.

Многие авторы, изучавшие городские экосистемы [6, 8, 12], сходятся во мнении, что имеется определенная закономерность, связывающая размерность урбоэкосистемы и степень ее расхождения с природной экосистемой. Это выражается в разрушении и упрощении структуры, усилении факторов загрязнения среды и др. По итогам переписи 2010 г. в России 36 городов имеет численность населения от 250 тыс. до 500 тыс. жителей, входя в категорию крупных. Город Сыктывкар получил данный статус, превысив 250 тыс. рубеж. Он является административным центром Республики Коми. Расположен в устье р. Сысола при впадении ее в р. Вычегду. Рельеф носит равнинный характер с небольшими возвышенностями и понижениями в поймах рек. Климат г. Сыктывкара характеризуется как умеренно континентальный с длительной холодной зимой и коротким умеренно теплым и влажным летом. Территория города имеет рубежное местоположение, примыкая к двум частям света: Европе и Азии. Это определяет биогеографическое происхождение обитающей здесь биоты. На территории МО

ГО «Сыктывкар» присутствуют виды, ареалы которых располагаются, главным образом, в Сибири, на Дальнем Востоке, в Северной Америке и Восточной Азии.

Экологическая экспертиза видов хозяйственной деятельности показала, что из всех форм негативного влияния в Сыктывкаре наибольшую опасность представляют загрязнение среды (промышленное, химическое, механическое, комплексные нарушения, например, связанные со сбором, утилизацией и переработкой промышленных и бытовых отходов), рекреационная нагрузка. Наиболее вредными загрязняющими веществами атмосферного воздуха являются бенз(а)пирен и формальдегид. Основная причина высокого загрязнения воздуха указанными примесями – значительные выбросы этих веществ крупными предприятиями электроэнергетики и автотранспортом. Средние за год концентрации бенз(а)пирена составляют 2, 7 ПДК. В загрязнение территорий района Сыктывкара наибольший вклад вносит крупнейшее в Европе предприятие лесопромышленного профиля – «Монди-СЛПК». Максимальная концентрация ингредиентов вредных промышленных выбросов превышает предельно допустимые нормы на расстоянии до 18 км. В радиусе 10 км от лесопромышленного комплекса показатели по неорганической пыли – 3 ПДК. По данным Государственной службы наблюдений, в районе Сыктывкара среднегодовые концентрации содержания формальдегида и метилмеркаптана равняются соответственно в 2010 – 3 и 0,5 ПДК [4]. Состав и концентрации специфических примесей, содержащихся в атмосферном воздухе города и его зеленой зоны, за последние годы имели отклонения по ПДК по восьми показателям. Автотранспорт вносит в суммарные выбросы более 64 % загрязнений. В отработанных газах автомобилей содержится почти 280 компонентов вредных веществ. Мониторинг почв Сыктывкара показывает увеличение загрязненности их цинком. Накопление твердых частиц этих выбросов вблизи дорог приводит к снижению численности почвенных беспозвоночных, листогрызущих насекомых и их энтомофагов.

В Сыктывкаре выявлено 103 вида древесных и кустарниковых растений, из них 60 являются интродуцентами [9, 5]. По данным В. А. Мартыненко и Б. И. Груздева [7], в его флоре, без учета интродуцентов, насчитывается 20 видов деревьев, 27 видов кустарников и два вида полукустарников. Ассортимент растений, широко используемых в озеленении, насчитывает 31 древесный вид и 14 видов кустарников, 70 % из них представлено видами-аборигенами [12]. В насаждениях города доминируют виды берез, тополь бальзамический. Доля хвойных мала (около 1 %). В парковых насаждениях встречается ель сибирская чаще естественного, реже – искусственного происхождения. Сохранились еловый массив на западе города, в Ботаническом саду Коми государственного педагогического института и старовозрастные посадки в двух городских парках. Иногда в озеленении внутридворовых территорий встречаются ель сибирская, другие хвойные (сосна обыкновенная, сосна сибирская, лиственница сибирская), образующие ландшафтные группы. Среди хвойных кустарников имеются посадки можжевельника обыкновенного. Самым распространенным элементом озеленения улиц являются рядовые посадки. Для этих целей используют преимущественно лиственные древесные породы. Наилучший рост и развитие имеют береза, рябина, сирень, кедр и лиственница. Все они искусственного происхождения. Площадь зеленых насаждений на 1.01.2008 г. в МО ГО «Сыктывкар» составляет 54,95 км². Средняя обеспеченность горожан насаждениями общего пользования около 17 м² на одного человека [3]. Это несколько выше нормативного показателя – 16 м² насаждений на одного человека.

Снижать конкуренцию, особенно среди растений, помогает их расхождение по экологическим нишам, по сезонам и по времени суток [11]. Для условий города данные составляющие являются исключительно важными. Это связано как с декоративной их ценностью, так и со сроками вегетации, цветения и проявлением аллергических заболеваний. Так, особой экологической нишей считается весенняя синюзия. Она включает значитель-

ное число видов. Ярким ее проявлением на севере является цветение сон-травы. Данный представитель присутствует в ботаническом саду Сыктывкарского университета. Вид находится под охраной в пригородной зоне и занесен в Красную книгу Республики Коми.

В коренных таежных экосистемах у растений одного яруса экологические ниши сходны, т.к. они расположены в одном горизонте и в сходных условиях среды. Однако, анализируя их подробнее, можно проследить, что экологические ниши различаются степенью теневыносливости, светолюбием, сроками цветения, плодоношения, способами опыления и распространения плодов, по составу консортов. Это снижает конкурентную напряженность, позволяя эффективней использовать ресурс и существовать многовидовому сообществу. Экологические ниши растений дифференцируются в пространстве, например за счет различной глубины проникновения корневых систем. Число экологических ниш растений в городе лимитирует фрагментарный и сильно измененный почвенный покров.

На исследуемой территории преобладают два основных типа ландшафтов: селитебный (жилые постройки) и промышленный (промышленные предприятия, автозаправочные станции, железнодорожный вокзал, аэропорт и др.). Существует развитая дорожная сеть, включающая магистрали, грунтовые и асфальтированные дороги и др. Число экологических ниш здесь невелико. Роль биологического круговорота в этих ландшафтах незначительна. Антропогенная нагрузка наиболее заметна на центральных городских магистралях. Об этом можно судить по состоянию некоторых видов растений, у которых отмечен летний листопад, пожелтение листьев, засыхание побегов. У некоторых кустарников и полукустарников, высаженных в центральной части города, отсутствует плодоношение (смородина, малина). Для урбанизированных экосистем характерно сокращение числа видов, не адаптированных к вытаптыванию, засолению, антропогенным загрязнениям. Их основная часть не сохраняется в растительном покрове техногенных участков.

При создании городских зеленых насаждений руководствуются не принципом соответствия природной экосистеме, а различными композиционными приемами: чередование открытых и закрытых пространств, создание смотровых кулис и др. При подборе ассортимента растений в городе важны экологические, рекреационные, санитарно-защитные характеристики. Урбаноценозы обеднены вертикальной растительной компонентой. Однако здесь, как и в природе, наиболее важной горизонталью является поверхность почвы. Потребляемый ресурс определяется размерами зоны активности особи. У растений это фитогенное поле, а у животных – занимаемая ими территория. Растения города состоят преимущественно из синантропов, рудеральных, сегетальных и окультуренных представителей. Исследование ниш растений, прежде всего, связано с хорошим знанием их видового состава и потребляемого ресурса, за который конкурируют особи. В условиях города видовой состав, экологические ниши определяются в основном антропогенными факторами. Человек берет на себя функцию обеспечения растений питательными веществами, регулирования конкурентных отношений и других взаимосвязей.

К обитанию в городской среде приспособлены разные организмы. В составе фитоценоза присутствуют как дикие, так и культурные растения. Зооценоз формируется из диких и домашних представителей, образуя его макро- и микросоставляющую. Человек является неотъемлемой частью урбаноценоза.

Дифференциация животных по экологическим нишам несравненно более четкая по сравнению с растениями. Она включает ряд параметров. В их число входят пищевые предпочтения, наличие убежищ, субстрат, вертикальное положение, сезонная и суточная ритмика, контроль хищниками, конкуренция и др. В результате в одном сообществе могут жить, не вступая в конкурентные отношения, различные представители позвоночных и беспозвоночных животных.

Как и в природе, в городах присутствуют четыре среды жизни: водная, почвенная, наземно-воздушная и организменная. Если

растения резко ограничены в возможностях поселения в городе, то экологические ниши животных, особенно беспозвоночных, многочисленны и разнообразны. Распределение по экологическим нишам основано на главной их характеристике – трофических особенностях. В табл. 1 представлены некоторые примеры экологических ниш беспозвоночных животных, обитающих в условиях города, в средах жизни, которые наиболее тесно с ними связаны.

В урбозкосистемах наибольшее число экологических ниш предоставляет наземно-воздушная среда. Это понятно. Почва изменена, и пригодных для заселения участков немного. Водные экосистемы из-за антропогенного пресса обеднены биотой. Ряд экологических ниш остаются свободными или занимаются более простыми организмами, способными выживать в таких условиях. Организменная среда, с точки зрения предоставляемого ею числа экологических ниш, не столь разнообразна.

В *наземно-воздушной* среде жизни присутствуют воздушная и наземная компоненты. С одной стороны, эта среда является газообразной (ее воздушная часть), а с другой – твердой (наземная часть). Число экологических ниш городов, связанных с воздушной компонентой, тесно взаимосвязано с химическими примесями, присутствующими в урбосреде. Выживание и адаптация к данным условиям лимитированы загрязнениями окружающей природной среды.

Обитатели воздуха обычно формируют высокий уровень энергетического метаболизма. Они сосредоточены вблизи поверхности земли, проникая в атмосферу на высоту крон деревьев. Насекомые являются единственной группой беспозвоночных, способных к активному полету. В воздухе организмы находят пищу, кислород. Ряд из них проводят там большую часть жизни. Другие могут присутствовать в воздухе кратковременно, только в определенный момент жизни. Экологическая характеристика видов, освоивших воздушное пространство, включает активный, пассивный, парящий, подстерегающий и другие типы полета. Таким образом,

происходит перераспределение воздушного пространства между его многочисленными потребителями.

Типы полета современных насекомых включают 10 разнообразных форм [1]. Дневные хищники, например стрекозы, способны использовать несколько видов полета: парение, планирование, зависание. Часто они поедают добычу прямо на лету. Чтобы увидеть жертву мелкого размера, они способны зависать и ненадолго останавливаться в полете. Для летающих в густой растительности хищников (верблюдки, сетчатокрылые) наиболее характерен полет вверх и сложные маневры, выполняемые на небольшой скорости. Хищники, летающие среди травянистой растительности (толкунчики, ктыри, бекасницы, журчалки), отличаются высокой скоростью перемещения. Для них характерны частые зависания, резкие броски в разные стороны. Для охоты в занимаемой ими экологической нише наиболее подходит высокая маневренность. Мухи из группы журчалок способны летать спиной вниз или же кувыркаться в воздухе со скоростью 1000 поворотов в минуту. Мухи жужжала, личинки которых паразитируют на саранчевых, пчелах или являются хищниками яйцевых коконов пауков, по скорости и маневренности полета превосходят многих других двукрылых.

На поверхности земли укрепляются растения, грибы, строят убежища животные. Условия жизни в наземной среде напоминают таковые для наземно-воздушной, но отличаются тем, что организмы большую часть жизни или всю жизнь проводят на поверхности субстрата. Для них важны не столько климатические особенности района, сколько микроклимат экотопа. Элементарные места почвенного покрова заселяют голые слизни, многоножки, жукелицы, стафилиниды, жуки навозники, мертвоеды и многие другие беспозвоночные, разделяя между собой экологические ниши. Здесь присутствуют бегущие, лазающие, догоняющие, пассивно поджидающие добычу хищные насекомые различного размера. Беспозвоночные способны ползать с разной скоростью, быстро бегать, прыгать. Способность подсакивать

присутствует у достаточно обычных в наземной, наземно-воздушной среде видов жуков щелкунов. Из-за коротких ног они после падения на землю повернуться другим способом не могут. Часть обитателей никогда не покидают напочвенный покров, а некоторые способны подниматься на стволы деревьев и в кроны. Среди последних муравьи, некоторые жуки, моллюски. Но во всех случаях экологическая ниша должна сопровождать вид благоприятными условиями и необходимыми ресурсами во все стадии онтогенеза или же вид должен сохранять способность пережить неблагоприятные периоды в состоянии покоя. В онтогенезе нередко имеет место смена экологических ниш. Это снижает конкуренцию и расширяет возможности вида. Так, у майского хруща взрослое насекомое относится к экологической нише филлофагов, а личинка – ризофаг. На трупах насекомых, падали и помете птиц обитает *Panorpa communis* (Mecoptera, Panorpidae). Взрослые особи скорпионниц слизывают нектар с цветов и используют пыльцу сосны. Личинки принимают активное участие в процессах компостирования на фазе синтеза. Пища, как и у златоглазок, разжижается с помощью пищеварительного сока и высасывается. Имаго обычны в городах в июле и августе. Попадают в воздухе или на растениях.

Растительную биомассу используют беспозвоночные ряда экологических групп: антофилы, карпофаги, ризофаги, бластофаги, филлофаги, ксилофаги. Это могут быть как лесные виды, так и сельскохозяйственные или медицинские. Они могут принадлежать одной или разным экологическим нишам. Так, в наземно-воздушной среде беспозвоночные, сосущие соки растений на побегах, хвое сосны обыкновенной или сосны сибирской, представлены видами, принадлежащими разным систематическим группам. Это клопы, трипсы, тли, кокциды и листоблошки. Личинки некоторых жуков стволоедов питаются только древесиной хвойных деревьев, а другие – только корой живых деревьев, тем самым, расходясь по экологическим нишам. Жуки лубоеды, гусеницы бабочек побеговьюнов и огневков на первый взгляд занимают одну

нишу, выедавая побеги, почки и побеги, частично травмируя кору. Но при внимательном наблюдении можно увидеть, что они занимают перекрывающиеся, но самостоятельные ниши, разделяясь на почкоедов, почко-побегоедов, почко-побего-короедов, побегоедов. При этом в лесу они слабо конкурируют между собой, имея разные экологические ниши, отличные по ширине. Например, более широкая ниша сосновой побеговой огневки – *Dioryctria mutatella* (Fuchs.) – (Lepidoptera, Phycitidae), питающейся почками, побегами, шишками растений р. *Pinus*, объясняет факт ее присутствия в городе. В городе имеются посадки кедров, который огневка успешно осваивает. Три вида побеговьюнов, многочисленных в сосновых молодняках и питающихся почками или почками и побегами сосны обыкновенной [10], не были обнаружены в условиях города. Здесь редкими являются короеды, лубоеды.

Структура фитоценоза по отношению к членистоногим животным обычно выступает в разных качествах. Большую роль играет приближенность и доступность кормовых объектов к популяциям насекомых. Это определяет способность мигрирующих насекомых воспринять идущий от них сигнал и достичь этих ресурсов. Доступность уменьшается по мере того, как расстояние между ресурсом и популяциями насекомых возрастает. Насекомые летят на сигналы, идущие от кормового объекта, но их привлекательность снижается по мере увеличения времени или расстояния. Избыток деревьев, входящих в состав фитоценоза, но не относящихся к их кормовым ресурсам, влияет на зрительное и химическое восприятие их насекомыми. Дополнительные сигналы, выделяемые такими растениями, могут служить источником, дезориентирующим насекомых. Ищущие кормовые объекты насекомые могут погибнуть от ряда факторов еще до того, как они найдут их. У многих интродуцированных растений в новых условиях группа консументов первого порядка вообще не создается. В результате наблюдается неограниченный рост нежелательных пришельцев. Ярким примером является борщевик Сосновского, который не имеет фитофагов и представляет реальную угрозу в городе.

Различными путями регулярно поступают сорные растения, имеющие статус карантинных видов, ограниченно распространенных в России (амброзия полыннолистная, горчак ползучий, повилики). Но в целом растительные беспозвоночные имеют широкие возможности использования экологических ниш, предоставляемых городом. В пределах зоны их активности сама урбоэкосистема и примыкающие к ней ландшафты естественного и искусственного происхождения.

В центре города насекомых меньше, чем на окраинах. Несколько богаче энтомофауна парков, ботанических и дендрологических садов. Но и здесь доминируют эвритопные виды, имеющие небольшие размеры. Среди сохранившихся крупных видов чешуекрылых – древоотеец пахучий (*Cossus cossus*), бабочки белянки (*Aporia crataegi*, *Leptidea sinapis*), крапивница (*Aglais urticae*), совки (*Agrotis segetum*). Весной летают майские хрущи. В городе обычны такие растения-медоносы, как черемуха и рябина обыкновенные, жимолость. Устойчивый медосбор обеспечивают различные виды ив. В частном секторе и на некоторых свободных участках сохранились островки с клеверно-разнотравными лужайками. Среди северных медоносов в городе нередок иван-чай, растущий вдоль дорог, линий электропередач. Основная часть активных потребителей этой высококалорийной продукции находится в отр. Hymenoptera надсем. Apoidea (сем. Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Apidae). Помимо перепончатокрылых насекомых в цветах обычны жуки, которые имеют здесь дополнительное питание. Мухи журчалки часто встречаются на цветах сем. Rosaceae, Salicaceae, Grossulariaceae и других древесно-кустарниковых или травянистых растений, участвуя в их опылении. В изученных урбоэкосистемах ксилофильных видов немного, хотя были случаи появления летающих в старой части города жуков усачей р. *Monochamus*. При сильной степени трансформации городских экосистем изменения энтомоценоза проявляются как на видовом, так и на популяционном и биоценотическом уровнях. Здесь господствуют фитофаги из экологических групп филлофагов и карпофа-

гов. Из ценокомплекса выпадают мицетофаги, что естественно для города, где практически нет их экологической ниши.

Городской доминантой являются создаваемые человеком сооружения, представляющие ряд характерных экологических ниш. Их объединяют общие черты: мозаичность, расчлененность, затрудненность миграций для живых организмов. Данные участки обеднены беспозвоночными в видовом отношении и числом входящих в них экологических групп. Например, на балконных растениях обычны сосущие виды членистоногих фитофагов: клещи, щитовки, тли, гусеницы бабочек пядениц, белянок и др. Энтомофаги здесь практически отсутствуют. Если почва специально не обрабатывается, то группа детритофагов, обитающих в цветочных горшках, может включать немногочисленных почвенных клещей, нематод, дождевых червей. Осы, синантропные мухи дрозифилы способны скапливаться в местах уличных продаж фруктов и овощей и переходить с этими продуктами в дома и квартиры. В квартиры от животных – обитателей чердаков и подвалов – могут поступать кровососущие блохи, жуки кожееды, моли. С крупами со складов и магазинов в дома идут вредители запасов – жуки мукоеды, хрущаки, бабочки огневки. Структура беспозвоночных на таких территориях очень специфична. Общим для всех являются случайность поступления, отсутствие биотических связей.

Городские почвы чаще всего представляют твердый субстрат, трудный для перемещения. Как среда жизни почва характеризуется отсутствием света. По некоторым составляющим условия жизни здесь напоминают водную среду. Она насыщена молекулярным кислородом. Может содержать капельножидкую воду, минеральные соли, различные органические вещества. Среда благоприятна для жизнедеятельности многих организмов. Почва – субстрат для корней высших растений. Ее обитатели – все группы животных, начиная с одноклеточных, высшие животные, разнообразные водоросли, грибы. Это создает возможность дифференциации экологических ниш. На исследуемой территории в почве

обычны личинки сем. Tipulidae, Bibionidae, Syrphidae (отр. Diptera). Они питаются опавшими листьями, обитают в отмирающей древесине, на гнилых пнях или среди корней растений, встречаются на цветах, развиваются в воде. Например, *Bibio pomonae* (Bibionidae) играет большую роль в накоплении гумуса в почве. В роли деструкторов гниющей древесины выступают *Temnostoma bombylans*, *Xylota rufipes*, *X. segnis* (Syrphidae). Среди городских насекомых встречаются виды, имеющие более южное происхождение. Примечательным для Сыктывкара представителем является жук носорог *Oryctes nasicornis*. Он достаточно редок в природных условиях, не характерен для таежных лесов. В городе неоднократно отмечалось его успешное размножение. Это связано с городским климатом и наличием характерных экологических ниш. Многочисленные личинки получены в кучах перегноя, в гнилой древесине, перепревшем навозе, в парниках, местах складирования опилок. Их развитие длится четыре года.

Живущие в городе организмы связаны с достаточно контрастными ландшафтами. Мозаичные участки почвы изменяются во времени и в пространстве. Появляющиеся «бреши» возникают обычно в результате антропогенного фактора. Регулярно случающиеся пожары, загрязнения, свалки и многие другие причины влекут за собой появление несвойственных природным экосистемам экологических ниш. При этом аборигенные виды в зависимости от антропогенной нагрузки сокращают, перераспределяют численность или уходят совсем. В городе, например, нет поселений муравьиного льва. Его распространение лимитирует химическое загрязнение, рекреационное воздействие и разрушение мест обитания личинок. В городе не встречены виды муравьев р. *Formica*, строящие купола. Ближайшие местообитания расположены в пригородных лесных массивах. Все виды городских муравьев обитают в почве.

Водная среда жизни характеризуется жидким агрегатным состоянием. Она достаточно насыщена пищевыми ресурсами. На территории Сыктывкара находятся р. Вычег-

да и Сысола, имеются ручьи, стоячие водоемы различного типа. Вычегда является второй по величине водной системой Республики Коми. Пространственно экологические ниши определяются по положению на поверхности, в толще воды, на дне, донном субстрате. Способы добывания пищи, движение или неподвижный образ жизни, место обитания закрепляют у водных представителей адаптивные признаки, которые наглядно проявляются в их внешнем облике. По жизненной форме возможно определить экологическую нишу, занимаемую видом в экотопе. Многие жуки на всех стадиях развития – обитатели водной среды. Нередко среди данной группы наличествует смена экологических ниш. Личинки являются водными организмами, взрослые особи живут на суше. В природных водоемах можно насчитать более двух десятков различных экологических ниш. В городских водоемах не наберется и десяти. Их сокращение связано, в первую очередь, с химическими и биологическими загрязнениями. В середине XX в. в малых речках, ручьях и стоячих водоемах городской черты были обычными раки, ветвистоусые рачки, моллюски, водные личинки насекомых отр. Ephemeroptera, Trichoptera, растительноядные и хищные водные виды отр. Hemiptera, Coleoptera, хищные виды личинок отр. Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, паразитические водные клещи и пиявки. В условиях города в настоящее время сохраняется возможность обитания видов, имеющих высокий уровень экологической валентности. Многочисленны кровососущие виды двукрылых, личинки которых живут в затопляемых подвальных помещениях. В Сыктывкаре стал обычным городской или подвальный комар-пискун *Culex pipiens pipiens forma molestus*. Можно встретить комаров *Chironomidae*. Сохраняют свои позиции отдельные виды брюхоногих моллюсков и пиявок.

На богатство экологических ниш влияют сами виды, создающие среду для других особей и являющиеся привлекательным ресурсом. Организменная среда представляет собой сложную систему, которая обеспечивает разнообразные условия для обитания других

видов. Здесь можно насчитать более десятка экологических ниш. Это внешняя и внутренняя среда живых организмов: растений, грибов, животных. В городских условиях на растениях обычны вирусные, бактериальные и грибные болезни. Многочисленными являются вирусные и бактериальные заболевания человека и животных. Среди беспозвоночных присутствуют паразитические простейшие, гельминты, энцефалитные клещи. В Республике Коми и в Сыктывкаре в период с конца XIX века до 1953 г. регистрировалась малярия, вызываемая малярийным плазмодием. Серьезной городской проблемой в последние годы стали энцефалитные клещи. Их продвижение на север можно объяснить изменением климата в сторону потепления и появлением в связи с этим новых свободных экологических ниш, в том числе и в городах.

На насекомых паразитируют энтомопатогенные бактерии, вирусы, грибы. Среди паразитических насекомых наиболее значимы представители отряда Hymenoptera, Diptera. Доминируют виды сем. Ichneumonidae, Braconidae, Encyrtidae (отр. Hymenoptera), сем. Tachinidae (отр. Diptera). Из всех видов преобладают эндопаразиты. Из других представителей отр. Hymenoptera отмечен шмель кукушка – *Psithyrus rupestris* (Apidae), который является неспециализированным паразитом в гнездах шмелей.

Среди насекомых фитофагов имеются обитатели растительных тканей – минеры, галлообразователи. Эти представители уходят от внешних неблагоприятных воздействий в скрытые среды. Данная экологическая ниша достаточно насыщена именно в местах с высоким уровнем загрязнения. На севере от галлообразователей страдают виды ив. Поскольку представители р. *Salix* имеют широкий диапазон толерантности по отношению к химическому загрязнению, они присутствуют там, где другие растения не выживают. Однако их декоративность пропадает из-за насекомых галлообразователей, поражающих листья и побеги.

В городах живут не только паразитические виды различных беспозвоночных, насекомые-паразитоиды, но и те, кто вступает

с организмом-хозяином во взаимопольное сожительство. Например, клубеньковые бактерии, обитающие в корневых системах бобовых растений. Отношения типа симбиоза содержат самые разные переходы от индифферентных до очень тесных, которое иногда могут привести к паразитизму.

Таким образом, несмотря на пространственную неоднородность городских ландшафтов и разнообразие типов антропогенного воздействия на урбосреду, имеется нечто общее при формировании экологических ниш обитающих здесь живых организмов. Экологические ниши в условиях антрополизированной структуры экосистемы, могут быть классифицированы. В основе этого находятся региональные показатели экологического неблагополучия урбозкосистемы. При невысокой степени трансформации и слабой реакции фитоценоза на существующие изменения экологические ниши по разнообразию и насыщению сопоставимы с природной средой. В зоне наибольшего напряжения многие ниши исчезают, на их место приходят те, которые создает городская среда, при этом в них обычно возрастает число эвритопных видов. Среди беспозвоночных доминируют полифаги, имеющие широкий диапазон толерантности. Сокращается число экологических ниш для сапро- и ксиломицетофагов. В городских сооружениях создаются особые территории, дающие множество разнообразных экологических ниш.

Библиографический список

1. Бродский, А.К. Механика полета насекомых и эволюция их крылового аппарата / А.К. Бродский. – Л.: ЛГУ, 1988. – 206 с.
2. Гиляров, А.М. В поисках универсальных закономерностей организации сообществ: прогресс на пути нейтралитета / А.М. Гиляров // Журнал общей биологии. – Т. 71. – № 5. – 2010. – С. 386–401.
3. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2007 г.» – Мин-во природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, Комитет природных ресурсов по Республике Коми, РГУ НТЦ АГИС Республики Коми. – Сыктывкар, 2008. – 152 с.
4. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2010 г.»

- / Мин-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми. – Сыктывкар, 2011. – 116 с.
5. Скупченко, Л.А. Интродукция полезных растений в подзоне средней тайги Республики Коми (итоги интродукционных работ ботанического сада за 50 лет.) / Л.А. Скупченко [и др.]. – СПб.: Наука, 2003. – Т. 3. – 214 с.
 6. Клауснитцер, Б. Экология городской фауны / Б. Клауснитцер. – М., 1990. – 246 с.
 7. Мартыненко, В.А. Определитель сосудистых растений окрестностей Сыктывкара / В.А. Мартыненко, Б.И. Груздев. – Сыктывкар, 2009. – 260 с.
 8. Мозолевская, Е.Г. Концепция мониторинга состояния зеленых насаждений и городских лесов Москвы / Е.Г. Мозолевская // Лесной вестник. 1998. – № 2. – С. 5–13.
 9. Шушпанникова, Г.С. Синантропное изменение флоры города Сыктывкара / Г.С. Шушпанникова // Экология, 2001. – № 2. – С. 147–151.
 10. Юркина, Е.В. Состав, структура и биоценотическая значимость фауны насекомых в сосняках подзоны средней тайги Республики Коми / Е.В. Юркина: дис. ... докт. биол. наук. – Москва, 2004. – 36 с.
 11. Юркина, Е.В. Фенологические особенности лесных насекомых подзоны средней тайги Республики Коми / Е.В. Юркина, С.В. Пестов // Теоретическая и прикладная экология – 2009. – № 4. – С. 83–91.
 12. Юркина, Е.В. Хвойные древесные породы в структуре посадок г. Сыктывкара (Республика Коми) / Е.В. Юркина, Д.В. Юркин, А.М. Попова // Матер. междунаучно-практич. конф. «Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство: современные тенденции», Воронеж, 3–4 сентября 2010. – Т. 2. – 2010. – С. 204–206.

ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНТОМОФАУНЫ ТАЕЖНЫХ И ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

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

evjur@yandex.ru

Таетежные леса сформировались в послеледниковое время в голоцене. Их возраст не превышает 10 тыс. лет. Виды растений и животных, населяющих таетежную зону, осваивали ее постепенно и далеко не все из них возникли здесь и приурочены исключительно к этой природной зоне. История существования городов насчитывает тысячелетия, но северные города стали развиваться намного позже. Их история охватывает период с домонгольской эпохи, когда появляются первые три города: Вологда, Белозерск и Великий Устюг. Возраст их примерно 750 лет. К 18 в. города отеснили леса, которые в те времена продолжали окружать их плотным кольцом. На данный отрезок времени приходится становление Российской империи. На Европейском Севере появляются 13 городов. Среди них Петрозаводск, Сыктывкар (Усть-Сысольск), Череповец. Сейчас к Европейскому Северу относят огромную территорию. Здесь находятся Мурманская область, Республика Карелия, Архангельская и Вологодская области, Республика Коми с Ненецким автономным

округом. Иногда сюда присоединяют Кировскую область.

На Севере проблемы города и природы имеют ряд особенностей. Они вызваны значительным масштабом развития промышленности и низкой устойчивостью ландшафтов к антропогенным нагрузкам. Жизнь в экстремальных условиях требует от человека больших материальных и энергетических затрат. Для поддержания нормальных условий жизни в этих городах затрачиваются огромные топливно-энергетические ресурсы. Это ведет к загрязнению окружающей среды, и в первую очередь атмосферы. Особенно обостряется ситуация от сжигания топлива в период зимних холодов. Неудивительно, что в большинстве городов сохраняется высокий уровень загрязнения атмосферы и воды. В список Минприроды России по комплексному загрязнению атмосферного воздуха за 2011 г. попали Архангельск, Череповец, Мурманск Апатиты, Воркута. Сыктывкар находится на 42 позиции среди 100 самых грязных городов РФ. Главными загрязняющими веществами являются

бенз(а)пирен, сероводород, метилмеркаптан. Не лучше дело обстоит с чистой водой. В частности, Республика Коми устойчиво занимает третье место в РФ по доле проб воды, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам.

Активное освоение северных территорий частично связано с разработкой полезных ископаемых. Население, живущее в сложных природных условиях, первоначально отличалось невысокой численностью. Но, несмотря на это, к началу 21 в. на Европейском Севере размещается уже 68 городов. Их средняя площадь составляет 21,6 тыс. м². Республика Коми относится к регионам с высоким уровнем урбанизации. Городское население составляет 75,65 %.

Хотя всем городам присуща индивидуальность, общим является то, что застройка территории приводит к уничтожению большей части природных биоценозов и сокращению биологического разнообразия. На месте созданных нетипичных ландшафтов возникают мозаичные, более или менее изолированные между собой биотопы. На части из них связи между консументами различных порядков сохраняются. На других они совсем незначительны.

Нами исследованы процессы формирования энтомофауны в условиях урбозко-систем. Факторы, которые влияют на структуру энтомофауны, многообразны. Среди них количественные характеристики города (численность населения, размерность, плотность населения на единицу городской площади), качественные показатели (виды деятельности жителей, функции, выполняемые городом, взаимодействие с ближайшими и удаленными территориями и поселениями), географическое положение города, озелененность, типы сформированных ландшафтов и др.

Многообразная энтомофауна городских ландшафтов в основном формируется из следующих источников.

– Виды насекомых присутствовали на данной территории. Они сохраняют свои позиции после коренной перестройки существовавшей ранее экосистемы. Это территории с фрагментами аборигенной растительности или приближенные к естественным биотопами. Например, в пригородах присутствуют муравьи р.

Formica, строящие муравейники. Их не бывает в самих городах. Как правило, большая часть представителей данной группы насекомых недолговечна, как недолговечны деревья, которые ослаблены и подвержены заболеваниям.

– Насекомые проникают и закрепляются в городах, переходя с соседних территорий. Как правило, в данную группу входят те виды, которые обладают высокими миграционными способностями. Так, в городах появляются виды ос. Они способны стать на хлебниками человека. Данные представители тяготеют к застроенным участкам, осваивают полости в стенах зданий, чердаки, поселяются под крышами.

– Насекомые проникают в города с посадочным материалом из питомников. Так распространяются многие сосущие виды: кокциды, тли, листоблошки.

– Виды насекомых, не свойственные данной местности, завозятся с различными целями из других регионов страны или из-за рубежа. В городах выращивают экзотических насекомых, насекомых для корма животных или разводят их в качестве хобби. Так, в специальных биологических лабораториях выращивают насекомых энтомофагов (клопов – хищников, златоглазок, хищных галлиц, божьих коровок, паразитических перепончатокрылых насекомых и др.). В научных институтах биологической направленности для исследований в культуру введена плодовая муха *Drosophila melanogaster* MG. В теплый период дрозофилы охотно заселяют фрукты в местах торговли и проникают в квартиры с зараженным материалом. В последнее время стало довольно популярным создание в домашних условиях формикариев. На корм выращивают сверчков, мадагаскарских тараканов, личинок жуков и др.

– Насекомые в процессе урбанизации территории поступают в город из других населенных пунктов, городов. Так, «городскими» насекомыми можно считать виды горностаевых молей. Гусеницы ежегодно уничтожают посадки черемухи. В природе они ведут себя совсем иначе.

– Чужеродные виды насекомых проникают в города случайно с транспортом, продуктами, растениями и т.д. Ряд авторов

относит вселение человеком чужеродных видов животных, растений и микроорганизмов в природные сообщества к одному из видов биологического загрязнения. Например, в начале 2013 г. в цветочные магазины г. Сыктывкара с растениями поступил карантинный вид – западный (калифорнийский) цветочный трипс (*Frankliniella occidentalis* Perg.). Он опасен тем, что непосредственно повреждает цветочные, декоративные растения, вредит овощным и фруктовым культурам, переносит вирусы – возбудители опасных заболеваний. Амбарные вредители постоянно поступают в дома с зараженными в хранилищах запасами круп, муки или зерна. Их используют как удобный модельный объект для экспериментов при исследованиях в популяционной экологии. Это жуки: суринамский мукоед (*Oryzaephilus surinamensis* L.), малый хрущак (*Tribolium confusum* Duv.).

– Насекомые переходят в урбоэкосистемы из прилегающих к ним садов, огородов, сельскохозяйственных полей, ферм, дач. Данные территории широко представлены и приближены к городам или находятся непосредственно в городской черте. Среди таких насекомых многочисленные виды фитофагов различных экологических групп.

Процесс появления и существования в городах животного населения достаточно тесно взаимосвязан с экономической, экологической, региональной компонентой. Смертоносные вспышки особо опасных заболеваний, переносчиками которых были насекомые, не раз поражали городское население. С болезнями научились бороться. Но в настоящее время, например блохи, сохраняя свои позиции, входят в состав животного населения любого города. Передача малярии на севере возможна в летний период. Носителем является комар – *Anopheles maculipennis taesse* Fall. Механизм заражения – трансмиссивный при укусе самок комаров данного рода. Малярия регистрировалась на всей территории Республики Коми, кроме севера, с конца 19 в. до середины 20 в.

Как дальше складывается судьба поступивших в города насекомых? Условно всех насекомых можно подразделить на две группы:

– насекомые, которые обитают открыто в городах, в природных или природно-антропогенных средах;

– насекомые, которые освоили строения различного назначения и типа, а также закрытый грунт.

Эти группы разительно отличаются друг от друга. В первом случае города представляют сравнимые с природной средой экологические ниши. На насекомых направленно действуют как абиотические, так и биотические и антропогенные факторы. Среди представителей первой группы насекомых наиболее тесный контакт с внешней средой сохраняется у видов фитофагов и сопутствующих им энтомофагов – хищников. Это обитатели городских лесов, периферийных территорий, парков, садов, дачных участков и подобных экосистем, сохранившихся или пришедших на замену в процессе роста городов. Хотя и здесь можно найти примеры крайней степени зависимости животных от человека, но в целом характер и число экологических ниш наиболее приближено к исходным. Варианты наличествующих экологических взаимодействий в урбоэкосистемах включают весь спектр. Однако просматривается тенденция уменьшения роли некоторых на фоне прессинга других. Например, насекомые опылители, широко распространенные в природе, в городах довольно редкие гости. Соответственно и тип взаимодействий между насекомыми и цветковыми растениями – мутуализм в крупных городах встречается реже. У городских популяций насекомых конкурентные отношения могут стать более острыми, чем в природе, из-за нехватки ресурса (влаги, света, пищи, территории).

Насекомые из второй группы находятся всецело под воздействием антропогенного фактора. Аналогов экологических ниш, предоставляемых городскими сооружениями, в природной среде практически не существует. У насекомых, обитающих в домах, складских помещениях, оранжереях, теплицах и тому подобных местах, контакты с внешним миром слабые или практически отсутствуют. Характерной чертой видов данной группы является теплолюбивость и терпимость к высокой сухости воздуха. У многих отсутствует диапауза.

Ряд насекомых, обитающих в неотапливаемых помещениях, активизируются исключительно в теплое время года. Среди насекомых второй группы доминируют фитофаги и виды-паразиты. Типов экологических взаимодействий у насекомых здесь меньше, чем обычно. Превалируют нейтраллизм, комменсализм, паразитизм, конкуренция. Набор убежищ, местообитаний, пищи, в конечном итоге, определяется человеком. Если выясняется, что вид насекомого опасен, то его срочно уничтожают.

В целом количество видов животных в основном определяет человек. Сам процесс урбанизации протекает исключительно быстро. Так, от первых поселений видов птиц в урбосреде до формирования специализированной городской популяции проходит порядка 10–20 лет. У видов – потенциальных урбанистов (которые были вытеснены из города, но вернулись туда в ходе «возвратной урбанизации») – 30–60 лет [1]. Очевидно, что для насекомых данные сроки значительно более короткие.

Процесс урбанизации и синантропизации энтомофауны не является стихийным. Он напрямую связан с особенностью городского поселения, типом и уровнем антропогенного воздействия, зональными чертами территории.

Для птиц показано, что особи осваивают новую среду обитания не как независимые индивиды, а как целостная популяция. Они занимают экологические ниши, наиболее для них приемлемые. Приспособление

происходит не к самой урбосреде, а движется по направлению меняющейся структуры отношений внутри популяции. Самым экстремальным параметром городской среды будет необходимость существования в условиях быстрых, постоянных и направленных изменений мозаики местообитания. Следовательно, устойчивость городских популяций – динамическая устойчивость, в противоположность устойчивости внегородских популяций тех же видов [1]. Данный вывод приложим и к популяциям городских насекомых.

Таким образом, энтомофауна городов формируется из ряда основных источников. Городская среда лимитирует присутствие многих «диких» видов и функционально-биоценологических групп насекомых. Экологические ниши урбосреды редко сохраняются для типично лесных насекомых мицетофагов. Ограничены в распространении экологические группы ризофагов и сапрофагов. Хищные насекомые сохраняются в основном в открытых урбосценах. В закрытых урбосценах усилены позиции паразитических видов насекомых, связанных с теплокровными животными и человеком. Здесь же преимущество получают фитофаги – вредители комнатных растений, запасов сельхозпродукции, технические вредители древесины.

Библиографический список

Фридман, В.С. Урбанизация «диких» видов птиц в контексте эволюции урболандшафта / В.С. Фридман, Г.С. Еремкин. – М.: Либроком, 2009. – 240 с.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ ЛЕСНЫХ НАСЕКОМЫХ (НА ПРИМЕРЕ ЯСЕНЕВОЙ УЗКОТЕЛОЙ ЗЛАТКИ В США)

Ю.Н. БАРАНЧИКОВ, зав. лаб. Института леса им. В.Н.Сукачева СО РАН, канд. биол. наук,
Ю.И. ГНИНЕНКО, зав. лаб. защиты леса по инвазийным и карантинным вредителям, ВНИИЛМ,
Ю.А. СЕРГЕЕВА, с. н. с. ВНИИЛМ

baranchikov-yuri@yandex.ru, gninenko-yuri@mail.ru

Ясеновая узкотелая изумрудная златка *Agrius planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Vuprestidae), по-видимому, в конце 80-х – начале 90-х гг. прошлого века была завезена с российского Дальнего Востока в европей-

скую часть России, где и адаптировалась. Наиболее успешной эта адаптация была, по-видимому, в г. Москве [1, 11]. В настоящее время в самом городе высаженные там деревья ясеней пенсильванского и европей-

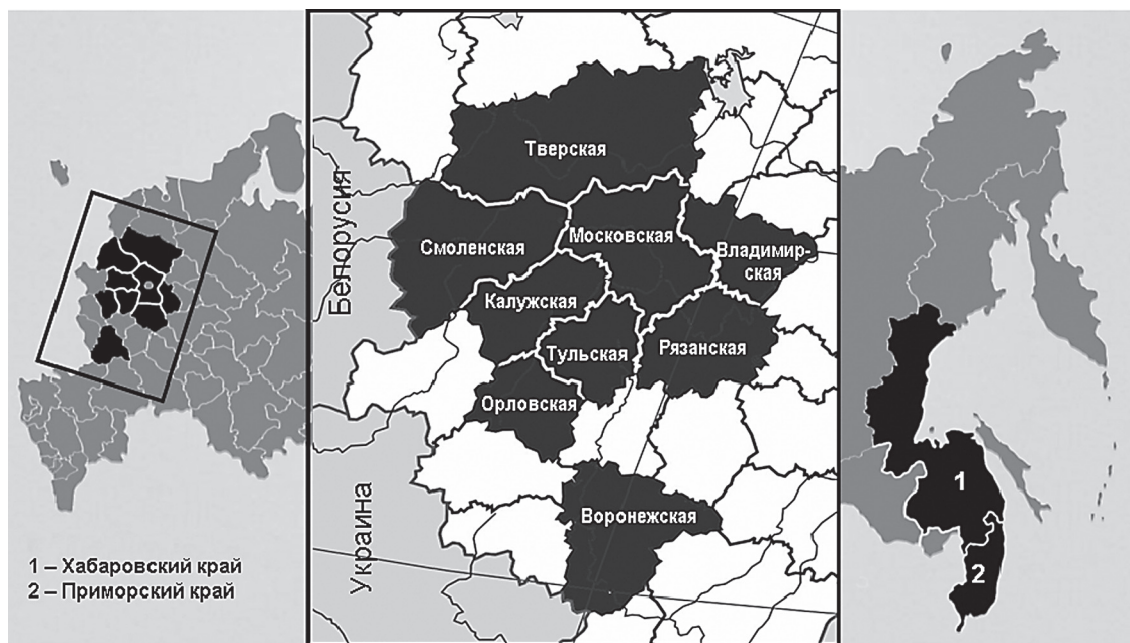


Рис. 1. Современное распространение ясеневой златки в России. Темной заливкой обозначены субъекты Российской Федерации с подтвержденными на 2013 г. находками жуков златки. Естественный ареал златки охватывает юг Хабаровского края и Приморский край

кого находятся под угрозой полного уничтожения, а вредитель стремительно расширяет инвазивный ареал, распространившись из Москвы на территории прилегающих областей: Смоленской, Тверской, Владимирской, Рязанской и Тульской и Калужской [4, 5]. Недавнее нахождение златки в Орле и в Воронеже [7], т.е. почти в 500 км к югу от Москвы, может быть следствием как неоднократных и независимых друг от друга проникновений этого вида в европейскую часть России [9], так и вторичных завозов из московского региона. Таким образом, в настоящее время природный ареал златки в России охватывает юг Хабаровского края и Приморский край, а инвазивное распространение зарегистрировано в 9-и областях европейской части России (рис. 1.) Несмотря на очевидный ущерб зеленому хозяйству населенных пунктов, придорожным и полезным посадкам ясеней, соответствующие федеральные и местные службы каких-либо комплексных мер по остановке инвазии златки пока не предпринимают.

Между тем, относительно успешные методы контроля этого вида разработаны в Северной Америке, куда вредитель был завезен из северо-восточной Азии, по

всей видимости, также в 90-х годах. В начале текущего века адвентивные популяции златки перешли во вспышечное состояние и к настоящему времени распространились на территории уже 20 штатов США (последние: Коннектикут в 2012 г. и Канзас в

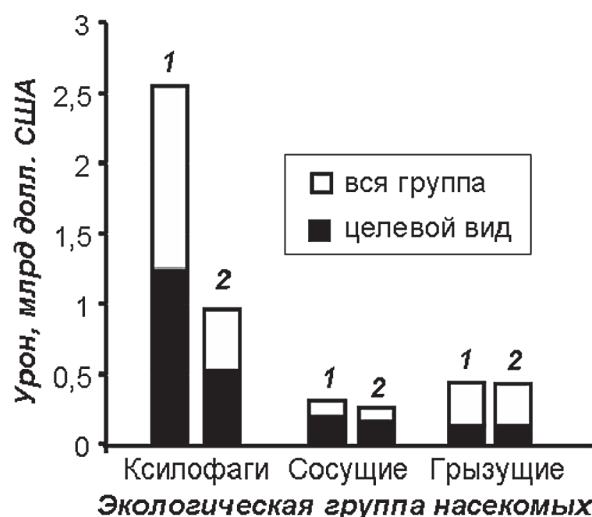


Рис. 2. Ежегодный урон (млрд. долларов США), наносимый тремя экологическими группами насекомых древесным растениям в США, разделенный на затраты (1) и потери (2). Целевыми видами в группах послужили ясеневая златка, тсуговый хермес и непарный шелкопряд для ксилофагов, сосущих и грызущих насекомых, соответственно. Рассчитано по данным [10]

2013 г.) и двух провинций Канады (Онтарио и Квебек). Вредитель наносит значительные потери экономике США, существенно опережая по вредоносности как любой другой вид ксилофагов, так и всех видов вредителей из других экологических групп вместе взятых (рис. 2). Однако потенциальный урон от златки несравненно более велик. Так, стоимость 8 млрд. деревьев ясеней, находящихся в зоне заражения, оценивается в 282 млрд долл. Промышленность восточных штатов ежегодно производит пиломатериалов из ясеня на сумму в 25,1 млрд долл. Три основных вида ясеней составляют более 7 % лиственных древостоев и 5 % всех (включая хвойные) древостоев северо-востока США и восточной Канады. Наконец, ясени – одна из основных пород в озеленении населенных пунктов в США. Стоимость замены здесь пораженных златкой деревьев обойдется для 25 штатов в сумму 25 млрд долл. Ежегодные потери лишь лесных питомников варьируют от 100 до 140 млн. долларов [20].

В связи с перечисленным неудивительно неослабевающее внимание федеральных и муниципальных властей США к новому вредителю. Существенная материальная поддержка обеспечила разработку национальной программы контроля популяций ясеневого златки и ее успешную реализацию.

Программа по златке идет в рамках Национальной программы США по контролю за инвазивными видами [25]. На федеральном уровне программу курируют два агентства Министерства сельского хозяйства США: Служба карантина растений и животных (APHIS) и Лесная служба (FS). Реализуется она соответствующими службами отдельных штатов. Научные исследования ведутся как в научных лабораториях МСХ США, так и (по контрактам с APHIS и FS) в ряде университетов. Наиболее плодотворны в этом отношении Мичиганский университет в Ист-Лансине и Университет Огайо в Вуустере.

Вне зависимости от вида организмов-инвайдера программа подразумевает [17]:

– выявление особенностей экологии, распространения и экологического и хозяйс-

твенного воздействия основных видов лесных вредителей, обитающих вне территории США, оценку их потенциальной инвазивности;

– разработку методологии выявления наиболее вероятных инвайдеров и подходов для предотвращения их инвазий;

– разработку методов идентификации и отслеживания распространения инвазивных видов;

– разработку эффективных методов управления или контроля популяций наиболее важных видов-инвайдеров.

За 10 лет активного противостояния наступлению златки стратегия борьбы с ней существенно поменялась. Вначале упор делался на политику «выжженной земли»: создание вокруг зараженных мест территорий, свободных от кормовых растений. В США, например, ясени вырубали и вывозили с территорий внутри радиуса в 0.8 км вокруг вновь отмеченного зараженного дерева. В Канаде, с целью задержать наступление златки, ясени полностью уничтожили на Виндзорском перешейке, между Великими озерами, освободив территорию 10x30 км. Достаточно быстро выяснилось, что эти попытки безрезультатны и не могут остановить златку. Тогда усилия были направлены на разработку методов мониторинга распространения и динамики плотности популяций вредителя, а также на поиск эффективных инсектицидов и биологических средств контроля. Среди последних упор был сделан на поиски и интродукцию паразитов и патогенов вредителя, а также на селекцию и создание устойчивых сортов ясеней.

Было доказано, что в настоящее время широкомасштабное применение химических обработок против златки дорого и малорезультативно. В то же время для защиты отдельных особо ценных деревьев признано перспективным применение современных инжекторов, впрыскивающих под давлением в ствол системные инсектициды [22].

Для целей мониторинга распространения и численности жуков златки широко используются цветные ловушки с аттрактантами. Всесторонние исследования поведения

и химической экологии жуков позволяют постоянно модифицировать и улучшать конструкцию ловушек, искать наиболее привлекательные аттрактанты (обзор в [18]). В настоящее время широко используются двойные призматические клейкие либо мульти-ворончатые ловушки фиолетового либо зеленого цветов (для помещения, соответственно, на уровне стволов и крон ясеней), снабженные диспенсерами с Z-3 гексенолом и маслом мадуки.

Была разработана методика массового лабораторного разведения трех видов паразитоидов *A. planipennis*, успешно регулирующих ее численность в Китае: двух групповых эктопаразитов личинок златки *Spathius agrili* Yang (Hymenoptera: Braconidae) и *Tetrastichus planipennisi* Yang (Hymenoptera: Eulophidae) [24, 27, 28]; а также одиночного, партеногенетически размножающегося паразитоида яиц *Oobius agrili* Zhang et Huang (Hymenoptera: Encyrtidae) [29]. Специально созданная лаборатория карантинной службы США (APHIS) в Брайтоне, на юге Мичигана, после оценки фитосанитарного риска [20], с 2009 г. обеспечивает массовый выпуск этих трех видов в тестовые пока местообитания златки [26]. На начало 2012 г. было выращено и выпущено 444 тыс. экз. паразитов. Интенсивно ведущиеся исследования позволили обнаружить достаточно большое число перепончатокрылых паразитов ясеневой златки в ареале ее адвентивного распространения в США и Канаде. К сожалению, за крайне редким исключением, эффективность этих паразитов ничтожна [3].

На российском Дальнем Востоке в 2009–2011 гг. совместной российско-американской командой исследователей был обнаружен новый эффективный паразит златки *Spathius galinae* Belokobylskij et Strazanac [16]. Вид назван в честь старейшего дальневосточного лесного энтомолога Галины Ивановы Юрченко (ДальНИИЛХ, Хабаровск), детально изучившей его биологию. *S. galinae* – эктопаразит личинок ясеневой златки в Приморье и Ю. Корею. Развивается в 2–3 поколениях, на 1 личинке златки живут несколько (до 16) личинок паразита. Пред-

почитает заражать хозяина на толстых 8–18 см в диаметре) ветвях и стволиках диаметром 18–22 см. Заражение может достигать 50 % и выше.

В условиях карантина в США разработаны методы массового разведения *S. galinae*. Формальному обоснованию массовой интродукции паразита препятствовало лишь отсутствие его «официального» описания. Пристальный интерес к новому виду паразита обусловлен его повышенной холодостойкостью: если *Spathius agrili* приурочен к 6–8 зонам холодостойкости растений (с минимальными температурами от –6,7 до –23 °C), то *S. galinae* может быть интродуцирован в зоны 3–5 (с температурами существенно более низкими – от –23 до –40 °C) [16]. Вне всяких сомнений, спатиус Галины – крайне перспективный вид для возможного контроля златки в Европе.

Вторым перспективным паразитом ЯУЗ в наших широтах может служить дальневосточный браконид *Atanycolus nigriiventris* Vojnovskaja-Krieger, также обнаруженный и исследованный Г.И.Юрченко. Его изучение в настоящее время продолжается [8, 19].

Поиски средств для микробиологического контроля златки были начаты в США в 2002–2004 гг. [12, 15]. Было показано, что около 2 % личинок златки в природе несут на себе энтомопатогенные грибы *Beauveria bassiana*, *Isaria farinose*, *Isaria fumosorosea*, *Lecanicillium lecanii* или *Metarhizium anisopliae* [21]. Внимание исследователей сосредоточились на двух группах биоинсектицидов, зарегистрированных в США к 2005 году. Штамм GNA *B. bassiana* вошел в препараты BotaniGard ES (носитель – нефтепродукты) и Mycotrol O (носитель – растительные масла). На штамме F 52 *M. anisopliae* был основан препарат TAE-001 Granular. Все три препарата в лабораторных испытаниях показали сравнимые результаты, однако последующие усилия были сосредоточены лишь на испытаниях препаратов на основе *B. bassiana* GNA т.к. они были разработаны для аэроприменения, зарегистрированы в том числе и для борьбы с лесными

насекомыми-ксилофагами, для них имелось множество данных по их устойчивости в природе и относительной безопасности для нецелевых организмов.

К настоящему времени наиболее эффективным оказался грибной препарат BotaniGard ES, который при 2–3-кратном опрыскивании обеспечивает снижение количества личинок на 47 %, выхода имаго на 63 %, что в целом уменьшает поражение крон ясеней на 42 % [23]. Теперь усилия разработчиков направлены на уменьшение количества необходимых обработок для снижения стоимости и возможного воздействия на нецелевые организмы [26].

Применение бактериальных препаратов для контроля личинок ксилофагов, в целом, и ясеневой златки, в частности, крайне затруднено в связи с их скрытым образом жизни. Наиболее перспективным в будущем методом использования энтомопатогенных бактерий будет внедрение в геном трансгенных древесных пород генов белковых токсинов специфических штаммов *Bacillus thuringiensis* [26]. В настоящее же время интенсивно разрабатывается бактериальный препарат для борьбы с жуками златки – для достижения зрелости половых продуктов жуки вынуждены до 3-х недель питаться листьями ясеней. В основе препарата лежит штамм *Bt* SDS–502, чья эффективность обусловлена белковым токсином Cry8Da, поражающим ткани средней кишки жуков златки [14]. В лабораторных экспериментах через 92 часа достигается 90 % гибель жуков златок, питавшихся обработанными *Bt* SDS–502 листьями. Препарат для промышленного применения пока находится в разработке [13].

Существенной частью программы является работа с населением. Помимо огромного числа раздаточного агитационного материала (листовки, брошюры, целевые сувениры – сумки, ручки, закладки, бейсболки, магниты и прочее), в каждом зараженном златкой штате имеется сайт, освещающий прикладные вопросы контроля вредителя. Основные материалы помещены на общенациональном сайте о златке – emeraldashborer.info

Библиографический список

1. Баранчиков, Ю.Н. Интродукция златки *Agrilus planipennis* в Европу: возможные экологические и экономические последствия / Ю.Н. Баранчиков // Вестн. КрасГАУ, 2009. – Вып. 1. – С. 36–43.
2. Баранчиков, Ю.Н. Инвазии дендрофильных насекомых – источник хозяйственных проблем и полигон для эколого-эволюционных исследований / Ю.Н. Баранчиков // Экологические и экономические последствия инвазий дендрофильных насекомых. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 2012. – С. 6–11.
3. Баранчиков, Ю.Н. Биологические методы контроля ясеневой узкотелой златки: виден свет в конце туннеля / Ю.Н. Баранчиков // Защита леса – инновации во имя развития. Тез. докл. научн. конференции. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2012. – С. 56–62.
4. Баранчиков, Ю.Н. Рынок на запад: дальневосточные инвайдеры в лесах России / Ю.Н. Баранчиков // Состояние лесов и актуальные проблемы лесопользования. Мат. Всероссийской конференции. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2013. – С. 35–39.
5. Баранчиков, Ю.Н. Инвазийный ареал ясеневой узкотелой златки в Европе: на западном фронте без перемен? / Ю.Н. Баранчиков, В.В. Куртеев // Экологические и экономические последствия инвазий дендрофильных насекомых. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, Красноярск, 24–27 сентября 2021 г. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 2012. – С. 91–94.
6. Ижевский, С.С. Изумрудная узкотелая златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire) на московских ясенях / С.С. Ижевский, Е.Г. Мозолевская // Российский журнал биолог. инвазий. – 2008. – Т. 1(1). – С. 20–25.
7. Орлова-Беньковская, М.Я. Резкое расширение ареала инвазивного вредителя ясеня *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) в европейской России. Препринт. / М.Я. Орлова-Беньковская // Жуки и колеоптерологи, 2013. – (Электронный ресурс). – 11 с. – <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/biedoc13.htm> (Проверено 20.07.2013).
8. Юрченко, Г.И. Особенности биологии и основные паразитоиды ясеневой изумрудной узкотелой златки (*Agrilus planipennis* Fairmaire) на юге Приморского края / Г.И. Юрченко, Э.А. Кузьмин, П.Б. Бурдэ // Чтения памяти А.И. Куренцова. Вып. 24. – Владивосток: Дальнаука, 2013. – С. 174–178.
9. Aukema J.E. Economic impacts of non-native forest insects in the continental United States/ J.E.Aukema, B.Leung, K.Kovacs, C.Chivers, K.O.Britton, J.Englin, S.J.Frankel, R.G.Haight, T.P.Holmes, A.M.Liebhold, D.G.McCullough, B.Von Holle // PLoS ONE, 2011. – V. 6(9). – P. 1–7.

10. Baranchikov Yu. Emerald ash borer is quickly spreading over Europe: 2013 situation update / Yu. Baranchikov // Proc. 2nd International Congress on Biological Invasions. – Quindao, China, 2013. – P. 87.
11. Baranchikov Y., Mozolevskaya E., Yurchenko G., Kenis M. Occurrence of the emerald ash borer, *Agrilus planipennis* in Russia and its potential impact on European forestry / Y.Baranchikov, E.Mozolevskaya, G.Yurchenko, M.Kenis // OEPP/EPPO Bulletin, 2008. – V. 38. – P.233–238.
12. Bauer L.S. Update on emerald ash borer natural enemy surveys in Michigan and China / L.S.Bauer, H.Liu, R.A.Haack, R.Gao, T.Zhao, D.L.Miller, T.R.Petrice // Mastro V., Reardon R., eds. Proceedings of the emerald ash borer research and development meeting; 2004 October 5–6; Romulus, MI. FHTET 2004–15. Morgantown, WV: U.S. Forest Service, Forest Health Technology Enterprise Team. – 2005. – P.71–72.
13. Bauer L.S. Effects of *Bacillus thuringiensis* SDS-502 on adult emerald ash borer/ L.S.Bauer, D.K.Londono // McManus K. A., Gottschalk K.W., eds. Proceedings. 21st U.S. Department of Agriculture interagency research forum on invasive species 2010; 2010 January 12–15; Annapolis, MD. Gen. Tech. Rep. NRS-P-75. – Newtown Square, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station. – 2011. – P.74–75.
14. Bauer L.S. Toxicity of *Bacillus thuringiensis* var. SDS-502 in emerald ash borer adults, *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) / L.S.Bauer, D.Londono, J.Libs // Proceedings of the 42-nd Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology, 2009. – P. 39–40.
15. Bauer L.S. Microbial control of the emerald ash borer / L.S.Bauer, H.-P. Liu, D.L.Miller // Mastro V., Reardon R., eds. Proceedings of the 2003 Emerald Ash Borer Research and Technology Development Meeting USDA Forest Service, Morgantown, WV: U.S. Forest Service, Forest Health Technology Enterprise Team. FHTET-2004-02. – 2004. – P.31–32.
16. Belokobylskij S. A. A new emerald ash borer (Coleoptera: Buprestidae) parasitoid species of *Spathius* Nees (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae) from the Russian Far East and South Korea / S.A.Belokobylskij, G.I.Yurchenko, J.S.Strazanac, A.Zaldivar-Riveron, V.Mastro // Ann. Entomol. Soc. Am. – 2012. V. 105(2). – P. 165–178.
17. Britton K.O. Invasive species overarching priorities to 2029 / K.O.Britton, M.Buford, K.Burnett, M.E.Dix, S. J.Frankel, M.Keena, M-S.Kim, N. B.Klopfenstein, M. E.Ostry, C.H.Sieg, // Dix M.E.; Britton K., editors. A dynamic invasive species research vision: Opportunities and priorities 2009–29. Gen. Tech. Rep. WO-79/83. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Research and Development, 2010. P.3–11.
18. Crook D. Chemical ecology of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* / D.Crook, V.Mastro // J.Chem. Ecol., 2010. – V.36. – P.101–112.
19. Duan J.J. Occurrence of emerald ash borer (Coleoptera: Buprestidae) and biotic factors affecting its immature stages in the Russian Far East / J.J.Duan, G.Yurchenko, R.Fuester // Environ. Entomol. – 2012. – V. 42 (2). – P. 245–254.
20. Gould J.S. Emerald ash borer biological control release and recovery guidelines./ J.S.Gould, L.S.Bauer, J.Lelito, J.Duan – U.S. Department of Agriculture, Animal Plant Health Inspection Service, Forest Service Northern Research Station, and Agricultural Research Service. – 2012. – 76 p.
21. Hajek A.E. Use of entomopathogens against invasive wood boring beetles in North America/ A.E.Hajek, L.S.Bauer // A.E.Hajek, T.R.Glare, M.O'Callaghan, eds. Use of microbes for control and eradication of invasive arthropods. – Springer, 2009. – P.159–180.
22. Herms D. A. Insecticide options for protecting ash trees from emerald ash borer / D.A.Herms, D.G.McCullough, D.R.Smitley, C.S.Sadof, R.C.Williamson, P.L.Nixon. – North Central IPM Center Bulletin. 2009. – 12 pp.
23. Liu H., Bauer L.S. Susceptibility of *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) to *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* // J. Econ. Entomol. – 2006. – V.99. – P.1096–1103.
24. Liu H-P. Exploratory survey for the emerald ash borer, *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae), and its natural enemies in China / H-P.Liu, L.S.Bauer, R-T.Gao, T-H.Zhao, T.R.Petrice, R.A.Haack // Great Lakes Entomol. – 2003. – V.36. – P.191–204.
25. National invasive species council. National invasive species management plan, 2008–2012. Washington, D.C.: NISC, 2008. – 35 pp.
26. USDA Emerald Ash Borer Biological Control Program. – 6 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/emerald_ash_b/downloads/eab-biocontrol-5yr-plan.pdf.
27. Yang Z.-Q. A new species of emerald ash borer parasitoid from China belonging to the genus *Tetrastichus* Haliday (Hymenoptera: Eulophidae) / Z.-Q.Yang, J.S.Srazanac, Y-X.Yao, X-Y.Wang // Proc. Entomol. Soc. Wash. – 2006. – V.108. – P.550–558.
28. Yang Z.-Q. First recorded parasitoid from China of *Agrilus planipennis*: a new species of *Spathius* (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae) / Z.-Q.Yang, J.S.Strazanac, P.M.Marsh, C.Van Achterberg, W-Y.Choi // Ann. Entomol. Soc. Am. – 2005. – V.98. – P.636–642.
29. Zhang, Y-Z. Two new species of egg parasitoids (Hymenoptera: Encyrtidae) of wood-boring beetle pests from China / Y.-Z.Zhang, D-W.Huang, T-H.Zhao, H-P.Liu, L.S.Bauer // Phytoparasitica. – 2005. – V.53. – P.253–260.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФЕРОМОННЫХ ЛОВУШЕК НА КОРОЕДА ТИПОГРАФА В АЛЕКСЕЕВСКОМ ЛЕСОПАРКЕ ФГБУ НП «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ»

Н.Б. ДЕНИСОВА, доц. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, канд. биол. наук,
А.Ю. ГУСЕВ, ст. преподаватель МГУЛ,
И.А. ЮДАКОВ, ст. лаборант МГУЛ,
Е.Е. БАГДАТЬЕВА, ст. преподаватель МГУЛ,
Е.В. ГАВРИЛЮК, магистрант

denisova@mgul.ac.ru, agusev@mgul.ac.ru

Для исследования численности короеда типографа были выбраны участки ельника кисличника с долей преобладающей породы не менее 7 единиц, IV–V класса возраста. Для учета короеда типографа применялись стандартные барьерные четырехгранные полиэтиленовые ловушки, в качестве аттрактанта использовались диспенсеры с феромонным препаратом «Вертепол», содержащим 3-метил-6-метил-2,7-октадиен-4-ол (АИД-2) (3 мг), цисвербенол (70 мг) и метилбутенол (1500 мг). Ловушки размещались в участках ельников кисличников 80–100 летнего возраста с участием ели более 7 единиц в составе, где развивались и действовали очаги короеда типографа. Они представляли собой группы заселенных деревьев ели с диаметром деревьев от 25 до 40 см. Ловушки размещались как внутри очагов, так и на расстоянии 50–100 м от них.

Расстояние между соседними ловушками было не менее чем 50 метров друг от друга. Все ловушки были развешаны на ветвях подлесочных пород на высоте от 1,8 до 2,0 м. Сводные данные условий произрастания участков, выбранных для развешивания ловушек, приведены в табл. 1

Наиболее улавливаемыми за 2012 г. оказались ловушки под № 2, 3, 5 и 10, расположенные в центре очага размножения короеда типографа.

Самой улавливаемой ловушкой является № 5, расположенная на более освещенном участке древостоя. Количество жуков, попавших в нее, составляет 12 632 шт., а наименее улавливаемой – № 4, находящаяся на средне освещенном участке. Количество жуков, пойманных в эту ловушку, составляет 1 548 шт. Ловушка № 2, хоть и находится в самом затемненном месте, по количеству отловленных

Т а б л и ц а 1

Сводная таблица условий произрастания в местах установки ловушек

№ ловушки	Напочвенный покров	Освещенность
1	Кислица, ландыш, зеленчук желтый, ожика волосистая, перловник поникший, фиалка болотная.	Средняя
2	Кислица, ландыш, зеленчук желтый, ожика волосистая, перловник поникший, фиалка болотная.	Средняя
3	Кислица, ландыш, зеленчук желтый, ожика волосистая, перловник поникший, фиалка болотная.	Хорошая
4	Кислица, ландыш, зеленчук желтый, ожика волосистая, перловник поникший, фиалка болотная.	Средняя
5	Кислица, майник двулистный, сидмичник европейский, черника, зеленчук желтый.	В тени
6	Злаки, папоротники, кислица, ландыш, майник, зеленчук.	Средняя
7	Злаки, папоротники, кислица, ландыш, майник, зеленчук.	Хорошая
8	Злаки, папоротники, кислица, ландыш, майник, зеленчук.	Хорошая
9	Злаки, папоротники, чистотел, кислица, ландыш.	Хорошая
10	Кислица, ландыш, майник двулистный, зеленчук желтый, ожика волосистая, осока заячья.	Средняя

**Среднее количество жуков короеда типографа, попавших
в феромонную ловушку, за последние годы**

Год	30 апреля	07 мая	15 мая	21 мая	29 мая	06 июня	14 июня	21 июня	29 июня	Сумма средних
2001	814,3	900,3	366,7	68,9	170,3	46,3	83,6	702,8	128,0	3281,2
2002	4,5	901,3	122,2	48,2	0,8	328,4	78,5	20,3	20,9	1525,1
2003	0,0	0,0	555,8	1202,8	453,0	80,0	6,4	0,0	0,0	2298,0
2004	0,0	176,1	482,6	0,0	48,3	245,0	0,0	0,0	220,9	1172,9
2005	0,0	7,2	70,9	283,9	11,5	2,3	0,0	8,1	0,0	383,9
2006	0,0	274,0	449,0	735,0	894,9	784,3	400,5	313,8	0,0	3851,5
2007	2,2	0,0	857,9	586,1	164,0	68,9	26,1	253,3	253,0	2211,5
2008	308,5	1115,4	657,3	874,0	0,0	74,7	556,3	284,1	98,0	3968,3
2009	6,7	275,5	185,3	134,2	136,5	101,2	65,5	19,7	0,0	924,6
2010	0,0	1234,2	867,3	70,0	39,9	125,0	0,0	232,8	114,7	2683,9
2011	9,3	715,5	264,8	256,1	132,7	180,6	339,6	621,0	2358,0	4847,6
2012	1095,8	54,1	1419,9	436,2	96,5	81,7	27,5	747,6	476,7	4436
Σ	2242	5654	6320	4636	2148,4	2118,4	1484	3203,5	3670,2	31477

жуков за 2012 г. (10 045 шт.) занимает седьмую позицию по отношению к другим ловушкам. По итогам данной таблицы можно сделать вывод, что короед типограф не всегда любит селиться на более освещенных деревьях, сильнее реагирует на привлечение феромоном.

Среднее количество жуков короеда типографа, попавших в феромонную ловушку в Алексеевском лесопарке ФГБУ НП «Лосинный остров» с апреля по начало июля с 2001 по 2012 гг., приведено в табл. 2.

Массовый лёт первого поколения типографа в 2012 г. начался с 30 апреля по 6 мая. На 4 мая 2012 г. в ловушки попало от 15 до 248 жуков, в среднем 54,1 штук, а уже к 6 мая их было в среднем 1419,9 шт. на ловушку. Всего за период массового лёта родительского поколения общая средняя численность отловленных жуков составила 8566 шт. на ловушку. Окончание массового лёта короеда типографа родительского поколения наблюдалось после 14 мая 2012 г. Следующее усиление интенсивности лёта, связанное с вылетом молодого поколения жуков, зафиксировано с 7 июня, и его максимальное значение наблюдалось с 20 июня по 17 августа 2012 г. За этот период средняя численность отловленных жуков составила 5968,5 шт., а всего за период массового вылета молодого поколения было отловлено 83560 шт. на ловушку.

Результаты сравнения интенсивности и динамики лёта короеда типографа в Алексеевском лесопарке в 2011 и 2012 гг. отображены на рис. 2.

Как видно из графика, средняя численность лёта родительского поколения короеда типографа в 2012 г. превысила численность того же поколения за 2011 г. в 1,8 раза, а молодого поколения в 2011 г. в 1,2 раза превзошла показатели того же поколения в 2012 г. Срок массового лёта родительского поколения в 2011 г., так же как и в 2012 г., составил 15–20 дней. Лёт молодого поколения в 2012 г. был более продолжительным (разница около 15 дней), чем в 2011 г. и составил порядка 35–40 дней.

На основании полученных данных, принимая во внимание отсутствие зимой 2012–2013 гг. температур ниже -32°C , наличие высокого снежного покрова, защищающего зимующих в лесной подстилке жуков короеда типографа от вымерзания, а также теплую (с температурой больше 18°C), мало дождливую погоду весной 2013 г., можно прогнозировать большой по численности вылет короеда типографа с мест зимовки.

Можно предположить, что численность родительского поколения, вылетевшего весной 2013 г., по количеству не будет уступать численности молодого поколения 2012 г., а, скорее всего, будет превышать.

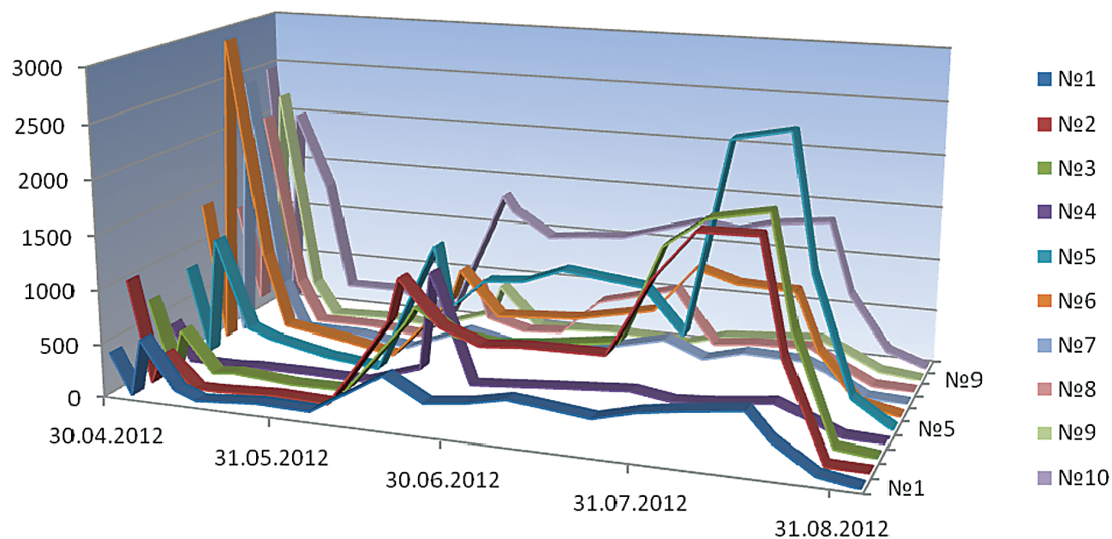


Рис. 1. Численность короеда типографа, отловленного в феромонные ловушки в в Алексеевском лесопарке ФГБУ НП «Лосиный остров» в 2012 г. по числам

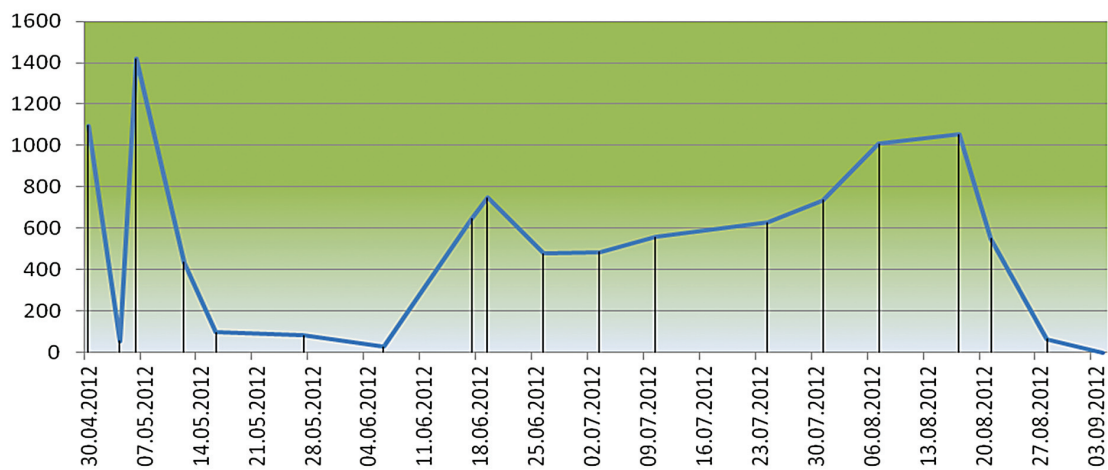


Рис. 2. Среднее количество жуков короеда типографа, попавших в феромонные ловушки в Алексеевском лесопарке в 2012 г.

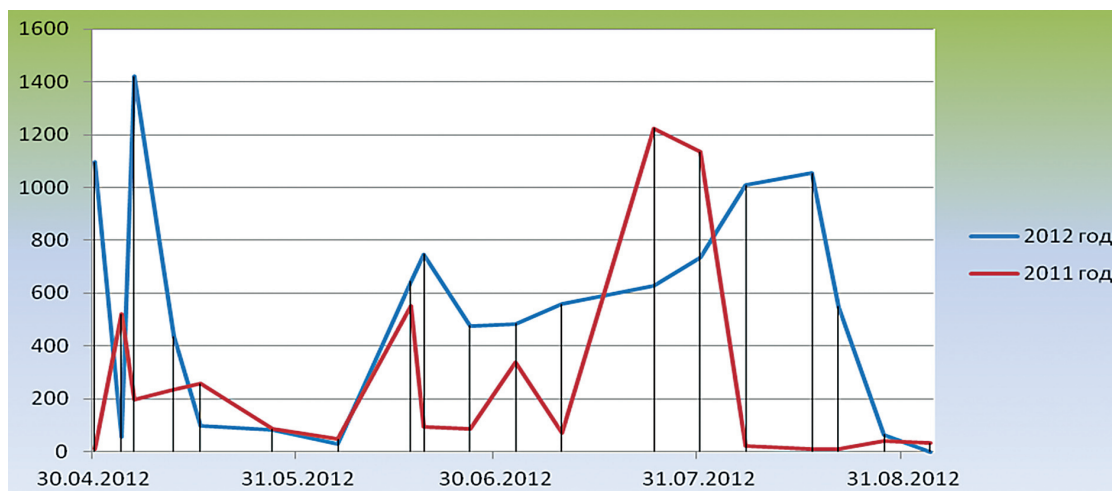


Рис. 3. Интенсивность и динамика лёта короеда типографа в Алексеевском лесопарке ФГБУ НП «Лосиный остров» в 2011–2012 гг.

Виды, сопутствующие типографу в феромонных ловушках

№	Систематическое положение	Количество отловленных экземпляров, шт.	Крайние сроки появления в ловушках	
			Ранний	Поздний
Сем. Carabidae				
1	<i>Tachyta nana</i> Gyll.	4	12.05.12	28.06.12
2	<i>Dromiuss</i> p.	2	5.05.12	12.05.12
Сем. Silphidae				
3	<i>Nicrophrus vespilloides</i> L.	20	26.05.12	28.06.12
4	<i>Nicrophorus humator</i> Gleditsch	18	20.05.12	28.06.12
5	<i>Phosphuga atrata</i> L.	1	5.05.12	5.05.12
Сем. Staphylinidae				
6	<i>Quediuss</i> p.	8	20.05.12	14.06.12
Сем. Eucnemidae				
7	<i>Hylis procerulus</i> Mnnh	3	26.05.12	26.05.12
Сем. Elateridae				
8	<i>Athous haemorrhoidalis</i> F.	18	12.05.12	28.06.12
9	<i>Athous vittatus</i> F.	13	5.05.12	28.06.12
10	<i>Melanotus rufipes</i> Herbst	28	20.05.12	28.06.12
11	<i>Ampedus sanguinolentus</i> Schrnk	10	5.05.12	14.06.12
12	<i>Selatosomus cruciatus</i> L.	1	20.05.12	20.05.12
Сем. Scarabaeidae				
13	<i>Aphodius depressus</i> L.	7	12.05.12	26.05.12
14	<i>Aphodius rufipes</i> L.	8	5.05.12	26.05.12
15	<i>Aphodius haemorrhoidalis</i> L.	3	12.05.12	14.06.12
16	<i>Cetonia aurana</i> L.	7	14.06.12	28.06.12
Сем. Buprestidae				
17	<i>Antaxia quadripunctata</i> L.	2	28.06.12	28.06.12
Сем. Lymexylidae				
18	<i>Hylecoetus dermestoides</i> L.	5	12.05.12	26.05.12
19	<i>Hylecoetus flabellicornis</i> Schneid	11	5.05.12	14.06.12
Сем. Lucanidae				
20	<i>Platycerus caraboides</i> L.	2	12.05.12	12.05.12
Сем. Cleridae				
21	<i>Thanasimus formicarius</i> L.	33	5.05.12	28.06.12
22	<i>Thanasimus femoratus</i> Zett.	8	5.05.12	28.06.12
Сем. Mordellidae				
23	<i>Tomoxia bucephala</i> Costa	2	28.06.12	28.06.12
24	<i>Variimorda villosa</i> Scyrank	6	20.05.12	28.06.12
Сем. Pyrochroidae				
25	<i>Schizotus pectinicornis</i> L.	3	2.06.12	14.06.12
Сем. Nitidulidae				
26	<i>Eपुरаеа abietina</i> L.	5	5.05.12	14.06.12

№	Систематическое положение	Количество отловленных экземпляров, шт.	Крайние сроки появления в ловушках	
			Ранний	Поздний
27	<i>Glischrochilus quadripunctatus</i> L.	6	20.05.12	14.06.12
28	<i>Cychramus luteus</i> Fab.	2	2.06.12	28.06.12
Сем. Melandryidae				
29	<i>Serropalpus barbatus</i> Schall	8	14.06.12	28.06.12
30	<i>Dircaea quadriguttata</i> Pk	10	20.05.12	28.06.12
31	<i>Xylita laevigata</i> Hell	12	20.05.12	28.06.12
Сем. Trogossitidae				
32	<i>Peltis grossa</i> L.	14	20.05.12	28.06.12
Сем. Silphidae				
33	<i>Ostoma ferrugineum</i> L	5	12.05.12	2.06.12
Сем. Oedemeridae				
34	<i>Calopus serraticornis</i> L.	6	5.05.12	5.05.12
Сем. Curculionidae				
35	<i>Pissodes harcyniae</i> Herbst	2	20.05.12	20.05.12
Сем. Cerambycidae				
36	<i>Tetropium castaneum</i> L.	12	20.05.12	14.06.12
37	<i>Tetropium fuscum</i> F.	4	26.05.12	2.06.12
38	<i>Rhagium inquisitor</i> L	12	5.05.12	14.06.12
39	<i>Rhagium mordax</i> Deg	1	2.06.12	2.06.12
40	<i>Callidium aeneum</i> L	12	20.05.12	2.06.12
41	<i>Callidium coriaceum</i> Pk	3	20.05.12	2.06.12
42	<i>Evodinus borealis</i> Gyll.	9	20.05.12	14.06.12
43	<i>Molorhus minor</i> L	17	20.05.12	14.06.12
44	<i>Judolias exmaculata</i> L	3	26.05.12	26.05.12
45	<i>Tetrops praeusta</i> L	4	26.05.12	2.06.12
Сем. Scolytidae				
46	<i>Trypodendron lineatum</i> Ol.	167	5.05.12	2.06.12
47	<i>Trypodendron signatum</i> F.	99	5.05.12	2.06.12
48	<i>Hylastes opacus</i> Erich.	3	2.06.12	2.06.12
49	<i>Hylastes brunneus</i> Erich.	13	28.06.12	28.06.12
50	<i>Hylastes cunicularius</i> Erich.	1	28.06.12	28.06.12
51	<i>Ips duplicatus</i> Sahlberg	17	14.06.12	28.06.12
52	<i>Pityogenes chalcographus</i> L	348	5.05.12	2.06.12
53	<i>Dryocoetes autographus</i> Ratz.	83	20.05.12	28.06.12
54	<i>Dryocoetes alni</i> Geog	3	20.05.12	20.05.12
55	<i>Hylurgops glabratus</i> Zett	1	26.05.12	26.05.12
56	<i>Polygraphus polygraphus</i> L.	18	5.05.12	28.06.12
Представители семейств Tenebrionidae (7), Salpingidae, Endomychidae (1), Cerylonidae (4), Chrysomelidae (2), Sphindidae (1), Histeridae (2), Latridiidae (3), Cucujidae (1), Attelabidae (1), Mordellidae (8), Leiodidae (2) встречались единично				

Популяционные показатели кородея типографа

№ модели	№ палетки	Популяционные показатели								
		P	i	P ₁	l	Пя/см	Пя/ход	Ря	Ся	Ссем
1	1	1	2	3	5,4	6	48	76,05	0,13	1
2	1	2	2	6,5	4,8	10	45	180	0,006	0,5
3	1	1,6	1,8	6	4,7	6	48	257,4	0,004	0,63
4	1	1,5	2	4,25	7,1	4	39	167	0,005	0,59
5	1	1	3,3	4,25	6,9	9	30	210,6	0,005	1
6	1	2,3	1,7	4,75	4,6	4	18	37,2	0,026	1,43
7	1	1,75	2	5,25	4,9	9	27	108,7	0,57	0,9

Т а б л и ц а 5

Средние значения популяционных показателей *Ips typographus* L.

P	i	P ₁	L	Пя/см	Пя/ход	Ря	Ся	Ссем
2,3	1,7	4,75	4,6	4	18	37,2	0,026	1,43
1	2	3	5,4	6	48	76,05	0,130	1
1	3,3	4,25	6,9	9	30	210,6	0,005	1
1,75	2	5,25	4,9	9	27	108,7	0,570	0,9
1,6	1,8	6	4,7	6	48	257,4	0,004	0,63
1,5	2	4,25	7,1	4	39	167	0,005	0,59
2	2	6,5	4,8	10	45	180	0,006	0,5

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 крайних сроков обнаружения их в ловушках приводится в табл. 3.

Сводная ведомость основных популяционных показателей кородея типографа приведена в табл. 4

Анализ модельных деревьев показал, что короед при заселении отдает предпочтение сначала средней части, а затем перемещается вниз и вверх по стволу. Также можно отметить, что короед типограф в первую очередь заселяет верхнюю освещенную часть ствола лежащего дерева.

Средние значения некоторых популяционных показателей кородея типографа, в зависимости от плотности поселения, представлены в табл. 5.

Из таблицы видно, что можно проследить зависимость плотности поселения кородея типографа от длины маточного хода. Чем меньше плотность поселения кородея, тем длина маточного хода больше.

Абсолютная численность кородея типографа на территории Алексеевского лесопарка составляет 4559 тыс.шт./га. Такое значение является достаточно высоким и подтверждает наши прогнозы по поводу дальнейшего роста численности популяции кородея типографа (*Ips typographus*) в 2013 г.

Библиографический список

1. 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.
2. 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.
3. Липаткин, В.А. Факторы, обусловившие массовое размножение кородея типографа в Подмосковье / 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.
4. Липаткин, В.А. Результаты изучения состояния насаждений НП «Лосинный остров», граничащих с МКАД / В.А. Липаткин, Т.В. Шарапа, А.Н. Щербатов // Экология, мониторинг и рациональное при-

- родопользование // Научные труды – Вып. 307(1). – 2001 – С. 156–162.
5. Маслов, А.Д. Хроники и основные закономерности массовых размножений короеда типографа / А.Д. Маслов, Л.С. Матусевич // Лесной вестник, № 2(27) – 2003. – С. 47–54.
 6. Мозолевская, Е.Г. Очаги короеда типографа в ельниках Национального парка «Лосиный остров» / Е.Г. Мозолевская, В.А. Липаткин, А.Н. Щербаков, Т.В. Шарапа // Экология, мониторинг и рациональное природопользование / Экология, мониторинг и рациональное природопользование: сб. научн. тр. – вып. 307 (1). – М.: МГУЛ, 2001. – С. 9–19.
 7. Мозолевская, Е.Г. Особенности развития вспышки массового размножения короеда типографа в ближнем Подмосковье / Е.Г. Мозолевская, В.А. Липаткин. – М., 2003. – № 1 – С. 31–33.
 8. Мозолевская, Е.Г. Короед типограф в лесах НП «Лосиный остров» / Е.Г. Мозолевская, Т.В. Шарапа, Н.М. Щербаков, В.А. Липаткин // Экологический вестник Московского региона, 2001. – № 2 – С. 76–83.

СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ООПТ ПО ЗелАО г. МОСКВЫ «КРЮКОВСКИЙ ЛЕСОПАРК»

А.Ю. ГУСЕВ, *ст. преподаватель МГУЛ*,
Н.Б. ДЕНИСОВА, *доц. МГУЛ, канд. биол. наук*,
Е.Е. БАГДАТЬЕВА, *ст. преподаватель МГУЛ*,
В. ГАВРИЛЮК, *магистрант*

denisova@mgul.ac.ru, agusev@mgul.ac.ru

Целью специального лесопатологического обследования, проведенного на территории ООПТ по ЗелАО г. Москвы, была оценка состояния зеленых насаждений, выявление видового состава вредителей и возбудителей болезней, а также выявление и характеристика очагов короеда типографа.

Рекогносцировочное и детальное обследование выполнено осенью 2012 г. на всей территории ООПТ (площадь 873 га). При этом по каждому выделу визуально определялись такие показатели, как захламленность ($\text{м}^3/\text{га}$), наличие диагностических признаков болезней и вредителей и др.

На момент обследования санитарное состояние лиственных и сосновых насаждений удовлетворительное. Особое внимание уделялось обследованию еловых насаждений, в которых при рекогносцировочном обследовании выявлены крупные очаги массового размножения короеда типографа (*Ips tipographus* L.).

Лиственные насаждения Крюковского лесопарка представлены в основном березовыми и осиновыми древостоями. В небольшом количестве имеются ольховые насаждения, приуроченные к берегам ручьев и речек, протекающих на территории лесопарка. За прошедший ревизионный период работни-

ками ООПТ по ЗелАО г. Москвы велась работа по тщательной уборке захламленности, выборке сухостоя. Поэтому в насаждениях, наиболее часто посещаемых местным населением, отсутствовали сухостой и захламленность. В местах, удаленных от городских строений и менее посещаемых населением, наблюдались единичные сухостойные и буреломные деревья, присутствовала захламленность, что характерно для обычных лесных насаждений, но недопустимо при ведении лесопаркового хозяйства.

В березовых насаждениях на момент обследования патологических процессов не выявлено, присутствуют единичные сухостойные деревья, пораженные настоящим трутовиком (*Fomes fomentarius*), реже – березовой губкой (*Piptoporus betulunus*) и трутовиком скошенным или чагой (*Inonotus obliquus*). Деревья в большинстве случаев имеют диаметр ниже среднего, что позволяет отнести их к естественному отпаду, протекающему при формировании древостоя.

В осиновых насаждениях отмечено поражение деревьев ложным осиновым трутовиком (*Phellinustremulae*) на площади 184,85 га. Встречаемость трутовика в древостоях колебалась в широких пределах – от единичной до 30 % от количества стволов. Возбудитель

заболевания вызывает белую коррозийно-деструктивную ядровую стволовую гниль осины, что при значительном развитии гнили снижает механическую прочность стволов и приводит к образованию ветровала и бурелома. Развитие гнили в стволе долгое время практически не снижает жизнеспособность осины, и даже при значительном распространении ее в стволе дерево не имеет внешних признаков ослабления. В связи с этим рекомендуется в насаждениях с участием осины удалять в первую очередь пораженные деревья с наличием плодовых тел трутовика.

Ольховые насаждения находятся в удовлетворительном состоянии. Ослабление деревьев ольхи вызвано в основном поражением ложным трутовиком (*Phellinus igniarius*) на площади 51,8 га и неблагоприятными погодными условиями (снеговал, снеголом).

Значительное распространение грибных заболеваний, вызывающих различные виды гнилей стволов, в осиновых и ольховых насаждениях связано с порослевым происхождением деревьев и высокой антропогенной нагрузкой. Известно, что насаждения порослевого происхождения менее устойчивы к гнилевым заболеваниям, а негативная деятельность человека (нанесение механических ран стволам и корням, уплотнение почвы) способствует еще большему поражению деревьев.

Дубовых насаждений в чистом виде не встречается, а единичные деревья дуба, произрастающие в насаждениях лесопарка, имеют удовлетворительное состояние.

В липовых насаждениях отмечено поражение деревьев тиростромозом (*Thyrostroma compactum*). Степень поражения незначительная, и ухудшения состояния деревьев в ближайший период не ожидается. Зараженные деревья являются источником инфекции, поэтому при проведении уходов за посадками рекомендуется удалять их в первую очередь, а в полосах вдоль дорог проводить обрезку пораженных ветвей.

Посадки вяза поражены голландской болезнью ильмовых. Голландская болезнь вызывается грибами-аскомицетами рода офиостома (*Ophiostoma*). Переносчика-

ми являются жуки заболонников большого ильмового (*Scolytus scolytus*) и струйчатого (*Scolytus multistriatus*), которые заносят споры гриба при дополнительном питании в развилках ветвей в кроне. При развитии гифы гриба закупоривают сосудистую систему дерева, что приводит к его ослаблению и усыханию. Такие деревья сразу заселяются заболонниками и становятся источником опасности для оставшихся еще здоровых вязов.

Хвойные насаждения Крюковского лесопарка представлены сосновыми и еловыми насаждениями. В отдельных выделах отмечались деревья лиственницы, у которых не обнаружено признаков патологических процессов.

Главным фактором ослабления сосняков является смоляной рак сосны (рак-серянка), вызываемый ржавчинными грибами *Cronartium flaccidum* и *Peridermium pini*, а также усиливающаяся рекреационная дигрессия. Состояние сосновых насаждений на момент обследования следует признать хорошим. Деревья, пораженные смоляным раком-серянкой, отмечались лишь единично. Как правило, это деревья шестой категории состояния, реже – третьей и четвертой, следовательно, очаги этой болезни, отмеченные в предыдущий ревизионный период, были удалены. В ближайший ревизионный период отпад единичных деревьев сосны продолжится (отмирать будут деревья, представленные на данный момент третьей и четвертой категорией состояния). Ухудшение состояния сосновых насаждений это не вызовет, так как в большинстве случаев они имеют высокую полноту, и будет продолжаться процесс естественного изреживания. Отмирающие деревья заселяются большим (*Tomicus piniperda*) и малым сосновым лубоедом (*Tomicus minor*), которые присутствуют в насаждениях на фоновом уровне и не оказывают сильного отрицательного воздействия на сосновые насаждения.

В чистых еловых насаждениях и с незначительной долей примеси других древесных пород повсеместно обнаружены очаги массового размножения короеда типографа (*Ips typographus*). Практически все деревья ели в обследованных очагах имеют пятую ка-

Распределение ели по категориям состояния вблизи очагов короеда типографа

№ ВПП	Учтено деревьев, шт.	Средний диаметр, см	Количество деревьев по категориям состояния, %						Средневзвешенная категория состояния без учета сухостоя прошлых лет
			1	2	3	4	5	6	
1 (кв.19, выд.4)	99	39,7	4	29,3	41,4	20,2	5,1	0	2,9
2 (кв.5, выд.30)	103	32,9	3,9	12,6	60,2	21,4	1,9	0	3,0
3 (кв.6, выд.35)	102	31,8	5,9	59,8	22,5	9,8	2,0	0	2,4
4 (кв.18, выд.22)	104	37,0	0	45,2	39,4	15,4	0	0	2,7
5 (кв.21, выд.11)	107	33,1	9,3	39,3	29,9	21,5	0	0	2,6
6 (кв.7, выд.24)	106	34,9	4,7	46,2	28,3	17,9	2,8	0	2,7

тегорию состояния, следовательно, их заселение произошло весной и летом 2012 г.

Все обнаруженные очаги массового размножения отмечались на планшетных картах. Для определения границ каждый очаг был пройден по периметру, после чего эти границы рисовались на планшете и определялась площадь в соответствии с масштабом карт. При нанесении границ очагов и для точного позиционирования на местности использовались доступные приложения для планшетных компьютеров: «Яндекс.Карты» и «OziExplorer».

Площадь погибших насаждений, где назначены сплошные санитарные рубки, на 2012 г. составила 152,91 га (17,2 % от общей площади лесопарка). Площадь, где требуется проведение выборочных санитарных рубок, составила 123,11 га.

Доля заселенных и обработанных деревьев ели в границах очага в среднем колеблется от 80 до 100 %.

Для определения санитарного состояния еловых насаждений вблизи очагов массового размножения короеда за период обследования было заложено 6 пробных площадей, на них учтено и описано 621 дерево.

Подробные данные по пробным площадям приведены в таблице.

Эти данные позволяют судить о степени ослабленности еловых насаждений. Средневзвешенная категория состояния по приведенным пробным площадям составила 2,7 единицы, что характерно для ослабленных и сильно ослабленных насаждений. Наиболее вероятно заселение деревьев 3-ей (сильно ослабленных) и 4-ой (усыхающих) категорий состояния.

Для определения абсолютной численности короеда типографа было взято 10 модельных деревьев в очагах его массового размножения. В качестве модельных деревьев выбирались средние по таксационным показателям деревья в древостое пятой категории состояния. Определение основных показателей проводилось на круговых палетках (ширина 20 см), взятых на высоте 1,3–1,5 м стоящих деревьев.

Выполненный анализ модельных деревьев показывает, что плотность поселения и численность молодого поколения короеда типографа на 2012 г. имела средние значения (согласно «Методическим рекомендациям по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов» 2006 г.). Абсолютная численность составила 4241,5 тыс. шт./га. Так как палетки брались на высоте груди, а зона оптимума (максимальная плотность поселения) для типографа находится выше, можно предположить, что его реальная численность еще выше. Но даже полученные показания подтверждают, что в 2013 г. вспышка массового размножения продолжит развитие, накопленная численность короеда позволит ему заселять даже деревья без признаков ослабления.

Приспевающие, спелые и перестойные еловые насаждения также в различной степени повреждены корневой губкой (*Heterobasidion annosum*), что дополнительно ведет к снижению устойчивости у зараженных деревьев.

Выявление заболевания выполнялось на площадях, в которых на момент обследо-

вания были проведены выборочные рубки. На пнях свежеспеленных деревьев признаки поражения заболеванием хорошо диагностируются. Визуальный осмотр пней и их учет позволяет сказать, что поражение деревьев ели в среднем составило 20–30 % от числа стволов на площади (от 5 % в насаждениях с малой антропогенной нагрузкой до 80 % в насаждениях, часто посещаемых людьми). В местах повышенной рекреации доля поражения деревьев увеличивалась, что связано с нанесением механических повреждений стволам и корням ели, через которые проникают споры патогена. Этому же способствует уплотнение почвы.

Накопленные на территории Крюковского лесопарка значительные площади спелых и перестойных ельников, зараженных корневой губкой, при проведении выборочных санитарных рубок будут дополнительно подвергаться повышенной ветровой нагрузке. Также следует отметить, что в связи с вырубкой значительных площадей насаждений, утративших устойчивость, ветровой режим в данной местности претерпит значительные изменения, будут наблюдаться более высокие скорости ветра на безлесных территориях. Это приведет к образованию в местах вырубок ветровальных и буреломных деревьев, которые будут также заселяться короедом типографом.

С лесоводственной точки зрения проведение выборочных санитарных рубок в перестойных и спелых ельниках нецелесообразно, так как впоследствии все равно происходит их расстройство. Правовой статус лесопарка (ООПТ) не позволяет проводить сплошные санитарные рубки до определенной степени разреживания, в связи с чем на части площадей были назначены выборочные санитарные рубки.

Проведенное лесопатологическое обследование позволяет сделать следующие выводы.

Причиной нарушения устойчивости, ослабления и усыхания ельников является комплекс факторов:

– накопление на территории ООПТ спелых и перестойных еловых насаждений;

– возрастающая с каждым годом антропогенная нагрузка (уплотнение почвы, нанесение механических повреждений стволам и корням);

– неблагоприятные погодные условия 2010–2011 г. (засуха), значительно ослабившие именно спелые и перестойные насаждения;

– неграмотная с лесопатологической точки зрения разработка локальных очагов короеда типографа;

– чрезмерно длительный срок с момента обнаружения свежезаселенных деревьев и до уборки их из древостоя, что позволяет короеду завершить развитие и вылететь для повторного заселения соседних деревьев;

– проведение СВР в чистых и с незначительной примесью других древесных пород старовозрастных ельниках, в результате которых оставшаяся часть насаждения значительно ослабляется вследствие резкой смены условий произрастания и служит кормовой базой для следующих поколений вредителей.

Анализ популяционных показателей короеда типографа и данные о состоянии еловых насаждений, не заселенных типографом в 2012 г., позволяют прогнозировать продолжение развития вспышки массового размножения короеда в последующие годы. С высокой долей вероятности можно сказать, что в 2013 г., при благоприятных для типографа погодных условиях, оставшиеся еловые насаждения будут полностью заселены данным вредителем. Эта ситуация требует проведения системы защитных мероприятий против типографа, направленных на ликвидацию и локализацию его очагов.

Система лесозащитных мероприятий по ликвидации и локализации очагов типографа на территории Крюковского лесопарка в основном должна состоять:

а) из хорошо организованного лесопатологического мониторинга;

б) из санитарно-оздоровительных мероприятий разного типа – сплошных и выборочных санитарных рубок, выборки свежезаселенных деревьев, выкладки ловчих деревьев и уборки захламленности;

в) в качестве дополнительного мероприятия, способствующего снижению числен-

ности жуков короеда типографа и улучшению надзора за развитием его очагов, рекомендуются применение феромонных ловушек;

г) с целью профилактики возникновения очагов и как мера повышения устойчивости ельников рекомендуется пересмотр системы применяемых в ельниках лесопарка лесохозяйственных мероприятий, целью которых должны стать повышение биологической устойчивости ельников, улучшение и гармонизация их возрастной структуры, в том числе пересмотр системы рубок, мероприятий по содействию естественному возобновлению ели и др.;

д) на участках, где санитарные рубки в очагах типографа приведут к образованию прогалин, необходимо запланировать и провести срочные лесовосстановительные мероприятия – содействие естественному возобновлению – и посадку лесных культур;

е) по возможности создавать и формировать, в процессе роста, смешанные насаждения как более устойчивые к негативным воздействиям окружающей среды.

Библиографический список

1. Липаткин, В.А. Факторы, обусловившие массовое размножение короеда типографа в Подмосковье / 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.
2. Маслов, А.Д. Хроники и основные закономерности массовых размножений короеда типографа / А.Д. Маслов, Л.С. Матусевич // Лесной вестник. – № 2(27) – 2003. – С. 47–54.
3. Мозолевская, Е.Г. Очаги короеда типографа в ельниках Национального парка «Лосиный остров» / Е.Г. Мозолевская, В.А. Липаткин, А.Н. Щербаков, Т.В. Шарапа // Экология, мониторинг и рациональное природопользование / Экология, мониторинг и рациональное природопользование: сб. научн. тр. – вып. 307 (1). – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2001. – С. 9–19.
4. Мозолевская, Е.Г. Особенности развития вспышки массового размножения короеда типографа в ближнем Подмосковье / Е.Г. Мозолевская, В.А. Липаткин. – М., 2003. – № 1 – С. 31–33.
5. Мозолевская, Е.Г. Короед типограф в лесах НП «Лосиный остров» / Е.Г. Мозолевская, Т.В. Шарапа, Н.М. Щербаков, В.А. Липаткин // Экологический вестник Московского региона. – 2001. – № 2 – С. 76–83.
6. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. – М.: ВНИИЛМ, 2006. – 108 с.
7. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР: под ред. А.И. Ильинского и И.В. Тропина. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 525 с.
8. Наставление по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах России / А.Д. Маслов, Е.Г. Мозолевская, Н.А. Лисов, М.Е. Кобельков, В.К. Тузов (Протокол № 2 от 03.07.2001 г. заседания подсекции лесозащиты и охраны объектов животного мира НТС МПР РФ). – М.: ВНИИЛМ, 2001. – С. 2.
9. Руководство по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований (Приложение 3 к приказу Рослесхоза от 29.12.2007 № 523).
10. Руководство по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга (Приложение № 1 к приказу Рослесхоза от 29.12.2007 № 523).

ДИНАМИКА САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ ПОДМОСКОВЬЯ ПОСЛЕ ЗАСУХИ 2010 г.

Н.И. ЛЯМЦЕВ, *ст. науч. сотрудник, зав. отделом «Защиты леса» ВНИИЛМ, канд. биол. наук,*
Е.Г. МАЛАХОВА, *асп. ВНИИЛМ, инженер Российского центра защиты леса*

katyarlz@yandex.ru, nilyamcev@yandex.ru, info@vniilm.ru

Еловые леса Подмосковья в результате негативного воздействия комплекса факторов быстро теряют устойчивость. Ослабление и отмирание еловых древостоев наблюдается по всему ареалу, в том числе в средней и северной тайге Европейской России [1, 4]. Ельники в Московской обл. имеют большое эко-

логическое и ресурсное значение и занимают около 20 % общей площади лесов (478,7 тыс. га на 01.01.2009 г.). В соответствии с Лесным планом Московской области молодняки занимают 169,7 тыс. га (35,5 %), средневозрастные – 105,7 тыс. га (22,1 %), припевающие – 116,5 тыс. га (24,3 %), спелые и перестойные

– 86,8 тыс. га (18,1) %. В настоящее время в очагах короеда типографа (*Ips typographus* L.) происходит массовое усыхание древостоев. С 2008 по 2012 г. площадь ельников сократилась на 3,3 %, что составляет 16 тыс. га. При этом существенно уменьшилась доля спелых и перестойных и несколько увеличилась доля средневозрастных и приспевающих насаждений.

Несмотря на большое количество публикаций, посвященных усыханию еловых лесов, сказать, что эта проблема решена, не представляется возможным [2, 5, 7]. Слишком мало материалов, полученных в результате длительных стационарных наблюдений. Также необходим комплексный анализ данных многолетней динамики санитарного состояния ельников и воздействия негативных факторов.

Для анализа изменения санитарного состояния ельников использовали собственные данные оценки состояния древостоев, литературные данные, материалы лесопатологического мониторинга, проводимого ФБУ «Рослесозащита» на сети пунктов постоянного наблюдения (ППН), данные лесопатологических обследований поврежденных насаждений [10, 11].

Данные статистической и отраслевой отчетности по защите лесов показывают, что и до засухи 2010 г. состояние части древостоев было неудовлетворительным. На еловые леса Подмосковья существенное негативное влияние оказывали болезни, ветровалы (буреломы) и связанные с ними локальные хронические очаги короеда типографа (табл. 1).

В 2008 г. площадь ослабленных насаждений составила около 3000 га. Среди главных причин, снижающих устойчивость

ельников, были болезни (85,9 % от площади ослабленных насаждений), ураганные ветры (7 %), короед типограф (5 %).

В 2009 г. площадь ослабленных насаждений сократилась на 800 га и составила 2400 га. В большей степени еловые насаждения пострадали от ураганных ветров (62 % от площади ослабленных насаждений), болезней (11 %), короеда типографа (3 %).

В 2010 г. воздействие негативных факторов вызвало увеличение площади ослабленных насаждений в 5 раз по сравнению с 2009 г. и составило 12955 га. Кроме ураганных ветров (40 % от площади ослабленных насаждений), болезней (26 %), на состояние ельников отрицательно повлияли лесные пожары (10 %), экстремальная засуха и обусловленный ею существенный рост очагов короеда типографа (17 %). Площадь очагов типографа увеличилась в 30 раз и составила 2195 га.

Буреломные и ветровальные древостои практически не разрабатывались. Значительный запас отмирающей древесины был оставлен в лесу. В концентрированных ветровальниках формировались локальные очаги массового размножения типографа (158 га в 2008 г. и 73 га в 2009 г.).

Весной 2010 г. появились группы свежего сухостоя (от 3 до 8 деревьев) в ельниках, в которых раньше заселенные короедом ветровальные или растущие деревья отмечались только единично. Причем, они встречались не только в участках, поврежденных ветровалом, как в 2008–2009 гг. Это свидетельствовало о том, что вспышка массового размножения короеда типографа уже началась.

К середине лета заселение растущих елей короедом типографом привело к обра-

Т а б л и ц а 1

Основные факторы ослабления (гибели) еловых насаждений в 2008–2010 гг.

Патологические факторы	Площадь поврежденных насаждений по годам, га		
	2008	2009	2010
Ветровал, бурелом	231	1486	5225
Корневая губка	1372	84	2440
Другие болезни	1369	71	934
Лесные пожары	2	23	1260
Короед типограф	158	73	2195

Состояние ельников, поврежденных типографом, по данным пробных площадей и лесопатологической таксации [11]

Степень усыхания насаждения	Доля деревьев по категориям состояния, %							
	1	2	3	4	5	6	ветровал	Бурелом
слабая	61,8	14,4	7,0	3,0	4,1	3,9	3,6	2,2
средняя	38,3	25,8	10,6	5,3	9,4	5,1	2,6	2,9
сильная	6,6	7,7	14,3	17,8	30,1	7,4	7,0	9,1
В среднем	34,0	11,5	10,7	10,3	17,0	5,7	5,2	5,6

зованию куртин поврежденных деревьев. По данным А.Д. Маслова (2011), микроочаг короеда типографа из 5–6 деревьев в начале мая к концу июня распространился на весь участок постоянных наблюдений. Появилось уже около 50 поврежденных деревьев на площади около 0,5 га, заселенность ельника составила около 35 %. Этому содействовала установившаяся со второй декады июня жаркая погода, активизировавшая нападение на ель жуков сестринского поколения короеда. В первой декаде июля 2010 г. в поднадзорном участке ельника наблюдалось интенсивное опадение зеленой хвои.

В 2011 г., погодные условия которого также оказались благоприятными для развития короеда типографа, были заселены около 50 % деревьев. К концу июня 2011 г. в древостое насчитывалось 86 % деревьев 5-ой и 6-ой категорий состояния, т.е. заселенных и отработанных короедом.

Приведенные данные являются примером наиболее интенсивного развития локального очага массового размножения короеда типографа. В 2010 г. наиболее значительные очаги вредителя выявлены в Бородинском, Волоколамском, Дмитровском, Звенигородском и Клинском лесничествах, где ель является преобладающей древесной породой.

Заселенность типографом, распределение деревьев по категориям состояния и патологический отпад в различных насаждениях значительно варьировал. К концу 2010 г. в ельниках Подмосковья текущий отпад деревьев изменялся от 11 % (слабая степень повреждения) до 60,2 % (сильная степень повреждения) и составлял в среднем 33 % (табл. 2).

Насаждения с наличием текущего усыхания разделяются на три степени нарушен-

ности: слабая – с наличием текущего усыхания до 10 %, средняя – с наличием текущего усыхания 11–40 % и сильная – более 40 %. В насаждениях, заселенных типографом в слабой и средней степени (10–30 % заселенных деревьев на единицу площади), степень нарушения устойчивости насаждений средняя. В ельниках, заселенных вредителем в сильной степени (более 30 % заселенных деревьев на единицу площади), степень нарушения устойчивости сильная.

Площадь очагов с долей заселенных деревьев 11–20 % в 2010 г. составляла 642 га, 21–30 % – 983,1 га, 30 % и более – 368,5 га. Значительная встречаемость насаждений, поврежденных в средней и сильной степени, свидетельствует, что фаза роста численности типографа завершилась и в 2011 г. наступила фаза кульминации вспышки массового размножения.

В 2010 г. произошло увеличение площади насаждений, погибших от насекомых вредителей, на 282,2 га. Площадь насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью под воздействием насекомых увеличилась почти в 4 раза. Это произошло, в основном, за счет вновь образовавшихся очагов массового размножения короеда типографа в еловых насаждениях, не пройденных пожарами, в Бородинском, Волоколамском, Дмитровском, Звенигородском, Истринском, Клинском, Ногинском, Орехово-Зуевском, Подольском, Сергиево-Посадском, Ступинском, Талдомском, Московском опытном и Шатурском лесничествах, также в лесничестве «Русский лес». Причиной интенсивного развития вспышки массового размножения короеда типографа явилось сочетание накопления в еловых лесах Подмосковья ветровала и бурелома и ос-

Состояние поврежденных ветром ельников, по данным пробных площадей и лесопатологической таксации в 2010 г. [11]

Степень повреждения дровостоя	Доля деревьев по категориям состояния, %							
	1	2	3	4	5	6	Ветровал	Бурелом
Слабая	64,2	17,4	8,7	0,9	1,3	2,7	4,4	0,4
Средняя	45,9	15,7	10,7	0,4	0,7	3,9	18,4	4,3
Сильная	9,3	6,9	7,8	3,1	3,7	8,4	44,2	16,6

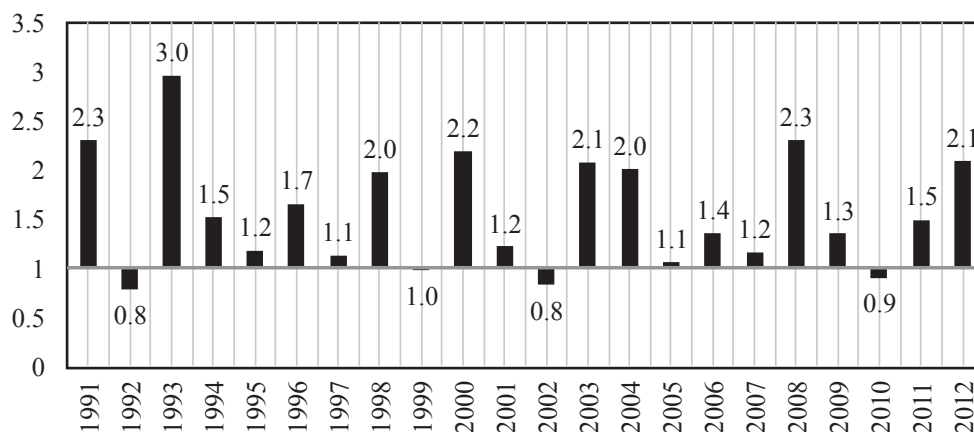


Рис. 1. Изменение гидротермического коэффициента в Подмосковье в 1991–2012 г. (по данным метеостанции ВДНХ)

лабление ели из-за сильной засухи в июле–августе 2010 г.

Огромную роль ветровалов и буреломов в формировании кормовой базы короеда типографа отмечают практически все ведущие специалисты-энтомологи (Катаев и др., 2001; Мозолевская, Липаткин, 2003; Маслов и др., 2011;). Шквалистые ветры 18 июля, 25 августа, 23 ноября 2008 г., в начале июня 2009 г. и в середине июня 2010 г. нанесли значительные повреждения практически всем лесным массивам Московской обл. (табл. 3).

В слабой степени поврежденных дровостоях отмечается по 1–3 куртины на 1 га площадью 0,01–0,02 га вываленных и полуманных деревьев. В насаждениях со средней степенью нарушения устойчивости среди стоявших массивов леса встречаются участки вываленного и полуманного леса площадью 0,2–0,4 га. Лесные участки, пострадавшие в сильной степени, представляют собой пространства сплошного ветровала и бурелома с одиночно стоящими деревьями и куртинами полуманных стволов.

Неразработанные скопления ветровала и бурелома ели увеличили кормовую базу

типографа, а экстремально засушливое лето 2010 г. способствовало успешному развитию молодых поколений короеда и интенсивному распространению его очагов. Необходимо отметить, что засуха 2010 г. была не намного интенсивнее, чем засухи 1992 и 2002 гг. (рис. 1), однако повреждение лесов типографом тогда было существенно ниже. Это указывает, что крупномасштабное усыхание ельников обусловлено комплексом факторов и засухи являются важной, но не единственной причиной. Для более точной оценки значимости необходимо изучение гидротермических условий как фактора непосредственной гибели ели.

Засуха вызывает пересыхание верхних горизонтов почвы и снижение уровня грунтовых вод. Поверхностная корневая система ели наиболее чувствительна к изменению режима увлажнения. Заметное усыхание начинается на следующий год или через год после засушливого [3]. Особенность рассматриваемого крупномасштабного усыхания заключается в том, что воздействие засухи проявилось с минимальным запаздыванием.

Материалы надзора в целом свидетельствуют о том, что в 2010 г. уже состоя-

Динамика очагов короеда типографа в Подмоскowie (2007–2012 гг.)

Год	Площадь очагов, га			
	Начало года	Ликвидировано	Вновь возникло	Конец года
2007	3598	1998	269	1762
2008	1762	55	121	1754
2009	1754	0	3	546
2010	546	92	1579	2034
2011	2034	131	16124	18026
2012				40300

лась 1-я фаза массового размножения короеда типографа – фаза роста его численности. В 2010 г. площадь очагов короеда типографа выросла в 4 раза и достигла 2034 га. В 2011 г. очаги увеличились в 7 раз, в 2012 г. – более чем в 2 раза (табл. 4).

Степень заселенности насаждений типографом уже в конце 2011 г. была в основном сильная, доля заселенных деревьев в очагах составляла 61–70 %. Площадь очагов вредителя с сильной степенью заселенности (30 % и более) была максимальной 11172,7 га, что составляло 62 % от общей площади очагов. Средняя степень заселенности (21–30 %) выявлена на 2330,1 га (12,9 %), слабая (11–20 %) выявлена на 4523,5 га (25,1 %).

В 2011г. заселенные короедом усыхающие ели располагались преимущественно по краям вырубок, в стенах леса, прилегающих к полям, по ветровальным и буреломным участкам. Усыхание еловых насаждений происходило стремительно. На некоторых участках (Тропаревское, Ново-Покровское и другие участковые лесничества) наблюдалась буферная зона вокруг свежего сухостоя из деревьев ели «зеленого сухостоя» (5–30 м), у которых хвоя на деревьях еще некоторое время (до начала июля) находилась в жизнеспособном состоянии и начала осыпаться лишь после заметного повреждения стволов типографом и отставания коры.

Граница усыхающих ельников в некоторых случаях (Мокровское, Ново-Покровское участковые лесничества) проходила по границам ручьев и оврагов. Диффузно-рассеянного сухостоя отмечено мало. Характер усыхания был в основном куртинным и сплошным. Очаги усыхания ели приурочены к волнистым

слабодренированным и слабоволнистым междуречьям с мощными песками и супесями. Именно в этих условиях отрицательное влияние засухи на состояние еловых древостоев оказалось наиболее сильным, что привело к интенсивному росту численности короеда и площади очагов его массового размножения.

В 2011 г. типограф начал заселять деревья не только категорий «ослабленные», но и внешне жизнеспособные ели (1-ой категории состояния), что свидетельствует о его высокой агрессивности. Короед типограф становится фактором, вызывающим и ослабление, и усыхание ели.

Учитывая неравномерный (агрегированный) характер размещения очагов усыхания в пространстве, важной задачей является определение средних оценок отпада ели в древостоях, объединенных в определенные классы (страты), различные по таксационным характеристикам. Также важны оценки отпада деревьев в среднем для еловых лесов. Последние получены на основе материалов лесопатологического мониторинга, проводимого ФБУ «Рослесозащита» на сети пунктов постоянного наблюдения.

Для анализа изменения санитарного состояния ельников использовали распределения деревьев по категориям состояния в 2007–2012 гг. (табл. 5). Использовали общепринятые категории: без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, свежий сухостой, старый сухостой, свежий и старый ветровал (бурелом). Для каждого года наблюдения рассчитали текущий (усыхающие и свежий сухостой) и общий патологические отпады, а также среднюю категорию состояния.

Распределение деревьев ели по категориям состояния

Год	Количество деревьев ели, шт.	Доля деревьев по категориям состояния, %						Общий отпад, %
		1	2	3	4	5	6	
2007	1817	23,02	39,71	17,55	3,01	2,87	13,83	19,72
2008	5495	51,50	22,89	10,07	4,68	1,92	10,68	16,40
2009	8347	57,91	21,12	8,49	3,24	1,17	8,06	12,47
2010	10291	43,83	26,20	13,62	4,59	3,08	8,67	16,34
2011	3309	40,22	23,22	16,54	5,96	8,29	5,77	20,02
2012	3760	36,52	19,28	9,77	6,03	17,86	10,56	34,44

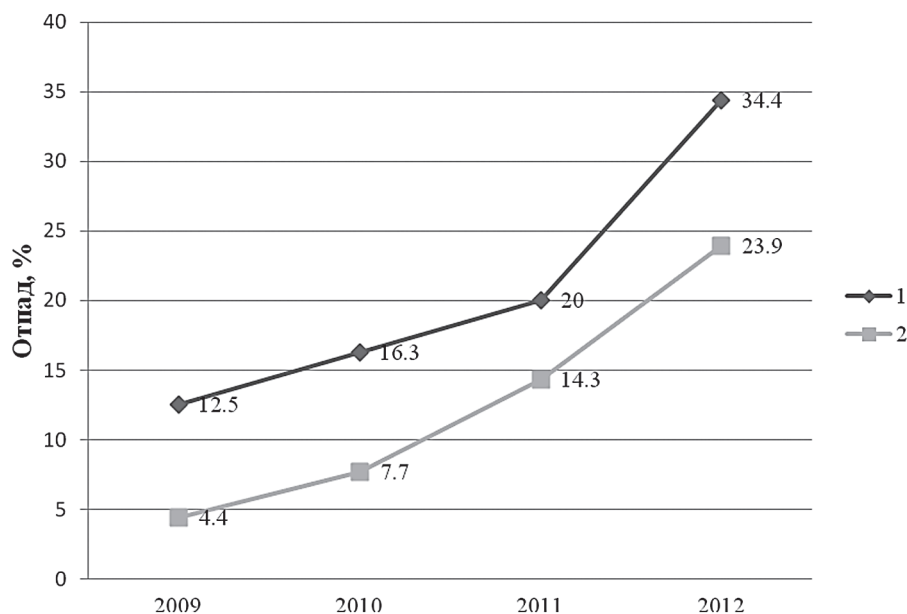


Рис. 2. Средние текущий (2) и общий (1) отпад деревьев на пробных площадях в 2009–2012 гг.

Данные табл. 5 являются основой для оценки и корректировки материалов инвентаризации очагов. Так, в 2010 г. площадь очагов короеда типографа составляет 2034 га, или 1,0 % от площади приспевающих, спелых и перестойных ельников (203,3 тыс. га). В 2011 г. очаги занимают 9,0 % (18026 га) от указанной площади, в 2012 г. – 19,8 % (40300 га). Сопоставление этих относительных оценок, а также данных табл. 5 показывает, что доля усыхающих и усохших деревьев существенно выше, чем доля очагов. Например, в 2011 г. – в 2,2 раза (20,0 % и 9 %). Это свидетельствует о том, что реальная площадь очагов выше, чем в отчетах. Для корректировки данных целесообразно также использовать материалы дистанционного зондирования (космической или авиационной съемки очагов).

По данным учета, на постоянных пунктах в еловых насаждениях разного возраста

отмечено увеличение значений средней категории состояния с 1,9 в 2009 г. до 2,8 в 2012 г.

Как видно из табл. 4, санитарное состояние ельников было неудовлетворительным задолго до засухи 2010 г. В насаждениях накопилось значительное количество старого сухостоя (8–14 %). Значительной была доля сильно ослабленных деревьев (8–18 %). В период с 2007 по 2009 гг. текущий отпад ели варьировал от 4,4 до 5,9 %, что выше естественного отпада. Затем, по мере распространения очагов короеда типографа с каждым годом он увеличивался и в 2012 составил в среднем 23,9 %.

Значение среднего текущего отпада деревьев (рис. 2) с 4,4 % в 2009 г. увеличилось до 23,9 % в 2012 г. Причем с каждым годом доля текущего отпада возрастала в 1,7–1,8 раз. Также отмечено накопление общего отпада.

Распределение деревьев ели по категориям состояния на участках, пройденных ветровалами и без них, по данным лесопатологической таксации

Год	Наличие вывала	Без признаков ослабления, %	Ослабленные, %	Сильно ослабленные, %	Усыхающие, %	Свежий сухостой, %	Старый сухостой, %	Свежий ветровал, бурелом, %	Старый ветровал, бурелом, %	Средняя категория состояния
2011	нет	68	14	5	4	7	2	0	0	1,7
	да	41	11	6	8	20	6	2	6	3,1
2012	нет	56	12	5	5	13	9	0	0	2,3
	да	34	9	7	8	19	15	6	2	3,5

На ППН ветровал был незначительным: в 2010 году – 9 деревьев, в 2011 г. – 5 деревьев, в 2012 г. – 1 дерево. Это объясняется тем, что на ППН при их закладке в 2007 и 2008 г. в соответствии с методикой отмечались растущие деревья, а ветровал фиксировался только в последующие годы. В табл. 6 показано влияние ветровала на окружающие насаждения и увеличение отпада деревьев в них.

Ветровалы усиливают и поддерживают очаги массового размножения короеда типографа. Из табл. 6 следует, что еловые насаждения с наличием вывалов находятся в худшем состоянии, чем без ветровалов. Так, в 2011 г. средняя категория состояния в ельниках с ветровалом составляла 3,1, без ветровала – 1,7; в 2012 г. – 3,5 и 2,3 соответственно. Деревьев свежего сухостоя в 2011 и 2012 гг. в древостоях с вывалом больше в 2,9 и 1,5 раза. Это свидетельствует об интенсивном заселении короедом типографом этих деревьев. Именно из этих насаждений он и разлетался. Заметно уменьшение доли деревьев без признаков ослабления.

Площадь ослабленных и погибших насаждений в Подмоскowie с 2008 по 2012 гг. увеличилась в 32 раза. Наиболее интенсивно она возросла в 2010, 2011, 2012 гг. соответственно в 5,6, 5,0 и 1,5 раза. В погибших насаждениях на временных пробных площадях проанализировано состояние 8981 дерева. Из них 7 % – здоровые, 4 % – ослабленные, 5 % – сильно ослабленные, 15 % – усыхающие, 48 % – свежий сухостой, 12 % – старый сухостой, 9 % – ветровал, бурелом. Текущий отпад составляет в среднем около 65 %. В по-

гибших древостоях короедом типографом заселено около 80 процентов елей.

Ослабление и усыхание ельников происходит под влиянием комплекса негативных факторов: корневых и напенных гнилей, ураганных ветров, неблагоприятного гидротермического режима, повреждения короедом типографом, интенсивного антропогенного воздействия, несоблюдения правил санитарной безопасности в лесах и других.

Основной причиной гибели ельников в Московской области в 2011–2012 гг. является повреждение короедом типографом. Интенсивное усыхание ели началось в тех лесничествах, где отмечены ветровалы и наличие локальных очагов короеда типографа, – Бородинском, Клинском, Дмитровском, Волоколамском, Звенигородском, Московском учебно-опытном.

Массовое размножение короеда типографа началось до засухи 2010 г. Воздействие засухи проявилось с минимальным запаздыванием и привело к быстрому распространению очагов, повреждению древостоев в сильной степени и масштабному усыханию ельников. Наблюдалось увеличение средних оценок текущего отпада – в 5,4 раза, общего отпада – в 2,7 раза. Площадь очагов ежегодно увеличивались в несколько раз (максимально в 2011 г. – в 9 раз) и превысила в 2012 г. 40 тыс. га с преобладанием участков сплошного усыхания ели.

Библиографический список

1. Девятова, Н.В., Ершов Д.В., Лямцев Н.И., Денисов Б.С. Определение масштабов усыхания хвойных лесов европейского Севера России по данным

- спутниковых наблюдений // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов: сб. науч. статей. – Вып. 4. – Т. II. – М.: ООО «Азбука-2000», 2007. – С. 204–211.
2. Катаев, О.А., Осетров А.В., Поповичев Б.Г., Селиховкин А.В. Динамика плотности популяции короедов (Coleoptera, Scolytidae) в древостоях, ослабленных природными и антропогенными факторами. Чтения памяти Н.А. Холодковского. Вып. 51, СПб, 2001. – 82 с.
 3. Липаткин, В.А., Мозолевская Е.Г. Факторы, обусловившие массовое размножение короеда типографа в Подмоскowie // Комплексные меры защиты ельников европейской части России по подавлению вспышки массового размножения короеда типографа. Пушкино, 2001. – С. 36–47.
 4. Лямцев, Н.И., Маслов А.Д., Денисов Б.С. Усыхание ельников в Архангельской области и комплекс мероприятий по их оздоровлению // Усыхающие ельники Архангельской области, проблемы и пути их решения. – Архангельск, 2007. – С. 81–84.
 5. Маслов, А.Д. Короед типограф и усыхание еловых лесов. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2010. – 138 с.
 6. Маслов, А.Д., Комарова И.А., Котов А.С. // Состояние и динамика очагов размножения короеда типографа в Центральной России в 2010 и первой половине 2011 г. Лесохозяйственная информация, 2011. – № 1. – С. 39–47.
 7. Маслов, А.Д. Отпад ели, его динамика и заселенность стволовыми вредителями // Чтения памяти Андрея Игнатьевича Ильинского: сб. докладов. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2012. – С. 42–59.
 8. Маслов, А.Д., Комарова И.А., Котов А.С. // Состояние и динамика очагов размножения короеда типографа в Центральной России во второй половине 2011 г., прогноз на 2012 г. Лесохозяйственная информация, 2012. – № 1. – С. 35–41.
 9. Мозолевская, Е.Г., Липаткин В.А. Особенности развития вспышки массового размножения короеда типографа в ближнем Подмоскowie // Лесн. хозяйство. – № 1. – 2003. – С. 31–33.
 10. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Российской Федерации в 2008 г. и прогноз лесопатологической ситуации на 2009 г. М.: ФГУ «Рослесозащита», 2009. – 179 с.
 11. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Московской области в 2010 г. и прогноз лесопатологической ситуации на 2011 г. Пушкино: ФГУ «Рослесозащита», 2011. – 108 с.

ОСОБЕННОСТИ ЛЁТА СОСНОВЫХ ЛУБОЕДОВ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.И. ЯКОВЕНКО, асп. каф. экологии и защиты леса МГУЛ

caf-ecology@mgul.ac.ru

Большой и малый сосновые лубоеды (*Tomicus piniperda* L. и *T. minor* Hart.) являются наиболее вредоносными короедами во всей Палеарктике [5]. При этом для эффективного регулирования численности данных вредителей определяющее значение имеют сведения о сроках и особенностях их лёта. От этого во многом зависит успешность лесозащитных мероприятий в очагах лубоедов.

Хотя биология сосновых лубоедов в целом достаточно изучена, особенности их лёта в разных районах нередко существенно различаются, к тому же подобные сведения в условиях Московской области весьма немногочисленны. В связи с этим нами были проведены соответствующие исследования в рамках общей работы по изучению популяций сосновых лубоедов в их очагах и ре-

зервациях, проводившейся в 2008–2011 гг. в насаждениях Щелковского учебно-опытного лесхоза.

Исследования проходили в чистых и смешанных сосняках возрастом 50–86 лет, I–II бонитета, полнотой 0,7–0,8, произрастающих в свежих, влажных и сырых условиях. Наблюдения за лётом лубоедов проводились с использованием феромонных ловушек (производства ВНИИХСЗР, г. Москва). Для выявления фенологических сигналов лёта жуков в условиях района исследований мы попытались охватить широкий спектр различных факторов, включая ход температуры, природные явления, фенологические фазы основных лесных растений, поведение насекомых, птиц и других животных. В итоге среди множества наблюдений были отобраны данные, наиболее регулярно совпадающие на протяжении

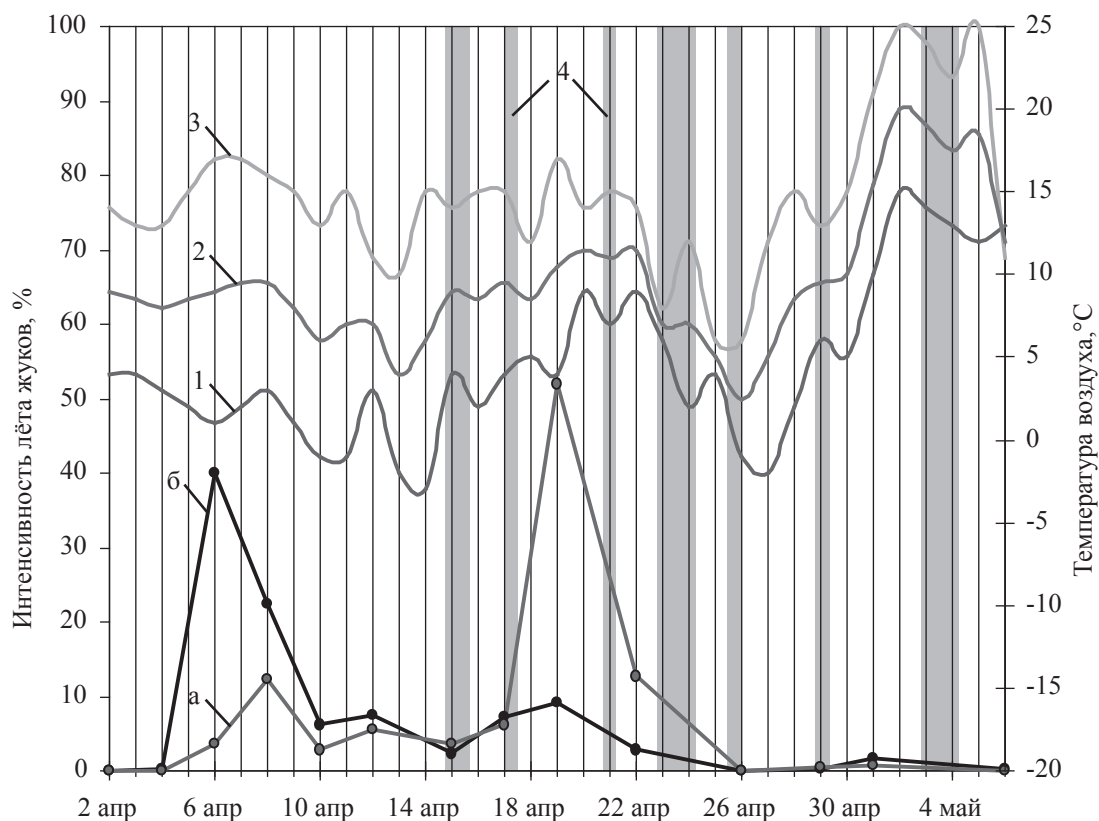


Рис. 1

четырёх лет исследований. Температурные наблюдения выполнялись с использованием внешнего ртутного термометра, установленного в тени (вне леса). Фенологические наблюдения за растениями проводились согласно стандартной методике фенологических дендро- и ботанических наблюдений. Наблюдения за суточной динамикой лёта сосновых лубоедов проводились в 2010 и 2011 гг. во время массового лёта жуков. Для этого в течение дня по истечении каждого часа в ловушках учитывалось число вновь отловленных лубоедов. Параллельно при помощи термометра, установленного в тени, фиксировалось изменение температуры воздуха за час.

По данным проведенных исследований, лёт сосновых лубоедов в Московской области начинается в апреле, при этом конкретные сроки могут сильно различаться от года к году. Большой сосновый лубоед начинает летать после схода снега с полей, когда оттаивают приствольные круги сосен, при дневной температуре воздуха от плюс 14 °С и среднесуточной – от плюс 8,0 °С. В это время отмечается набухание почек бузины красной, начало

цветения лещины обыкновенной и массовое цветение ольхи серой. Также характерным признаком начала лёта *T. piniperda* является выход с зимовки лесных муравьев и скопление их на вершинах муравейников. Сумма положительных среднесуточных температур к этому времени достигает примерно 90 °С.

Массовый лёт большого соснового лубоеда наступает резко, спустя 1–2 дня после вылета первых жуков, когда дневная температура воздуха поднимается до плюс 15 °С и выше. В это время отмечается набухание почек берёзы повислой, распускание почек бузины красной и массовое цветение лещины обыкновенной, а муравьи перестают сидеть на вершинах муравейников и начинают активно передвигаться. В это же время начинается вылет малого соснового лубоеда. Его массовый лёт наступает спустя 1–4 дня, сразу после схода снега в лесу, при дневной температуре от плюс 16 °С, когда наблюдается набухание почек клёна остролистного и окончание цветения ольхи серой. Массовый лёт сосновых лубоедов протекает стремительно и длится всего 3–5 дней. В этот период вылета-

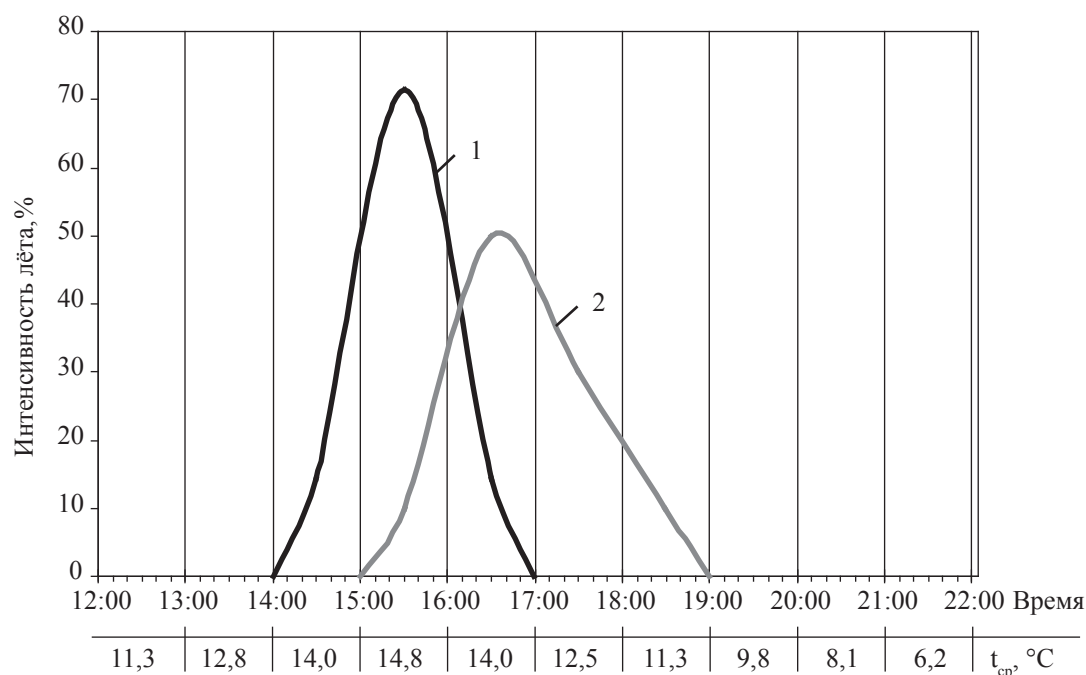


Рис. 2

ет основная часть жуков (68–92 % популяции *T. piniperda* и 83–96 % популяции *T. minor*). Основными фенологическими сигналами завершения массового лёта для *T. piniperda* являются окончание цветения лещины обыкновенной, распускание почек черемухи обыкновенной и черники, а для *T. minor* – массовое цветение ивы козьей и распускание почек ольхи серой и клёна остролистного.

В целом лёт большого соснового лубоеда при благоприятных погодных условиях длится примерно 25 дней, лёт малого соснового лубоеда – около 20 дней. Основными фенологическими сигналами окончания лёта для *T. piniperda* являются начало цветения черемухи обыкновенной, массовое цветение кислицы и окончание цветения березы повислой, а для *T. minor* – начало цветения кислицы и массовое цветение березы повислой. Сумма положительных температур к концу лёта достигает в среднем 355 °C для *T. piniperda* и 325 °C – для *T. minor*. Общим сигналом завершения лёта сосновых лубоедов может служить начало массового кваканья лягушек в прудах. Период лёта лубоедов примерно совпадает с периодом весеннего сокодвижения березы. Полный комплекс фенологических сигналов для разных этапов лёта сосновых лубоедов приведен в табл. 1.

Отдельные данные таблицы 1 подтверждают некоторые имеющиеся в литературе сведения [1, 3, 4, 7 и др.].

Определяющее влияние на сроки, динамику и интенсивность лёта жуков оказывают погодные условия – температура воздуха и атмосферные осадки [8]. На рис. 1 отражено влияние погодных условий на характер лёта сосновых лубоедов на примере 2010 г.

Из рис. 1 следует, что интенсивность лёта большого и малого сосновых лубоедов напрямую зависит от температуры воздуха. Наибольшая лётная активность жуков наблюдается при средней дневной температуре выше плюс 15 °C и среднесуточной температуре выше плюс 8,5 °C. При снижении дневной температуры ниже плюс 13 °C, а также при сильном дожде или шквалистых ветрах лёт сосновых лубоедов прерывается. Неблагоприятные погодные условия могут способствовать затягиванию общего периода лёта жуков до полутора месяцев. Ночная температура не оказывает на лёт существенного влияния.

Если лёт сосновых лубоедов начался рано по календарным срокам, то вскоре после его завершения может возникнуть повторный лёт жуков. Продолжительность общего периода лёта в этом случае увеличивается на 1–2 недели. Напротив, чем позже по календар-

Фенологические сигналы лёта сосновых лубоедов

Этапы	Температура воздуха, °С		Сумма положительных температур, °С	Фенологические фазы лесных растений	Биотические и абиотические явления	Примерная продолжительность этапа
	средне-суточная	дневная				
<i>Tomicus piniperda</i>						
Начало лёта	≥ 8,0	≥ 14	$\frac{80-110}{90}$	набухание почек бузины красной; начало цветения лещины обыкновенной; массовое цветение ольхи серой	прилет грачей; оттаивание приствольных кругов сосен; лесные муравьи кучками сидят на вершинах муравейников	1 день
Начало массового лёта	≥ 8,5	≥ 15	$\frac{95-120}{105}$	набухание почек березы повислой; распускание почек бузины красной; массовое цветение лещины обыкновенной	муравьи перестают сидеть на вершинах муравейников и начинают активно передвигаться	4 дня
Конец массового лёта	–	–	$\frac{120-170}{145}$	распускание почек черемухи обыкновенной и черники обыкновенной; окончание цветения лещины обыкновенной	–	
Окончание лёта	–	–	$\frac{240-440}{335}$	начало цветения черемухи обыкновенной; массовое цветение кислицы обыкновенной; окончание цветения березы повислой	массовое кваканье лягушек в прудах	20 дней
<i>Tomicus minor</i>						
Начало лёта	≥ 8,5	≥ 15	$\frac{95-130}{110}$	набухание почек березы повислой; распускание почек бузины красной; массовое цветение лещины обыкновенной	образование проталин в лесу; лесные муравьи перестают сидеть на вершинах муравейников и начинают активно передвигаться	2 дня
Начало массового лёта	≥ 9,5	≥ 16	$\frac{110-150}{125}$	набухание почек клена остролистного; окончание цветения ольхи серой	сход снега в лесу	4 дня
Конец массового лёта	–	–	$\frac{150-210}{175}$	распускание почек ольхи серой и клена остролистного; массовое цветение ивы козьей	–	
Окончание лёта	–	–	$\frac{270-370}{325}$	начало цветения кислицы обыкновенной; массовое цветение березы повислой	массовое кваканье лягушек в прудах	15 дней

ным срокам начинается лёт или чем дальше его начало оттягивается неблагоприятными погодными явлениями, тем он будет короче и интенсивнее.

В течение дня лёт протекает весьма неравномерно. На рис. 2 показана суточная динамика лёта сосновых лубоедов по данным наблюдений в 2010 и 2011 гг. в период массового лёта.

Лёт сосновых лубоедов происходит во второй половине дня. Изменение лётной активности жуков во многом сопряжено с дневным ходом температуры воздуха. Лёт *T. piniperda* начинается после 14 часов и достигает наибольшей интенсивности с 15 до 16 часов. В это время в апреле устанавливается самая высокая дневная температура воздуха. *T. minor* начинает летать на час позже,

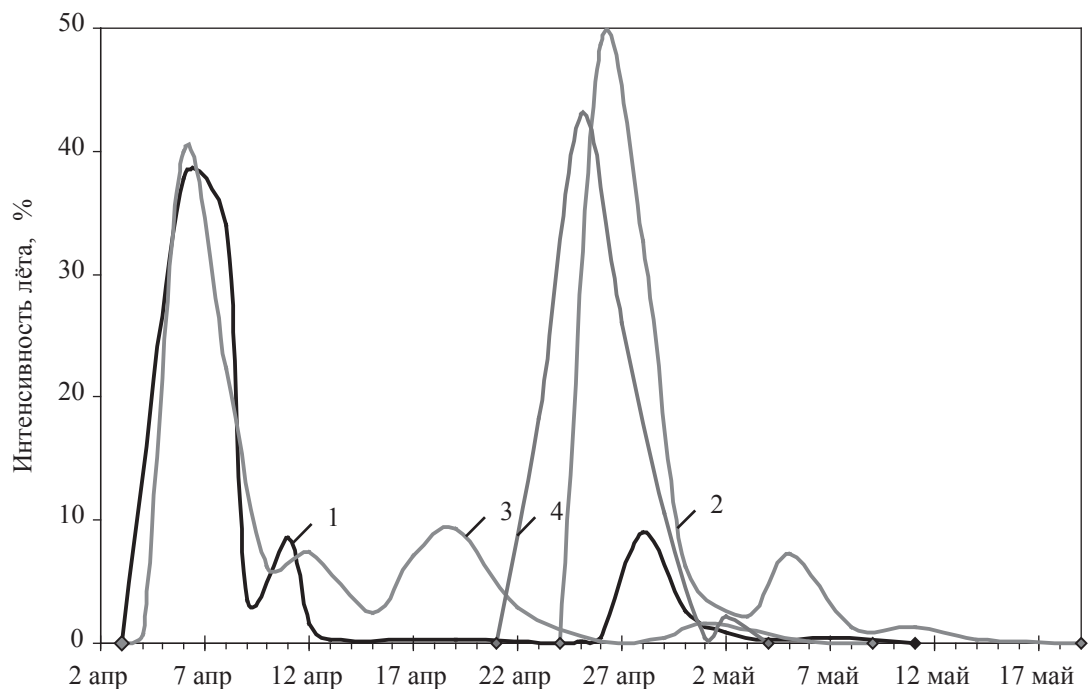


Рис. 3

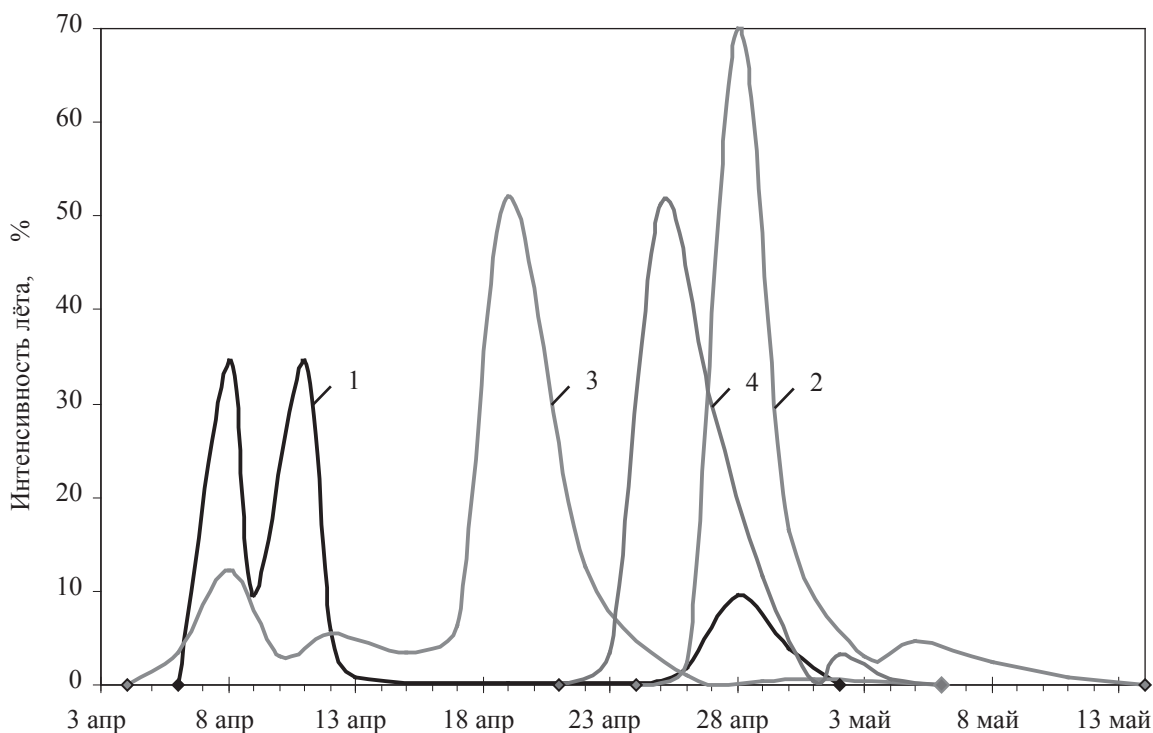


Рис. 4

его максимальная лётная активность наблюдается с 16 до 17–18 часов. При этом замечено, что *T. minor*, в отличие от *T. piniperda*, реагирует не только на температуру, но и на изменение солнечной экспозиции (лёт происходит активнее под прямыми солнечными лучами), что может объясняться светолуби-

востью данного вида. В целом по результатам наблюдений в 2010 и 2011 гг. дневная продолжительность лёта составляет всего около 3 часов для *T. piniperda* и около 4 часов – для *T. minor*. Наблюдения других исследователей, проводившиеся в более южных районах (Н.Г. Душин и В.И. Горячева – центральная

Белоруссия [2]; Н.Н. Волков – Брянская область [1], Г.К. Шалибашвили – Причерноморье [6]) подтверждают наши данные о периоде наибольшей лётной активности *T. piniperda*.

На рис. 3 и 4 показана общая динамика лёта большого и малого сосновых лубоедов за период исследований.

В связи со сроками прихода метеорологической весны характер лёта сосновых лубоедов оказался довольно схож в 2008 и 2010 гг. (ранняя весна), а также в 2009 и 2011 гг. (поздняя весна). В первом случае лёт обоих видов лубоедов начался раньше, в первой декаде апреля, и протекал дольше. Во втором случае лёт начался лишь в последней декаде апреля, но протекал дружнее и интенсивнее, в связи с чем оказался менее продолжительным. Интересно, что период и интенсивность массового лёта *T. piniperda* почти совпадает в годы с ранней весной и в годы с поздней весной. Смещению периода массового лёта *T. minor* в 2010 г. способствовало ухудшение погодных условий (рис. 1).

Библиографический список

1. Волков, Н.Н. Экология большого соснового лубоеда и меры борьбы с ним в сосновых культурах, пораженных корневой губкой : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.09 / Н.Н. Волков. – Воронеж: Воронежский лесотехнический ин-т., 1982. – 19 с.
2. Душин, Н.Г. Наблюдения за лётом большого соснового лубоеда в условиях центральной части Белоруссии / Н.Г. Душин, В.И. Горячева // Защита леса : межвуз. сб. науч. тр. – Л. : Изд-во РИО ЛТА, 1978. – Вып. 3. – С. 9–13.
3. Ижевский, С.С. Иллюстрированный справочник жуков-ксилофагов – вредителей леса и лесоматериалов Российской Федерации / С.С. Ижевский и др. – Тула : Гриф и К, 2005. – 220 с.
4. Маслов, А.Д. Стволовые вредители леса / А.Д. Маслов, Ф.С. Кутеев, М.В. Прибылова. – М. : Лесная пром-сть, 1973. – 144 с.
5. Мозолевская, Е.Г. Анализ популяций сосновых лубоедов / Е. Г. Мозолевская // Лесная энтомология. Труды ВЭО. – Л. : Наука, 1983. – Т. 65. – С. 19–40.
6. Шалибашвили, Г.К. Фенология большого соснового лубоеда в условиях Причерноморья / Г. К. Шалибашвили // Экология и защита леса : межвуз. сб. науч. тр. – Л., 1987. – С. 64–67.
7. Филиппенкова, В.В. Большой сосновый лубоед в насаждениях лесостепного Заволжья / В.В. Филиппенкова // Вопросы зоологии. Ученые записки. – Куйбышев, 1970. – Вып. 83. – С. 56–62.
8. Яковенко, А.И. Особенности развития сосновых лубоедов в сосняках Щелковского учебно-опытного лесхоза / А.И. Яковенко, В.И. Яковенко // Рациональное использование, охрана, защита и воспроизводство лесных ресурсов : науч. тр. – М. : МГУЛ, 2011. – Вып. 352. – С. 133–143.

К ВОПРОСУ О ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПИТАНИИ И ЗИМОВКЕ СОСНОВЫХ ЛУБОЕДОВ

А.И. ЯКОВЕНКО, асп. каф. экологии и защиты леса МГУЛ

caf-ecology@mgul.ac.ru

Вопросами дополнительного питания и зимовки сосновых лубоедов занимались немало исследователей-энтомологов как в нашей стране, так и за рубежом, еще с конца позапрошлого века. Со временем накапливались новые знания, возникали и ошибочные тезисы, основанные лишь на догадках. Подобным образом, на протяжении долгого времени господствовало мнение о возможности зимовки большого соснового лубоеда (*Tomicus piniperda* L.) внутри опавших при его дополнительном питании побегах, подобно малому сосновому лубоеду (*T. minor* Hart.). Лишь с середины прошлого века стали

появляться опровержения подобных положений. К примеру, Н.Н. Волков на основе своих исследований в 1982 г. [4] четко разграничил два вида сосновых лубоедов, установив, что *T. minor* способен зимовать в опавших побегах и лесной подстилке, в то время как *T. piniperda* зимует под корой в прикомлевой части сосен. До сих пор отдельные стороны зимовки и дополнительного питания сосновых лубоедов остаются малоизученными и в то же время представляют не только теоретический интерес, но и практический.

В связи с этим нами были предприняты соответствующие исследования в рамках об-

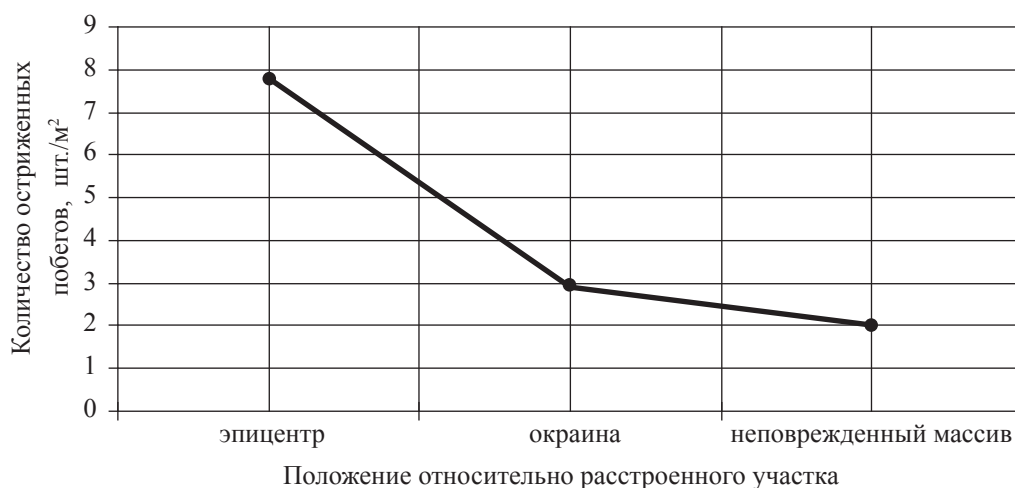


Рис. 1

щей работы по изучению популяций сосновых лубоедов в их очагах и резервациях, проводившейся в 2010–2011 гг. в насаждениях Щелковского учебно-опытного лесхоза. Исследования проходили в чистых и смешанных сосняках возрастом 50–86 лет, I–II бонитета, полнотой 0,7–0,8, произрастающих в свежих, влажных и сырых условиях, с наличием крупных расстроенных участков (массовый ветровал в 2010 г. и снеголом – в 2011 г.).

Согласно общеизвестным данным, дополнительное питание молодых жуков сосновых лубоедов проходит в кронах живых сосен. При этом жуки вбуравливаются в 1–2-летние побеги и выгрызают их сердцевину, протачивая продольные ходы. Поврежденные таким образом побеги обламываются ветром и осыпаются на землю, в результате чего кроны приобретают как бы подстриженный вид [1, 11, 14 и др.]. Отсюда сосновые лубоеды и получили свое второе название «стригуны» или «лесные садовники» [5, 13]. Жуки не считаются с возрастом сосен, повреждая кроны как совсем молодых, так и старых деревьев [3]. Наряду с молодыми, подобным образом могут питаться старые жуки после откладки яиц, совершая возобновительное питание [6, 13, 15]. Поскольку дополнительное питание лубоедов продолжается до поздней осени, один жук за сезон успевает обгрызть в среднем 7 побегов [11]. При высокой численности сосновых лубоедов дефолиация крон приводит к серьезному ослаблению насаждений [1, 6, 14 и др.]. В связи с этим некоторые авторы считают дополнительное питание

большого и малого сосновых лубоедов гораздо более вредоносным относительно основного питания под корой деревьев и относят эти виды к самым вредным короедом [5, 13].

При изучении особенностей дополнительного питания сосновых лубоедов в расстроенных насаждениях мы проводили в конце октября учет «остриженных» побегов текущего года на пробных площадках размером 2×2 м. Серия таких площадок размещалась в центре ветровально-буреломных участков, другая серия – на границе с неповрежденной частью насаждений и третья – в неповрежденной части насаждений. Учетные побеги подразделялись на пустые и с жуками лубоедов разного вида.

Анализ полученных данных показал, что интенсивность дополнительного питания лубоедов на разном расстоянии от расстроенных участков существенно различается. Во всех опытных насаждениях интенсивность резко снижалась с удалением от ветровально-буреломных участков. Общие результаты этой работы показаны на рис. 1.

Результаты наших исследований совпадают с данными других исследователей, наблюдавших изменение интенсивности «стрижки» побегов в насаждениях, расстроенных пожаром [9] и корневой губкой [3]. Это может объясняться разницей в численности микропопуляций лубоедов на расстроенном участке и в неповрежденном массиве при условии невысокой степени рассеивания популяции после вылета молодых жуков.

В ходе исследований было замечено, что наибольшее количество «остриженных» побегов в насаждениях концентрируется в небольшом радиусе от свежеработанных лубоедами сосен, что подтверждает предположение о слабом разлёте молодых жуков. Очевидно, популяции сосновых лубоедов в период дополнительного питания при наличии подходящего корма (крона живых сосен) концентрируются в районе отрождения жуков, совершая минимум перелетов.

В смешанных сосняках с примесью ели, согласно нашим наблюдениям, при высокой численности лубоедов жуки, аналогично сосновым побегам, могут в небольшом количестве протачивать побеги ели. Возможность повреждения сосновыми лубоедами еловых побегов отмечалась ранее В.Н. Старком [10].

Осматривая в процессе исследований кроны свежего соснового валежа, мы не раз замечали неравномерный характер размещения «пеньков» «остриженных» побегов. Чаще всего «пеньки» располагались группами по принципу: один осевой побег и два соседних боковых. Кроме того, в «остриженных» побегах при летних осмотрах иногда обнаруживалось по два и даже три жука *T. minor*. Подобное может свидетельствовать о групповом характере дополнительного питания сосновых лубоедов. При этом не исключается существование некоторой феромонной коммуникации у дополнительно питающихся лубоедов.

Согласно лабораторным исследованиям А.А. Быкова [2], по среднему количеству побегов в насаждении, «остриженных» лубоедами за период дополнительного питания, можно судить о соответствующей численности жуков в биотопе. На основе этих данных в «Методических рекомендациях по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов» [7] предложен специальный метод учета сосновых лубоедов по интенсивности их дополнительного питания, согласно которому результаты подсчета поздней осенью свежих «остриженных» побегов на пробных площадках сопоставляются со специальной шкалой для экспресс-оценки ориентировочного запаса молодого поколения лубоедов: до 2 побегов на

1 м² – численность жуков до 5 тыс. шт./га; от 3 до 5 побегов – численность жуков от 10 до 20 тыс. шт./га; от 6 до 10 побегов – численность жуков от 25 до 40 тыс. шт./га; более 10 побегов – численность жуков более 150 тыс. шт./га [7].

Мы попробовали оценить этот метод в опытных насаждениях, сопоставляя предлагаемые теоретические данные с фактической численностью лубоедов по нашим данным летнего детального обследования (табл. 1).

При рассмотрении суммарной численности обоих лубоедов отмечается нечеткое соответствие теоретических данных с фактическими. Однако после дифференцирования лубоедов по видам наблюдается совершенно иная ситуация. В то время как для одного вида соответствие почти пропадает (*T. piniperda*), для другого оно оказывается весьма высоким (*T. minor*).

На основе данных табл. 1 мы попробовали составить графики связи количества «остриженных» сосновыми лубоедами побегов с численностью каждого вида в насаждении с использованием простой линейной регрессии. Результаты этой работы показаны на рисунке 2.

На рис. 2 видно, что суммарная численность обоих видов лубоедов, действительно, коррелирует с количеством «остриженных» побегов (коэффициент детерминации R^2 равен 0,9583). Однако после разграничения лубоедов по видам становится совершенно очевидно, что для *T. piniperda* подобная взаимосвязь полностью пропадает ($R^2 = 0,0517$), в то время как для *T. minor* она возрастает ($R^2 = 0,9659$). Таким образом, количество «остриженных» побегов в насаждении отражает уровень численности жуков молодого поколения именно для *T. minor*. Вероятно, *T. piniperda* прогрызает более толстые или прошлогодние побеги, которые реже обламываются. Это весьма интересный вопрос, требующий специального изучения.

На рис. 3 представлен скорректированный график связи численности молодого поколения *T. minor* на 1 га насаждения (y) со средним количеством «остриженных» побегов на 1 м² (x).

Зависимость описывается уравнением полинома второй степени и имеет вид:

$$y = 1,103x^2 + 0,429x. \quad (1)$$

Сопоставление данных учета сосновых лубоедов по интенсивности их дополнительного питания с фактической численностью жуков в насаждениях

Насаждение	Год	Участок	Результаты учета сосновых лубоедов по интенсивности их дополнительного питания		Фактическая численность жуков молодого поколения по данным детального обследования, тыс. шт./га		
			Среднее количество остриженных побегов на 1 м ² , шт.	Соответствующая теоретическая численность жуков молодого поколения, тыс. шт./га	<i>Tomicus piniperda</i>	<i>Tomicus minor</i>	оба вида вместе
1	2010	расстроенный	2,0	до 5,0	12,9	3,5	16,4
		здоровый	0,9	до 5,0	9,5	1,0	10,5
	2011	расстроенный	13,6	более 150	4,5	210,0	214,5
		здоровый	4,0	10,0–20,0	2,3	17,0	19,3
2	2010	расстроенный	0,8	до 5,0	17,5	7,8	25,3
		здоровый	0,6	до 5,0	7,6	0,9	8,5
	2011	расстроенный	14,7	более 150	4,7	255,1	259,8
		здоровый	1,6	до 5,0	2,0	8,9	10,9
3	2011	расстроенный	13,1	более 150	10,2	181,3	191,5
		здоровый	4,4	10,0–20,0	3,1	26,6	29,7
4	2010	расстроенный	1,8	до 5,0	18,3	8,2	26,5
		здоровый	0,5	до 5,0	2,2	0,6	2,8

Стандартная квадратическая ошибка уравнения регрессии $S_{y/x}$ составляет 6,355 тыс. жуков/га. Поскольку коэффициент детерминации R^2 больше 0,95, можно говорить о высокой точности аппроксимации данных уравнением.

Зимовка большого соснового лубоеда проходит в прикорлевой части ствола живых сосен, а также свежих сосновых пней [4, 13 и др.]. При этом жуки выгрызают в толще коры небольшие зимовочные ходы, доходящие до луба, и собираются там по несколько штук [4, 16 и др.].

Существует специальный метод учета *T. piniperda* на зимовке, описанный в «Методических рекомендациях по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов» [7]. Сущность метода состоит в следующем. Поздней осенью (до выпадения снега), после завершения ухода жуков на зимовку, в насаждении проводится перечет сосен на размерных пробных площадях. При этом внимательно осматривается нижняя часть стволов сосен в районе корневой шейки. Деревья подразделяются на две категории: с зимовками лубоеда (т.е. со свежими смоляными воронками, свидетельствующими о наличии зимующих жу-

ков) и без зимовок. Из числа сосен с зимовками вскрывают все смоляные воронки у 3–5 (при точности ± 20 %) или 5–10 (при точности ± 10 %) модельных деревьев, подсчитывая число всех зимующих жуков [7]. На основе полученных данных вычисляется запас зимующих жуков на 1 га насаждения по формуле

$$P_{га} = P_{зим} \cdot D_{зим} / n \cdot S_{пр}, \quad (2)$$

где $P_{га}$ – численность жуков на 1 га насаждения, шт.;

$P_{зим}$ – сумма зимующих жуков на модельных деревьях, шт.;

$D_{зим}$ – число деревьев на пробе с зимовками жуков, шт.;

n – число модельных деревьев, шт.;

$S_{пр}$ – площадь пробы, га.

Вычисленный таким образом запас зимующих жуков в расстроенной и неповрежденной части насаждений мы сравнили с соответствующей летней численностью молодых жуков (табл. 2).

По данным табл. 2 видно, что, несмотря на размер и характер расхождений, число зимующих жуков в насаждениях в целом оказывается относительно близким к летнему уровню численности молодого поколения лубоеда (среднее расхождение составляет плюс 20,3 %, коэффициент линейной корреляции –

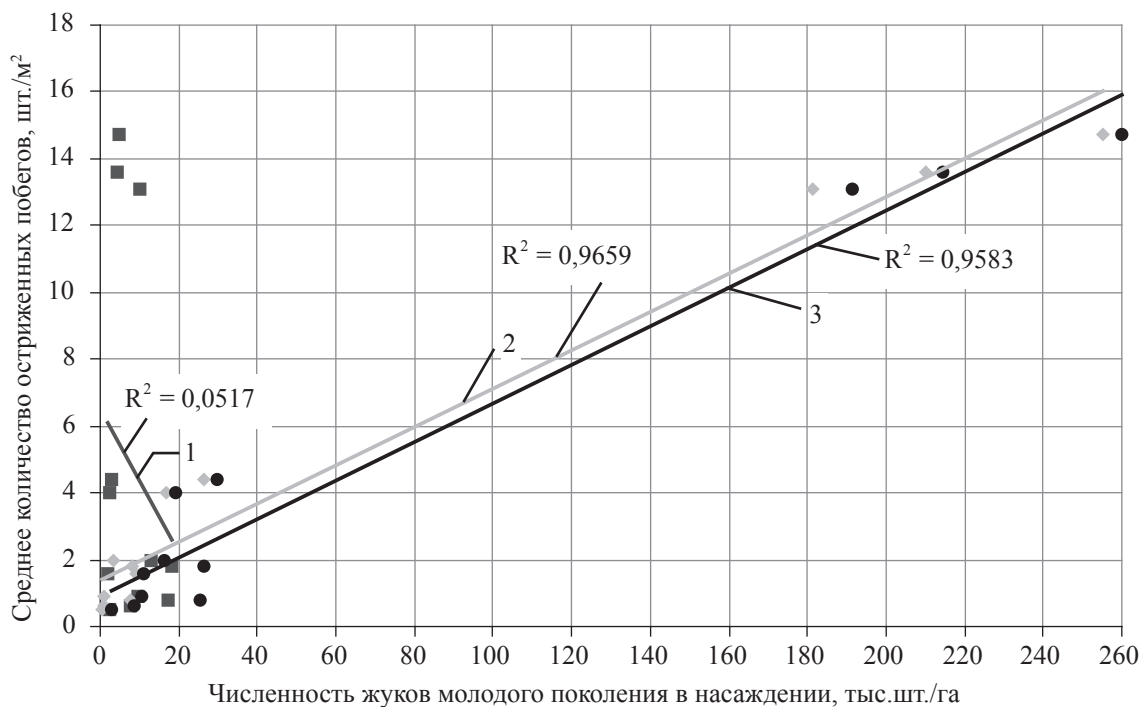


Рис. 2

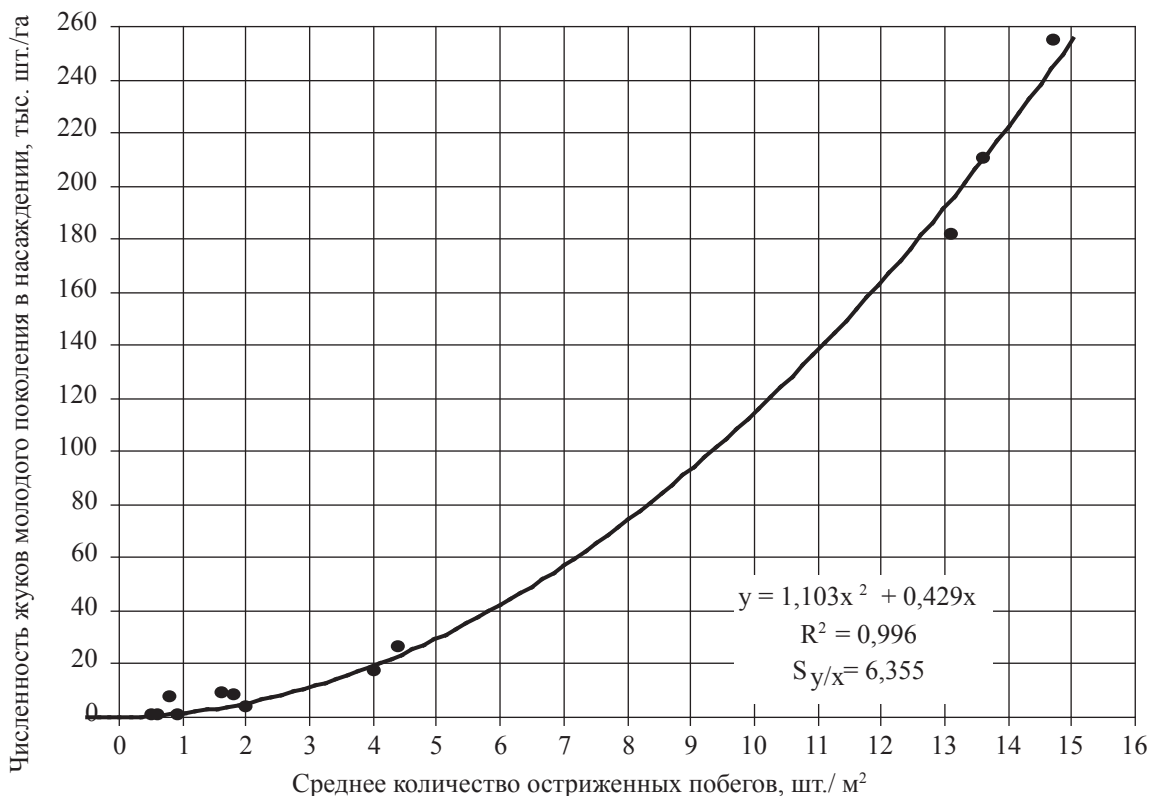


Рис. 3

0,95). С учетом отмеченных выше особенностей дополнительного питания жуков, это позволяет сделать вывод о том, что популяции лубоедов после вылета молодых жуков от начала дополнительного питания до ухода

на зимовку при наличии подходящего субстрата циркулируют в пределах места своего отрождения с незначительным рассеиванием. Основной разлет жуков, по-видимому, начинается только после зимовки, в период лета.

**Сравнение результатов учета большого соснового лубоеда на зимовке
с летней численностью вылетевших молодых жуков**

Насаждение	Год	Участок	Численность жуков молодого поколения по данным летнего детального обследования, тыс. шт./га	Результаты учета численности <i>Tomicus piniperda</i> на зимовке		
				Запас зимующих жуков, тыс. шт./га	Расхождение с численностью молодых жуков по данным летнего детального обследования	
					тыс. шт.	%
1	2010	расстроенный	12,9	13,3	+ 0,4	+ 3,1
		здоровый	9,5	7,4	- 2,1	- 22,1
	2011	расстроенный	4,5	6,8	+ 2,3	+ 51,1
		здоровый	2,3	4,9	+ 2,6	+ 113,0
2	2010	расстроенный	17,5	14,7	- 2,8	- 16,0
		здоровый	7,6	6,5	- 1,1	- 14,5
	2011	расстроенный	4,7	6,2	+ 1,5	+ 31,9
		здоровый	2,0	1,8	- 0,2	- 10,0
3	2011	расстроенный	10,2	11,4	+ 1,2	+ 11,8
		здоровый	3,1	4,2	+ 1,1	+ 35,5
4	2010	расстроенный	18,3	14,2	- 4,1	- 22,4
		здоровый	2,2	4,0	+ 1,8	+ 81,8

Отраженное в табл. 2 превышение запаса зимующих жуков над летней численностью молодого поколения *T. piniperda* можно, с одной стороны, связать с погрешностями учетов. С другой стороны, подобные превышения характерны для насаждений, где в процессе обследования было отмечено большое число недостроенных и покинутых маточных ходов лубоеда из-за активного антибиоза деревьев. Возможно, эти не реализовавшие свой потенциал жуки присоединились впоследствии к числу зимующих особей молодого поколения. Существенное снижение запаса зимующих жуков наблюдается в насаждениях с повышенной летней численностью *T. piniperda*, что может быть связано с ростом смертности молодых жуков в этих условиях.

Согласно дополнительным перечетам сосен по ступеням толщины и категориям состояния с подразделением их на деревья без зимовочных ходов, со старыми зимовочными ходами и со свежими зимовочными ходами, при уходе на зимовку у *T. piniperda* существуют определенные предпочтения выбора деревьев как по толщине ствола, так и по их физиологическому состоянию.

На рис. 4 показано соотношение деревьев со свежими зимовочными ходами большого соснового лубоеда и без зимовочных

ходов в пределах сосен разных ступеней толщины.

Согласно рис. 4, тонкомерные сосны диаметром 8 см совершенно не используются *T. piniperda* для зимовки. В числе этих деревьев не обнаружено ни свежих, ни старых зимовок лубоеда. С увеличением толщины ствола количество деревьев без зимовочных ходов сокращается и, начиная с диаметра стволов 26 см и выше, все деревья имеют зимовочные ходы лубоеда. При этом планомерно возрастает доля сосен со свежими зимовочными ходами. Если при диаметрах ствола от 26 до 34 см еще имеются деревья только со старыми ходами, то все крупномерные сосны толще 34 см оказываются со свежими зимовочными ходами. Подобные предпочтения могут объясняться возрастом теплоизолирующих свойств коры с увеличением ее толщины [4].

Из числа деревьев различных категорий состояния большой сосновый лубоед предпочитает для зимовки сосны без признаков ослабления (рис. 5). Частично это обусловлено тем, что деревья I категории состояния в насаждении обычно более толстомерные. Эти сосны примерно в равном соотношении имеют свежие и старые ходы, то есть из года в год они регулярно используются *T. piniperda* для зимовки. В числе сильно ослабленных сосен (III категория)

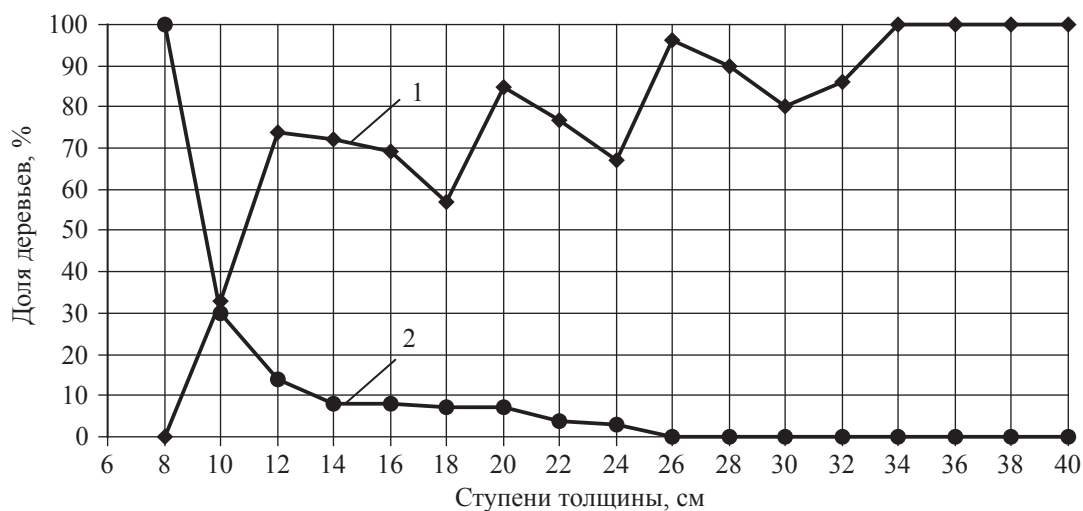


Рис. 4

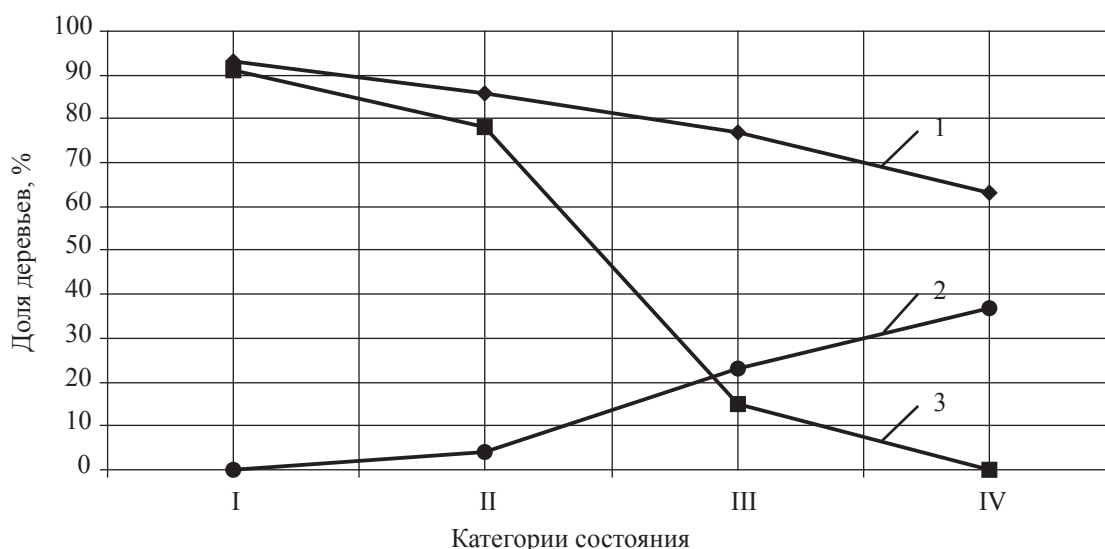


Рис. 5

доля деревьев со свежими зимовочными ходами резко сокращается, хотя на большинстве из них отмечаются ходы прошлых лет (вероятно, эти сосны активно использовались лубоедом для зимовки до их ослабления). Усыхающие деревья (IV категория) для зимовки *T. piniperda* практически не используются.

Зимовка малого соснового лубоеда, согласно литературным данным, проходит в опавших при дополнительном питании жуков побегах, а также в лесной подстилке [6, 14 и др.]. При этом учеты *T. minor* проводятся обычно осенью, до выпадения снега, когда окончательный уход лубоеда на зимовку, очевидно, еще не завершён. В связи с этим мы решили провести дополнительные зимние осмотры «остриженных» побегов с целью учета зимующих жуков *T. minor* и сравнения полученных

данных с результатами осенних учетов. Беспрепятственному проведению исследований благоприятствовала оттепель в декабре 2011 г., способствовавшая сходу снежного покрова.

Учеты 520 «остриженных» побегов, проводившиеся в последней декаде октября в 2010 и 2011 гг., выявили 6,52 % побегов с жуками *T. minor*. Согласно специальному зимнему перечету 700 «остриженных» побегов в расстроенных и здоровых участках разных насаждений, всего в 1,14 % побегов найдены жуки *T. minor*, причем большинство из них (63 %) оказались мертвыми. Помимо *T. minor*, в побегах были обнаружены примитивные насекомые отряда Collembola (Ногохвостки) (1,71 %) и мелкие паукообразные (0,43 %). Таким образом, присутствие зимующих жуков лубоеда в «остриженных» побегах мож-

но признать, скорее, случайным. Очевидно, *T. minor* использует побеги для зимовки не целенаправленно, так же, как и любые другие механические укрытия, подобно прочим мелким насекомым, зимующим в подстилке.

Интересно также, что все обнаруженные при зимнем учете живые жуки *T. minor* располагались недалеко от начала проточенного в побеге хода, в то время как большинство жуков при осенних учетах находились в конце хода (по-видимому, еще продолжая питаться). Это может служить своеобразным индикатором завершения дополнительного питания и ухода популяции лубоеда на зимовку.

Рассмотренные выше специальные методы учета сосновых лубоедов предназначены для использования в осенний период. С учетом проведенных нами исследований можно предложить весеннее применение подобных методов с некоторыми доработками, когда необходимо быстрое и оперативное прогнозирование уровня численности готовящейся к вылету в насаждении популяции сосновых лубоедов.

Учетные работы проводятся в марте–апреле, до начала лёта сосновых лубоедов, при температуре воздуха выше плюс 4 °С, когда тает снег и жуки лубоедов начинают выходить из состояния зимнего покоя [12].

Оценка численности малого соснового лубоеда производится на основе метода учета лубоедов по интенсивности их дополнительного питания. Для этого в разных частях насаждения (по возможности наиболее разнородных) закладывается несколько пробных площадок размером 1×1 м каждая (для точности ±10 % общее количество площадок составляет 20–25 шт., для точности ±20 % – 5–12 шт. [7]). Пробные площадки аккуратно расчищают от снега и подсчитывают число опавших свежих побегов сосны (с хвоей зеленого цвета различных оттенков), проточенных лубоедами при дополнительном питании. По данным всех пробных площадок определяется среднее количество побегов на 1 м² в насаждении.

Для оценки ожидаемой численности *T. minor* в насаждении можно использовать формулу (1) с поправкой на зимнюю смертность жуков (согласно данным Е. Г. Мозоле-

ской [8], с этой целью можно использовать условный коэффициент 0,325). Таким образом, конечная формула для прогноза готовящейся к вылету численности малого соснового лубоеда в насаждении примет вид:

$$P_{ca} = (1,103 n^2 + 0,429 n) \cdot 0,325, \quad (3)$$

где P_{ca} – численность жуков на 1 га насаждения, тыс. шт.;

n – среднее количество остриженных лубоедами побегов, шт./м².

Для большого соснового лубоеда расчеты производятся согласно стандартной методике учета его численности на зимовке [7] (см. выше). При этом важно правильно распознать свежие зимовочные ходы лубоеда на соснах и учитывать жизнеспособность жуков при осмотре модельных деревьев. Свежие зимовочные ходы *T. piniperda* можно отличить по беловато-желтому цвету в начале хода, сохранившимся смоляным воронкам и наличию остатков буровой муки. Старые ходы имеют черный или серый цвет [4]. При возникновении затруднений можно вскрыть несколько ходов для выявления зимующих жуков. После обнаружения первого свежего зимовочного хода дерево можно более не осматривать, сразу относя его к категории «со свежими зимовками». При подсчете зимующих жуков на выбранных модельных деревьях для дальнейших расчетов необходимо фиксировать только живых особей. Обычно жизнеспособные жуки даже при невысокой температуре воздуха начинают шевелиться, если их потревожить. Можно также собрать всех жуков с каждого модельного дерева в отдельные емкости (с нумерацией) и оценить их жизнеспособность в камеральных условиях.

Несмотря на трудоемкость использования данного метода в ранневесенний период, проведение учетов перед началом лёта лубоедов позволит напрямую учесть фактическую смертность жуков *T. piniperda* за период зимовки без дополнительных расчетов и достаточно точно спрогнозировать ожидаемую плотность перезимовавшей популяции лубоеда.

По результатам предлагаемых весенних учетов сосновых лубоедов с учетом санитарного и лесопатологического состояния насаждений могут проектироваться лесозащитные мероприятия.

Таким образом, несмотря на общую изученность сосновых лубоедов, отдельные стороны их зимовки и дополнительного питания до сих пор вызывают интерес. Вместе с тем эти этапы играют весьма значимую роль в жизненном цикле данных вредителей. Разностороннее знание особенностей дополнительного питания и зимовки сосновых лубоедов позволит разработать новые эффективные подходы в системе интегрированной защиты леса.

Библиографический список

1. Аверкиев, А.С. Атлас вреднейших насекомых леса / А.С. Аверкиев. – М. : Лесная пром-сть, 1973. – 128 с.
2. Быков, А.А. Резервации стволовых вредителей сосны и регулирование их численности в центральной части зоны хвойно-широколиственных лесов : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.09 / А.А. Быков. – М., 1987. – 18 с.
3. Волков, Н.Н. Дополнительное и возобновительное питание сосновых лубоедов в очагах корневой губки / Н.Н. Волков // Вопросы лесовыращивания и рационального лесопользования : науч. тр. – М., 1981. – Вып. 137. – С. 120–125.
4. Волков, Н.Н. Зимовка большого соснового лубоеда в очагах корневой губки / Н.Н. Волков // Экология и защита леса : межвуз. сб. науч. тр. – Л. : Изд-во ЛТА, 1982. – Вып. 7. – С. 91–96.
5. Вредители леса. Справочник : в 2 т. Т. 2 / гл. ред. Е. Н. Павловский. – М.-Л.: АН СССР, 1955. – 1097 с.
6. Маслов, А.Д. Стволовые вредители леса / А.Д. Маслов, Ф.С. Кутеев, М.В. Прибылова. – М. : Лесная пром-сть, 1973. – 144 с.
7. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов / под ред. А.Д. Маслова // МПР РФ. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2006. – 108 с.
8. Мозолевская, Е.Г. Методы прогнозирования повреждения насаждений короедами / Е.Г. Мозолевская, В.М. Яновский, В.В. Киселев // Организация лесохозяйственного производства, охрана и защита леса. Экспресс-информация ЦБНТИ. – М., 1984. – Вып. 8. – С. 1–15.
9. Прозоров, С.С. Гари в сосновых лесах как очаги заражения / С.С. Прозоров. – Омск: Сибирский институт с.-х. и лесоводства, 1929. – 54 с.
10. Старк, В.Н. Вредные лесные насекомые / В.Н. Старк. – М.-Л. : Гос. изд-во с.-х. и колхозно-кооперативной литературы, 1931. – 455 с.
11. Тропин, И.В. Защита леса от вредных насекомых и болезней / И.В. Тропин. – М. : Лесная пром-сть, 1976. – 80 с.
12. Филиппенкова, В.В. Большой сосновый лубоед в насаждениях лесостепного Заволжья / В.В. Филиппенкова // Вопросы зоологии. Ученые записки. – Куйбышев, 1970. – Вып. 83. – С. 56–62.
13. Холодковский, Н.А. Курс энтомологии теоретической и прикладной : в 3 т. Т. 2 / Н.А. Холодковский. – М.-Л. : ГИЗ, 1929. – 400 с.
14. Храмов, Н. Н. Стволовые вредители и борьба с ними / Н.Н. Храмов, Н.Н. Падий. – М. : Лесная пром-сть, 1965. – 159 с.
15. Яцентковский, А. Питание, возраст и продолжительность жизни сосновых лубоедов (сем. Ypidae) / А. Яцентковский // Записки белорусского Гос. ин-та сельск. и лесн. хоз-ва. – Минск, 1925. – Вып. 9. – С. 272–296.
16. Naack, R. A. *Tomicus piniperda* (Coleoptera: Scolytidae) shoot-feeding characteristics and overwintering behavior in Scotch pine Christmas tree / R. A. Naack, R. K. Lawrence, G. C. Heaton // J. Econ. Entomol. – 2001. – Vol. 94, N 2. – P. 422–429.

РОЛЬ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА (*POLYGRAPHUS PROXIMUS BLEND*) В ЛЕСАХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Г. ТАРАСКИН, *асп. МГУЛ*

e.taraskin@yandex.ru

Уссурийский полиграф, или уссурийский короед *Polygraphus proximus*, недавно стал опасным вредителем пихты в ряде регионов Сибири [2]. Впервые его очаги массового размножения были отмечены в пихтовых лесах Кемеровской области еще в начале ХХI в., но тогда определить видовую принадлежность насекомого не смогли [4]. С тех пор вредитель широко распространился в Сибири, и его очаги в настоящее время действуют не только в

Кемеровской области, но также в Красноярском и Алтайском краях, Республике Алтай и Томской области [3].

В 2012 г. совместно с лесопатологической партией ФБУ «Рослесозащита» было проведено обследование части лесных насаждений на части территории Кемеровской области. Цель обследования – определение санитарного и лесопатологического состояния части лесов Кемеровского, Междуреченского, Мысковского, Новокузнецкого и

Популяционные показатели стволовых вредителей и оценка их значений

Вид вредителя	Повреждаемая порода	Встречаемость, %	Район поселения, м	Плотность на 1 кв. дм		Продукция (численность молодого поколения), вылетные отверстия для усачей	Энергия размножения (выживаемость для усачей в %)
				Маточные ходы короедов (личинки усачей, златок под корой)	Брачные камеры короедов (уходы в древесину, личинки усачей в древесине)		
<i>Polygraphus proximus</i> Blandf.	П	100,0 высокая	0,5–20,0	3,2 низкая	–	41,3 высокая	6,4 высокая
<i>Monochamus urussovi</i> Fish.	П	42,1 средняя	0,6–17,8	0,4 низкая	0,3 средняя	–	75,0 высокая
<i>Rhagium inquisitor</i> L.	П	7,4 низкая	0,7–2,5	0,6 средняя	–	0,4 средняя	66,7 высокая
Златка хвойная пятнистая	П	28,5 средняя	0,9–21,0	0,1 низкая	–	–	–

Промышленновского лесничеств. Особое внимание уделялось пихтовым насаждениям.

Всего было проанализировано 203 модельных дерева, из них 94,5 % приходилось на пихту. На территории обследованных насаждений выявлено 18 видов стволовых вредителей на хвойных и лиственных породах, в том числе на пихте – 7 видов.

На модельных деревьях пихты самая высокая доля встречаемости наблюдалась у уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus*), затем у черного большого елового усача (*Monochamus urussovi* Fisch.). Единично отмечались поселения рагия ребристого (*Rhagium inquisitor* L.) и блестящегрудого елового усача (*Tetropium castaneum* L.), златки хвойной обыкновенной (*Buprestis rustica* L.), смолевки еловой жердняковой (*Pissodes harcyniae* Hbst.) и других видов. Популяционные показатели стволовых вредителей показаны в таблице 1.

На сосне и кедре были отмечены поселения вершинного короеда (*Ips acuminatus* Gyll.), короеда стенографа (*Ips sexdentatus* Boern.), полосатого древесинника (*Trypodendron lineatum* Oliv.), большого соснового лубоеда (*Blastophagus piniperda* L.), черного соснового усача (*Monochamus galloprovincialis* Oliv.) и рагия ребристого (*Rhagium inquisitor* L.).

На осине наиболее распространены усач мускусный (*Aromia moschata* L.) и златка осиновая (*Poecilota variolosa* Payk.).

Текущий отпад березы повсеместно был заселен и отработан березовым заболонником (*Scolytus ratzeburgi* Ratz.).

Показатели плотности поселения стволовых вредителей, кроме уссурийского полиграфа, в основном, низкие.

Наиболее высокая численность молодого поколения наблюдалась на пихте у уссурийского полиграфа.

Высокая степень энергии размножения наиболее распространенных видов стволовых вредителей свидетельствует об успешности развития молодого поколения и интенсивном увеличении их численности.

Уссурийский короед внешне выглядит широким, коренастым, цвет коричневый, длина жука до 2,5–3,3 мм, что существенно превышает размеры местных видов полиграфов. На надкрыльях редкие чешуйки, переднепинка в задней половине сильно расширена.

Ходы жука разнообразны, но чаще всего ориентированы поперек ствола и несут по 2 (редко больше) ветви.

Очень характерны кукольные камеры, погруженные глубоко в заболонь. Многочисленные вылетные отверстия порой достигают плотности 60–70 шт./дм².

Зимует полиграф под корой, в основном жуки, но встречаются также куколки и личинки.

Жуки-первопоселенцы часто погибают от засмоления, но при этом заносят в луб дерева фитопатогенный офиостомовый гриб *Ophiostoma aoshimae*, вызывающий широкое локальное отмирание (некроз) луба.

В инфицированных деревьях офиостомовым грибом в лубяных тканях начинают



формироваться участки некрозов. Поселившиеся на таких сильно ослабленных и усыхающих деревьях жуки дают потомство и разлетаются, разнося на себе споры гриба [10].

Сезонная встречаемость стадий развития уссурийского полиграфа в Кемеровской области показана в табл. 2.

Лёт перезимовавших жуков был очень растянут – в мае–июне и повторно в июле–августе. При двойной генерации поколения часто смешиваются. Это также подтверждается данными, полученными при периодическом осмотре ловчих деревьев, срубленных для наблюдения за стволовыми вредителями в течение вегетационного периода.

С начала июня и до середины августа наблюдалась устойчивая жаркая погода. Благоприятные погодные условия способствовали появлению еще одного поколения, поэтому на модельных деревьях продукция – куколки

и молодые жуки встречались включительно до конца сентября.

Показатели продукции уссурийского полиграфа были высокие при низкой плотности поселения. Часто полиграфы атакуют внешне абсолютно здоровые деревья. Четким признаком нападения являются многочисленные смоляные потеки на стволе – следствие активной обороны дерева.

Повышенный отпад в насаждениях с нарушенной устойчивостью улучшает кормовую базу стволовых вредителей и является причиной формирования очагов.

В очагах уссурийского полиграфа текущий отпад пихты превышал естественный по количеству деревьев в 3–8 раз, а по запасу в 6–12 раз (по данным пробных площадей и глазомерной таксации).

Наиболее реальную опасность из всех видов стволовых вредителей для насаждений в сложившейся ситуации представляет уссурийский полиграф.

При массовом размножении вредитель активно нападает на жизнеспособные деревья с зеленой хвоей, без внешних признаков ослабления в насаждениях всех типов леса, независимо от доли участия пихты в составе.

Четкой зависимости встречаемости уссурийского полиграфа от высоты произрастания насаждений над уровнем моря не

Т а б л и ц а 2

Сезонная встречаемость стадий развития уссурийского полиграфа под корой пихт в Кемеровской области

Фаза	Месяцы					
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Жук	+++	+++	+	+	++	+++
Куколка	+	+	++	+++	+	+
Личинка	+	+	+++	+	+	+
Яйцо		+++	+	+		

**Популяционные показатели уссурийского полиграфа
и оценка их значений за вегетационный период 2013 г.**

Месяцы	Повреждаемая порода	Встречаемость, %	Район поселения, м	Плотность на 1 кв. дм		Продукция (численность молодого поколения), кв.дм	Энергия размножения
				Маточные ходы	Родительское поколение		
Июнь	П	100,0 высокая	1,0–20,1	3,1 низкая	6,2	38,4 высокая	6,1 высокая
Июль	П	100,0 высокая	0,6–17,8	3,2 низкая	6,4	43,1 высокая	6,7 высокая
Август	П	100,0 высокая	0,7–19,8	3,3 низкая	6,6	41,7 высокая	6,3 высокая
Сентябрь	П	100,0 высокая	0,9–21,0	3,3 низкая	6,6	42,0 высокая	6,4 высокая
Средние показатели				3,2 низкая	6,4	41,3 высокая	6,4 высокая

наблюдалось – вредитель отмечался в древостоях, произрастающих на высоте от 222 м до 814 м над уровнем моря. Заселенные полиграфом деревья имелись на склонах всех экспозиций, где произрастает пихта. Часто заселенные и обработанные деревья были отмечены в насаждениях, примыкающих к открытым пространствам: карьерам, угольным разрезам, линиям ЛЭП, дорогам, и т.п., а также по крутосклонам (с крутизной склона – 45–65°).

В период проведения работ наблюдался подъем численности большого черного хвойного усача. Его популяционные показатели были низкие и средние, тем не менее, его активная роль в освоении деревьев, заселенных уссурийским полиграфом, не подлежит сомнению – процент выживания (отношение количества личинок в древесине к количеству личинок под корой) высокий.

Прочие стволовые вредители, как правило, следуют за процессом усыхания деревьев и не являются первопричиной их ослабления и усыхания.

Учетные работы показали, что показатели состояния популяции уссурийского полиграфа: встречаемость, продукция (количество куколок и молодых жуков), энергия размножения – высокие, плотность поселения – низкая. Численность энтомофагов также низкая. Значение показателей соответствуют начальной фазе развития очагов – нарастание численности.

Уссурийский полиграф, освоив кормовую базу, будет активно заселять окружающие насаждения. Это может привести к массовым куртинным и диффузным усыханиям и увели-

чению площадей очагов, а также возникновению резерваций с повышенной плотностью популяции в насаждениях, где показатели численности насекомых и размера текущего отпада сравнительно невысокие, но повышенные.

Библиографический список

1. Акулов, Е.Н. Полиграф уссурийский – новый инвазийный вредитель хвойных лесов России / Е.Н. Акулов, О.А. Кулинич, В.Л. Пономарев // Защита и карантин растений. – М., 2011. – № 7. – С. 34–35.
2. Баранчиков, Ю.Н. Уссурийский полиграф – новый агрессивный вредитель пихты в Сибири / Ю.Н. Баранчиков, В.М. Петько, С.А. Астапенко и др. // Лесной вестник МГУЛ. Мытищи, 2011. № 4. с. 78 – 81.
3. Гниненко, Ю.И. Уссурийский короед на территории России / Гниненко Ю.И., Клюкин М.С. // Защита и карантин растений. – М., 2011. – № 11. – С. 32–34.
4. Кривец, С.А. Заметки по экологии уссурийского полиграфа *Poligraphus Proximus Blandford* в Западной Сибири / Кривец С.А. // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб., 2012. – № 200. – С. 94–105.
5. Мамаев, Б.М. Стволовые вредители лесов Сибири и Дальнего Востока / Б.М. Мамаев. – М., 1985.
6. Маслов, А.Д. Влияние температуры и влажности на стволовых вредителей леса / А.Д. Маслов. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2008. – 26 с.
7. Маслов, А.Д. Стволовые вредители леса / А.Д. Маслов, Ф.С. Кутеев, М.В. Прибылова. – М., 1973.
8. Маслов, А.Д. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарному состоянию лесов / А.Д. Маслов. – Пушкино, 2006.
9. Методы мониторинга вредителей и болезней леса. Справочник. Под общей редакцией В.К. Тузова. – М., 2004.
10. Пашенова, Н.В. Агрессивные офиостомовые грибы из ходов полиграфа уссурийского / Н.В. Пашенова, Ю.Н. Баранчиков, В.М. Петько // Защита и карантин растений. – М., 2011. – № 6. – С. 31–32.

К ИДЕНТИФИКАЦИИ *GROSMANNIA AOSHIMAE* – СПЕЦИФИЧНОГО ГРИБНОГО АССОЦИАНТА УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА

Н.В. ПАШЕНОВА, с.н.с. Института леса им.В.Н.Сукачева СО РАН, канд.биол.наук,
Ю.Н. БАРАНЧИКОВ, зав.лаб. Института леса им.В.Н.Сукачева СО РАН, канд.биол.наук

pasnat@ksc.krasn.ru, baranchikov-yuri@yandex.ru

Офиостомовые грибы, связанные в своей жизнедеятельности с агрессивными видами короедов, часто демонстрируют фитопатогенные свойства и, как считается, могут участвовать в заселении деревьев насекомыми-переносчиками Уссурийский полиграф *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae), активно изучаемый в настоящее время дальневосточный вид, чье инвазийное продвижение на запад повлекло масштабные повреждения пихтовых лесов в Сибири [1], переносит несколько видов офиостомовых грибов. В работах японских исследователей приведены сведения об 11 грибах, обнаруженных в ходах полиграфа на разных видах пихт в северных районах Японии [9]. Следует отметить, что не все обнаруженные грибы являлись специфическими ассоциантами полиграфа, поскольку могли распространяться и другими вредителями пихт: *Cryphalus montanus* Nobuchi, *Dryocoetes hectographus* Reitter, *D. autographus* (Ratzeburg) и *D. striatus* Eggers [9]. Но гриб *Grosmannia* (*Ophiostoma*) *aoshimae* Ohtaka & Masuya демонстрирует наиболее тесную связь именно с уссурийским полиграфом и претендует на роль постоянного и специфичного ассоцианта этого вредителя [7].

Описывая данный гриб в 2006 г., японские исследователи отмечали, что его морфология и экология во многом совпадают с характеристиками гриба *Ceratocystis polygrapha*, обнаруженного доктором К. Аошима (К. Aoshima) еще в 1965 г. С учетом этого и общепринятых на тот момент воззрений на систематику офиостомовых грибов для нового вида было предложено название *Ophiostoma aoshimae* Ohtaka & Masuya [7]. В том же году были опубликованы результаты молекулярно-генетического анализа большой группы офиостомовых грибов, которые дали основание для выделения самостоятельного рода *Grosmannia* Goid., объединившего виды рода

Ophiostoma Syd. & P. Syd. с конидиеносцами *Leptographium*-типа [10]. При описании гриба *O. aoshimae* в 2006 г. конидиальное спороношение (анаморфа) не было обнаружено. Но, отнеся новый вид к роду *Ophiostoma*, авторы уже в тот период, по данным генетического анализа, отмечали его близость к офиостомовым грибам с анаморфой *Leptographium*-типа [7]. На этом основании описываемый гриб недавно был переведен в род *Grosmannia* с названием *Grosmannia aoshimae* (Ohtaka & Masuya) Masuya & Yamaoka [6], что почти совпало по времени с обнаружением анаморф *Leptographium*-типа в его сибирских культурах [4].

Изолированные в Японии культуры *G. aoshimae* (под условным названием *Ophiostoma* sp. В) продемонстрировали сравнительно высокую вирулентность для пихты Вича (*Abies veitchii* Lindl.) , сравнимую с таковой грибов *O. subalpinum* и *O. europhioides*. Эти три вида не только вызывали некрозы флоэмы ствола (рис. 1А), но были способны проникать в заболонь, нарушая ее проводимость, что значительно усиливало повреждающее воздействие на растение и делало его гибель необратимой [9]. Массовое усыхание пихты в сибирских очагах уссурийского полиграфа заставляет с вниманием отнестись к *G. aoshimae* специфичному ассоцианту данного вредителя.

Изучение взаимоотношений офиостомовых грибов, распространяемых короедами, с окружающими организмами (растение-хозяин, насекомое-переносчик, микроорганизмы из ходов вредителя и проч.), прежде всего, требует их изолирования в чистую культуру. Чистота культуры подтверждается соответствующими морфологическими признаками, а в последние годы и генетическими исследованиями. Изучение сибирских изолятов *G. aoshimae* в течение последних лет показало,

что описание, опубликованное японскими исследователями [7], не отражает некоторые особенности морфологии этого гриба. Это может привести к ошибкам при изолировании и идентификации данного вида, что, к сожалению, уже имело место в недавней отечественной публикации [2]. В настоящей работе на примере сибирских изолятов мы охарактеризуем некоторые культурально-морфологические признаки гриба *G. aoshimae*, важные для его правильной идентификации.

Образцы для изолирования чистых культур гриба *G. aoshimae* собирали в разнотравных пихтарниках Козульского района Красноярского края, в очагах массового размножения уссурийского полиграфа. Образцы, собранные на заселенных короедом деревьях, были представлены высечками луба и подстиляющего слоя древесины, содержащими ходы отдельных семей полиграфа. При изучении офиостомовых грибов, связанных с короедом, использовали метод прямого наблюдения за развитием грибных структур в образцах растительной ткани, помещенных во влажные камеры. Учет грибных структур, развивающихся в ходах полиграфа и прилегающих к ним растительных тканях, выполняли еженедельно в течение 1 месяца, используя стереоскопический микроскоп МБС-9. Для изучения микроморфологических характеристик грибов готовили препараты «раздавленная капля» и исследовали их с применением светового микроскопа Микмед-2, снабженного фазово-контрастным устройством КФ-4М и цифровой видеокамерой DCM 510 с программным обеспечением для фотографирования и измерения микрообъектов. Идентификацию гриба выполняли на основании культуральных и морфологических признаков [7]. Изолирование чистых культур проводили путем переноса аскоспор и конидий на стерильную плотную питательную среду.

В качестве основной среды для изолирования, культивирования и поддержания чистых культур использовали агаризированное неохмеленное пивное сусло (СА), разбавленное до концентрации сахаров – 2 градуса по Баллингу. При изолировании для подавления роста бактерий и ограничения роста не-

совершенных грибов сусло-агар подкисляли молочной кислотой (4 мл/л среды). Кроме сусло-агара для культивирования изолятов использовали среду с водным экстрактом луба пихты сибирской (СПЛА) [3] и, в некоторых случаях, водный агар (ВА) – 15 г агара на 1 л водопроводной воды. Чистые культуры выращивали при температуре 20–24 °С. Скорость роста мицелия оценивали по разнице длины радиусов колонии, измеренных с интервалом в сутки.

Замеры микроморфологических структур гриба и скорости роста на плотных питательных средах выполняли в 30–50 и 5 повторностях, соответственно.

Сибирские культуры *G. aoshimae*, изолированные из луба и древесины пихт, поврежденных *P. proximus*, образовывали достаточно крупные перитеции, достигающие размера 1–1,5 мм и различимые невооруженным глазом (рис. 1 Б, В). Стандартные идентификационные параметры плодовых тел сибирских и японских культур показали большое сходство (таблица). Плодовые тела развивались на поверхности субстрата (луб, агаровая среда) или могли быть полу- или полностью погруженными в него. Остиолярные гифы, окружающие у некоторых видов офиостомовых выводное отверстие на вершине перитециальной шейки, отсутствовали (рис. 1 Г). Шейки перитециев, образующихся в природе и в лабораторных условиях, были покрыты многочисленными выростами (projections) (рис. 2), которые авторы вида упоминают в качестве специфического признака *G. aoshimae* [7].

Аскоспоры, появляющиеся в виде слизистой капли на вершине созревших перитециев, имели овально-вытянутую форму и были окружены тонкой желатинозной оболочкой (рис. 1 Е).

При росте на агаровых средах колонии гриба имели окраску от буро-коричневой до оливково-темной. Однако при изолировании культур из растительных тканей иногда наблюдалось развитие серовато-белых колоний (рис. 1 Д). Появление светлоокрашенных колоний наблюдали и в чистых культурах, которые поддерживали в лабораторных услови-

Сравнение культурально-морфологических признаков культур *Grosmannia aoshimae* из Сибири и Японии

Признаки	Происхождение культур	
	Сибирь [4]	Япония [8]
Перитеции:		
– диаметр основания (мкм)	165–319	155–275
– длина шейки (мкм)	429–1055	300–820
– диаметр шейки		
– у основания (мкм)	33–55	45–80
– у вершины (мкм)	22–44	20–50
– остиолярные гифы	Нет	Нет
– выступы на поверхности шейки	Есть	Есть
– аскоспоры		
– размеры (мкм)	2,7–4,3 x 1,2–2,0	2,5–4,5 x 1,2–2,4
– форма	Овально-вытянутая	Овальная до овально-вытянутой
Конидиальное спороношение	<i>Leptographium</i> -типа	Не обнаружено
Цвет колоний на сусло-агаре и солодовом агаре, соответственно	Темно-коричневый	Коричневый до темно-оливкового

ях более года и неоднократно переседали на свежую среду. В старых культурах (возраст более 1 месяца) на агаровых средах иногда появлялись пятна светлоокрашенного мицелия, развивающегося поверх темного воздушного мицелия (рис. 1 Д). Скорость роста мицелия по поверхности агаровых сред варьировала у разных культур в пределах 4,3–6,0 мм/сут (СА), 4,0–4,7 мм/сут (среда СПЛА). В лабораторных условиях на агаровых средах перитеции начинали формироваться через 3–4 недели культивирования, но способность к плодоношению наблюдали не у всех полученных культур.

При осмотре уже развившихся (возраст от 7 до 14 суток) колоний разных изолятов на СА конидиальное спороношение не было выявлено, но в микроскопических препаратах наблюдали небольшое количество неокрашенных конидий каплевидной, яйцевидной, грушевидной или булабовидной форм (рис. 1 И). Данные конидии формировались терминально на концах гиф или на простых конидиеносцах шиловидной формы, одиночных, перпендикулярно расположенных на несущей гифе, или в группах, напоминающих кисточку (рис. 1 Ж, З). На СА простые конидиеносцы встречались нечасто, но иногда наблюдали их скопления. На среде СПЛА у молодых культур (возраст 5–10 су-

ток) увеличивалась интенсивность формирования простых шиловидных конидиеносцев, одиночных и в группах.

Кроме простых конидиеносцев в сибирских культурах были обнаружены конидиеносцы, состоящие из темноокрашенной ножки и неокрашенной верхушечной кисточки, на которой формировались конидии, склеенные слизью в головки (рис. 1 Л, М). Подобная морфология конидиеносцев является характерной для *Leptographium*-типа. Хотя следует отметить, что в сибирских культурах конидиеносцы часто имели недоразвитый и неупорядоченный вид (рис. 1 К), в сравнении с анаморфами других видов рода *Grosmannia* [5].

У сибирских культур *G. aoshimae* формирование *Leptographium*-конидиеносцев не являлось признаком стабильным и типичным для всех культур. Впервые данные конидиеносцы были обнаружены при посеве шпателем суспензии аскоспор на водный агар. В этом случае формирование *Leptographium*-конидиеносцев было скудным и наблюдалось не у всех изолятов. Проявляясь в начале развития колонии (3–5 сутки), *Leptographium*-конидиеносцы со временем исчезали или, может быть, маскировались воздушным мицелием. Культивирование *G. aoshimae* на среде СПЛА, содержащей, наряду с разбавленным суслон, водный экстракт луба пих-

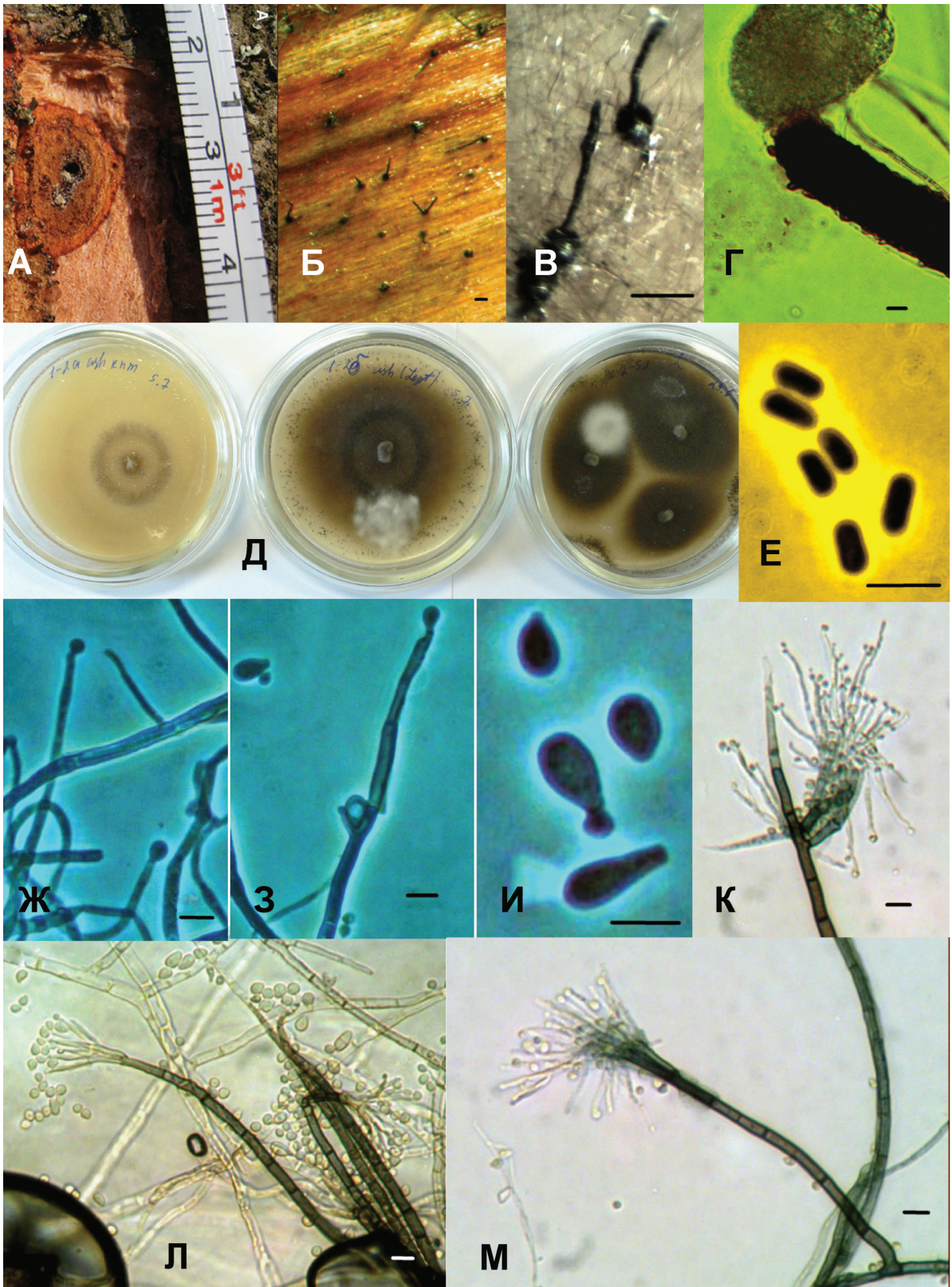


Рис. 1. Морфология гриба *G. aoshimae*. А – некроз флоэмы вокруг места втачивания уссурийского полиграфа; Б,В – перитетии *G. aoshimae*; Г – вершина шейки зрелого перитетия с каплей аскоспор; Д – светлая (слева) и темноокрашенные (центр и справа) колонии *G. aoshimae* на сусло-агаре, возраст 30 сут; Е – аскоспоры; Ж,З – формирование конидий на гифах и шиповидном конидиеносце, соответственно; И – конидии; К – вершина *Leptographium*-конидиеносца с неупорядоченным строением; Л,М – *Leptographium*-конидиеносцы *G. aoshimae*. Линии в нижнем правом углу соответствуют: 500 мкм – Б,В, 10 мкм – Г,К,Л,М, 5 мкм – Е,Ж,З,И

ты сибирской, показало, что в этих условиях *Leptographium*-конидиеносцы не только формировались у некоторых изолятов, но и сохранялись на протяжении 2-х месяцев роста, хотя и не были обильны.

Впоследствии было отмечено, что *Leptographium*-конидиеносцы могли развиться на кусочках свежего луба пихты сибирской, помещенного на поверхность 3–4 недельных колоний *G. aoshimae* на суло-агаре. И, наоборот, перенос на питательную среду конидиальной массы с вершины *Leptographium*-конидиеносцев, развившихся в образцах, собранных в природе и помещенных во влажные камеры, нередко давал колонии *G. aoshimae*. Случайное загрязнение аскоспорами *G. aoshimae* в данном случае исключалось, поскольку отбор конидиальной массы с вершин конидиеносцев контролировали визуально с помощью стереоскопического микроскопа МБС-9, следя, чтобы вблизи *Leptographium*-конидиеносцев перитеции *G. aoshimae* либо отсутствовали, либо не достигли стадии зрелых аскоспор.

В целом, культурально-морфологические особенности гриба, доминирующего по обилию и частоте встречаемости среди офи-

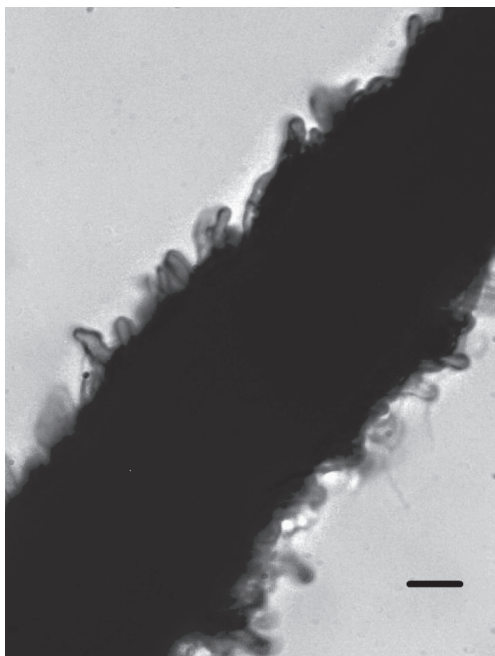


Рис. 2. Фрагмент шейки перитеция *G. aoshimae* с многочисленными выступами на боковой поверхности. Линия в нижнем правом углу соответствует 10 мкм

остомовых грибов-асоциантов *P. proximus* в Сибири, проявили большое сходство с известным видом *Grosmannia (Ophiostoma) aoshimae* [6,7]. Предварительные результаты генетического анализа, полученные в лаборатории д-ра С. Вудворта (Абердин, Великобритания), совпали с информацией в ГенБанке [8] и подтвердили принадлежность сибирских культур к виду *G. aoshimae* (S. Woodward, личное сообщение). Единственным существенным отличием сибирских культур *G. aoshimae* от японских являлось наличие у первых *Leptographium*-подобных конидиеносцев. Недавний «перевод» гриба из рода *Ophiostoma* в род *Grosmannia* полностью соответствует данной морфологической характеристике, поскольку *Leptographium*-анаморфа является доминирующим типом конидиального спороношения у грибов рода *Grosmannia* [10].

Обильное конидиальное спороношение, представленное микроскопическими конидиеносцами *Sporothrix*-типа и полумикроскопическими коремидиальными конидиеносцами *Pesotum*-типа, которое было отмечено Ю.И. Гниненко и соавторами в культурах, определенных ими как *O. aoshimae* из европейской части России [2], не соответствует как нашим наблюдениям за сибирскими культурами *G. aoshimae*, так и зарубежным источникам:

1) Сомнение в правильности определения вызывает обилие конидиогенных структур, упомянутое в указанной работе. Сибирские культуры *G. aoshimae*, как было указано выше, при росте на агаризированных средах демонстрировали конидиальное спороношение от скудного до умеренного, а японские исследователи – авторы вида, вообще не обнаружили анаморфу у данного гриба [7].

2) В сибирских чистых культурах, чья принадлежность к виду *G. aoshimae*, подтверждена молекулярным анализом, было обнаружено только два типа конидиального спороношения: на мицелии или шиловидных простых конидиеносцах и на конидиеносцах *Leptographium*-типа. Конидиальные спороношения *Sporothrix*- и *Pesotum*-типов не были обнаружены [4].

3) Согласно современным воззрениям на систематику офиостомовых грибов, призна-

ваемую большинством работающих в этой области специалистов, сочетание конидиеносцев *Sporothrix*- и *Pesotum*-типов является типичным для грибов собственно рода *Ophiostoma*, объединяющего виды, оставшиеся после выделения самостоятельных родов *Ceratocystiopsis* Н.Р. Upadhyay & W.B. Kendr. и *Grosmannia* [10]. Следует отметить, что среди представителей рода *Grosmannia*, наряду с безусловно преобладающим *Leptographium*-типом анаморфы, известны единичные виды-исключения, формирующие коремияльные *Pesotum*-конидиеносцы. Однако виды, сочетающиеся на стадии анаморфы три типа конидиеносцев (*Sporothrix*, *Pesotum* и *Leptographium*), в пределах рода *Grosmannia* пока неизвестны [10].

Учитывая эти несоответствия, а также то, что видовая принадлежность культур, изолированных в европейской части России, не подтверждена молекулярными методами [2], следует заключить, что имела место ошибка при изолировании *G. aoshimae* или, что более вероятно, была изолирована смешанная культура нескольких видов грибов (*G. aoshimae* + *Ophiostoma* spp.).

Таким образом, в свете вышеизложенного, в качестве идентификационных признаков *G. aoshimae*, помимо количественных параметров, можно указать следующие:

- связь гриба с уссурийским полиграфом;
- достаточно крупные перитеции (общий размер – около 1 мм);
- шейка перитеция без остиолярных гиф, но с многочисленными полупрозрачными выступами (projections) на боковой поверхности;
- овально-вытянутая форма аскоспор, окруженных тонкой желатинозной оболочкой;
- конидиальное спороношение на плотных питательных средах от скудного до умеренного, тип конидиеносцев может варьировать от простых, шиловидных (при росте на агаровых средах) до *Leptographium*-подобных (при росте на агаровых средах и лубе растения-хозяина).

Авторы выражают глубокую признательность докторам С. Вудворту и Э. Сайасоу

за проведение генетического анализа грибных культур. Работа частично поддержана грантом РФФИ № 12-04-00801a и проектом ISEFOR, финансируемым Европейской комиссией.

Библиографический список

1. Баранчиков, Ю.Н. Уссурийский полиграф – новый агрессивный вредитель пихты в Сибири / Ю.Н. Баранчиков, В.М. Петько, С.А. Астапенко, Е.Н. Акулов и др. // Вестник МГУЛ – Лесной вестник, 2011. – № 4 (80). – С. 78–81.
2. Гниненко, Ю.И. Уссурийский короед и пихтовая офиостома – новая угроза пихтовым лесам в Сибири и Европе. Первое обнаружения патогена. / Ю.И. Гниненко, А.М. Жуков, М.С. Клюкин // Защита и карантин растений, 2012. – С. 42–45.
3. Пашенова, Н.В. Взаимоотношения грибов, распространяемых вредителями пихты сибирской, при лабораторном культивировании. / Н.В. Пашенова, Я.И. Лихута // Экологические и экономические последствия инвазий дендрофильных насекомых. Мат. Всеросс. Конф. с международ. Участием, 25–27 сентября, г. Красноярск. Красноярск: ИЛ СО РАН, 2012. – С. 75–81.
4. Пашенова, Н.В. Перенос офиостомовых грибов уссурийским полиграфом *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera, Scolytidae) в Сибири / Н.В. Пашенова, В.М. Петько, И.А. Керчев, Н.С. Бабичев // Известия СПбЛТА, 2012. – № 200. – С. 114–120.
5. Jacobs K. *Leptographium* species. / K. Jacobs, M.J. Wingfield – St. Paul, MN: APS PRESS, 2001. 207 p.
6. Masuya H. Ophiostomatoid fungi and their associations with bark beetles in Japan / H. Masuya, Y. Yamaoka, M.J. Wingfield // Ophiostomatoid Fungi: Expanding Frontiers (Seifert KA, Wingfield MJ, eds). – Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, The Netherlands. – CBS Biodiversity Series 12. 2013. – P. 79–91.
7. Ohtaka N. Two new *Ophiostoma* species lacking conidial states isolated from bark beetles and bark beetle-infested *Abies* species in Japan / N. Ohtaka, H. Masuya, Y. Yamaoka, S. Kaneko. // Can. J. Bot., 2006, 84: 282–293.
8. Sequence Passport GU134162 *Grosmannia aoshimae*. StrainInfo Beta. 2009. <http://www.straininfo.net/sequences/GU134162>
9. Yamaoka Y. *Ophiostoma* species associated with bark beetles infesting three *Abies* species in Nikko, Japan / Y. Yamaoka, H. Masuya, N. Ohtaka, H. Goto, S. Kaneko, Y. Kuroda // J. For. Res. 2004. № 9. P. 67–74.
10. Zipfel R. D. Multi-gene phylogenies define *Ceratocystiopsis* and *Grosmannia* distinct from *Ophiostoma* / R.D. Zipfel, Z.W. de Beer, K. Jacobs, B.D. Wingfield and M.J. Wingfield // Studies in mycology, 2006, 55: 75–97.

ФИТОПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ НА *AESCULUS HYPPICASTANUM* L. В МОСКВЕ И ПОДМОСКОВЬЕ

Г.Б. КОЛГАНИХИНА, доц. МГУЛ, канд. биол. наук,

Э.С. СОКОЛОВА, доц. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, канд. с.-х. наук

kolganihina@rambler.ru, sokolovaes@yandex.ru

Конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.) – одно из красивейших древесных растений умеренного пояса. Как и другие представители рода *Aesculus* L., этот вид не встречается в России в природных условиях, естественным образом он произрастает в горных лиственных лесах на юге Балканского полуострова. В культуре это растение известно с 1576 г. и в настоящее время широко распространено в озеленении городов Европы, Средней Азии, Восточной Азии и Северной Америки, в России встречается от Кавказа на юге до Архангельска на севере [1]. В Москве и Подмоскowie конский каштан обыкновенный является одним из немногих представителей рода *Aesculus* и самым распространенным из них, которые вполне благополучно произрастают в данных условиях. Он нередко встречается в аллеях, групповых, одиночных, а также стихийных дворовых посадках.

В качестве важной характеристики конского каштана обыкновенного отмечается его устойчивость к болезням и вредителям [2, 3]. Буквально еще 15–20 лет назад состояние этой породы в московском регионе не вызывало опасений. Однако начиная с конца 90-х в насаждениях Москвы и некоторых ее пригородов не раз были зарегистрированы случаи поражения деревьев конского каштана обыкновенного грибными болезнями [4–9]. На некоторых объектах вследствие этого наблюдалось значительное снижение декоративности растений, сильное ослабление и даже их усыхание. В настоящей работе обобщены материалы по болезням конского каштана обыкновенного, накопленные авторами в результате многолетних наблюдений за его посадками в Москве и ближнем Подмоскowie, начиная с 1997 г.

Материалы получены в процессе рекогносцировочного и детального лесопатологического обследования городских насаждений преимущественно в Москве, а также в

некоторых подмосковных городах, включая Мытищи, Королев и Ивanteevку. Состояние насаждений и уровень болезней оценивали на пробных площадях, заложенных в разных типах городских насаждений. Также были обследованы подмосковные лесные и декоративные питомники, поставляющие посадочный материал для озеленения столицы и ее пригородов. Идентификацию грибов осуществляли в лабораторных условиях по отобраным образцам пораженных органов с использованием отечественных и зарубежных определителей. Названия грибов приведены в соответствии с базой данных Index Fungorum.

В насаждениях Москвы и Подмоскowie на конском каштане обыкновенном выявлено 26 видов грибов, из которых к отделу *Ascomycota* относится всего 1, к *Basidiomycota* – 13 и к анаморфным грибам – 12 (таблица). Большинство из обнаруженных видов являются эврихорными, некоторые из них – космополиты, например, *Chondrostereum purpureum*, *Irpex lacteus*, *Pleurotus ostreatus*, *Phellinus igniarius*, *Schizophyllum commune*, *Stereum hirsutum*, *Trametes pubescens*, *Tubercularia vulgaris* [11–14]. Пять видов несовершенных грибов (*Coniothyrium australe*, *Dothiorella aesculi*, *Fusicoccum aesculi*, *Phoma hippocastani* и *Phomopsis coneglanensis*) известны только в некоторых странах Европы, включая Украину и прибалтийские государства.

Многие из выявленных видов являются политрофными и способны развиваться на нескольких породах деревьев и кустарников. Весьма широким кругом питающих растений характеризуются все базидиальные дереворазрушающие грибы (таблица), из несовершенных в этой связи следует отметить *Cytospora leucosperma*, *Tubercularia vulgaris* и *Truncatella angustata*. Восемь выявленных видов, согласно литературным данным, связаны в своем развитии только с конским кашта-

Виды грибов, выявленные на конском каштане обыкновенном в Москве и Подмоскowie

№	Вид гриба	Поражаемый орган	Вызываемая болезнь	Экологическая группа**
Отдел Ascomycota				
1	<i>Erysiphe flexuosa</i> (Peck) U. Braun & S. Takam. (syn. <i>Uncinuliella flexuosa</i> (Peck) U. Braun, <i>Uncinula flexuosa</i> Peck)	листья	мучнистая роса	П
Отдел Basidiomycota				
2*	<i>Chondrostereum purpureum</i> (Pers.:Fr.) Pouzar	ствол, ветви	белая гниль	ФП
3	<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.: Fr.) P. Karst.	ствол, ветви	белая гниль	ФП
4	<i>Flammulina velutipes</i> (Fr.) Sing.	ствол	желто-белая гниль	ФП
5*	<i>Hymenochaete cinnamomea</i> (Pers.:Fr.) Bres.	ветви	белая гниль	С
6	<i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr.	ветви	белая гниль	ФП
7*	<i>Phellinus igniarius</i> (L.) Quil.	ствол	белая гниль	ФП
8*	<i>Phellinus robustus</i> (P. Karst.) Bourd. & Galz.	ствол	белая гниль	ФП
9*	<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.: Fr.) P. Kumm	ствол	белая гниль	ФП
10	<i>Polyporus squamosus</i> (Huds.) Fr.	ствол	белая гниль	ФП
11*	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	ствол, ветви	белая гниль	ФП
12*	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	ствол, ветви	желто-белая гниль	ФП
13*	<i>Trametes pubescens</i> (Schumach.: Fr.) Pilat	ствол	белая гниль	С
14*	<i>Tyromyces fissilis</i> (Berk. ex M.A. Curtis) Donk	ствол	белая гниль	ФП
Анаморфные грибы				
15	<i>Coniothyrium australe</i> Sacc.	листья	бурая пятнистость	ФС
16*	<i>Cytospora leucosperma</i> (Pers.) Fr.	ветви	некроз	ФП
17	<i>Diplodia aesculi</i> Lev.	ветви	некроз	С
18	<i>Diplodina aesculi</i> (Sacc.) Sutton	ветви	некроз	ФС
19	<i>Dothiorella aesculi</i> Oudem	ветви	некроз	С
20	<i>Fusicoccum aesculi</i> Corda	ветви	некроз	С
21	<i>Phoma hippocastani</i> Arcang.	ветви	некроз	ФП
22	<i>Phomopsis coneglanensis</i> (Sacc.) Trav.	ветви	некроз	ФП
23	<i>Phyllosticta castaneae</i> Ellis & Everh.	листья	охряная пятнистость	ФС
24	<i>Ph. sphaeropsoidea</i> Ellis & Everh.	листья	красно-коричневая пятнистость	ФС
25*	<i>Truncatella angustata</i> (Pers.) S. Hughes	листья	красно-коричневая пятнистость	ФС
26*	<i>Tubercularia vulgaris</i> Tode	ствол, ветви	некроз	ФП

Примечание. * – виды, которые ранее не были отмечены на конском каштане; ** П – паразит, ФС – факультативный сапротроф, ФП – факультативный паразит, С – сапротроф

ном (*Erysiphe flexuosa*, *Coniothyrium australe*, *Diplodia aesculi*, *Diplodina aesculi*, *Dothiorella aesculi*, *Fusicoccum aesculi*, *Phoma hippocastani*, *Phomopsis coneglanensis*) [13–16]. Двенадцать из обнаруженных видов грибов ранее не были отмечены на конском каштане обыкновенном и на других представителях рода *Aesculus* (таблица). Все они являются политрофными и имеют обширные ареалы, включающие территорию Московской области.

Выявленные виды поражают листья, ветви и стволы. Большинство из них являются

патогенными (21) и вызывают различные болезни (таблица). Наиболее важными из возбудителей болезней листьев являются такие патогены, как *Erysiphe flexuosa* и *Phyllosticta sphaeropsoidea*.

В Москве и ближнем Подмоскowie мучнистая роса листьев впервые была обнаружена в начале 2000-х годов (образцы были собраны Т.В. Галасевой в 2004 г.) на конском каштане разного возраста в разных категориях городских насаждений [7]. Согласно литературным данным [14, 17, 18], мучнистая роса конского



Мучнистая роса
(возбудитель *Erysiphe flexuosa*)



Клейстотеции *Erysiphe flexuosa*
на нижней стороне листовой пластинки



Красно-коричневая пятнистость
(возбудитель *Phyllosticta sphaerospoidea*)



Спороношения *Phyllosticta sphaerospoidea*
на отмершей ткани листа

каштана может вызываться разными видами, в том числе *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Ljv., *Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma, *Uncinuliella flexuosa* (Peck) U. Braun (по Index Fungorum – *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun & S. Takam). Нами возбудитель был идентифицирован как *Uncinuliella flexuosa*, что полностью соответствует диагнозу по А.А. Ячевскому [18]. В Москве и Подмосковье он зарегистрирован только в отдельных насаждениях. До 2010 г. уровень болезни был примерно одинаковым. Пораженность кроны колебалась от 30 до 60 %, степень пораженности отдельных листовых пластинок составляла от 2-х до 5-ти баллов. Летом 2010 г. эти значения сильно понизились, а в некоторых пунктах наблюдения признаки болезни полностью отсутствовали. Это объясняется тем, что гриб *U. flexuosa* способен развиваться в условиях повышенной влажности воздуха и при

умеренной температуре (примерно до 25° С). Длительный засушливый период с аномально высокой температурой препятствовал развитию гриба. Известно, что этот гриб был завезен в Европу из США, в 2000 г. он впервые отмечен в Германии, в 2001 г. – в Польше и Швейцарии, в 2002 г. – в Венгрии и Болгарии, в 2003 г. – во Франции (в Париже), в Украине, Белоруссии и Калининградской области [6, 19].

Гриб *Phyllosticta sphaerospoidea* (телеоморфа *Guignardia aesculi* (Peck) V.B. Stewart, спермогонийная стадия *Leptodothiorella aesculicola* (Sacc.) Sivan.), вызывающий красно-коричневую пятнистость, широко распространен в США [20]. Он является одним из наиболее часто встречающихся патогенов конского каштана во многих европейских странах [21]. В посадках конского каштана обыкновенного в Москве и ближнем Подмосковье этот

гриб впервые был обнаружен в конце 90-х и в течение нескольких лет считался редким [4, 7]. В настоящий период его можно характеризовать как обычный вид, а местами и при определенных погодных условиях он может быть массовым. Сильное развитие этого заболевания существенно снижает декоративность конского каштана в различных насаждениях города.

Такие виды, как *Phyllosticta castaneae*, *Truncatella angustata* и *Coniothyrium australe*, встречаются редко. В Москве и ближнем Подмосковье гриб *C. australe*, вызывающий бурю пятнистость листьев, впервые был отмечен в конце 90-х. Он является весьма редким видом, и за многолетний период обследования встречен только дважды. По литературным данным, болезнь появилась на территории бывшего СССР в 1975 г. и начала широко распространяться в городских насаждениях и древесных питомниках Украины, Белоруссии, Молдавии, Литвы и Латвии, где каштан конский широко использовался для озеленения [16]. При благоприятных условиях (высокая влажность и t^0 не ниже 22° C) болезнь может принимать характер эпифитотии, в период которой происходит существенная потеря декоративности, снижение прироста и морозостойчивости побегов. В связи с этим мы отнесли этот вид к потенциально опасным патогенам для московского региона.

Отмеченные нами некрозно-раковые болезни стволов и ветвей различны по уровню распространения и степени причиняемого вреда. Наибольший интерес в связи с этим представляет *Tubercularia vulgaris* (телеоморфа *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr.). Это обычный вид в Москве и Подмосковье, который развивается на многих лиственных деревьях и кустарниках. Обнаружен он и на конском каштане обыкновенном. Туберкуляриевым некрозом поражаются деревья конского каштана разного возраста, но наибольшую опасность он представляет для молодых растений в питомниках и городских посадках.

Гриб часто обнаруживается на усохших деревьях и кустарниках, а также на отпаде разных лиственных пород, что нередко служит основанием считать его сапротрофом. Однако при обследовании молодых посадок

конского каштана в Москве в период с 1997 по 2000 гг. и наблюдении за динамикой состояния деревьев было установлено, что *T. vulgaris* является активным возбудителем болезни и способен вызывать ослабление и усыхание деревьев [5]. На патогенность гриба также указывает ряд отечественных и зарубежных исследователей [16, 20, 22–25]. Противоречивость сведений о паразитической активности *T. vulgaris* объясняется существованием его в природе в виде популяции из штаммов различной вирулентности [22].

Нередко на пораженных туберкуляриозом стволах и ветвях молодых деревьев поселяются грибы рода *Cytospora*. Их спороношения формируются выше или ниже участков коры с конидиомами *T. vulgaris*. Наиболее активно туберкуляриоз развивается на фоне общего ослабления деревьев, вызванного природными и антропогенными факторами.

Значительно реже встречается *Diplodina aesculi* (syn. *Septomyxa aesculi* Sacc., телеоморфа *Cryptodiaporthe aesculi* (Fuckel) Petr.), вызывающий отмирание отдельных ветвей в кроне. Мицелий гриба в тканях коры развивается медленно, поэтому усыхание ветвей происходит в течение довольно продолжительного периода, и у взрослых деревьев оно мало заметно. Но для молодых растений болезнь может представлять большую опасность.

Довольно часто, особенно в питомниках, отмечается рак стволов и некроз ветвей, вызываемые грибом *Phomopsis coneglanensis* (телеоморфа *Diaporthe coneglanensis* Sacc. & Speg.). Вначале болезнь проявляется в виде локальных некрозов, которые впоследствии преобразуются в небольшие раны. Наиболее активное развитие возбудителя происходит на фоне предварительного ослабления растений, вызванного различными неблагоприятными факторами внешней среды. При наличии источников инфекции, т.е. неубранных пораженных растений и опавших ветвей, болезнь может принимать массовый характер.

Все возбудители гнилей, выявленные на конском каштане обыкновенном, являются аборигенными для московского региона и встречаются на разных местных и других интродуцированных породах. Вследствие

развития стволовых гнилей создается угроза возникновения бурелома, что представляет опасность для людей, зданий и сооружений в условиях города. На конском каштане эти виды встречаются нечасто.

В результате проведенных исследований установлено, что отдельные грибные болезни могут существенно снижать устойчивость, защитные и эстетические функции насаждений конского каштана в Москве и Подмосковье. Прежде всего, это касается молодых насаждений. Для ограничения распространения опасных инфекционных заболеваний в городских насаждениях необходимо проводить мониторинг состояния посадок конского каштана, осуществлять жесткий контроль качества посадочного материала, поступающего из отечественных и зарубежных питомников, соблюдать правила при перевозке и посадке саженцев, своевременно уничтожать очаги инфекции.

Библиографический список

1. Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В Цицина РАН: 60 лет интродукции /отв. ред. А.С. Демидов: Гл. ботан. сад им. Н.В Цицина. – М.: Наука, 2005. – 586 с.
2. Колесников, А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников. – М.: Лесн. пром-ть, 1974. – 703 с.
3. Холоденко, Б.Г. Деревья и кустарники для озеленения в Молдавии/ Б.Г. Холоденко. Кишинев: Штиинца, 1974. – 267 с.
4. Соколова, Э.С. Видовой состав грибов-дендротрофов в городских насаждениях Москвы и Подмосковья / Э.С. Соколова // Лесной вестник, 1999, 2 (7). – С. 140–150.
5. Соколова, Э.С. Туберкуляриоз (нектриоз) каштана конского в молодых посадках Москвы / Э.С. Соколова, Е.Г. Куликова // Экология, мониторинг и рациональное природопользование. – М.: МГУЛ, 2000. – С. 148–153.
6. Гниненко, Ю.И. Патогенная эпифитная микробиота на листьях конского каштана / Ю.И. Гниненко, М.Р. Кавоси, Г.Б. Колганихина // Экологически безопасная защита растений от вредителей и болезней. Бюлл. № 4. – Пушкино, 2004. – С. 27–29.
7. Соколова, Э.С. Видовой состав и распространение дендрофильных грибов в разных категориях зеленых насаждений Москвы / Э.С. Соколова, Г.Б. Колганихина, Т.В. Галасьева, Л.П. Стрепенюк и др. // Вестник МГУЛ – Лесной вестник, 2006. – № 2 (44). – С. 98–116.
8. Соколова, Э.С. Грибные болезни древесных интродуцентов в насаждениях Москвы и Подмосковья / Э.С. Соколова, Г.Б. Колганихина // Вестник МГУЛ – Лесной вестник, 2009. – № 5 (68). – С. 145–153.
9. Соколова, Э.С. Инфекционные болезни деревьев и кустарников в насаждениях Москвы / Э.С. Соколова, Е.Г. Мозолевская, Т.В. Галасьева. – М.: МГУЛ, 2009. – 130 с.
10. Бондарцева, М.А. Определитель грибов СССР: Порядок афиллофоровые. Вып. 1. Семейства гименохетовые, лахнокладиевые, кониофоровые, щелелистниковые / М.А. Бондарцева, Э.Х. Пармасто. – Л.: Наука, 1986. – 192 с.
11. Бондарцева, М.А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. Вып. 2. Семейства альбатрелловые, апорпиевые и др. / М.А. Бондарцева. – СПб.: Наука, 1998. – 391 с.
12. Давыдкина, Т.А. Стереумовые грибы Советского Союза / Т.А. Давыдкина. – Л.: Наука, 1980. – 143 с.
13. Sutton, B.C. The Coelomycetes. Fungi imperfecti with ruscidia, acervuli and stromata / Brian C. Sutton. Kew, C. M. I., 1980. 696 p.
14. Farr, David F. Fungi on plants products in the United States / David F. Farr, Gerald F. Bills, George P. Chamuris, Amy Y. Rossman. St. Paul, Minnesota USA: APS PRESS, 1989. 1252 p.
15. Визначник грибів Украпини. Т.3. Незавершені гриби / С.Ф. Морочковський і др. Київ: Наукова думка, 1971. 696 с.
16. Шевченко, С.В. Лесная фитопатология / С.В. Шевченко, А.В. Цилорик. – Киев: Вища школа, 1986. 381 с.
17. Гелюта, В.П. *Uncinula bicornis* (Fr.) Lev. на *Aesculus hippocastanum* L. в УРСР / Гелюта В.П., Марченко П.Д. // Укр. ботан. журн., 1984, т. 41 (2). С. 42 – 45.
18. Ячевский, А.А. Карманный определитель грибов. Мучнисторосяные грибы / А.А. Ячевский. – Л.: Микол. лаб. Гос. ин-та опыт. агрономии, 1927. – Вып. 2. – 626 с.
19. Adamska, I. Maczniak prawdziwy – nowa choroba kasztanowca w Polsce / Adamska I., Blaszkowski J., Madel T., Czerniawska B. // Ochrona roslin, 2002, 3: 12 – 13.
20. Sinclair, Wayne A. Diseases of trees and shrubs / Wayne A. Sinclair, Howard H. Lyon. Ithaca and London: Comstock publishing associates, a division of Cornell University press, 2005. 660 p.
21. Skuhavy, V. Zachranime nase kastani / Skuhavy V. // Metro, 1999, 26: 7.
22. Власов, А.А. Негнилевые болезни стволов и ветвей лиственных пород / А.А. Власов, Р.А. Крангауз. – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 47 с.
23. Бабаян, Д.Н. О некоторых биологических особенностях возбудителя туберкуляриозного усыхания побегов и ветвей смородины и крыжовника в условиях Армянской ССР / Д.Н. Бабаян, Р.Т. Шамирханян, Х.С. Арутюнян // Ученые записки Ереванского гос. университета. Естественные науки. Биология. Ереван, 1979. – С. 79–87.
24. Stolk, Ton. Sterben von Acer pseudoplatanus “Rotterdam” (Frost, Sonne und Nectria cinnabarina als Ursachen) / Stolk Ton. Deutscher Gartenbau, 1987, 41 (42). P. 2488 – 2489.
25. Гаршина, Т.Д. Болезни деревьев и кустарников Северного Кавказа / Т.Д. Гаршина – Сочи, 2003. – 130 с.

МАССОВОЕ УСЫХАНИЕ САМШИТА НА ТЕРРИТОРИИ СОЧИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА И РОЛЬ ПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ В ЭТОМ ПРОЦЕССЕ

Г.Б. КОЛГАНИХИНА, доц. МГУЛ, канд. биол. наук

kolganihina@rambler.ru

В последнее время внимание ученых-биологов и специалистов лесного хозяйства приковано к проблеме усыхания самшита на Кавказе. Самшит колхидский, или кавказская пальма (*Buxus colchica* Pojark.) (в базе данных The Plant List это название рассматривается как синоним *B. sempervirens* L., по базе данных NCBI идентифицируется как *B. sempervirens*) является третичным реликтом и эндемиком колхидско-лазистанской флоры. Растение обладает ценной древесиной, из-за чего ее запасы в прошлом были варварски истреблены [1]. В настоящее время вид находится под охраной государства, он занесен в Красную книгу РФ и некоторые региональные Красные книги. На Черноморском побережье Кавказа, где расположен Сочинский национальный парк (СНП), самшит распространен во влажных и свежих типах леса, растет преимущественно под пологом бука, граба и дуба, встречается также под пологом ясеня и клена, редко каштана и ольхи, образуя 2-й или 3-й ярус сложных древостоев. Самшит распространен по каньонам рек и балкам ручьев, удаляясь местами на расстояние до 300 м от русла, в горы поднимается до 800 м над у.м. [2].

Начиная с 2009 г. на территории СНП наблюдается прогрессирующее ухудшение состояния самшита [3]. Примерно в то же самое время неблагоприятное состояние самшита было зарегистрировано в тисо-самшитовой роще в г. Сочи, являющейся частью Кавказского биосферного заповедника, на территории сопредельной Абхазии и в Грузии [4–7]. Здесь было выявлено новое заболевание самшита, вызываемое грибом *Cylindrocladium buxicola* Henricot, которое связывают с текущим состоянием самшита колхидского. Однако результаты наших исследований не в полной мере согласуются с этой точкой зрения.

Исследование проблемы массового усыхания самшита на территории СНП началось в

2011 г. Тогда была проведена экспертная оценка лесопатологического состояния самшита колхидского на четырех лесных участках. В ходе этой экспертизы на всех обследованных участках был отмечен высокий уровень усыхающих и сильно ослабленных растений, здоровые и незначительно ослабленные деревья отсутствовали. Сравнение данных экспертизы с результатами оценки состояния древостоев в 2009 г. свидетельствовало о весьма высокой скорости патологического процесса. Проведенные исследования по выявлению причины усыхания не дали однозначных результатов [8].

В 2012 г. специалистами научного отдела СНП и МГУЛ были проведены комплексные исследования по изучению этой проблемы, которые включали картирование самшитников на территории НП и оценку их санитарного состояния, детальное лесопатологическое обследование участков в Адлерском, Верхне-Сочинском и Дагомысском лесничествах, микологические, молекулярно-фитопатологические и анатомо-гистохимические исследования образцов, дендрохронологический анализ и анализ климатических показателей за несколько десятилетий. Подробно разные аспекты проведенных исследований предполагается рассмотреть в отдельных публикациях и в монографии. В настоящей статье приводится характеристика современного состояния самшита по данным детального лесопатологического обследования и основные выводы по результатам фитопатологических исследований.

Основные материалы собраны в результате рекогносцировочного и детального лесопатологического обследования насаждений самшита колхидского, которое осуществлялось на территории Адлерского лесничества в сентябре 2012 г., на территории Верхне-Сочинского и Дагомысского лесничеств – в октябре 2012 г. В декабре 2012 г. дополнительно были обследованы посадки самшита в дендра-

рии СНП. Периодические наблюдения за самшитом проводятся по настоящее время.

В ходе обследования в насаждениях с различными эколого-лесоводственными параметрами закладывали безразмерные временные и постоянные пробные площади (ПП). На ПП проводили оценку состояния деревьев верхнего яруса самшита, подроста и самосева. Каждая ПП включала не менее 25 деревьев основного полога. Состояние деревьев оценивалось по степени усыхания кроны с использованием следующей шкалы: «0» – без признаков ослабления (усыхание ветвей в кроне не наблюдается либо до 1 %), «1» – умеренно ослабленные (усыхает менее 25 % кроны), «2» – средне ослабленные (усыхает от 25 до 50 % кроны), «3» – сильно ослабленные (усыхает от 50 до 75 % кроны), «4» – усыхающие (усохло более 75 % кроны), «5» – свежий сухостой (деревья, усохшие в текущем году), «6» – сухостой прошлых лет. Состояние подроста оценивалось по 4-х балльной шкале: 1 – здоровые, 2 – ослабленные, 3 – усыхающие, 4 – усохшие. Всего было заложено 23 пробные площади. В перечень было включено 650 деревьев основного полога и 449 единиц подроста.

С целью изучения особенностей протекания патологического процесса, выявления скрытых гнилей стволов и корней, сосудистых и некрозных заболеваний стволов и ветвей, болезней листьев, повреждений насекомыми, а также изучения изменения годичного прироста брали модельные деревья. Для этого на обследуемых участках отбирали деревья разных категорий состояния и спиливали их в области корневой шейки. Затем делали спилы ствола через каждый метр для микологических и анатомо-гистохимических исследований и один спил на высоте 1,3 м для дендрохронологических исследований и брали образцы крупных, средних и тонких ветвей соответственно из нижней, средней и верхней частей кроны. После этого проводили раскопку корней, отбирали для последующего анализа фрагменты крупных, средних и тонких корней, а также почву ризосферы. Для выявления грибной инфекции, сохранившейся на опаде, собирали опавшие листья. Всего было проанализировано 15 модельных деревьев (в их числе 10 представителей основного яруса самшита) и отобрано более 1000 различных образцов.

Осмотр собранных образцов проводили в лабораторных условиях, одновременно отбирали наиболее информативные фрагменты для микологических, молекулярно-фитопатологических и анатомо-гистохимических исследований. Микологический анализ образцов проводили методами прямого микроскопирования, влажной камеры и чистых культур. Идентификацию выявленных грибов осуществляли классическими методами в сочетании с методами молекулярной диагностики. Современные названия грибов уточнялись по базе данных Index Fungorum. Молекулярно-фитопатологическая диагностика образцов тканей самшита, чистых культур и спороношений грибов выполнена специалистами лаборатории генетики и биотехнологии Института леса НАН Беларуси под руководством в.н.с., к.б.н. О.Ю. Баранова. Анализ анатомической структуры образцов стволов, ветвей и корней самшита на наличие патологии выполнен на кафедре селекции, генетики и дендрологии МГУЛ доц. П.А. Аксеновым.

Автор выражает глубокую признательность сотрудникам научного и лесного отделов СНП и лично зам. директора СНП по научной работе Б.С. Туниеву, н.с. Е.В. Дворецкой, вед.н.с. Г.А. Солтани, н.с. И.С. Пастуховой, лесничему Верхне-Сочинского лесничества С.А. Быковскому, лесничему Дагомысского лесничества А.Г. Алексееву, а также Н.А. Левандовской за содействие в проведении полевых исследований.

Ослабление и усыхание самшита происходит по всей территории СНП, но, как показало обследование, картина состояния деревьев на разных ПП может довольно сильно отличаться. Во всех вышеупомянутых лесничествах встречаются насаждения как с высоким уровнем сильно ослабленных и усыхающих деревьев, так и относительно благополучные, в которых существенно превышает доля умеренно ослабленных и средне ослабленных деревьев (таблица). Так, например, на отдельных пробных площадях в Адлерском лесничестве доля умеренно ослабленных деревьев весьма высокая (72 % и 96 %). В Верхне-Сочинском и Дагомысском лесничествах количество участков с высокой долей умерен-

Состояние основного полога самшита на пробных площадях в Адлерском, Верхне-Сочинском и Дагомысском лесничествах в 2012 г.

№ пп	Квартал/ выдел	Учтено деревьев, шт.	Распределение деревьев по категориям состояния, %							Средневзвешенная категория состо- яния (для всех категорий / только для 0 – 4)
			0	1	2	3	4	5	6	
Адлерское лесничество										
1	30/14	25	0	52	24	24	0	0	0	1,72/1,72
2	30/14	25	0	52	44	4	0	0	0	1,52/1,52
3	30/12	25	0	40	48	4	4	4	0	1,84/1,71
4	30/4	25	0	0	12	72	12	4	0	3,08/3,00
5	29/36	25	0	0	0	28	68	4	0	3,76/3,71
6	35/5	25	0	72	24	4	0	0	0	1,32/1,32
7*	57/1	25	0	96	4	0	0	0	0	1,04/1,04
8	29/36	42	0	0	0	31,0	42,8	16,7	9,5	4,05/3,58
9	35/5	30	0	43,3	30	16,7	6,7	3,3	0	1,97/1,86
Итого		247	0	36,8	19,4	21,1	16,6	4,5	1,6	2,37/2,18
Верхне-Сочинское лесничество										
10	38/8	25	0	0	4	12	28	0	56	4,92/3,54
11	38/7	25	0	0	24	36	20	0	20	3,56/2,95
12	38/23	26	0	0	11,5	46,2	26,9	7,7	7,7	3,54/3,18
13	38/33	25	0	44	36	20	0	0	0	1,76/1,76
13а	38/23	24	0	50	25	16,7	8,3	0	0	1,83/1,83
14	31/18	28	0	0	17,8	32,2	32,2	7,1	10,7	3,61/3,17
Итого		153	0	15,0	19,6	27,5	19,6	2,6	15,7	3,24/2,63
Дагомысское лесничество										
15	8/64	34	0	0	41,2	44,1	14,7	0	0	2,74/2,74
16	8/64	26	0	30,8	30,8	26,9	11,5	0	0	2,19/2,19
17	8/73	30	0	3,3	3,3	3,3	23,4	0	66,7	5,13/3,40
18	8/73	47	0	0	14,9	25,5	23,4	17,0	19,2	4,00/3,13
19	75/14	25	0	44	36	20	0	0	0	1,76/1,76
19а	75/14	30	0	40	33,3	16,7	10	0	0	1,97/1,97
20	39/4	32	0	0	18,8	50	25	6,2	0	3,19/3,07
21	37/1	26	0	23,1	61,5	15,4	0	0	0	1,92/1,92
Итого		250	0	15,2	28,4	26	14,8	4	11,6	2,99/2,48
Всего		650	0	23,4	22,9	24,5	16,6	3,8	8,8	2,81/2,39

Примечание: * ПП 7 находится на территории Кудепстинского лесничества вблизи границы с Адлерским лесничеством

но ослабленных деревьев меньше, равно как и сама доля деревьев этой категории состояния (в максимуме она составляет, соответственно, 50 % и 44 %). Следует отметить, что за весь период наблюдений даже на самых благополучных участках нам ни разу не встретились деревья без признаков ослабления.

Несмотря на эти сравнительно благополучные «островки» самшита, большинство обследованных участков все же характеризуется сильным ослаблением и усыханием деревьев. Только на 1/5 части ПП (21,7 %) уме-

ренно ослабленные деревья составили 50 % и более. Менее чем на половине всех участков (43,5 %) доля таких растений превысила 40 %. Тогда как более чем на половине ПП зафиксирован весьма высокий уровень усыхающих и усохших деревьев (таблица). По данным обследования, на ПП в Адлерском лесничестве максимальная доля текущего отпада составила 16,7 %, максимальная доля усыхающих деревьев – 68 % (в среднем 4,5 % и 16,6 %). На ПП в Верхне-Сочинском лесничестве эти показатели соответственно равны 7,7 % и 32,2 %

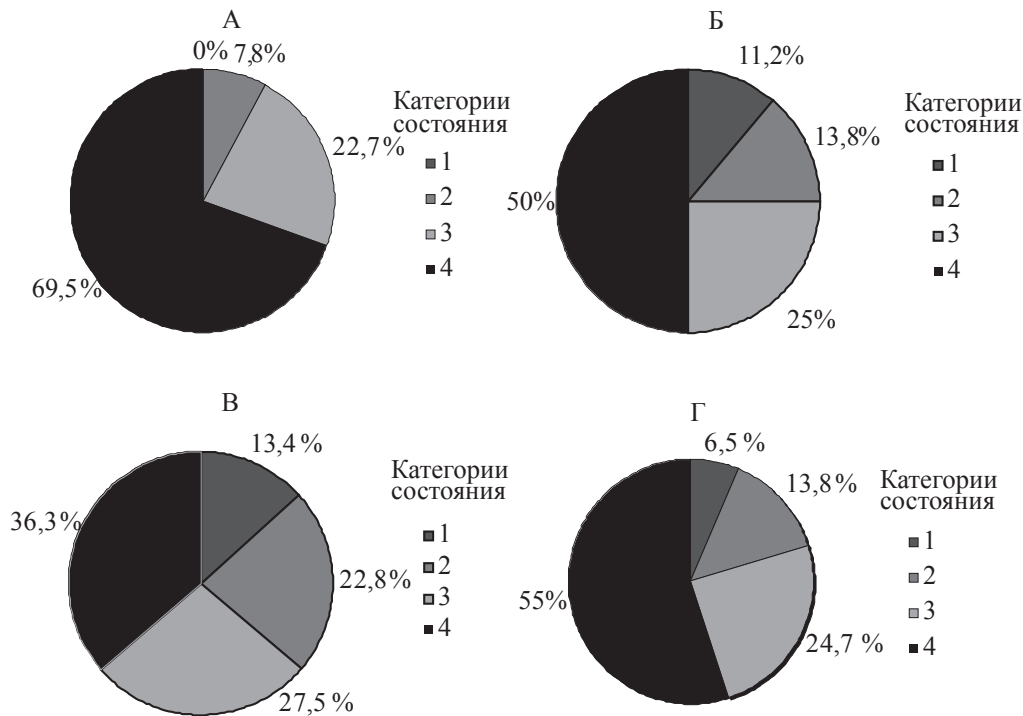


Рис. 1. Состояние подростка самшита (А – Адлерское лесничество, Б – Верхне-Сочинское лесничество, В – Дагомыское лесничество, Г – все лесничества)

(в среднем 2,5 % и 19,6 %) и в Дагомыском – 17,0 % и 25 % (в среднем 4 % и 14,8 %). При этом максимальная доля сухостоя прошлых лет на ПП в этих лесничествах составила соответственно 9,5 %, 56 % и 66,7 %, а в среднем – 1,6 %, 15,7 % и 11,6 %. Возможно, более высокий уровень сильно ослабленных, усыхающих и усохших растений отчасти свидетельствует о большей степени развития негативного процесса на территории последних двух лесничеств и, по-видимому, его большей давности.

Наблюдения показали, что более крупные деревья основного яруса самшита в целом имеют лучшее состояние, хотя и у них наблюдаются признаки ослабления. Средние диаметры усыхающих деревьев, свежего сухостоя и сухостоя прошлых лет ниже, чем у других категорий состояния (средний диаметр деревьев 1 категории состояния равен 9,1 см, далее, соответственно, 2 – 10,1, 3 – 9,2, 4 – 7,7, 5 – 6,4 и 6 – 7,8, в среднем диаметр учтенных деревьев (всего 596 шт.) равен 8,9 см). Таким образом, наиболее уязвимыми оказались, прежде всего, менее развитые растения.

В зависимости от соотношения умеренно ослабленных деревьев, более сильно

ослабленных и усыхающих деревьев, а также с учетом размера и характера текущего отпада только на 8,7 % обследованных участков самшитовый полог можно считать относительно здоровым, доля участков с нарушенной устойчивостью самшитового полога и участков с утраченной устойчивостью составила, соответственно, 43,5 % и 47,8 %. Полученные показатели свидетельствуют о катастрофическом состоянии самшитников на территории СНП, наглядно отображая действительную картину, наблюдаемую в природе в настоящее время.

Удручающая картина состояния самшитовых насаждений еще более усиливается при анализе состояния естественного возобновления. Учет подростка самшита проводили на 21 ПП. На большинстве из них подрост был редким, на трех участках он отсутствовал вовсе. Обследование показало, что почти на всех ПП состояние подростка неудовлетворительное. Лишь на одной ПП преобладали здоровые растения (47,8 %) и отсутствовали усохшие, хотя доля ослабленных и сильно ослабленных деревьев и здесь оказалась довольно высокой. Еще на трех ПП здоровые

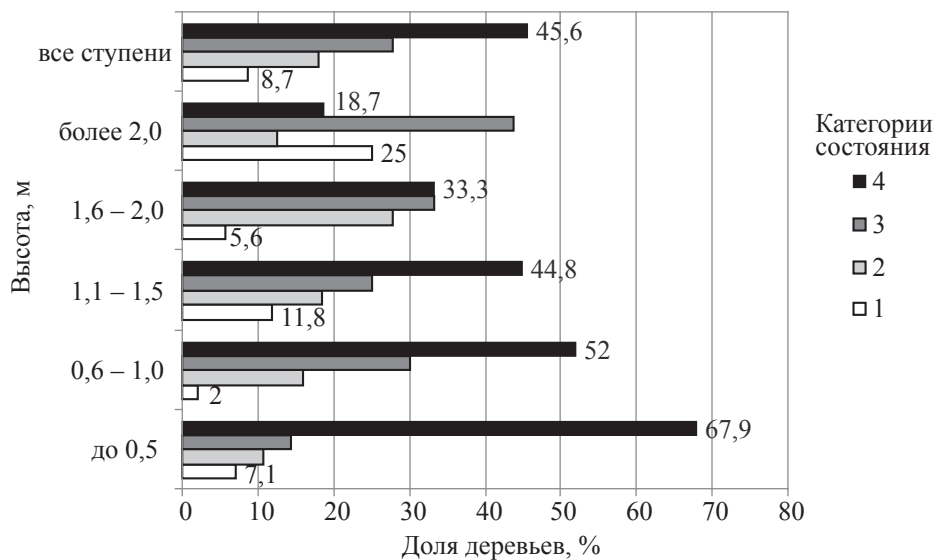


Рис. 2. Распределение подростка самшита по категориям состояния и ступеням высоты

растения составили от 20 до 30 %. На большинстве же ПП преобладали сильно ослабленные и усохшие растения. На отдельных ПП наблюдалось почти полное усыхание подростка, доля усохших растений достигала в подобных случаях 90 % и более. Плачевное состояние самшитового подростка на ПП имеет место во всех обследованных лесничествах (рис. 1) и не связано напрямую с состоянием основного яруса самшита. Так, например, даже на более благополучных участках в Адлерском лесничестве состояние подростка также было неудовлетворительным.

С увеличением высоты растений количество усохшего подростка уменьшается (рис. 2). Это наглядно подтверждают и наблюдения в Адлерском лесничестве, где при перечете молодых деревьев высота указывалась для каждой куртины в целом. Так, на ПП № 1 сплошные учеты были проведены на трех куртинах. Доля усохших растений в среднем здесь весьма велика (70 %). При этом на первой куртине при высоте растений 0,6–0,8 м доля сухостоя составляет 80 %, при высоте подростка до 0,5 м, где жизнеспособные растения практически отсутствовали – 96 %, при высоте растений от 0,5 до 2 м – 32 %. Все это говорит о том, что самыми уязвимыми оказались наиболее маленькие растения.

Самосев на большинстве ПП отсутствует. Единичные всходы и, тем более, двулетние сеянцы изредка попадают как на ПП с

относительно благополучным состоянием основного полога, так и на участках с большим количеством деревьев неудовлетворительного состояния. Лишь на отдельных ПП число сеянцев на учетных площадках размером в 1 м² колебалось от 7 до 25 шт. при неравномерном их распределении на обследуемом участке. В то время, как в прежние годы в благоприятных условиях роста самосев самшита всегда был дружным.

На всех обследованных участках наблюдается одинаковый характер ослабления и усыхания растений. Из-за преждевременного опадения листьев на прошлогодних приростах и старшие ветви оголяются, причем концевые тонкие веточки с мертвыми верхушечными почками вскоре отмирают, затем отмирают веточки покрупнее, а потом и более крупные. В результате этого крона дерева изреживается. Процесс усыхания сильнее выражен в нижней части кроны. По мере продвижения этого процесса вверх по кроне ее нижняя часть становится все более изреженной и нередко засыхает полностью. Затем то же самое происходит в средней, а потом и в верхней ее частях. В конце концов, в кроне усыхающего дерева остаются лишь отдельные живые ветви (или всего одна) на вершине. На некоторых участках у деревьев прослеживалась очень четкая граница между живой и усохшей частью кроны.

На стволах и скелетных ветвях часто образуются водяные побеги, которые впус-

ледствии частично или полностью отмирают, рядом возникают новые побеги, и процесс повторяется снова. Водяные побеги различны по размеру и возрасту. Иногда они довольно густо покрывают стволы и скелетные ветви деревьев. На основании увиденного сложилось впечатление, что формирование вторичной кроны в виде водяных побегов, а это явный признак ослабления растений, началось еще до того, как состояние самшита резко ухудшилось.

Изредка встречается усыхание другого типа, когда крона дерева (или оставшаяся верхняя часть) усыхает очень быстро, при этом мертвые листья продолжают оставаться на ветвях.

Прослеживается некоторая взаимосвязь между состоянием насаждений и их расположением. Вблизи рек и ручьев состояние самшита в целом хуже (ПП 5, 8, 10, 14, 17, 18, 20), хотя это и не всегда так. Например, на ПП в пойме р. Западный Дагомыс в районе пос. Верхняя Волковка (ПП 19 и 19 а) состояние деревьев было существенно лучше по сравнению с другими участками вблизи воды. Тем не менее, сильно ослабленные и усыхающие растения можно было наблюдать и здесь. С другой стороны, на некоторых участках, находящихся в отдалении от рек и ручьев (ПП 4, 11), состояние самшита никак нельзя назвать благополучным.

По сообщениям лесников и сотрудников научного отдела НП, в июне 2010 г. (в частности в насаждениях недалеко от устья реки Агва, где в 2012 г. была заложена ПП 10) произошло массовое опадение листьев самшита, что свидетельствует о воздействии какого-то негативного фактора, сказавшемся на состоянии растений. Опавшие листья имели светлую окраску. Во время осенних полевых работ в сентябре и октябре 2012 г., а также при повторных наблюдениях на ПП в Верхне-Сочинском и Дагомысском лесничествах в апреле и июне 2013 г. преждевременного листопада отмечено не было. Также следует отметить, что дальнейшего ухудшения состояния растений на этих ПП за истекший период времени не наблюдалось.

При проведении исследований, основной целью которых было установление при-

чины ухудшения состояния самшита, большое внимание уделялось выявлению грибных и бактериальных заболеваний. Видовой состав вредителей специально не изучался. При этом были отмечены единичные случаи повреждения стволов усыхающих и усохших в текущем году деревьев стволовыми вредителями. На листьях периодически встречались погрызы, повреждения листоблошками, тлей и самшитовым войлочником (*Eriococcus buxi* Fonsc.), но, как правило, степень повреждения этими вредителями была незначительной. Их роль в частичном опадении листьев и ослаблении деревьев самшита не является первостепенной.

В результате микологических исследований, включая молекулярно-фитопатологическую диагностику (МФД), было выявлено несколько десятков видов грибов. Большинство из них ранее не были отмечены для НП [9]. 27 выявленных видов в своем развитии связаны с листьями, 34 вида развиваются на ветвях, 4 – на стволах, 3 – на корнях. Из обнаруженных видов 35, или 69 % являются патогенными и характеризуются той или иной степенью паразитической активности. Наиболее распространенные из них поражают листья и побеги. Это такие виды, как *Pseudonectria buxi* (DC.) Seifert, Grdfenhan & Schroers с патогенной несовершенной стадией *Volutella buxi* (DC.) Berk.), *Bionectria coronata* (Juel) Schroers с патогенной несовершенной стадией *Clonostachys buxi* (J.C. Schmidt ex Link) Schroers, виды *Phomopsis*, *Macrophoma candollei* (Berk. & Broome) Berl. & Voglino, *Guignardia* sp. и *Puccinia buxi* Sowerby.

Впервые на территории Сочинского НП обнаружен возбудитель ожога самшита *Cylindrocladium buxicola*. В 2012 г. в естественных насаждениях НП гриб был зафиксирован лишь на опавших листьях. Доля листовых пластинок со спорношениями этого гриба в образцах с разных пробных площадей колебалась от 0 до 23,2 %, а в среднем составила 10,9 %. Однако в дендрарии СНП в декабре 2012 г. болезнь, вызываемая *C. buxicola*, была зарегистрирована на единичных живых побегах самшита вечнозеленого (*Buxus sempervirens* var. *suffruticosa* L.). Начиная с февраля 2013 г. на 6 пробных площадях в Верхне-Сочинском и Дагомысском лесничес-



Массовое усыхание самшита у слияния рек Агвы и Сочи (Верхне-Сочинское лесничество)



Усыхание самшита в молодом насаждении (Адлерское лесничество), видна четкая граница между живой и усохшей частью кроны



Крона умеренно ослабленного растения самшита (Адлерское лесничество)



Редкие экземпляры благополучного подроста (Дагомысское лесничество)

твах осуществлялись периодические наблюдения за состоянием деревьев и развитием болезней. В результате проведенных наблюдений появление признаков вредоносного заболевания, вызываемого *S. buxicola*, на живых растениях в виде бурых пятен на листьях и черно-бурых штрихов на зеленых стеблях одно- или двухлетних приростов было отмечено только в октябре. Болезнь проявилась лишь на части деревьев, преимущественно на водяных побегах, образовавшихся на стволах и скелетных ветвях в нижней части кроны, хотя были отмечены случаи поражения отдельных участков нормально развитых нижних ветвей, а также жизнеспособного подроста. Степень поражения растений (судя по количеству пораженных побегов в просматриваемой части кроны и количеству опавших листьев), как правило, была слабая, в редких случаях

– средняя. Данное заболевание, безусловно, следует рассматривать в ряду важных факторов ослабления самшита, учитывая то, что самшит является вечнозеленым растением и болезнью поражаются преимущественно молодые побеги, которые в результате развития заболевания преждевременно теряют часть листьев. Тем не менее, результаты наших исследований позволяют считать, что, несмотря на вредоносность заболевания, вызываемого *S. buxicola*, это все же не единственная причина, приведшая к массовому ослаблению и усыханию самшита в регионе.

На стволах самшита значимых патогенов не отмечено, за исключением вида из рода *Phomopsis*, выявленного в результате МФД из древесины ветвей и стволов деревьев (свежий сухостой), характеризующихся внезапным усыханием живой части кроны.

Такие деревья (как среди взрослых, так и из числа подростка) изредка встречаются на территории НП наряду с деревьями с типичным характером усыхания.

В крупных и средних корнях значимых видов патогенных грибов также не выявлено. Отдельные виды, зарегистрированные на этом субстрате, отмечены лишь на отдельных корешках в единичных случаях и, как правило, на усыхающих или усохших деревьях. В мелких корнях и в исследованных образцах почвы, включая ризосферу корней, инфекции не обнаружено.

Присутствие патогенов в древесине ветвей, стволов и корней, способных привести к массовому усыханию деревьев, не выявлено. Исследованные образцы ствольной, корневой древесины, а также древесины ветвей не имеют ярко выраженных патологических изменений, способных кардинально изменить ряд физиологических процессов в растении и, тем самым, привести к частичному или полному усыханию.

В каждом случае усыхания, независимо от типа, имеет место комплекс патогенных грибов, вызывающих отмирание тонких ветвей и преждевременное опадение листьев. В целом уровень инфекции в насаждениях в настоящее время весьма высокий. Однако наличие комплекса патогенов, характер распространения и особенности проявления вызываемых ими заболеваний, а также литературные данные о биологических особенностях возбудителей, дают основание полагать, что развитие выявленных патогенов, за исключением, пожалуй, *C. buxicola*, предопределяется воздействием на растения других негативных факторов, прежде всего, абиотических. Поэтому в данном случае правильнее будет говорить о наличии сопряженных болезней, приведших к массовому ослаблению и усыханию самшита на территории СНП. Анализ изменения радиального прироста у модельных деревьев показал, что он носит неодинаковый характер, при этом наблюдается резкое снижение величины радиального прироста в отдельные годы, прослеживается тенденция уменьшения радиального прироста в последний период. Все это, скорее всего, также свидетельствует о влиянии на растения комплекса негативных факторов.

В заключение следует отметить, что данная проблема требует дальнейшего изучения и осмысления. Это важно для прогнозирования хода развития процесса ослабления и усыхания самшита колхидского в экосистемах НП, разработки эффективных мероприятий по повышению их устойчивости и сохранению генофонда этого древнего вида.

Библиографический список

1. Деревья и кустарники СССР. Т. 4. – Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – 941 с.
2. Дворецкая, Е.В. Биоэкологические особенности произрастания самшита колхидского на Черноморском побережье Кавказа / Дворецкая Е.В. // Инвентаризация основных таксономических групп и сообществ, зоологические исследования Сочинского Национального парка – первые итоги первого в России национального парка. (Монография). Научные труды СНП. Вып.2. М.: Изд-во «Престиж», 2006. С. 160–178.
3. Дворецкая, Е.В. Вспышка заболеваемости самшита колхидского в Сочинском национальном парке / Дворецкая Е.В. // Экологический Вестник Северного Кавказа. Т. 7. № 2. – Краснодар, 2011. – С. 45–50.
4. Ботаники бьют тревогу / Грабенко Е.А. / Кавказский государственный природный биосферный заповедник. 18.04.2011. http://kgpbz.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=991
5. Гасич, Е.Л. Возбудитель ожога самшита *Calonectria pseudonaviculata* – первая находка в Абхазии / Гасич Е.Л., Казарцев И.А., Ганнибал Ф.Б., Коваль А.Г., Шпилова Н.П., Хлопунова Л.Б., Овсянникова Е.И. // Современная микология в России. Т. 3. Материалы 3 Съезда микологов России. – М.: Национальная академия микологии, 2012. – С. 277.
6. Гасич, Е.Л. Новый для Абхазии вид *Calonectria pseudonaviculata* – возбудитель ожога самшита / Гасич Е.Л., Казарцев И.А., Ганнибал Ф.Б., Коваль А.Г., Шпилова Н.П., Хлопунова Л.Б., Овсянникова Е.И. // Микология и фитопатология. – 2013. – Т. 47. – № 2. – С. 129–131.
7. Мепаришвили, Г. Внимание! *Vuxus colchica* в опасности / Мепаришвили Г., Горгиладзе Л., Сихарулидзе З., Мепаришвили С. // Роль ботанических садов в сохранении разнообразия растений. Матер. юбилейной конф., посвященной 100-летию Батумского ботанического сада. Ч. II. – Батуми, 2013. – С. 212.
8. Колганихина, Г.Б. Усыхание самшита в Сочинском национальном парке / Колганихина Г.Б., Дворецкая Е.В., Туниев Б.С. // Матер. IV Междунар. конф. «Горные экосистемы и их компоненты». – Сухум, 2012. – С. 16–17.
9. Ширяева, Н.В. Вредные членистоногие и паразитная микофлора древесных растений Сочинского национального парка (справочник) / Ширяева Н.В., Гаршина Т.Д. – Сочи, 2000. – 40 с.

ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Н.Г. МАГДЕЕВ, *Министр лесного хозяйства Республики Татарстан, канд. полит. наук,*
А.В. СЕЛИХОВКИН, *проф. СПГЛТА им. С.М. Кирова, д-р биол. наук,*
Х.Г. МУСИН, *Первый заместитель министра лесного хозяйства Республики Татарстан,*
Н.А. АХМАТОВИЧ, *доц. СПГЛТА им. С.М. Кирова, канд. с.-х. наук*

minleshoz@tatar.ru, a.selikhovkin@mail.ru, haris.musin@tatar.ru, akhmatovich.n.a@mail.ru

Иntenсивное развитие промышленности и сельского хозяйства в Республике Татарстан стало причиной невысокой лесистости региона в настоящее время. По данным государственного лесного учета, проведенного Минэкологии и природных ресурсов Республики Татарстан в 1995 г., лесистость составляла около 16,4 % площади, в 2010 г. насчитывала до 17,4 % [3], а в начале 18 века Казанская губерния имела лесистость территории до 50 процентов. Согласно принятой стратегии развития лесного хозяйства республики до 2018 г. поставлена задача в ближайшие годы увеличить лесистость территории минимум на один процент. Одним из важнейших факторов, сдерживающих успешное решение этой проблемы, может оказаться деятельность вредителей и распространение болезней древесных растений.

Санитарное состояние лесов республики тесным образом переплетается с комплексом природных и антропогенных факторов. Наиболее важными из природных условий является смена засушливых и влажных периодов. Ряд природных катаклизмов за последние годы, в частности ураганные ветры 2004 г. и жаркая и сухая летняя погода последних лет, значительно усложнили санитарную обстановку в лесах. Ухудшению санитарного состояния лесов также способствовало усиление рекреационной нагрузки, промышленные выбросы предприятий, в особенности последствия нефтедобычи. Перечисленные факторы, а также слабое освоение расчетной лесосеки по мягколиственному хозяйству ведут к накоплению перестойных фауных насаждений и захламленности лесов, возникновению лесных пожаров, массовому размножению вредных лесных насекомых, развитию грибных болезней древесных растений.

Анализ основных проблем, связанных с размножением вредителей и развитием грибов и других дендропатогенных организмов, – основная цель данной работы.

Объектом изучения явились лесные насаждения Республики Татарстан и сопутствующие им опасные вредители и болезни хвойных и лиственных насаждений.

Основная часть земель Татарстана находится в лесной зоне, представленной широколиственными лесами. Только южные районы республики располагаются в лесостепной зоне. Хвойные породы растут только на севере Татарстана – по республике проходит южная граница хвойных лесов. Соответственно в Предкамье расположены в основном еловые, пихтово-еловые и смешанные леса. На берегах Волги, Камы, Вятки и некоторых других малых рек произрастают сосновые леса. В Предволжье и Закамье основными являются широколиственные и березово-осиновые леса.

Породный состав лесов достаточно многообразен, но в связи с вышесказанным представлен в основном (около 59 %) мягколиственными породами – осиной и березой. Хвойные в общем составе леса занимают только 24,6 %, из которых на 16,3 % площади доминирует сосна, 6,8 % – ель и 1,5 % – пихта. Остальные лесонасаждения представлены твердолиственными породами, в основном это липа (20 %) и дуб (14,7 %) [1].

Перед началом полевых работ анализировались данные по объекту исследования: климатические и географические сведения, отчеты службы защиты леса о состоянии лесных насаждений, опубликованные данные по составу вредителей, возбудителей болезней их биологии и хозяйственному значению, материалы лесоустройства.

Для проведения работ применялись стандартные методы лесопатологических исследований и исследований динамики плотности популяций.

Рекогносцировочное обследование насаждений проводилось по ходовым линиям, в качестве которых использовались визиры, просеки, автомобильные и лесные дороги.

Определения видового состава насекомых проводилось по личинкам, имаго и ходам короедов. Уточняли видовой состав стволовых насекомых Б.Г. Поповичев, а дендропатогенных грибов – Г.И. Зарудная по представленным образцам в лабораторных условиях.

Результаты исследования

Анализ отчетных данных службы защиты леса о состоянии лесных насаждений показал, что очаги патогенных организмов и насекомых-вредителей леса встречаются во всех частях республики, в Предволжье, Предкамье, Закамье и возвышенностях Закамья.

За последние годы наблюдается тенденция быстрого роста очагов вредителей и болезней леса. В 2008 г. очаги составляли 28 629 га, в 2009 г. – 53 958 га, в 2010 г. – 83 409 га, в 2011 г. – 89 406 га и на сентябрь 2012 года – 95 779 га (!), то есть за прошедшие 4 года площадь очагов вредителей и болезней леса выросла более чем в 3,3 раза.

Дендропатогенные грибы и бактериальная водянка

По данным Рослесозащиты, лиственные древостои, в особенности насаждения с преобладанием осины, страдают от распространения ложного трутовика (таблица) и, в меньшей степени, настоящего трутовика. Следующее по распространенности заболевание – стволовая гниль лиственных, прежде всего липы и, в меньшей степени, дуба. Однако в данном случае мы имеем дело с гораздо большим спектром дендропатогенных грибов, играющих существенную роль в ослаблении насаждений. В лиственных лесах Татарстана встречаются десятки патогенных грибов, в особенности вызывающих стволовые или корневые гнили лиственных. Некоторых из них мы рассмотрим.

Ложный трутовик *Fomes (Phellinus) igniarius* (L.) Gill., судя по представленным Рослесозащитой данным, является наиболее распространенным видом в насаждениях Татарстана, в наибольшей степени поражая осину, а также липу и дуб. Ложный трутовик встречается на стволах большей части лиственных пород. Гниль, вызываемая ложным трутовиком на всех породах, в общих чертах одинакова и относится к типу белых сердцевинных гнилей с характерными черными линиями. В Нижнекамском лесничестве ложный трутовик отмечен и на хвойных. Однако этот вид встречается только на лиственных породах, и, по-видимому, в данном случае имело место развитие какого-то другого вида.

Настоящий трутовик *Fomes fomentarius* (L.:Fr.) Kickx. – по данным службы защиты леса – второй по значимости гриб, вызывающий стволовые гнили. Он встречается практически на всех лесообразующих лиственных породах. Его развитие является причиной массовых буреломов.

Кроме этих двух видов, в лиственных лесах республики распространен скошенный трутовик (чага) *Inonotus obliquus* (Ach. ex Pers.) Pilat. Этот гриб развивается на ослабленных и старых стволах лиственных пород, но чаще всего на березе. Внутри ствола вызывает светло-бурую мягкую гниль, способствующую наклону стволов и ветровалу.

Повсеместно распространена березовая губка *Piptoporus betulinus* (Bull) Karst., вызывающая стволовую гниль березы.

Широко распространен плоский трутовик *Ganoderma applanatum* (Pat.). Этот гриб имеет многолетние плодовые тела, плоские и широкие, чаще на сухостойных, но также и на растущих деревьях, на тополе, вязе, дубе и березе.

Встречается окаймленный трутовик *Fomitopsis pinicola* (Sw.ExFr.) как на хвойных, так и лиственных породах. Плодовые тела многолетние, молодые – подушкообразные, позже – копытообразные. Цвет сначала светлый, сероватый, иногда желтоватый. Окаймление плодового тела имеет светлый или красно-бурый край. Этот гриб вызывает бурую гниль лиственных и хвойных пород,

Распределение площади очагов по породам и видам патогенов и вредителей в лесонасаждениях Республики Татарстан, по данным ФГУ Рослесозащита

Вид организма	Площадь очагов, га	Доля очагов, %
Очаги болезней		
Ложный трутовик	6393	Осина, липа, дуб
Настоящий трутовик	606,9	Осина, липа
Стволовые гнили	5650	Осина, липа, дуб
Стволовые гнили	66,5	Ель
Рак	78,3	Осина
Рак серянка	111,1	Сосна
Бактериальные заболевания	4 004,7	Береза
Сосновая губка	132,1	Сосна
Корневая губка	2 366,2	Сосна
Корневые гнили	108,1	Ель
Очаги вредителей		
Непарный шелкопряд	33 220,6	Дуб, береза
Дубовая зеленая листовертка	27 955,4	Дуб
Рыжий сосновый пилильщик	80,3	Сосна
Еловый обыкн. пилильщик	1 662,0	Ель
Дубовая побеговая моль	16,0	Дуб
Сосновый подкорный клоп	88,8	Сосна
Майский хрущ	200,9	Сосна
Большой сосновый лубоед	54,6	Сосна
Большой сосновый лубоед*	61,0	Ель
Типограф	1 863,8	Ель

*Указан ошибочно

которая формируется обычно уже на пнях или сухостойных деревьях [2].

Часто встречается опенок *Armillaria mellea* (Vahl.) Quel., агариковый гриб, вызывающий развитие белой заболонной гнили в корнях и комлевой части ствола лиственных пород. Опенок поражает деревья разного возраста. Молодые деревья, пораженные опенком, особенно ослабленные засухой или вредителями, как правило, быстро усыхают. Взрослые деревья живут дольше, но у них заметно снижается прирост, они подвержены ветровалу. Острое течение болезни и быстрое отмирание деревьев связано не только с поражением живой заболони ствола и разрушением корней, но и с воздействием токсинов опенка, которые, распространяясь по проводящей системе от места заражения в другие части дерева, могут вызвать отравление тканей, резкое ослабление и гибель. Источником инфекции являются мертвые пни, корни, усохшие и ветровальные деревья, на которых развиваются плодовые тела.

На осине обычен ложный осиновый трутовик *Phellinus tremulae* (Bond) Bondet. Boris, который развивается на стволах растущих деревьев осины и вызывает белую волкнистую гниль. Есть основания полагать, что этот гриб, при проведении лесопатологических обследований, нередко смешивался с ложным трутовиком.

Ситуация с патогенными грибами хвойных в данных Рослесозащиты отражена более адекватно, чем с распространением и ролью дендропатогенных грибов в лиственных насаждениях.

Среди патогенов хвойных древостоев наиболее распространены возбудители корневых гнилей. В частности, на территории республики имеются выраженные очаги распространения корневой губки *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.. Это хорошо известный базидиальный гриб, афиллофороидный гименоцит, вызывающий усыхание насаждений. Он является факультативным паразитом и вызывает развитие бурой ямчатой гнили в

центральной части корней и стволов растущих хвойных и, в более редких случаях, лиственных древесных пород. У сосны и ели при образовании гнили появляются характерные видоспецифические признаки. Образование очагов для корневой губки весьма характерно. Источниками инфекции являются зараженные пни и корни, плодовые тела гриба.

Кроме корневой губки, в хвойных насаждениях Татарстана весьма вероятно развитие трутовика Швейница. Трутовик Швейница *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat. также является базидиальным грибом, афиллофороидным гименоцитом, вызывает развитие корневой гнили, которая поднимается в стволую часть. Развитие этого гриба приводит к ослаблению насаждений. Ослабленные насаждения становятся благоприятной средой для размножения насекомых-дендрофагов, в частности в условиях Татарстана, для размножения сосновых лубоедов и других стволовых вредителей.

Еще одним потенциальным патогеном, размножающимся в том числе и в хвойных древостоях и вызывающим корневые гнили, является опенок (упоминался выше). Очаги опенка становятся местами усиленного размножения стволовых вредителей.

Характерным возбудителем стволовых гнилей в лесных насаждениях Татарстана является сосновая губка *Phellinus pini* (Brot.:Fr.) A. Ames. Этот вид поражает нижнюю часть ствола и повсеместно распространен в ареале сосны и ели.

С уверенностью можно утверждать, что в хвойных древостоях имеются и другие серьезные патогены, вызывающие развитие стволовых гнилей. В частности можно ожидать наличие еловой губки *Phellinus pini var. abietis* (Karst.) или *Porodaedalea chrysoloma* (Fr.) Fiasson&Niemeld, *Karstenia*, комлевого елового трутовика *Onnia triqueter*(Fr.) Imazeki, трутовика Гартига *Phellinus hartigii* (Allesch.&Schnabl) Pat. и, конечно, окаймленного трутовика *Fomitopsis pinicola* (Fr.)Karst.). Весьма вероятно наличие и других серьезных патогенов.

На сосне весьма характерно также развитие смоляного рака (серянка). Возбуди-

тели – ржавчинный гриб *Cronartium flaccidum* (Alb.&Schw.) Wint. и *Peridermium pini*.(Pers.) Lev.. Развитие заболевания характеризуется отмиранием коры и образованием открытых просмоленных раковых ран на стволе. Зараженность деревьев серянкой в чистых сосняках достигает на отдельных участках 20 %. В сосновых древостоях республики суховершинные с характерными признаками этого заболевания деревья встречаются повсеместно.

Это заболевание, как за счет образования отмирающих участков стола, так и за счет общего ослабления дерева, способствует формированию очагов стволовых вредителей.

Кроме того, в молодых насаждениях весьма вероятно появление целого ряда возбудителей раковых заболеваний и некрозов побегов, стволов и хвои. Например, раневой рак ели – весьма распространенное заболевание, главным возбудителем которого является гриб *Stereum sanguinolentum* (Alb.Et.Schw.) Fr. Патогенез заболевания: возбудители раневого рака ели проникают в стволы в основном через раны, возникшие в результате различных механических повреждений. В условиях интенсивного ведения лесного хозяйства повреждения деревьев практически неизбежны и нередко принимают широкие масштабы.

Бактериальные заболевания березы

Настоящим бедствием для чистых березовых древостоев, особенно ослабленных засухой и вспышкой непарного шелкопряда, стала бактериальная водянка березы, в большинстве случаев вызывающая гибель березняков в полезащитных полосах на больших площадях. Это серьезная проблема для Татарстана. Признаки поражения этим заболеванием обнаруживаются в целом ряде насаждений. В частности, березняки, усыхание которых связывают в настоящее время с недостатком влаги, могут быть сильно поражены бактериальной инфекцией, в особенности возбудителями бактериальной водянки.

Бактериоз березняков – это весьма распространенное в России заболевание. В настоящее время очаги этого заболевания отмечены в Башкирии, где поражены почти все

березняки, в Прибалтике, Татарстане, Республике Адыгея, Брянской и смежных областях [10]. В результате болезни березняки ослабляются и погибают. С их отпадом накапливается инфекционное начало для заражения соседних насаждений, создаются благоприятные условия для развития вторичных болезней и вредителей леса, поселяющихся на ослабленных деревьях. Может сформироваться вторая волна эпифитотии, но связанная уже не с самой болезнью, а с ее последствиями [10].

Обследование трех участков лесополосы, располагавшихся на участках, где проходило усыхание березы с разной степенью интенсивности, показало, что начало ослабления и деградации березового древостоя лесополосы связано с интенсивным развитием бактериальной водянки, отчетливые признаки появления которой наблюдались на большинстве деревьев. По мере прогрессивной деградации древостоя появлялись различные виды грибов, в частности настоящего трутовика, скошенного трутовика, стереума жестковолосистого *Stereum hirsutum* (Fr.) ft, вешенки *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P.Kumm и ряда других.

Насекомые – дендрофаги

Наиболее часто вспышки массового размножения образуют хвое-листогрызущие и стволовые насекомые. По данным Рослесхоза Республики Татарстан, наиболее обычны вспышки размножения непарного шелкопряда *Lymantria dispar* (L.), дубовой зеленой листовертки *Tortrix viridana* (L.) (о. чешуекрылые), рыжего соснового пилильщика *Neodiprion sertifer* (Geoff.) (о. перепончатокрылые), елового обыкновенного пилильщика *Pristiphora abietina* (Christ.) и некоторых других видов (таблица). В 2012 году зафиксирована обширная вспышка размножения короеда типографа *Ips typographus* (L.).

Размножение хвое- и листогрызущих вредителей является перманентной проблемой для насаждений республики. Ослабленные насаждения становятся благоприятной средой для развития грибных инфекций, которые, в свою очередь, ослабляют древостои, провоцируют размножение стволовых вредителей.

Повреждения хвойных древостоев хвоегрызущими насекомыми может приводить к быстрому усыханию заселенных лесонасаждений. В частности, еловый пилильщик формирует устойчивые очаги размножения в еловых молодняках, в том числе расположенных внутри старых насаждений. Предпочитает ели со свободными вершинами. Массовое размножение начинается в 10–30-летних ельниках, и только позже насекомые переходят на старые насаждения. Осенью в зараженных насаждениях видны голые концы побегов. Такие поврежденные насаждения становятся легкой добычей короедов, гравера *Pityogenes chalcographus* (L.) и типографа. Эти два вида короедов, в особенности типограф, сегодня представляют наибольшую опасность для ельников республики. При благоприятных погодных условиях они могут давать две генерации в год, быстро наращивая численность. Это, по-видимому, и произошло в республике. Проведенное осенью 2012 г. обследование показало, что у типографа короедный запас текущего года (общее количество жуков молодого поколения, развившихся за прошедший вегетационный сезон) колеблется от 1,0 до 1,5 млн жуков на гектар при очень высокой энергии размножения (отношение количества жуков молодого поколения к количеству жуков родительского поколения – среднее значение для обследованного участка – 6,5). Плотность поселения составляет 1,4 экземпляра жуков родительского поселения на 1 дм². Эти показатели говорят о наличии активно развивающегося очага массового размножения типографа.

Вспышка размножения этого короеда охватила ельники в Арском лесхозе (Сурнарское лесничество, Арское лесничество, Тукайское участковое лесничество). На некоторых участках в 2012 г. типограф заселил все без исключения ели начиная от 14 см в диаметре на высоте груди. Ели диаметром 14 см и менее заселены короедом гравером. Этот вид не отмечен в данных лесопатологического обследования, выполненного службой защиты леса, тем не менее, он активно размножается в обследованных нами насаждениях. Гравер предпочитает молодые деревья или вершинные части и ветви старых деревьев, так как

нуждается в тонкой коре, однако встречается и под толстой корой. Нередко первым, до типографа, заселяет деревья.

В данных лесопатологического обследования в качестве единственного вредителя сосны отмечается большой сосновый лубоед. При этом большой сосновый лубоед указан как вид, ответственный за усыхание не только сосняков, но и ельников, что совершенно исключено. Сосновые лубоеды крайне редко встречаются на ели и никогда не образуют очагов размножения в ельниках. Эти виды являются монофагами сосны. Обследование сосняков в Пригородном лесхозе (Матюшинское, Столбищенское лесничество и другие участки) показало, что популяции большого и малого сосновых лубоедов находятся в депрессивном состоянии. На свежем и старом сухостое, обнаружены только единичные ходы, энергия размножения не превышает 1,2–1,3. Доминантным вредителем в обследованном насаждении является черный усач *Monochamus sp.*, по-видимому сосновый усач *M. galloprovincialis* (Oliv.). Этот вид, также как и другие черные усачи, большой черный еловый (пихтовый) усач *M. urussovi* (Fisch.) и малый черный еловый *M. sutor* (L.), проходит дополнительное питание на побегах хвойных пород, а личинки развиваются под корой, на зимовку уходят глубоко в древесину. Это широко распространенные виды. Сосновый усач встречается во всем ареале сосны. Черный и хвойные усачи нередко формируют очаги массового размножения, приводя массивы хвойных к гибели [4, 6, 7]. В данном случае зафиксировано массовое размножение черного (соснового?) усача. Доля усохших деревьев – от 15 до 45 % древостоя. Приблизительно 25 % усохших деревьев – свежий сухостой.

Таким образом, проведенное обследование, носившее весьма локальный характер, тем не менее, выявило весьма тревожную ситуацию в отношении распространения патогенов и размножения вредителей.

Выделим три наиболее острых проблемы, которые требуют немедленного решения.

1. Вспышка массового размножения типографа. В данном случае необходимо

немедленное проведение экстренных мероприятий по борьбе с этим вредителем, в первую очередь проведения сплошных санитарных рубок с безусловным соблюдением всех технологических требований, включая сроки, удаление заселенных деревьев, коры, порубочных остатков, точную выборку заселенных участков и т.д. Если эти требования соблюсти невозможно, то санитарные рубки теряют основной смысл – снижение численности типографа и прекращение вспышки. Если же такая рубка будет проведена, то в дальнейшем необходима организация качественного мониторинга за состоянием популяции типографа и своевременное проведение выборочных санитарных рубок. Эти мероприятия позволят в полной мере контролировать дальнейшее распространение этого вредителя [8, 9].

2. Вспышка массового размножения соснового усача. В этом случае также необходимо проведение своевременных санитарных, сплошных или выборочных, рубок.

3. Бактериоз и, в частности бактериальная водянка, впервые принял характер массового заболевания. Вероятно, поэтому комплекс мер борьбы с бактериозами лиственных не был разработан. После проведения санитарных рубок в насаждениях, зараженных бактериозом, восстанавливать древостой, в особенности полезащитные полосы, следует в другом составе, включая березу в состав насаждения только в небольшом количестве, не более двадцати процентов от общего породного состава древесных растений.

Следует отметить, что, видовой состав возбудителей даже наиболее распространенных болезней остается мало изученным. Представляется необходимым в самое ближайшее время установить виды доминантных возбудителей болезней древесных растений. Это позволит предложить методы борьбы с дальнейшим распространением патогенов и улучшить состояние насаждений.

Очень важный момент – организация полноценной системы лесопатологического мониторинга и принятия решений по контролю плотности популяций вредителей. В частности, по нашей оценке, вспышка массово-

го размножения типографа и гравера начала развиваться в 2010 г. При своевременном обнаружении была бы возможность вовремя ее остановить. Это же относится и к сосновому усачу и бактериальной водянке.

Библиографический список

1. Итоги работы Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан в 2012 году. – Казань: Минво лесного хозяйства Республики Татарстан, 2013. – 50 с.
2. Кузьмичев, Е.П. Болезни древесных растений. Болезни и вредители в лесах России. Справочник / Е.П. Кузьмичев, Э.С. Соколова, Е.Г. Мозолевская. – М., 2004. – 120 с.
3. Леса Татарстана: осины, липы и березы // ЛесПромИнформ, № 1 (67) – М., 2010. – С. 48–51.
4. Маслов, А.Д. Защита леса от вредителей и болезней: Справочник / А.Д. Маслов, Н.М. Ведерников, Г.И. Андреева, П.А. Зубов и др. – М.: Агропромиздат, 1988. – 414 с.
5. Минкевич, И.И. Альбом болезней, пороков и аномалий развития древесных пород, используемых при озеленении городов и населенных мест Северо-Запада России / И.И. Минкевич, Е.Ю. Варенцова, Т.Б. Дорофеева, В.Ф. Ковязин и др. – СПб, 2007. – 55 с.
6. Мозолевская, Е.Г. Лесная энтомология. Учебник для вузов / Е.Г. Мозолевская, А.В. Селиховкин, С.С. Ижевский, А.А. Захаров и др. – М.: Академия, 2010. – 415 с.
7. Римский-Корсаков, М.Н. Лесная энтомология / М.Н. Римский-Корсаков, В.И. Гусев, В.Я. Шиперович, И.И. Полубояринов и др. – М.-Л., Гослесбумиздат, 1949. – 507 с.
8. Тимофеев, В.П. Лесоводство / В.П. Тимофеев, Н.В. Дылис. – М.: Сельхозгиз, 1953. – 552 с.
9. Ткаченко, М.Е. Общее лесоводство / М.Е. Ткаченко. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 600 с.
10. Шелуха, В.П. Бактериальная водянка березы и эффективность мероприятий по борьбе с ней в насаждениях зон смешанных и широколиственных лесов / В.П. Шелуха, В.А. Сидорово. – Брянск: БГИТА, 2009. – 117 с.

КОНЦЕПЦИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

О.В. БЕДНОВА, доц. каф. экологии и защиты леса МГУЛ, канд. биол. наук,
А.А. ЛИХАЧЕВ, асп. каф. экологии и защиты леса МГУЛ

caf-ecology@mgul.ac.ru

Методологические аспекты территориальной охраны природы опираются на классические основы теории островной биогеографии [20], теории метапопуляции [1], концепцию минимальной жизнеспособной популяции [2], которые обосновывают параметры размеров, конфигурации, степени изолированности особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

По мере накопления практического опыта в сфере территориальной охраны природы формировались и концепции, обосновывающие необходимость территориальной связи между отдельными ООПТ. Наиболее известные из них – концепция поляризованного ландшафта Б.Б. Радомана [3], модель экологических пятен и коридоров (*patch-and-corridor system*), или биоцентрически-коридорно-матричная модель, американских ландшафтных экологов Р.Формана и М. Годрона [21, 22], территориальная система экологической стабиль-

ности ландшафта (TSES – *the territorial system of ecological stability of landscape*), разработанная ландшафтными экологами из Чехословакии [23]. Но прикладная востребованность этих концепций приходится на 90-е гг. прошлого века, когда сокращение биоразнообразия было осознано как глобальная экологическая проблема, и стал очевидным факт, что отдельные ООПТ, будучи изолированными друг от друга, далеко не всегда способны обеспечить необходимый природоохранный эффект, а наличие пространственных связей в преобразованных ландшафтах значительно снижает риск сокращения численности и вымирания видов, утраты ценных природных ландшафтов [4, 24]. В результате в природоохранной сфере получили признание *экологические сети* (ЭС) как способ смягчения эффектов изолированности ООПТ и фрагментации местообитаний.

Экологические сети – системы функционально взаимосвязанных экологических

компонентов, предназначенных для сохранения естественных экологических систем, биологического и ландшафтного разнообразия, а также обеспечения непрерывности среды обитания объектов животного мира [5, 6]. Выделяют три основные функциональные группы компонентов экосети: *ключевые территории* (заняты природными сообществами, способными к саморегуляции; отличаются повышенной «концентрацией живой природы» в ландшафте, обеспечивают оптимально достижимое качество и количество экологического пространства;) *транзитные территории* (осуществляют необходимую связь между ключевыми территориями); *буферные территории* – защищают ключевые и транзитные территории от потенциально опасных внешних воздействий [25]. Иногда при проектировании ЭС выделяют еще и *зоны восстановления* (экологической реставрации и экологической реабилитации). Это нарушенные участки, где наиболее целесообразно восстановление природных свойств и экологически полезных функций [7]. Реализация экосетевого природоохранного подхода возможна на территориях разного масштаба: трансграничного [26], национального [8, 27], регионального [9], локального [10].

В сфере экосетевого территориального планирования оформились специальные методологические подходы и соответствующая терминология. Они, главным образом, касаются критериев выделения территориальных элементов ЭС и типологии последних.

Наиболее разработан вопрос в отношении выделения ключевых территорий ЭС. В основе здесь лежат традиционные для локализации ООПТ подходы [4, 6]. Так, из *биоэкологических критериев* значимы популяционные (наличие ареалов (местообитаний) редких, реликтовых, эндемичных видов), ценотические (наличие редких биологических сообществ) нативность биоразнообразия (представленность биологических сообществ, репрезентативных по составу доминантов и эдификаторов с точки зрения биорегионального биоразнообразия). Из *ландшафтных критериев* – натуральность, уникальность, ландшафтное разнообразие, культурное зна-

чение. Важны и *территориальные критерии* – достаточность площади и территориальная целостность [7].

Подходы к выделению других элементов ЭС более вариативны и зависят от конкретных пространственных условий. Опыт природоохранного проектирования свидетельствует, что основные трудности могут быть связаны в первую очередь с проектированием не столько новых ключевых территорий, сколько экологических коридоров. Устройство последних сопряжено с необходимостью учета многих особенностей местного характера: каждый экокоридор достаточно уникален по условиям миграции и расселения видов, по специфике выполнения водоохранной, противозерозионной, эстетической и других экологически полезных функций и т.д. И в целом критерии выделения экологических коридоров на настоящее время не определены столь конкретно по сравнению с ключевыми территориями. Но исходя из их функционального назначения (обеспечение связей между ключевыми территориями), логично, что ведущим критерием должно быть обеспечение условий для миграции видов, обитающих на ключевых территориях. А это возможно, если экокоридор имеет определенные параметры протяженности, ширины, эдафических условий (они должны быть близки эдафическим условиям ключевых территорий, которые он соединяет), территориальной целостности (связности). Так, из метрических особенностей экологических коридоров наибольшее значение имеет их ширина. Она определяет разнообразие эдафических условий экокоридора, число особей и видов, которые могут мигрировать по нему, наличие опушечного эффекта, а также возможность для отдельных особей и целых популяций поселяться внутри экокоридора не мигрируя за его пределы. По ширине различают линейные и полосные экологические коридоры (*line and strip corridors*) [22]. В экокоридорах линейного типа различия между его осевой зоной и периферийными практически не наблюдаются. Ширина полосных экокоридоров позволяет сформироваться и его специфической внутренней зоне, и периферийным, где ощущает-

ся краевой (опушечный) эффект. Данные ряда исследований [11, 21, 29]. свидетельствуют о том, что эффективно выполняют ряд экологически полезных функций (стокозадержания, ветроударную, являются каналом миграции и др.) полосы с природной растительностью шириной более 100 м. По характеру территориальной целостности, или связности, различают сплошные и архипелагоподобные (*stepping-stones*) экокоридоры [21]. Последние представляют собой удлинённый контур с расположенными в его пределах природными участками, между которыми есть или потенциально возможен обмен генетическим материалом.

Особенностью современного этапа территориальной охраны природы, помимо осознания необходимости ее реализации на основе экосетевого подхода, является рост ее востребованности в локальных условиях и, прежде всего, на урбанизированных территориях [12, 13]. Вопросы проектирования ЭС, начиная с методических аспектов выбора критериев выделения их территориальных элементов, используемых при этом индикаторов и параметров и заканчивая процедурами закрепления правового статуса ЭС, именно в условиях урбандиафрагмы представляются на настоящее время наименее разработанными.

Для обозначения ключевых территорий применительно к экосетям локального масштаба используется термин *биоцентр* (в то время как ключевые территории трансграничных и региональных ЭС предложено обозначать соответственно – природное ядро и региональный центр биоразнообразия [7]). В урбандиафрагме роль биоцентров способны выполнять городские леса, лесопарки, парки, скверы и др. Эти участки отличаются от фона (т.е. прилегающих территорий), значительно большим биоразнообразием, хотя оно может быть и далеким от природной нормы. Интерпретация биоцентра как места концентрации живой природы в ландшафте выдвигает на первый план изучение тех его особенностей, которые и определяют эту его концентрирующую роль: площадь, эдафические условия, степень нарушенности, существующий при-

родоохранный статус и т.п. Дифференцирование биоцентров по этим характеристикам имеет значение для проектирования локальных экосетей [7].

Площадь биоцентра имеет особое значение, так как с ней достаточно тесно связаны видовое богатство, численность популяций и другие биоэкологические характеристики, включая оценку возможностей выживаемости видов. Типология биоцентров по площади разработана Р.Форманом [28]. В качестве критического размера биоцентра он предлагает принять площадь в 2 га: в биоцентрах меньшего размера резко уменьшается число видов в основном за счет сведения на нет дифференциации на внутреннюю и краевую (опушечную) зоны. Эту типологию можно принять за основу и при проектировании ЭС в условиях урбандиафрагмы (табл. 1).

Помимо размеров площади, функционально важной геометрической характеристикой биоцентра является форма его контура: она влияет не только на «жизнь» самого биоцентра, но и на особенности миграций особей в него и из него. В работе [7] на основе аналитических обобщений Р.Формана [28] приводится типология биоцентров по форме их контура (табл. 2):

Экологические коридоры в условиях локальной ЭС преимущественно небольшой протяженности и ширины. В агроландшафте это залесенные или залуженные склоны и днища линейных эрозионных форм (лощин, балок, оврагов), водоохраные зоны рек, сами речные долины и вообще любые удлинённые ареалы с природной растительностью [7]. В городском ландшафте функции экологических коридоров могут выполнять аллеи, бульвары, улицы, степень озеленения которых дает возможность мигрировать вдоль них птицам, насекомым от одного городского биоцентра к другому

Экокоридоры локальных экосетей могут быть как сплошными, так и архипелагоподобными (внутрирегиональные и межрегиональные экокоридоры практически исключительно архипелагоподобные). Последние фактически представляют собой в

Типология биоцентров по площади (по Forman, 1995 [28])

Тип биоцентра	Размер в урбандшафте, га
Карликовый	меньше 5
Маленький	5–10
Малый	10–50
Средний	50–300
Относительно большой	300–1000
Большой	больше 1000

Типология биоцентров по форме контура (по Forman, 1995[28])

Тип биоцентра	Преимущества	Недостатки
Округлый	Наиболее благоприятный для видов внутреннего ядра биоцентра	Наименьшее взаимодействие с окружением
Эллипсоидный	Нет	Малая площадь ядра биоцентра; слабое взаимодействие с окружением
Прямоугольный	Нет	Прямые границы подвержены риску эрозии, слабое взаимодействие с окружением
Шестеренчатый	Наиболее благоприятный для «опушечных» видов, миграций животных	Нет
Рассеченный	Высокая генетическая изменчивость внутри биоцентра; хорошие условия для нейтрализации рисков внутри биоцентра	Малая площадь ядра биоцентра
Лучистый	Наиболее благоприятна для миграций в и из биоцентра; удобна для «опушечных» видов и видов ядра биоцентра	Нет



Рис. 1. Общая стратегия проектирования локальной экологической сети

пространстве совокупность локальных экосетей, связанных между собой. В результате, в пределах внутрирегиональных и межрегиональных экокоридоров размещено множество биоцентров и локальных экокоридоров, и это должно обеспечить миграционную связность значительных по площади и протяженности участков. Следовательно, показатели степени связности могут быть индикаторами миг-

рационных возможностей ЭС как критерия эффективности ее функционирования и пространственной структуры. В первую очередь, связность определяется расстояниями между отдельными изолированными биоцентрами внутри экокоридора. Известно, что критическое расстояние между участками с природной растительностью, на которой еще возможен эффективный перенос пыльцы, спор, семян,

перелеты насекомых и некоторые другие межбиоцентрические взаимодействия, не превышает 200 м [14].

Стратегия проектирования локальной экосети должна учитывать принцип иерархичности экосетевого подхода – создаваемая экосеть должна стать частью региональной экосети [15].

Схематично стратегию проектирования локальной экологической сети можно представить следующим образом.

Проектирование ЭС на локальном уровне означает разработку ее детального плана. В окончательном варианте такой план должен явиться тем проектным документом, на основании которого выполняются практические работы по созданию сети экологических коридоров (отведение земель, подготовка территории, посадка деревьев, кустарников, подсев трав и т.п.).

Возможности для реализации изложенной выше концепции локальной ЭС мы рассмотрели на примере территории, занятой подмосковным городским округом Королев. Продемонстрируем их ниже.

Городской округ Королев является уникальной модельной территорией для экологического проектирования, сочетая многообразие ландшафтов и включая наряду с промышленными зонами и высоко урбанизированными районами, лесопарковую зону, районы малоэтажной застройки, водотоки и открытые пространства. Королев относится к большим городам [16] и при этом является городским округом, что означает вхождение в его состав помимо городского поселения территории, предназначенные для развития социальной, транспортной и иной инфраструктуры [17]. Полученные методические подходы в отношении Королева как модельной территории для проектирования локальной ЭС перспективны для применения к многочисленным категориям больших городов (91 город) и городских округов (517 поселений) России

Мы выявили основные элементы экосети городского округа Королев и исследовали их функциональные возможности в урбанизированном ландшафте. В соответствии с

приведенной выше стратегией (рис. 1), работа проводилась в несколько этапов.

Этапы 1 и 2. Выделение локальных биоцентров, их типология и оценка

Критерии подбора объектов на роль биоцентров локальной экологической сети в урбанизированных условиях основываются на принципах выделения ООПТ, перечисленных выше. Но местонахождение территории в условиях сильной антропогенной трансформации накладывают на традиционный подход коррективы. Соответственно критерии выделения ключевых территорий здесь не могут иметь столь формального характера, как при обосновании природных ядер и региональных центров биоразнообразия. В этом случае многое решают местные особенности, в частности такие факторы, как общая лесистость территории, современное состояние участков с природной растительностью – их площади, степень внутренней фрагментации, типичность видового состава и т.п. Известные украинские специалисты в сфере экосетевого ландшафтного планирования [7] отмечают, что «для регионов, где растительный покров практически сведен, любой участок с растительностью, близкой к природной, может рассматриваться как биоцентр. И наоборот, в пределах территорий со слабо фрагментированным растительным покровом лишь наиболее ценные участки могут рассматриваться как биоцентры».

Основу современного природного каркаса ГО Королев составляют сохранившиеся участки лесных массивов. Но их функциональные особенности в качестве биоцентров локальной неравноценны: это различные по экологическим условиям природные территории и степени антропогенной трансформации.

Первичный отбор территорий для формирования экосети велся в соответствии с типологией биоцентров по размеру площади, приведенной в табл. 1. Городские леса городского округа Королев представлены участками леса площадью от 6 до 29 га, т.е. они представляют собой биоцентры маленькой и малой ландшафтной размерности.

Городские леса на территории ГО Королев как биоцентры локальной ЭС

Типы лесных сообществ	Экологические индикаторы	
	Индекс состоя- ния древостоя	Индекс структурно- го разнообразия
1. Сосновый Бор (18 га)		
Сосняк папоротниково-разнотравный	6,64	1,94
Сосняк-кислично-гравилатный	7,67	1,72
Сосняк с липой разнотравный (восстановительная сукцессия)	5,26	1,6
Березняк с елью разнотравный	6,67	1,8
Липняк снытево-разнотравный	6,25	1,56
Березняк с елью и липой разнотравно-недотроговый	6,07	1,48
2. 45-й квартал (29 га)		
Сосняк кисличник	7,49	1,82
Сосняк с елью кисличник	6,67	1,84
Сосняк разнотравный	8,5	1,63
Сосняк с ясенем кислично-недотроговый	7,59	1,66
Сосняк с липой снытево-волосистоосоковый	7,4	1,74
Сосняк разнотравный (кислично-недотроговый)	7,43	1,72
Сосняк кисличник	7,9	1,85
Окно вывала в очаге корневой губки	2,5	1,41
3. Лес за Мемориалом Победы (7 га)		
Липняк с березой и кленом недотроговый	5,86	1,73
4. Территория детского сада МГУ (6 га)		
Липняк широколиственный	7,17	1,79
5. Комитетский лес (20 га)		
Сосняк с елью недотрогово-разнотравный (ядро биоразнообразия)	6,02	1,87
6. Валентиновский лес (19 га)		
Сосняк с елью разнотравный	8,5	1,89
Ельник волосистоосоково-кисличный с недотрогой	0,7	1,61
Сосняк волосистоосоковый с недотрогой	8,71	1,67
Березняк злаково-разнотравный	9,53	1,73
Березняк с осиной злаково-разнотравный	7,78	1,76
Сосняк травяно-болотный	5,88	1,84

Далее были проведены исследования по оценке экологических средостабилизирующих функций и природоохранной ценности сохранившихся лесных экосистем. В их границах были заложены пробные площади для проведения исследований по программе лесоэкологического мониторинга с таким расчетом, чтобы максимально охватить различные типы представленных лесных сообществ. Всего было обследовано 6 природных объектов, лежащих в узлах экологической сети города (табл. 3). Затем на основе полевых исследований для каждого типа лесных сообществ были рассчитаны значения *экологических индикаторов* – индекса состояния древостоя (отражает средостабилизирующую экологическую функцию участка леса через

жизнеспособность древесного яруса) и индекса структурного разнообразия (отражает степень сохранности лесной среды, включая лесное видовое разнообразие).

Для индикации состояния городских лесных экосистем были использованы интервальные оценки значений экологических индикаторов (табл. 4), полученные на основе обработки результатов лесоэкологического мониторинга в городских лесных экосистемах с использованием метода функций желательности Харрингтона [18].

Диапазон значений индекса состояния древостоя по результатам обработки данных полевых учетов включает значения от 0,7 (большинство деревьев сухостойные) до 9,53 (преобладают деревья без признаков

Интервальная оценка значений индекса структурного разнообразия

Количественные отметки на шкале желательности и желательность значения отклика	Диапазоны значений экологических индикаторов	
	Индекс состояние древостоя	Индекс структурного разнообразия
От 0,80 до 1,0: очень хорошо	От 9,0 и более	От 1,85 и более
От 0,63 до 0,80: хорошо	От 7,17 до 9,0	От 1,70 до 1,85
От 0,37 до 0,63: удовлетворительно	От 5,23 до 7,17	От 1,55 до 1,70
От 0,20 до 0,37: плохо	От 4,0 до 5,23	От 1,45 до 1,55
От 0 до 0,20: очень плохо	До 4,0	До 1,45

ослабления). Диапазон значений индекса структурного разнообразия составил от 1,41 (изреженный древостой, почти отсутствуют подрост и подлесок, 5 стадия рекреационной дигрессии) до 1,94 (структура лесного биогеоценоза не нарушена).

Экстремально низкое значение индекса состояния древостоя (0,7) отражает состояние участка елового леса – действующего очага короеда типографа в Валентиновском лесу. Но при этом значение индекса структурного разнообразия (1,61) находится на уровне «удовлетворительно» за счет сохранности элементов лесной среды. При содействии процессам естественного восстановления лесной среды или посредством адекватных лесокультурных мероприятий можно поддерживать функциональную способность этого участка леса.

В зоне значений «очень плохо» как по индексу состояния древостоя, так и по индексу структурного разнообразия находится и небольшая часть лесного массива «45-й квартал», представляющая собой затухший очаг корневой губки. Но в настоящее время в окнах вывала идут демулационные процессы – заращивание осинкой и березой, восстанавливается травянистый покров, участок функционирует как ремиза для кустарно-лесных птиц, т.е. он не потерян как фрагмент природной территории.

Преобладающая же часть территорий, занятых лесной растительностью, характеризуется довольно высокими значениями экологических индикаторов (табл. 3, 4). Практически все участки обследованных лесных массивов находятся в зоне рекреационной доступности, но большинство из них не пре-

терпело сильной антропогенной трансформации, и в каждом лесном массиве можно выделить ядра биоразнообразия, что дает хорошую основу для природоохранного планирования внутреннего пространства каждого лесного массива [19].

Таким образом, городские леса на территории городского округа Королев в сравнении с фоновым окружением обладают повышенной экологической эффективностью и концентрацией природного биоразнообразия. Согласно критериям природности и территориальной целостности участки лесов зеленой зоны являются биоцентрами на территории городского округа Королев.

Этап 3. Определение местоположения локальных экокоридоров

Существующие экологические коридоры функционально должны формировать связи между биоцентрами и при этом обладать растительностью, которая способна обеспечить миграционные биотические потоки.

В настоящее время в отношении территории городского округа Королев можно говорить о наличии двух крупных экологических коридоров: река Клязьма (вместе с комплексом пойменных ландшафтов) и Акуловский водоканал, объединяющих элементы экологической сети в устойчивую систему (рис 2). Все более крупные природные территории «нанизаны» на эту основу. При этом очень важно, что с юга город соседствует с территорией национального парка «Лосиный остров», и это придает устойчивость всей системе.

Акуловский водоканал и река Клязьма являются экокоридорами регионального зна-

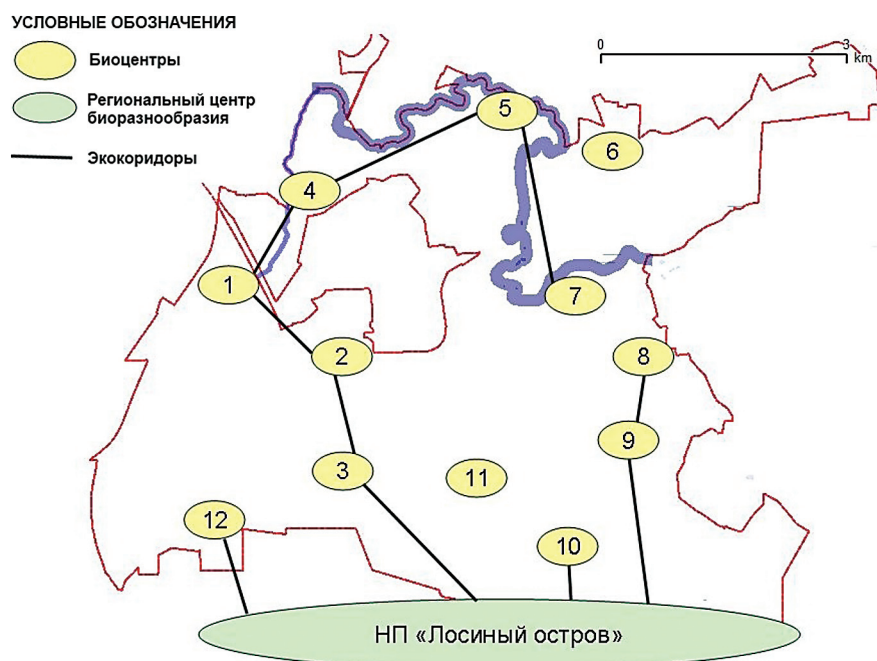


Рис. 2. Фактическая экологическая сеть на территории ГО Королев

чения. Акуловский канал имеет общую длину 28 км, из которых 7 пролегает в границах ГО Королев. Протяженность участка реки Клязьмы, протекающей по территории города, составляет около 11 км. Кроме того, в городском округе Королев представлены небольшие экокоридоры местного значения, обеспечивающие связь ряда природных территорий с НП «Лосиный остров» и представленные садовыми участками, в том числе и с заметными фитоценоотическими фрагментами с доминированием коренных древесных пород.

В проектировании экокоридоров на территории городского округа Королев мы опирались на критическое расстояние между участками с природной растительностью, на которое еще возможен эффективный перенос пыльцы, спор, семян, перелеты насекомых и некоторые другие межбиоцентрические взаимодействия, которое не превышает 200 м [21].

Этап 4. Оценка эффективности имеющейся экосети

Этот этап разработки ЭС предполагает анализ существующей территориальной ситуации: насколько эффективна экологическая сеть на основе имеющихся биоцентров и экологических коридоров в пространствен-

ном отношении – нуждается ли ее структура в оптимизации?

Биологическое и ландшафтное разнообразие зависит от числа биологических центров и биологических коридоров в ландшафте и может быть измерено с использованием индексов графической связности. Эти индексы особенно полезны для планирования экологических сетей на местном уровне. Нами использована система показателей, которые косвенно характеризуют эффективность экологических сетей, исходя из того, что с формальной точки зрения эта сеть является графом. Его вершинами являются природные ядра (биоцентры), а ребрами – экологические коридоры. Поскольку основное назначение экокоридоров состоит в обеспечении связей между биоцентрами, то вся экосеть будет тем эффективнее обеспечивать эту функцию, чем более связной она является. Сама же связность графа определяется тем, насколько и как развита сеть его ребер.

Применение следующих показателей оценки связности графа позволило отобразить функционирование локальной экологической сети города.

1. *Альфа-индекс* – характеризует наличие и насыщенность экологической сети циклами: чем выше его значение, тем больше

альтернативных путей миграции из биоцентра и тем эффективнее экосеть в целом способна выполнять миграционную функцию. Оптимальное значение α -индекса – 1,0. Вычисляется по формуле

$$\alpha\text{-индекс} = (E - V + 1) / (2V - 5),$$

где V – число вершин графа (биоцентров));

E – число ребер графа (экокоридоров).

2. *Бета-индекс:*

$$\beta\text{-индекс} = E / V,$$

Оценивает степень развитости сети экокоридоров: при $\beta < 1$ экосеть не имеет ни одного цикла (то есть является графом-деревом), при $\beta = 1$ – только один, при $\beta > 1$ – несколько, при $\beta = 3$ все биоцентры объединяются экокоридорами в циклы, что и является признаком максимально возможной связности.

3. *Гамма-индекс* представляет собой отношение существующего (либо проектируемого) числа экокоридоров к их максимально возможному (для имеющегося числа биоцентров) числа

$$\gamma\text{-индекс} = E / 3(V - 2).$$

Этот показатель характеризует степень альтернативности выбора путей миграции из одного биоцентра в другие. Чем выше его значение, тем короче (в топологическом смысле) длина миграции между двумя произвольно взятым биоцентрами. При $\gamma = 0$ ни один из биоцентров не связан ни с какими другими, т.е. экокоридоров на данной территории нет вообще, при $\gamma = 1$ каждый биоцентр непосредственно одним экокоридором связан со всеми остальными, что и может рассматриваться как оптимум.

4. Показатель дефицита графа – *ε-индекс*

$$\varepsilon\text{-индекс} = E / (V - 1).$$

Значение этого индекса достигает единицы для графа-дерева, которое из всех типов графов является наименее связным, т.е. конкретное значение индекса показывает, насколько близка экосеть к минимально связной. Эта оценка имеет смысл для экосетей, которые имеют изолированные биоцентры [7].

В фактическую экосеть (рис. 2) входит 13 ключевых территорий. Лишь некоторые из них связаны экокоридорами: всего насчитывается

10 действующих экологических связей. Показатели оценки связности графа для этой ситуации следующие: значение α -индекса составляет 0,1, значение β -индекса – 0,77, значение γ -индекса равно 0,3, ε -индекса – достигает 0,83. Значения показателей свидетельствуют о пространственной неэффективности структуры экосети, ее неразвитости. Необходимо рассмотреть возможности улучшения ситуации.

Следует отметить, что рассмотренные показатели основаны на оценке связности графа экологической сети и являются топологическими, т.е. не учитывают метрических особенностей экосети.

Этап 5. Дополнение сети экологических коридоров с учетом недостатков в структуре фактической экосети

В системе проектируемой экосети ГО Королев возможно создание трех дополнительных экологических коридоров

1. Создание экокоридора на северо-востоке города позволит решить две важнейшие природоохранные задачи: включить значительные площади с находящимися на них старовозрастными насаждениями (ДО «Болшево», ДО «Новые горки», Центральный военный клинический госпиталь № 2) в систему экологической сети города и таким образом соединить локальную экологическую сеть с экосетью Пушкинского района, так как здесь город граничит с Ивантеевским лесом. Это приблизит интеграцию проектируемой локальной экосети в региональную экологическую сеть.

Создание экологического коридора возможно путем восстановления древесной растительности в пойме реки Клязьма (сейчас там расположены огороды-самозахват). Это позволит связать лесные сообщества правого и левого берегов Клязьмы. Нахождение территории в водоохраной зоне и хаотичное преобразование пойменных ландшафтов в настоящее время делают экологическую реабилитацию этой территории одной из важнейших перспективных природоохранных задач в локальном масштабе. Планируемая длина экокоридора – около 400 м.

Графическая связность существующей и проектируемой экосетей

Индексы графической связности	Фактическая сеть	Проектируемая сеть
α -индекс	-0,1	0,05
β -индекс	0,77	1
γ -индекс	0,3	0,4
ε -индекса	0,83	1,1

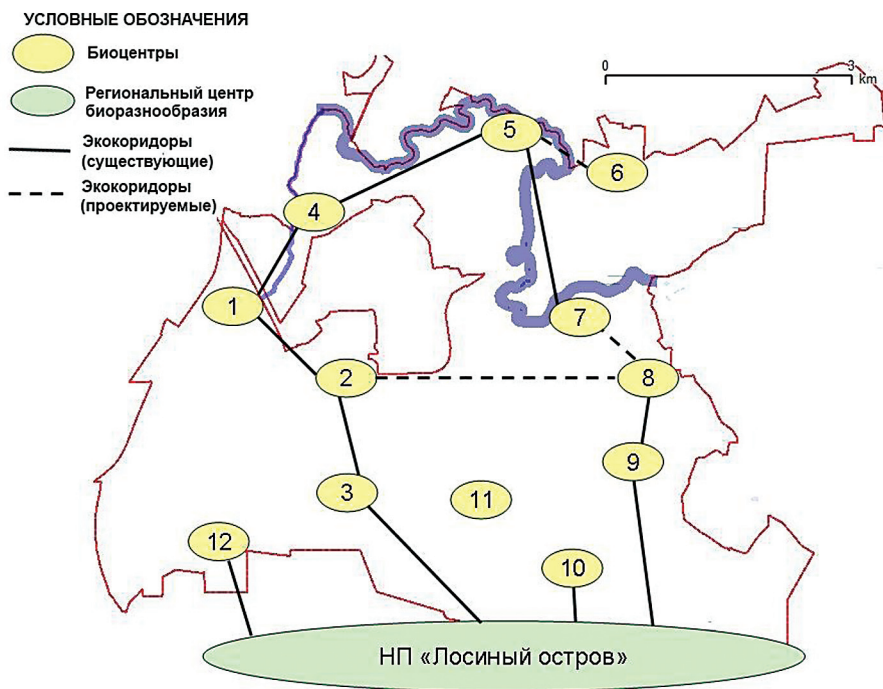


Рис. 3. Проектируемая экологическая сеть

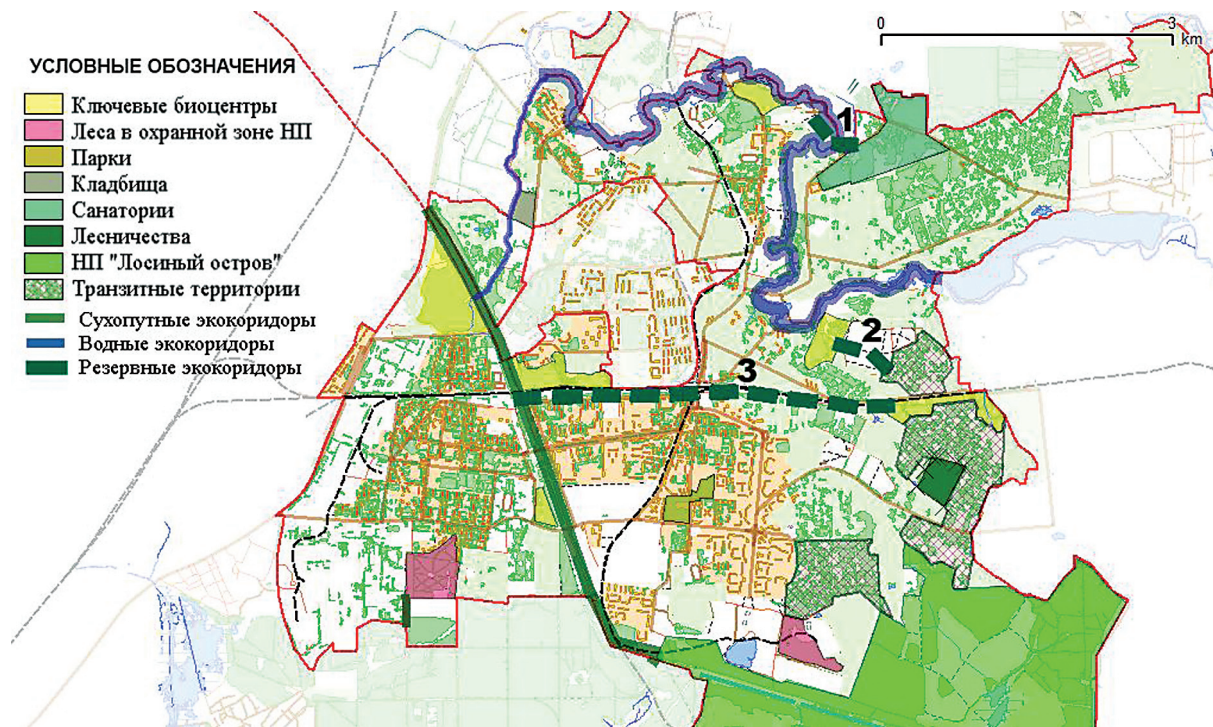


Рис. 4. План экологической сети ГО Королев

2. Создание экокоридора на востоке города позволит придать устойчивость экосети, замкнув ее путем соединения пойменных липовых лесов на правом берегу р.Клязьма и Валентиновского леса. Целесообразно создание лесополосы из быстрорастущих аборигенных лиственных пород, проходящей по краю Бурковского поля.

3. Восстановление экокоридора вдоль железной дороги для соединения биоцентров «Комитетский лес» и «Валентиновский лес». Этот экокоридор пересекает весь город и является наиболее важным мероприятием по экологической реабилитации в условиях урболандшафта ГО Королев. Рекомендуются посадка деревьев быстрорастущих лиственных пород, сосны обыкновенной (к востоку от ж/д станции Болшево), декоративных ягодных кустарников из числа аборигенных видов.

Локальная экологическая сеть с учетом этих изменений изображена на схеме (рис. 3).

Этап 6. Оценка эффективности проектируемой экосети

С учетом проектируемых дополнений системы экокоридоров вновь проведен расчет индексов графической связности (табл. 5), его результаты приведены. Сопоставление значений показателей для фактической (рис. 2) и проектируемой (рис. 3) экосетей свидетельствует, что создание дополнительных экологических связей позволит значительно увеличить пространственную эффективность экосети и повысить ее устойчивость.

На седьмом (заключительном) этапе был создан план экосети в ГИС.

Эффективным инструментом проектирования экологических сетей является использование геоинформационных технологий, которые предназначены для анализа и синтеза больших количеств пространственных данных. Анализ и визуализация результатов были сделаны в программном обеспечении Quantum GIS. В результате на карте (рис. 4) были отображены основными компонентами локальной экосети: экологические коридоры, биоцентры и интерактивные компоненты.

Восстановление экологических связей позволит включить локальную экосеть в систему региональной ЭС. А реализация концепции локальной экологической сети позволит решить природоохранные задачи местного масштаба:

- повышение экологической устойчивости городских лесных экосистем;
- сохранение участков с зональным биоразнообразием в условиях урбанизированной территории;
- поддержание здоровой окружающей среды для жителей городского округа.

Библиографический список

1. Хански. И. Ускользящий мир: экологические последствия утраты местообитаний: пер. с англ. / И. Хански – М.: КМК, 2010. – 340с.
2. Шафер, М. Минимальные жизнеспособные популяции: как быть с неопределенностью? / М. Шафер // Жизнеспособность популяций. Природоохранные аспекты / Под. ред М.Сулея. – М.: Мир, 1989. – С. 93–116.
3. Родоман, Б.Б. Поляризация ландшафта как средство сохранения биосферы и рекреационных ресурсов / Б.Б. Родоман // Ресурсы, среда, расселение. – М.: Наука, 1974. – С. 150–162.
4. Бишоп, К. Говорим на общем языке. Система категорий охраняемых природных территорий МСОП и ее применение на практике. Пер с англ. А. Книжниковой, М. Рубцовой / К. Бишоп, Н. Дадли, А. Филлипс, С. Столтон – М.: Р.Валент, 2006. – 172 с.
5. Критерии и методы формирования экологической сети природных территорий. Вып. 1.–2-е изд.– М.: Центр охраны дикой природы СоЭС, 1999.– 48 с.
6. Географические основы формирования экологических сетей в России и Восточной Европе. Ч. 1. Мат-лы электронной конф. (1–28 февраля 2011 г.). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 308 с.
7. Разработка концепции экологических коридоров в трансграничных участках бассейна реки Днепр (Украина). <http://www.undp-gef-dnipro.com/images/stories/history/45.pdf>
8. Шеляг-Сосонко, Ю. Р. Концепция, методы и критерии создания экосети Украины / Ю.Р. Шеляг-Сосонко, М. Д. Гродзинский, В.Д. Романенко – Киев: Фитосоцицентр, 2004. – 144 с.
9. Соболев, Н.А. Региональная стратегия территориальной охраны природы / Н.А. Соболев // Критерии и методы формирования экологической сети природных территорий. Вып. 1. – 2-е изд. – М.: Центр охраны дикой природы СоЭС, 1999. – С. 3–8.
10. Басос, Н.Ю. Биоцентрически-сетевая структура ландшафтов крупного города на примере Харькова / Н.Ю. Басос, Ю.И. Вергелес // Геополитика

- и экогеодинамика регионов. – 2010. – Вып.1. – С. 32–43.
11. Гродзинський, М.Д. Основи ландшафтної екології / М.Д. Гродзинський / К.: Либідь, 1993.
 12. Дежкин, В.В. Охраняемые природные территории в городах России / В.В. Дежкин, Б. Горелов // Использование и охрана природных ресурсов России.– 2007.– № 3 (93).– С. 49–53.
 13. Тарасова, Н.П. Система городских особо охраняемых природных территорий и устойчивое развитие мегаполиса / Н.П. Тарасова, О.В.Беднова, В.А.Кузнецов // Экология урбанизированных территорий.– 2011.– № 3.– С. 12–17.
 14. Соколов, Л.В. Филопатрия и дисперсия птиц / Л.В. Соколов. – Л.: Наука.– Труды ЗИН.– 1991. – Т. 230. – 233 с.
 15. Соболев, Н.А. Экологический каркас центра России / Н.А. Соболев / <http://old.de.msu.ru/~vart/ecosarkas>
 16. Численность населения районов и городских населенных пунктов субъектов Российской Федерации // Предварительные итоги Всероссийской переписи населения 2010 года: Стат. сб./Росстат. – М.: ИИЦ «Статистика России», 2011. – С. 32–86.
 17. Федеральный закон от 6 октября 2003 г. № 131–ФЗ. «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» (06.10.2003). – Редакция от 07.05.09.
 18. Беднова, О.В. Использование функции желательности Харрингтона для оптимизации многокритериальной оценки состояния лесных экосистем в условиях урбанизированной территории / О.В. Беднова // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2011.– № 7(83). – С. 35–41.
 19. Лихачев, А.А. Экологическое зонирование территории городского лесного массива с использованием ГИС (на примере г. Королева) / А.А. Лихачев // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2011.– № 4(80). – С. 151–155.
 20. MacArthur R.H., The Theory of Island Biogeography / R.H. MacArthur, E.O. Wilson.– Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1967.– 203 p. [2-е изд. – Princeton Univ. Press, 2001. – xv, 203 p]
 21. Forman R.T.T. Corridors in a landscape: their ecological structure and function / R.T Forman // Ekologia (Czechoslovakia), No 2 (1983) – P. 375–387.
 22. Forman R.T.T. Landscape Ecology /R.T. Forman, M. Godron – New York: Wiley & Sons, 1986.–620 p.
 23. Buček J. Territorial systems of the landscape ecological stability / J. Buček. // VII-th Int. Symp. On the Problems of Landscape Ecological Research “The Topical Problems of Landscape Ecological Research and Planning”. October 22–25, 1985, panel 1. vol. 2. Bratislava, 1985. – P. 24–38.
 24. Brooker L. Animal Dispersal in Fragmented Habitat: Measuring Habitat Connectivity, Corridor Use, and Dispersal Mortality / L. Brooker, M. Brooker, P. Cale //Conservation Ecology [online] –1999. –3(1): 4. – URL:<http://www.consecol.org/vol3/iss1/art4/>
 25. Guidelines for the development of the Pan-European Ecological Network. Adopted by the Council for the Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy (STRA-CO) on 21April 1999. – Strasbourg: Council of Europe. – Committee of experts for the development of the Pan-European ecological Network (STRA-REP).
 26. Jongman, R. Ecological Networks and Greenways: Concept, design, implementation / R. Jongman, G. Pungetti. – Cambridge: CUP, 2004 – 344 p.
 27. Andreev A. Rețeaua ecologică. Provocări. Soluții / A. Andreev O. Kazanțeva, L. Josan // Ch.: S. n., Tipogr. „Elena-V.I.”, 2012 – 20 p.
 28. Forman R.T.T. Land Mosaics: The ecology of landscapes and regions / R.T.T. Forman.– Cambridge: Cambridge University Press, 1995.– 632 p.
 29. Bleuten W. Minimum spatial dimension of forests from view of wood production and nature preservation. // VII-th Int. Symp. On Problems of Landscape Ecological Research “Spatial and Functional Relationships in Landscape Ecology”. Vol. 2. Bratislava, 1988. – P. 217.

БИОСТАНЦИЯ В БОЛШЕВО (от расцвета до заката)

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

belov@mgul.ac.ru

В 1863 г. группой молодых ученых и студентов Московского университета (ныне Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова) было создано Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии (далее Общество) для

содействия развитию и распространению естественнонаучных знаний в России.

В 1868 г. Общество за высокие научные достижения стало именоваться Императорским обществом любителей естествознания, антропологии и этнографии. Оно объединяло

антропологов, этнографов, естествоведов, а также всех тех, кто интересовался этими дисциплинами как хобби.

Деятельность Общества была тесно связана с организацией естественнонаучных экспедиций, экспонированием находок, просветительской деятельностью и содействием финансированию естественных наук в России, а затем (очень короткое время) и в СССР.

Расцвет Общества пришелся на годы, предшествующие I Мировой войне. В 1914 г. в его составе два отдела, восемь отделений и шесть комиссий. Девять структурных единиц Общества издавало собственные специализированные труды, четыре – периодические журналы. Научно-популяризационная деятельность осуществлялась на основе публичных собраний. Публичные и закрытые заседания Общества проходили в помещениях Политехнического музея.

Общество вело работу даже в годы революции. Однако в 1931 г. оно было объединено с Московским обществом испытателей природы (МОИП), при этом утратило библиотеку, архив рукописей и документов.

Слияние двух старейших и заслуженных научных Обществ совпало по времени с резким изменением отношения власти к охране природы и краеведению. Научно-общественная деятельность в этих областях была максимально свернута.

В 1915 г. Общество организовало научно-исследовательские биологические станции в Косино, в Демьяново (Тверская обл.) и в Болшево. Все они служили базой для практических занятий со студентами-зоологами Московского университета.

Н.В. Тимофеев-Ресовский в «Воспоминаниях» не очень лестно отозвался о Болшевской станции: «Студенческих биологических станций не было вообще. Сколь ни замечательно это, но в России студентам-биологам негде было заниматься летней практикой биологической. Ни в одном университете. А до революции Московский университет был самый большой по числу студентов в России. Студентов было пару тысяч. И была одна только Болшевская, малозначительная, там была пара мест на пару тысяч студентов.

Так что в лучшем случае каждое лето полтора десятка студентов проходило через Болшевскую станцию». Однако именно она стала «путевкой в жизнь» многим выдающимся ученым и неравнодушным к природе людям.

На станции в разное время работали выдающиеся деятели науки, сохранившие связь станции с Московским университетом. Признанный авторитет в изучении биологии птиц, орнитолог-натуралист и педагог Константин Николаевич Благодосклонов. Известный эмбриолог Степан Иванович Кулаев. Георгий Георгиевич Винберг – гидробиолог, лимнолог, создатель курса лекций по экологической физиологии водных животных. Александр Александрович Парамонов, автор более 100 научных трудов по общей биологии, зоологии, дарвинизму, крупный специалист по морфологии и систематике свободноживущих нематод, основоположник фитогельминтологии (научной дисциплины о нематодах – паразитах растений). Анна Петровна Разоренова – создатель и руководитель биологического кружка при МОИП.

Сотрудники станции занимались педагогической, воспитательной, научной, исследовательской работой и регулярно отчитывались о результатах, выпуская периодическое издание – «Записки Биологической станции Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии в Болшеве Московской губернии» (сохранена орфография названия) (как минимум до 1939 г. включительно). В «Записках» рассматривались вопросы, связанные с познанием особенностей водоемов: биохимия, гидрохимия и гидрография реки Клязьмы (Селиванов А.С.), экология разнообразных гидробионтов, в том числе паразитических червей рыб и амфибий (Котова Е.Н.), нематод (Парамонов А.А.), стрекоз и поденок (Колесов И.Г.), плотвы (Кулаев С.И.), особенности фитопланктона реки Клязьмы (Ягужинский Н.), изучались Бежецкие водоемы (Богословский А.С., Кулаев С.И.).

Не были обойдены стороной и «наземные» вопросы: изучалась биология медоносной пчелы (Чувахин В.С.), диптерофауна Московской области (Виолович Н.А.), засоренность посевов колхозов Мытищинского района (Популовская Н.М.), проводились

сборы натурального материала, пополнялись коллекции Зоологического музея при МГУ.

Так, например, в настоящее время в Зоологическом музее имеется представительная коллекция из 1000 экземпляров пауков, часть из них были собраны именно в окрестностях Болшевской биологической станции (Перелешина В.И).

Станция жила и выпускала в жизнь любителей природы до перестройки. Затем приоритеты государства поменялись, и на месте биологической станции был сформирован детский сад МГУ.

Место, взрастившее не одно поколение зоологов, давшее миру плеяду выдающихся ученых, сейчас незаслуженно забыто.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (*QUERCUS ROBUR L.*) НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ ПРЕДЕЛЕ – В ПОЙМЕ РЕКИ ВЯТКИ

А.К. МАХНЕВ, *проф., заслуженный деятель науки РФ, гл. науч. сотр. Ботанического сада УрО РАН, д-р биол. наук,*

А.И. ВИДЯКИН, *ведущий научн. сотрудник Института биологии Коми НЦ УрО РАН, д-р биол. наук,*

Н.Е. МАХНЕВА, *м.н.с. Ботанического сада УрО РАН*

afmah@rambler.ru, les@aiv.kirov.ru

Известно, что дуб черешчатый, распространенный в пойме реки Вятки, практически до широты города Кирова, является краевой популяцией, которая в природно-климатическом отношении наиболее приближена к сравнительно дисперсной, но единой группе популяций из Поволжья (Волго-Камский регион) [1], что, по-видимому, вполне закономерно, т.к. в данном случае в природно-климатическом отношении представлен обширный, но достаточно целостный Волго-Камский регион.

В связи с тем, что дуб, произрастающий в пойме р. Вятки, занимает крайний предел его распространения на северо-востоке (Восточно-Европейской равнины), еще ранее [2–4] был проявлен значительный интерес к изучению его эколого-биологических и лесоводственных особенностей. В частности, В.А. Шабалина (1955) [5] установила, что в пределах поймы реки Вятки дуб черешчатый распространяется от ее устья до города Кирова и далее до устья впадающей в Вятку реки Чепцы. Кроме этого, В.А. Шабалина [5] отметила, что в южных районах дуб растет успешнее, чем северных, причем также отмечается, что в возрасте 120–150 лет дуб достигает высоты 20–20,5 м и диаметра 44–45 см,

иногда до 64 см. Интересно, что еще В.П. Поварницын (1926) [2] впервые установил новые местонахождения дуба черешчатого, в том числе в пойме реки Вятки, где, по его данным, северная граница ареала данного вида проходила через устье реки Чепцы, а дальше он исчезал, так как в районе города Слободского дуб уже отсутствовал. По реке Чепце дуб был продвинут на восток всего только на несколько километров до озера Кепчино, где он был представлен небольшими отдельными кустами [2]. А.К. Денисов (1954) считает, что в отличие от плакоров устойчивость и сохранность дуба в условиях поймы рек обеспечивается наличием плодоношения и соответственно удовлетворительного самосева, а далее его роста, формирования подроста и молодняков дуба, а затем устойчивых древостоев [4].

По вопросу причины ограниченности северо-восточного предела распространения дуба существует ряд точек зрения. Так, например, было показано, что северный предел распространения дуба, главным образом, определяется сильнейшим конкурентом его на севере – елью, и в зависимости от того, насколько благоприятной является внешняя среда (эдафические, климатические и другие условия) для произрастания дуба и ели, вза-

имоотношения между ними складываются в пользу того или другого вида [3]. В свою очередь, по мнению П.Л. Горчаковского [6] жизнённость дуба на крайнем северном или севернo-восточном пределах его распространения определяется режимом основных лимитирующих климатических и почвенно-грунтовых факторов, а также и характером его конкурентных взаимоотношений с другими растениями, но особенно с его мощным антогонистом – елью, так как она легко оттесняет дуб на холодных местообитаниях с кислыми почвами, которые особенно не характерны для пойм и, напротив, обычны для плакоров, поэтому, естественно, на северо-востоке самые северные местонахождения дуба связаны с долинами рек, по которым дуб поднимается на север на 200–300 км дальше, чем по междуречьям.

Л.Ф. Семериков [7] вслед за Б.Н. Нориным [3], П.П. Горчаковским [6] и А.К. Денисовым [4] также отметил основные причины распада дубрав. В частности, он установил, что генетическая изменчивость популяций дуба на северо-восточной границе ареала частично снижена в результате наличия экологического механизма – образования клонов.

В качестве одной из особенностей популяции дуба на северном пределе М.Д. Данилов, В.Д. Гурьев, П.Н. Федоров [8] отмечают, что в ней отчетливо выделяются формы по срокам пожелтения и опадения листьев, причем расхождения в сроках листопада составляют от семи дней до одного месяца и более в зависимости от погодных условий.

Учитывая, что специальное эколого-биологическое изучение дуба черешчатого на северо-восточном пределе его распространения в пойме реки Вятки было выполнено еще в начале XX века [6], а затем не производилось около 50 лет до работ А.К. Денисова [4], Б.Н. Норина [3], В.А. Шабалиной [5], М.Д. Данилова, В.Д. Гурьева, П.Н.Федорова [8] и затем практически не повторялось до настоящего времени, наша задача заключалась в том, чтобы повторить первоначальные исследования с целью определения характера динамики состояния пойменных дубрав в районе поймы реки Вятки, чтобы оценить перспективу их сохранности на северо-восточном пределе ареала.

Практически нами на первом этапе выполнялось экспедиционное обследование дубрав в пойме р. Вятки с закладкой временных пробных площадей в следующих трех пунктах:

1. Дубовая роща (памятник природы) в районе г. Котельнич;
2. Лесонасаждения в районе с. Сорвижи с преобладанием дуба в составе (кварталы 53, 54, 65 Сорвижского лесничества);
3. Колковые дубравы по макроповышениям в пределах 2-ой пойменной террасы р. Вятки в районе г. Советска (Кукарки) (Суводское лесничество).

Таким образом, нами обследованы три местонахождения дуба в среднем течении р. Вятки, из которых только одно – самое северное (крайнее) в данном ряду оформлено как ООПТ, поскольку оно по своему положению несомненно, представляет наибольший интерес, хотя и все другие в комплексе нуждаются в соответствующей оценке по состоянию. Поэтому на всех трех пунктах на временных пробных площадях оценивались основные таксационные показатели дубовых насаждений с более детальной эколого-лесоводственной характеристикой дуба, а также отмечалось наличие подроста и подлеска. При оценке состояния дуба, в т.ч. наличие морозобойных трещин на стволах и сухих сучьев в кроне, оценивался характер хозяйственной деятельности (антропогенные нарушения).

Таксационная и эколого-лесоводственная характеристика древостоев дуба (дубрав), произрастающих в пойме реки Вятки, то есть на крайнем северо-восточном пределе его распространения, приведенная в таблице по результатам выполненного обследования пойменных вятских дубрав, показывает, что обследованные дубравы в возрастном аспекте соответствуют спелому возрасту и в той или иной степени являются смешанными по составу, но с явным преобладанием в них дуба черешчатого, а поэтому, естественно, могут называться «дубравами». Однако по показателю, характеризующему состояние деревьев дуба, предпочтительнее выглядит высокоствольная дубрава, более продвинутая в северную часть поймы реки Вятки (район города

**Таксационная и эколого-лесоводственная характеристика
древостоев дуба в пойме р. Вятка**

№ участка/ площадь, га	Наименование пункта в районе расположения участка	Состав древостоя	Полно- та/Воз- раст	Н, м/ D, см	Под- рост дуба, шт./га	Подлесок	Состоя- ние дуба в баллах	Характерные повреждения дуба
1 / 27,0	Город Котельнич	7Дв2Лп 1Ос+Е+Б	0,6/120	28/ 36	3000	<i>Tilia cordata</i> Mill., <i>Rosa acicularis</i> L., <i>Sorbus aucuparia</i> L., <i>Ribes nigrum</i> L.	2,5 –удов- летвори- тельно	Морозобойные тре- щины в нижней части ствола, частичное (до 10 %) усыхание сучьев в кроне
2 / 26,0	Село Сорвижи	6Дн3Б 1С+Лп	0,6/120	26/40	1000	<i>Padus avium</i> Mill., <i>Tilia cordata</i> Mill., <i>Rosa acicularis</i> L., <i>Ribes nigrum</i> L.	3,5 – ос- лабленное	Морозобойные тре- щины в нижней части ствола, частичное усы- хание ветвей в кроне (до 20 %)
3 / 15,0	Город Советск	8Дн1Лп 1Б+Ос	0,8/100	27/30	4000	<i>Sorbus aucuparia</i> L., <i>Rosa acicularis</i> L., <i>Ribes nigrum</i> L., <i>Tilia cordata</i> Mill.	2,0 – хо- рошее	Единично морозо- бойные трещины. Признаки весеннего подтопления отсутст- вуют. Расположение очаговое по макропо- вышениям в средней части левобережной поймы

Примечание. Для характеристики древостоя дуба на 1 и 2 участках частично использованы лесоустроительные материалы

Котельнича), где дуб произрастает на сравнительно узких гривах центральной части поймы реки, вытянутых вдоль ее русла. Примечательно, что вешние воды затапливают данные гривы не ежегодно и на сравнительно ограниченное время (2 – 3 недели), хотя высота поднятия воды по стволам в отдельные годы достигает 2–2,5 м. Подрост на пробной площади, как и в целом по данной дубраве, представляющей ООПТ – «Котельническую дубовую рощу», в основном состоит из липы с проективным покрытием до 40 %, а также в нем встречается осина и вяз, для дуба характерны только всходы, расположенные очагами [9]. Дубовое насаждение имеет среднюю высоту 28 м, средний диаметр 38 см и запас на 1 га – 240 куб/м. В целом особенностью дуба на данном участке является сравнительно небольшое количество (только 10 %) деревьев, имеющих морозобойные трещины в комлевой части ствола или наличие большого количества сухих сучьев в

кроне. Явно неблагоприятным фактором для обеспечения сохранности котельнической дубравы является соседство с поселком Затон, которое сопровождается частичной вырубкой дуба под постройки, усадьбы, прокладкой сетей троп и дорог. Кроме того, в ней уже замечено исчезновение из растительного покрова некоторых ценных декоративных и лекарственных растений, например, ландыша майского (*Convallaria majalis* L.), хотя данная «Котельническая дубовая роща» уже имеет статус ООПТ.

Низкоствольные дубовые древостои на сорвижском участке, расположенные на территории сравнительно выровненной второй надпойменной террасы поймы реки Вятки, отличаются значительной примесью в составе светлюбивых лиственных пород, в частности березы пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.) и осины (*Populus tremula* L.), хотя в целом полнота древостоев, составляющая 0,6,

оценивается как сравнительно невысокая, не обеспечивающая защиту дуба от неблагоприятного воздействия пониженных температур, о чем свидетельствует достаточно высокое содержание в древесине дуба (20 %) со ствольными морозобойными трещинами. Для данных местообитаний дуба на сорвижском участке также характерно сравнительно слабое плодоношение и соответственно естественное возобновление (таблица). Немаловажно, что вешние воды затапливают описываемые дубравы практически ежегодно и на достаточно длительный срок – в отдельные годы до четырех недель. Вообще состояние дубрав сорвижского участка заметно лучше на немногочисленных здесь, но достаточно возвышенных веретях, например, на так называемой «Заячьей веретье», на которой еще в 50-е гг. XX в. произрастало несколько столетних крупных дубов, имеющих диаметр на высоте 1,3 м более 1,5 м и высоту не менее 20 м. К сожалению, на рубеже XIX в. подобные деревья уже исчезли, хотя некоторые из них и ранее имели крупные дупла. В целом, учитывая наличие в кронах дуба, произрастающего на плоских пониженных местообитаниях, многочисленных сухих сучьев и морозобойных трещин на стволах, а также отсутствие благонадежного естественного возобновления, стояние дубрав на сорвижском участке в пределах второй пойменной террасы следует оценить как ослабленное, а перспективу сохранности дуба на данной территории как весьма сомнительную.

На третьем, расположенном ниже по течению реки Вятки кукарском (советском) участке, в отличие от выше по пойме расположенного сорвижского участка, насаждения дуба характеризуются своеобразным «очагово-групповым» расположением по явно выраженным, но пространственно несколько изолированным не крупным макрорысинам, спорадически расположенным в пределах обширной 2-ой надпойменной террасы. Примечательно, что центральную часть данных макрорысин занимает древостой дуба, имеющий сравнительно невысокую полноту (0,7–0,8). Подрост дуба здесь достаточно обилён (5–8 тыс. шт./га) и благонадежен. Под-

лесок, представленный преимущественно липой (*Tilia cordata* Mill), ольхой серой (*Alnus incana* L.) и крушиной ломкой (*Frangula alnus* Mill.), напротив, располагался рассеянно по периферии дубового древостоя, прикрытого в данном случае некой «шубой», которая, очевидно и защищает дуб от неприятного температурного и ветрового воздействия, о чем свидетельствует незначительное количество деревьев дуба, имеющих морозобойные трещины на стволе. Что касается характера антропогенного воздействия на дубравы, то оно также явно выражено в связи с наличием на данном участке сильно «разбитой» автомобильной дороги, которая прочертила всю территорию 2-ой надпойменной дубравы от коренного берега до русла реки.

Выводы и практические предложения

1. Широколиственные леса с преобладанием дуба черешчатого, произрастающие на северо-востоке распространения в пределах поймы реки Вятки, представляют особую ценность как выдающийся природно-исторический объект, являющийся своеобразным тестом для объективной оценки совокупного влияния антропогенного и неблагоприятного природно-климатического пресса на биоразнообразие и популяционную структуру одной из основных лесообразующих пород – дуба, который подвержен риску уничтожения, особенно в условиях некорректной лесохозяйственной деятельности, осуществляемой в России с начала XIX в.

2. Учитывая, что на современном этапе главенствующую роль в данной негативной тенденции все более играет собственно антропогенный фактор, на наш взгляд, в пойме реки Вятки на базе еще более или менее сохранившихся естественных дубрав целесообразно немедленно создать целостную систему ООПТ – дубовых лесных заповедных участков [10], включающую «котельническую дубовую рощу».

3. Конкретный проект по организации упомянутой системы (по согласованию с соответствующими компетентными природоохранными и лесохозяйственными структурами) после предварительных необходимых

полевых изысканий может быть представлен коллективом авторов данной статьи в 2014 г.

Библиографический список

1. Семериков, Л.Ф. Популяционная структура древесных растений (на примере видов дуба европейской части СССР и Кавказа) / Л.Ф. Семериков. – М.: Наука, 1986. – 140 с.
2. Поварницын, В.А. О северной границе дуба, орешника и клена в пределах бывшей Вятской губернии / В.А. Поварницын // Лесоведение и лесоводство. – 1926, вып.1. – С. 71–76.
3. Норин, Б.Н. Некоторые данные о произрастании дуба в западном Предуралье / Б.Н. Норин. – М., Л., Изд-во АН СССР, Бот. ж. – 1954, т. 39. – № 3. – С. 430–437.
4. Денисов, А.К. Пойменные дубравы лесной зоны / А.К. Денисов. – М., Л.: Гослесбумиздат, 1954. – 84 с.
5. Шабалина, В.А. Дуб черешчатый в долине реки Вятки / В.А. Шабалина // Ученые записки Кировского гос. педагогич. Ин-та, Кировское книжн. Изд-во, вып.9. – 1955. – С. 57–64.
6. Горчаковский, П.Л. Растения европейских широколиственных лесов на восточном пределе их ареала / П.Л. Горчаковский // Тр. ин-та экологии растений и животных, вып. 59. – Свердловск, 1968. – 208 с.
7. Семериков, Л.Ф. К экологии дуба черешчатого на восточной границе ареала / Л.Ф. Семериков // Экология, 1977. – № 3. – С. 36–42.
8. Данилов, М.Д. Некоторые особенности структуры популяций дуба черешчатого в условиях северо-восточной части его ареала / М.Д. Данилов, Д.Г. Гурьев, П.Н. Федоров // Закономерности внутривидовой изменчивости лиственных древесных пород. – Свердловск, (УНЦ АН СССР), 1975. – С. 13–17.
9. Бородин, П.Л., Бородин Н.В. Особо охраняемые природные территории / П.Л. Бородин, Н.В. Бородин // Леса Кировской области / под ред. А.И. Видякина и др. – Киров, 2008. – 397 с.
10. Рысин, Л.П. Лесные заповедные участки / Л.П. Рысин, А.И. Савельева. – М.: Атомиздат, 1983. – 165 с.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭКОТИПОВ ЕЛИ В ФАЗЕ ЧАЩИ

П.Г. МЕЛЬНИК, доц. каф. лесоводства и подсочки леса МГУЛ, канд. с.-х. наук,
Ф.Н. ВОРОНИН, директор Национального парка «Лосиный Остров»,
М.Д. МЕРЗЛЕНКО, проф., вед. научн. сотр. Института лесоведения РАН, д-р с.-х. наук

melnik_petr@bk.ru, elkisland@bk.ru, md.merzlenko@mail.ru

Ель, произрастая в обширном ареале, в процессе эволюции оказалась дифференцирована по своим наследственным свойствам. Испытание различных провениенций ели в географических культурах позволяет выявить экотипы, перспективные для создания лесных культур определенного целевого назначения. Подбор форм ели для создания насаждений с целью выращивания древесины для нужд целлюлозно-бумажной промышленности, строительства, получения биотоплива также может быть дифференцированным [3]. Опыты с географическими культурами позволяют определить характер географического распределения популяций определенного вида в далеком прошлом, а т.к. не существует лучшего способа определения свойств различных географических происхождений, то опыты с географическими культурами в настоящее время являются важнейшим, а часто и единственным основанием для рекомендаций по использованию того или иного источника репродуктивного материала [10].

На основе сети географических лесных культур в нашей стране разработано и действует с 1982 г. «Лесосеменное районирование основных лесообразующих пород в СССР» [1], позволяющее регламентировать дальность переброски лесосеменного сырья и посадочного материала для создания лесных плантаций целевого назначения и требующее существенной корректировки.

Изучение географической изменчивости ели в географических культурах Верхне-Клязьминского лесничества Московской области дает основание наиболее полно охарактеризовать производительность ели по зонам ее евроазиатского ареала, а также получить достоверную информацию о росте и продуктивности испытываемых экотипов.

Географические культуры ели были заложены весной 1990 г. в кв. 54 Верхне-Клязьминского лесничества Солнечногорского опытного лесхоза Московской области, под руководством М.Д. Мерзленко. Посадка осуществлена по предварительно раскорче-

ванным широким полосам, направление рядов – восток-запад. Размещение посадочных мест 2Ч1 м. В качестве посадочного материала использованы сеянцы 2-летки. Разные proveniенции ели, т.е. разные по своему географическому происхождению, размещены блоками. Таким образом, каждая provenиенция ели произрастает компактно в виде модельной популяции, в каждой из которых насчитывается от 100 до 800 экземпляров деревьев. В среднем представленные provenиенции имеют около 350 экземпляров интродуцированных деревьев ели [5]. Спектр испытываемых происхождений ели довольно широк и в меридианном направлении охватывает ареал рода *Picea* от Моравии (Централь-

ная Европа) до Якутии (Восточная Сибирь), что показано в табл. 1.

Первые исследования на объекте были проведены осенью 1994 г. по завершении пяти вегетаций с года посадки данных культур, когда растения ели находились в фазе индивидуального роста, т.е. росли обособленно друг от друга, интенсивно наращивали темпы роста надземной и подземной частей, одинаково успешно увеличивали свой жизненный потенциал по высоте и объему стволика [7]. Интенсивность ростовых процессов была зафиксирована на основании замеров общей высоты и прироста по высоте на текущий год. Сравнительная оценка данных по средней высоте, показала явные преимущества юго-западных и

Т а б л и ц а 1

Информация о материнских насаждениях, в которых заготавливались семена

№ экотипа	Географический район происхождения семян	Географические координаты		Высота над уровнем моря, м	Тип леса (лесорастительных условий)
		с.ш.	в.д.		
53	Чехия, Френчстат	49	18	340	–
54	Словакия, Беньюш	49	17	900	–
55	Украина, Закарпатская, Усть-Чорнянский	49	24	800	Ельник черничник
15	Беларусь, Брестская, Беловежская Пуца	52	24	150	Ельник черничник
48	Литва, Рокшинский	55	25	110	Ельник кисличник (С ₃)
49	Литва, Варенский	54	24	150	Ельник кисличник (В ₃)
17	Беларусь, Могилевская, Жорновская ЛОС	54	31	150	Ельник кисличник
52	Россия, Тверская, Максатиха	57	36	150	Ельник кисличник
56	Россия, Тверская, Торопецкий	57	36	150	–
11	Россия, Смоленская, Ельнинский	54	32	200	С ₂
3	Россия, Московская, Уваровский	56	37	270	Ельник кисличный (С ₃)
21	Россия, Вологодская, Тотемский	59	40	150	Ельник черничник свежий
4	Россия, Вологодская, Грязовецкий	58	40	150	–
40	Россия, Архангельская, Вельский	61	42	50	Ельник черничник свежий
29	Россия, Пермская, Оханский	57	55	200	Ельник липняково-широколистный
32	Россия, Пермская, Пермский	58	57	150	Ельник липняково-широколистный
7	Россия, Свердловская, Шагнарский	57	58	300	Ельник хвощовый
6	Россия, Свердловская, Алапаевский	58	62	150	Ельник разнотравный
12	Россия, Красноярский край, заповедник «Столбы»	56	93	350	Ельник приручейниковый
16	Россия, Иркутская, Ульканский	55	105	700	Ельник черничник
23	Россия, Якутия, Нюрбинский	64	119	250	Ельник бруснично-моховый

западных (словацких, закарпатских, брестских и литовских) провениенций по сравнению с местным московским экотипом. Математически достоверно было установлено ($t > 3,0$), что отставали в росте от местной популяции ели экотипы из Тверской, Смоленской, Пермской, Свердловской областей и Якутии.

На момент предпоследнего обследования этих посадок (2001 г.) их биологический возраст составлял 13 лет, а календарный – 11 лет. В культурах произошло полное смыкание крон по линии рядов. Исключением были только экотипы ели сибирского происхождения, которые росли обособленно и пребывали в фазе индивидуального роста [5].

Лучшими по успешности роста являлись популяции ели из Восточных Карпат (Закарпатская область, Украина), Литвы (Рокшинский лесхоз) и Беловежской Пущи (запад Беларуси). С продвижением провениенций на восток наблюдается снижение интенсивности роста ели. Самые плохие результаты роста в условиях Клинско-Дмитровской гряды зафиксированы для экотипов ели происхождением из Сибири. В отличие от западных происхождений они не только имеют пониженную энергию роста, но и характеризуются существенными отличиями по фенологии и в биологии роста в течение всего вегетационного периода. Так, например, ели восточного происхождения весной раньше вступают в фазу активного роста, из-за чего сильно страдают от заморозков. Заканчивают же свою вегетацию они намного раньше западных происхождений.

В дальнейшем, в результате обработки полевого материала 2010 г., нами была получена таксационная характеристика географических лесных культур ели в 20-летнем возрасте. В этом возрасте культуры по развитию находились на завершающей стадии фазы чащи. Эта фаза характеризуется полным смыканием искусственного молодняка и началом отмирания нижних сучьев. В молодняке создается соответствующая напряженность, порождаемая внутривидовой борьбой. Окончанием этой фазы служит достижение максимума жизненного потенциала по высоте. Под пологом высокосомкнутых культур образуется мертвый покров. Идет процесс отмирания нижних сучьев. Начинают формироваться

кроны. В этот период большое значение должно уделяться рубкам ухода по регулированию густоты стояния искусственного насаждения [7]. Для оценки и удобства выделения перспективных экотипов, в работе было принято разделение экотипов ели по формам: *e* – европейская; *d* – европейская с признаками гибридности; *c* – гибридная; *b* – сибирская с признаками гибридности; *a* – сибирская [8].

Согласно полученным данным (табл. 2), все пять форм ели отличаются между собой по успешности роста. Наибольшую высоту имеют экотипы из Литвы, Закарпатья и Беловежской Пущи, имеющие высоту от 9,4 до 10,5 м. Экотипы форм *d* – европейская с признаками гибридности; *c* – гибридная; *b* – сибирская с признаками гибридности, занимают промежуточное положение между европейской и сибирской формами. Соответственно ель сибирская по успешности занимает худшее место. Такая же тенденция наблюдается при оценке экотипов по диаметру и запасу, только здесь в ранг лучших попадают европейская с признаками гибридности (*d*) и гибридная (*c*) формы.

Наилучший запас стволовой древесины имеет ель европейской (*e*) формы из Брестской (Беловежская Пуща) – 142 м³/га, Закарпатской области – 139 м³/га, Чехии – 130 м³/га, Литвы (Варенский) – 128 м³/га, Могилевской области – 128 м³/га, а также экотипы ели гибридной (*c*) из Архангельской и Вологодской областей, превышающие по этому показателю контроль (Московская область 92 м³/га – 100 %) на 139–154 %. Необходимо отметить, что по исследованиям выполненным на объектах географических культур ели в Московской и Ленинградской областях, закарпатский экотип в фазе формирования стволов также показал один из лучших результатов по продуктивности стволовой древесины [2, 6].

Анализ среднего объема ствола показывает, что максимальных параметров достигают экотипы из Закарпатской, Тверской (Максатиха), Московской, Смоленской, Брестской областей (0,047–0,055 м³). Наименьший объем ствола у экотипов из Пермской (Пермский) и Иркутской областей, Красноярского края и Якутии (0,007–0,021 м³). Наглядно это показано на рис. 1.

Результаты роста ели в географических культурах Верхне-Клязьминского лесничества

№ эк.	Географический район происхождения семян	H _{ср} , м	D _{ср} , см	G, м ² /га	N, шт./га	M, м ³ /га	V _{ствола} , м ³
<i>e</i> – европейская							
53	Чехия, Френчстат	8,6	8,8	23,74	3406	130	0,038
54	Словакия, Беньюш	9,3	9,3	21,24	2892	122	0,042
55	Закарпатская, Усть-Чорнянский	9,6	10,4	22,49	2520	139	0,055
15	Брестская, Беловежская Пуца	9,4	9,6	24,82	3044	142	0,047
48	Литва, Рокшинский	9,5	9,4	19,31	2521	107	0,042
49	Литва, Варенский	10,5	8,8	21,14	3137	128	0,041
17	Могилевская, Жорновская ЛЮС	9,2	9,4	22,58	2942	128	0,044
Среднее:		9,4±0,1	9,4±0,1	22,19	2923	128±3	0,044
<i>d</i> – европейская с признаками гибридности							
56	Тверская, Торопецкий	9,2	9,2	18,43	2490	103	0,041
52	Тверская, Максатиха	8,5	9,9	15,44	1733	87	0,050
11	Смоленская, Ельнинский	8,9	10,0	19,52	2222	111	0,050
3	Московская, Уваровский	8,8	10,2	17,31	1830	92	0,050
Среднее:		8,9±0,1	9,8±0,1	17,68	2069	98±3	0,048
<i>c</i> – гибридная							
21	Вологодская, Тотемский	9,3	9,3	23,62	3120	130	0,042
4	Вологодская, Грязовецкий	8,3	10,0	24,17	2783	125	0,045
40	Архангельская, Вельский	8,1	9,4	25,44	3272	132	0,040
Среднее:		8,6±0,1	9,6±0,1	24,41	3058	129±1	0,042
<i>b</i> – сибирская с признаками гибридности							
29	Пермская, Оханский	7,8	7,8	13,40	2479	67	0,027
32	Пермская, Пермский	6,5	7,3	9,68	2118	42	0,020
7	Свердловская, Шагнарский	6,6	7,9	16,96	3083	76	0,025
6	Свердловская, Алапаевский	7,0	7,8	12,68	2336	60	0,027
Среднее:		7,0±0,1	7,7±0,1	13,11	2493	61±3	0,025
<i>a</i> – сибирская							
12	Красноярский край, з-к «Столбы»	6,9	6,4	1,40	399	7	0,018
16	Иркутская, Ульканский	6,8	7,2	9,40	1912	40	0,021
23	Якутия, Нюрбинский	4,0	3,4	0,18	156	1	0,007
Среднее:		5,9±0,4	5,7±0,4	3,66	822	16±5	0,015

Если судить по средним значениям высоты, диаметра и запаса по отдельным формам ели, то средняя высота европейской (*e*) формы составляет 9,4 м против 8,9; 8,6; 7,0 и 5,9 метров у европейской с признаками гибридности (*d*); гибридной (*c*); сибирской с признаками гибридности (*b*) и сибирской (*a*) соответственно. По диаметру в лидерах формы (*d*) европейская с признаками гибридности (9,8 см) и (*c*) гибридная (9,6 см), далее следуют (*e*) европейская (9,4 см), (*b*) сибирская с признаками гибридности (7,7 см) и (*a*) сибирская 5,7 см соответственно. По запасу в лидерах формы европейской (128 м³/га) и гибридной (129 м³/га) ели, что в процентах от контроля составляет 139 и 140 %. В целом

лучшими являются экотипы из Восточных Карпат, Беларуси и Литвы.

Для сравнительной оценки успешности роста провениенций по модифицированной методике [4] рассчитывался показатель целесообразности внедрения экотипа – “G”, – как среднеарифметическое относительных значений высоты (Q_h), диаметра (Q_d), запаса (Q_m), выраженных в долях стандартного отклонения. За контроль взят экотип из Московской области (G=0).

В результате по ранговому распределению показателя G, экотипы выстроились в большей части по природно-климатическим зонам, т.е. сгруппированы по географическим областям исходного произрастания. Так



Рис. 1. Беловежский (слева) и якутский экотип ели на объекте географических культур Верхне-Клязьминского лесничества

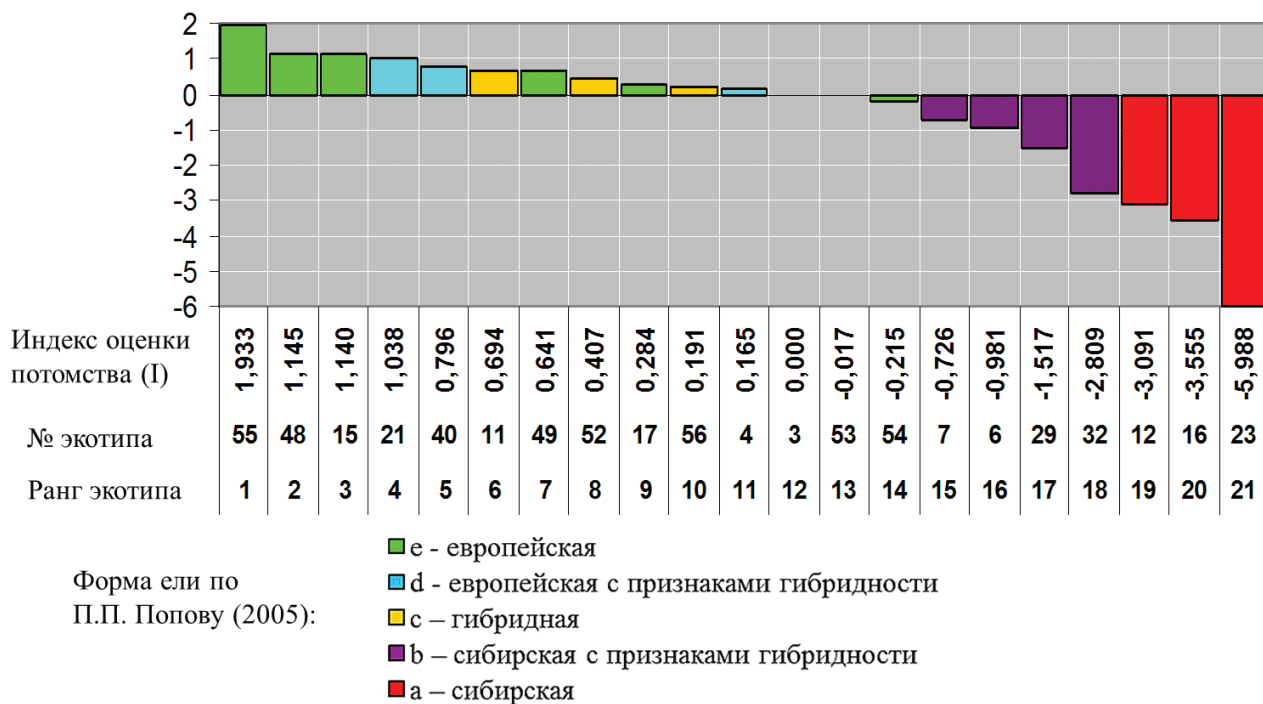


Рис. 2. Итоговая оценка роста экотипов ели в фазе чащи относительно местной популяции по данным географических культур Верхне-Клязьминского лесничества

Оценка роста экотипов ели относительно местной популяции в возрасте 11 и 20 лет

№ эк.	Географический район происхождения семян	Форма*	G		I общий	R		R общий
			11	20		11	20	
55	Закарпатская, Усть-Чорнянский	<i>e</i>	1,335	0,598	1,933	1	1	1
48	Литва, Рокшинский	<i>e</i>	1,034	0,111	1,145	2	9	2
15	Брестская, Беловежская Пуца	<i>e</i>	0,732	0,408	1,140	5	2	3
21	Вологодская, Тотемский	<i>c</i>	0,811	0,227	1,038	3	4	4
40	Архангельская, Вельский	<i>c</i>	0,806	-0,010	0,796	4	11	5
11	Смоленская, Ельнинский	<i>d</i>	0,562	0,132	0,694	7	7	6
49	Литва, Варенский	<i>e</i>	0,261	0,380	0,641	9	3	7
52	Тверская, Максатиха	<i>d</i>	0,578	-0,171	0,407	6	14	8
17	Могилевская, Жорновская ЛОС	<i>e</i>	0,075	0,209	0,284	12	5	9
56	Тверская, Торопецкий	<i>d</i>	0,222	-0,031	0,191	10	13	10
4	Вологодская, Грязовецкий	<i>c</i>	0,059	0,106	0,165	13	8	11
3	Московская, Уваровский	<i>d</i>	0	0	0	15	10	12
53	Чехия, Френчстат	<i>e</i>	0,021	-0,038	-0,017	14	12	13
54	Словакия, Беньюш	<i>e</i>	-0,379	0,164	-0,215	16	6	14
7	Свердловская, Шагнарский	<i>b</i>	0,385	-1,111	-0,726	8	16	15
6	Свердловская, Алапаевский	<i>b</i>	0,210	-1,191	-0,981	11	17	16
29	Пермская, Оханский	<i>b</i>	-0,587	-0,930	-1,517	17	15	17
32	Пермская, Пермский	<i>b</i>	-1,279	-1,530	-2,809	19	19	18
12	Красноярский край, з-к «Столбы»	<i>a</i>	-1,186	-1,905	-3,091	18	20	19
16	Иркутская, Ульканский	<i>a</i>	-2,057	-1,498	-3,555	20	18	20
23	Якутия, Нюрбинский	<i>a</i>	-2,744	-3,244	-5,988	21	21	21

*Формы ели по П.П. Попову [8]: *e* – европейская; *d* – европейская с признаками гибридности; *c* – гибридная; *b* – сибирская с признаками гибридности; *a* – сибирская.

значительно хуже контроля растут экотипы ели из Пермской, Свердловской и Иркутской областей, Красноярского края и Якутии. Показатель “G” от -0,930 до -3,244. На уровне с контролем растут экотипы из Чехии, Словакии, Литвы (Рокшинский), Тверской, Смоленской, Вологодской (Грязовецкий) и Архангельской областей.

Наилучший рост показали экотипы из Закарпатья, Беловежской Пуши, Литвы (Варенский), Вологодской (Тотемский экотип) и Могилевской областей, превышающие контроль более чем на 20 % ($G = 0,209-0,598$).

Для объективной оценки роста провениенций в фазе приспевания использовался индекс оценки потомств [9]. Для географических культур ели в Верхне-Клязьминском лесничестве были рассчитаны индексы в 11 и 20 лет по средней высоте, среднему диаметру и запасу стволовой древесины на одном гектаре (табл. 3).

Как видно из табл. 3, ранги экотипов меняются в процессе роста. Экотипы имеющие наилучшие позиции в 20 лет (фаза чащи),

не всегда имели наилучшие ранги в 11 лет (фаза смыкания). Наибольшую возрастную стабильность среди лучших, проявляют экотипы из Закарпатской, Брестской, Тверской (Торопецкий), Смоленской, Вологодской (Тотемский) областей. Это говорит о продолжающейся дифференциации провениенций ели, однако необходимо отметить, что эта дифференциация по показателям роста происходит во все более узких рамках. Графическое изображение итоговой оценки роста экотипов ели в фазе чащи относительно местной популяции представлено на рис. 2, видны явные преимущества провениенций ели из Восточных Карпат, Беларуси, Прибалтики, Вологодской, Архангельской и Смоленской областей России.

Таким образом, на примере объекта географических культур в Верхне-Клязьминском лесничестве, можно сделать вывод об установлении возрастной границы выделения перспективных экотипов для внедрения в Московскую область – вступление культур в начальную стадию фазы жердняка.

Выводы

1. Верхне-Клязьминское лесничество Московской области по представленности опытов с географическими культурами ели, является уникальным объектом не только в научно-практическом плане изучения опытных объектов, но и как ценное хранилище генфонда рода *Picea*.

2. Итоговая оценка роста экотипов ели относительно местной популяции показала перспективность использования в лесокультурной практике лесничеств Клинско-Дмитровской гряды семян происхождением из Восточных Карпат, Беларуси, Прибалтики, Смоленской и Вологодской областей России.

3. Полученные результаты свидетельствуют, что в целях повышения продуктивности и ускоренного выращивания лесов исследованного региона необходимо внести поправку в «Лесосеменное районирование...» по использованию семян в центральном (№ 10) лесосеменном районе московском подрайоне (№ 10б) из Брестской (Беларусь) и Закарпатской (Украина) областей.

4. Для целевого лесовосстановления на территории Клинско-Дмитровской гряды необходимо использование провениенций перспективных по скорости роста, а именно из Закарпатя, Беловежской Пуши, а также – Литвы.

Библиографический список

1. Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в СССР. – М.: Лесная пром-сть, 1982. – 368 с.

2. Мельник, П.Г. Результаты испытания 35-летних географических культур ели в Солнечногорском опытном лесхозе / П.Г. Мельник, Т.Ф. Смекалина, Ю.В. Горшенина, О.В. Степанова и др. // Леса Евразии в XXI веке: Восток – Запад: материалы II Международ. конф. молодых ученых, посвященной И.К. Пачоскому. – М.: МГУЛ, 2002. – С. 115–117.
3. Мельник, П.Г. Продуктивность и физико-механические свойства древесины ели в географических культурах / П.Г. Мельник, О.В. Степанова // Лесохозяйственная информация. – 2008. – № 5. – С. 45.
4. Мерзленко, М.Д. Итог тридцати вегетаций в географических культурах ели Сергиево-Посадского опытного лесхоза / М.Д. Мерзленко, П.Г. Мельник // Вопросы лесоведения и лесоводства : научн. тр. – Вып. 274. – М.: МГУЛ, 1995. – С. 64–77.
5. Мерзленко, М.Д. Лесоводственная экскурсия в леса Клинско-Дмитровской гряды / М.Д. Мерзленко, П.Г. Мельник. – М.: Терция и К°, 2002. – 93с.
6. Николаева, М.А. Фенологические и репродуктивные особенности ели в географических культурах Ленинградской области / М.Н. Николаева, А.В. Жигунов // Лесоведение. – 2012. – № 2. – С. 35–46.
7. Писаренко, А.И. Создание искусственных лесов / А.И. Писаренко, М.Д. Мерзленко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 270 с.
8. Попов, П.П. Ель европейская и сибирская: структура, интерградация и дифференциация популяционных систем / П.П. Попов. – Новосибирск: Наука, 2005. – 231 с.
9. Роне, В.М. Генетический анализ лесных популяций / В.М. Роне. – М.: Наука, 1980. – 160 с.
10. Schultze, V. Klimaänderung neue Kriterien für Herkunftsempfehlungen / V. Schultze : (Vortr) Symp. "Klimaänder. Österreich: Herausforder. Forestgenet. und Waldlaur", Wien, 9 Nov., 1994 // FBVA – Ber. 1994. № 81. p. 34–47.

О НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГОРОДСКИХ ПАРКАХ МОСКВЫ

В.С. ТЕОДОРОНСКИЙ, *каф. ЛАиСПС МГУЛ, д-р с.-х. наук,*
И.В. ЕРЗИН, *доц. каф. ЛАиСПС МГУЛ, канд. биол. наук*

teodoronskiy@mgul.ac.ru, erzin@mgul.ac.ru

Сосна обыкновенная (*Pinus silvestris L.*) является не только одной из важнейших лесопромышленных пород, но и ценным элементом садово-паркового ландшафта. Как отдельные экземпляры, так и сообщества растений этого вида встречаются на территории многих городских объектов

озеленения, в том числе и общего пользования, например в Черкизовском парке и парке Березовая роща. При этом доля участия хвойных видов растений вообще и сосны обыкновенной в частности в насаждениях с высокой рекреационной и техногенной нагрузкой невелика.

Все это делает сосну одним из важнейших объектов для мониторинга состояния зеленых насаждений. Однако существующие и применяемые на сегодняшний день системы оценки не всегда позволяют получить корректную информацию о состоянии сосны в парковых насаждениях. Весьма ценным в такой ситуации представляется обширный опыт изучения данной породы в лесных условиях, но прямое сравнение сосны на указанных выше парковых объектах с лесными насаждениями было бы некорректно. В парках мы имеем зеленые насаждения, созданные руками человека, которые правильнее было бы назвать культурфитоценозами, а сообщество сосны обыкновенной – ее фитоценотипом в трактовке А.Г. Воронова и Т.А. Работнова [1]. В таком случае речь должна идти об оценке способности сосны к адаптации, которая может быть проведена в процессе мониторинга.

Проведенные нами исследования позволили выявить некоторые проблемы, связанные с оценкой состояния сосны на территории парковых объектов. Мониторинг состояния зеленых насаждений в Москве осуществляется по Санитарным правилам [2] с использованием показателей соответствующей шкалы, а также в соответствии с таблицей 7.1 Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений города Москвы, иногда используются и другие шкалы [3]. Состояние деревьев сосны обычно контролируется по шкале для хвойных пород. Конечно, в этой шкале есть показатели, по которым можно диагностировать состояние деревьев разных хвойных пород. Это форма кроны, цвет хвои, прирост, наличие механических повреждений, зараженность болезнями и вредителями. Но в тех случаях, когда последние три показателя не являются основаниями для фиксирования стадии ослабления, возможны ошибки, которые затрудняют анализ состояния указанных объектов.

Исследования проводились нами в культурфитоценозах парков Черкизовского и Березовая роща. Объектом исследования были выбраны сообщества сосны обыкновенной в возрасте 80–100 лет. Контролем служил сосняк сложный такого же возраста в Пуш-

кинском лесничестве Правдинского лесхоза-техникума Московской области. При этом в растительных сообществах парков Черкизовского и Березовая роща обследование носило сплошной характер (95 и 64 экземпляра соответственно), на контроле была взята сопоставимая по объему выборка из 200 деревьев сосны обыкновенной. Кроме того, внимание было уделено молодым посадкам сосны обыкновенной в указанных выше парках и на контроле, возраст этих растений составляет от 8 до 16 лет. Такой выбор объектов обусловлен в значительной степени сопоставимостью почвенных и гидрологических условий на них.

Установлено, что корнеобитаемым слоем почвы на всех объектах является свежая супесь с прослойками суглинка, подстилаемая свежим песком. В Черкизовском парке почва, вследствие подсыпки, является мелкопогребенной (в трактовке В.Д. Зеликова [6]).

Состояние сосны оценивалось на учетных площадках в биогруппе и у одиночно растущих деревьев. Образцы почвы для определения плотности, абсолютной влажности и пористости отбирались в 3-х кратной повторности в прикопках из насыпанного и корнеобитаемого горизонта – элювиального. Прикопки закладывались в 1 м от ствола, по границе проекции кроны дерева и на открытом месте, за пределами корневой системы сосны [7]. Кроме того, из каждой прикопки буром отбирались образцы почвы с глубины 1 м и 1,5 м.

Сосна обыкновенная в естественных условиях имеет наибольшую продуктивность на супесчаных почвах с прослойками суглинка, которые подстилаются песками, супесями и легкими суглинками. На таких почвах в зоне хвойно-широколиственных лесов формируются сосняки сложные 1–1а бонитета, которые проявляют высокую жизнеспособность.

Куртины и отдельные деревья сосны обыкновенной в Черкизовском парке и парке Березовая роща произрастают на супесчаной почве с прослойками суглинка и подстилаются песком, а горизонт грунтовых вод залегает здесь ниже 2 м. Однако при проведении исследований было установлено, что эти насаждения относятся к пятому классу бонитета.

Одной из важнейших задач мониторинга является своевременное выявление ослабления растений и определение причин такого явления. Считается, что в городских парках высокий объемный вес почвы из-за уплотнения может очень существенно ухудшить состояние хвойных видов растений. Однако характер влияния повышенной плотности почвы на сосну обыкновенную трактуется разными исследователями неодинаково, потому что многие [4, 5] считают сосну очень пластичной породой. Сосна может успешно расти и на болотах, и на каменистых почвах, при этом изменение таких признаков, как цвет хвои и форма кроны, не всегда являются объективными индикаторами ослабления. Все это говорит о том, что оценочные шкалы необходимо совершенствовать не только путем увеличения количества показателей, преимущественно описательных [3], но и путем детализации оценок с использованием их количественных характеристик применительно к той или иной породе с учетом известных физиологических особенностей породы.

В ходе исследования для определения величины среднего, фиксированного по датам, радиального прироста отбирались керны на высоте 1,3 м у сосен одного диаметра и близкого возраста. Дважды в течение года фиксировалась окраска хвои.

Надо принимать во внимание то, что разные факторы, влияющие на состояние дерева, могут иметь одинаковый характер проявления. Например, сосны, растущие поодиночке, могут иметь желтоватый оттенок хвои по сравнению с теми деревьями, которые растут в биогруппах, из-за того, что одиночно растущие экземпляры получают больше солнечного света [4], и это не является признаком ослабления. В то же время у ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) Karst) такой реакции не выявлено. Таким образом, получается, что оценка разных хвойных пород по одной шкале может привести к неверной интерпретации результатов.

Избежать неверной интерпретации цвета хвои можно, установив время отбора образцов хвои после окончания ее роста и стабилизации цвета. Г.И. Гирс [4] утверждает,

что для сезонного обесцвечивания характерно то, что молодая хвоя и хвоя второго года у сосны желтеет на ярком свете, поэтому учет такого показателя надо делать только тогда, когда гарантированно закончится вегетационный период. В то же время в Санитарных правилах при применении оценочных шкал время проведения мониторинга не установлено. По цвету хвои Г.И. Гирс выделяет у сосны обыкновенной две «формы»: зимне-зеленую и зимне-желтую. Переход из одной «формы» в другую, по ее данным, происходит в апреле и в конце осени при установлении устойчиво-отрицательной температуры.

В ходе исследования учет цвета хвои мы проводили в июне и ноябре. Действительно, в конце июня молодая хвоя у сосен в биогруппах была светло-зеленого цвета, а у одиночных сосен отмечалось, что и молодая хвоя и хвоя второго года имели желтоватый оттенок. В начале ноября цвет повсеместно перешел в «нормально зеленый» (категория 1 по шкале состояния деревьев [2]).

В шкалах для оценки состояния хвойных пород отмечено, что неослабленные насаждения должны иметь нормальный прирост, но что считать нормальным приростом и за какой срок его учитывать – не указано. Представляется, что достаточным будет анализ среднего радиального прироста за последние 5 лет – половину одиннадцатилетнего солнечного цикла.

Прирост в высоту также является необходимым показателем для диагностики состояния. Провести прямое измерение этого параметра у молодых деревьев, высота которых не превышает 4–5 метров, достаточно просто, сложнее измерить высокие деревья в парках. Для этого может быть полезен метод измерения длины побегов по фотографиям [12]. К достоинствам этого метода можно отнести высокую точность измерений при умеренной трудоемкости и стоимости оборудования, а главным его недостатком является невозможность применения данного метода в условиях высокой сомкнутости насаждений как горизонтальной, так и вертикальной. Кроме высоты обследуемого дерева, на методику проведения измерений влияет его возраст и

связанные с ним особенности формы и развития кроны. Относительно молодые экземпляры сосны обыкновенной имеют коническую форму кроны с выраженным центральным побегом, величина прироста которого в наибольшей степени и связана с состоянием растения. В случае же с деревьями на более поздних фазах развития форма кроны переходит в овальную и зонтиковидную, что делает центральный побег визуально недоступным с поверхности земли. Однако у деревьев сосны в этом возрасте изменение формы кроны связано как раз с тем, что центральный побег утрачивает темпы роста по сравнению с боковыми. Следовательно, о состоянии дерева можно судить по наиболее интенсивно растущим ветвям в верхней части кроны.

Впрочем, даже имея данные о величине прироста в высоту конкретного дерева, сложно судить о том, является эта величина «нормальной» или же она свидетельствует об ухудшении состояния дерева, так как пояснений на этот счет в оценочной шкале [2] не содержится. Чтобы ответить на этот вопрос, надо предварительно определить бонитет насаждения. По нашему мнению, признаком ослабления отдельных экземпляров деревьев можно считать снижение темпов прироста в высоту за последние 1–2 года по сравнению со значениями этого параметра в таблицах хода роста [9] для соответствующего возраста и бонитета.

Кроме оценки состояния отдельных деревьев для принятия некоторых решений, связанных с реконструкцией таких объектов озеленения, как городские парки, может быть полезна оценка состояния и перспектив развития растительных сообществ в целом. Для этих целей величина прироста в высоту также является одним из значимых показателей.

Установлено, что темпы роста немногочисленных молодых насаждений сосны обыкновенной в обследованных парках в наибольшей степени соответствуют второму классу бонитета [9]. Предлагается определять бонитет насаждений сосны, не достигших возраста спелости. Если бонитет останется вторым, то по этому показателю (т.е. по приросту в высоту) сосну в масштабах сообщества можно не считать ослабленной. Если бонитет понизится на один класс, то это уже можно рассматривать как ослабление, а если на два класса – сильное ослабление. Таким способом мы определили, что сосна в парке Березовая роща сильно ослабленная, так как ее бонитет в возрасте 80 лет оказался на два класса ниже, чем у молодых растений этого же вида, посаженных там 8 лет назад.

Когда речь идет об использовании методов, разработанных изначально для применения в лесных условиях, таких как определение бонитета насаждений, для изучения растительных сообществ нелесного типа

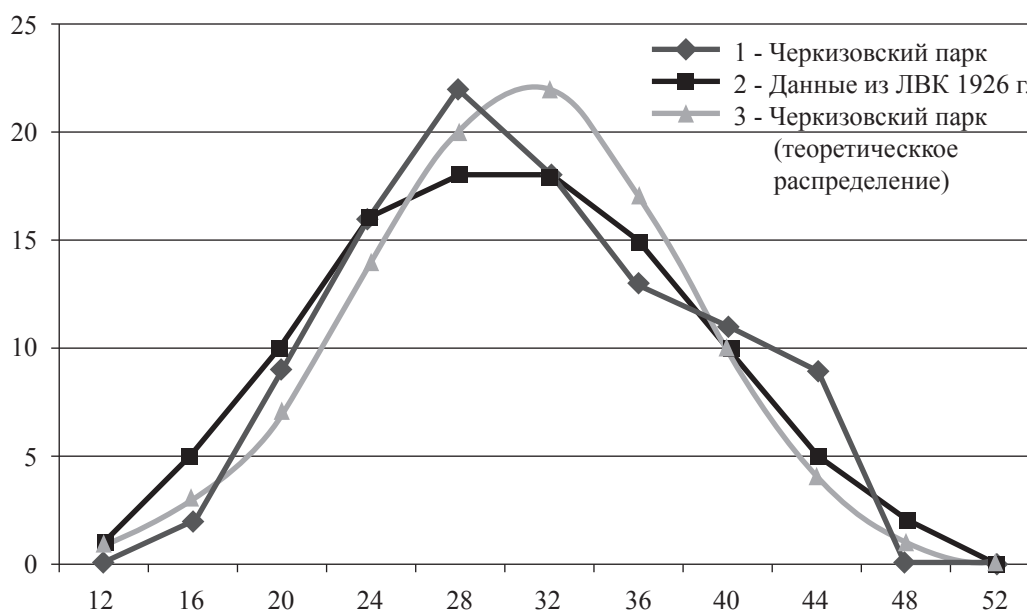


Рисунок. Сравнение распределений сосны по диаметру ствола в разных выборках

встает вопрос о корректности такого сравнения. Для того чтобы получить хотя бы отчасти ответ на этот вопрос, а также проверить гипотезу о происхождении сосновой рощи в Черкизовском парке, с помощью критерия «хи-квадрат» при среднем квадратическом [11] диаметре 31 см сравнили распределение сосны по ступеням толщины (рисунок) в роще Черкизовского парка с теоретическим, соответствующим нормальному. Вычисленный критерий равен 10,624, что при количестве степеней свободы, равном 7, позволяет сделать вывод об отсутствии достоверных различий между эмпирическим и теоретическим (нормальным) распределениями на 5 % уровне значимости. Кроме того, с помощью критерия «лямбда» сравнили распределение сосны по ступеням толщины в этом парке с аналогичными данными по лесному древостою (из Лесной вспомогательной книжки 1926 года [9]). Между этими распределениями также нет достоверных различий (рисунок). Все это говорит о том, что в данном случае сравнение объектов допустимо.

Средний годичный радиальный прирост 2009 г. у деревьев Сосны обыкновенной в городских парках и в лесу различался и составил соответственно 0.60 ± 0.05 и 0.84 ± 0.05 мм (различия достоверны). При этом в 2009 г. прирост на всех объектах оказался на 20 % меньше, чем 2008 г., но больше, чем в 2005, 1994, 1983 и в 1972 гг., то есть в моменты окончания 11-летних солнечных циклов. Таким образом, условия произрастания не оказали существенного влияния на ход изменения радиального прироста. Снижение прироста в парках в 2009 г., по всей вероятности, вызвано низкой влажностью корнеобитаемого слоя почвы – 10–12 % и более высокой плотностью.

При этом установлено, что подсыпка почвы в Черкизовском парке не повлияла на увеличение влажности корнеобитаемого слоя почвы по сравнению с теми участками, где ее не было. Так, у одиночно растущих сосен вблизи спортивной площадки, где подсыпка не проводилась, в прикопке у края кроны абсолютная влажность почвы в корнеобитаемом слое составила 14 ± 1 %, а в биогруппе,

где подсыпка была, в том же варианте 13 ± 1 %. Объемный вес почвы в этих вариантах составил соответственно $1,57 \pm 0,04$ г/куб.см и $1,65 \pm 0,04$ г/куб.см, достоверных различий по этим показателям не обнаружено. По данным И.Н.Тарана [8], сосна, растущая на почве с таким объемным весом, должна быть оценена как сильно ослабленная, но если учесть, что цвет хвои у деревьев в биогруппе нормальный, а у одиночно растущих сосен имеет желтоватый оттенок только из-за яркого света, то по этому признаку фитоценотип сосны в Черкизовском парке нельзя считать даже просто ослабленным. Из чего можно сделать вывод о высокой степени пластичности сосны обыкновенной [5].

По показателю сохранности хвои двухлетнего возраста по окончании вегетационного периода было установлено достоверное отличие растений в исследованных культурфитоценозах парков от контроля. Сохранность двухлетней хвои на апикальных побегах составила в парках 30 %, в лесу – 50 %, а на латеральных соответственно 40 % и 70 %, причем во всех случаях сохранившаяся хвоя примыкала к верхней трети побега, то есть сохранилась вплотную к мутовке. Такие различия по охвоенности вполне заметны и могут быть использованы как диагностический признак ослабления. Особенно удобно применение данного признака для сосен небольшой высоты – до 5–8 м.

Изложенные выше результаты исследований позволяют сделать некоторые выводы.

1. Необходимо продолжить совершенствование шкалы для диагностики состояния хвойных пород в плане детализации количественных показателей применительно к конкретной породе.
2. Применение такого показателя, как цвет хвои, для диагностики состояния сосны можно использовать по окончании вегетационного периода либо до его начала. Степень охвоенности побега двухлетней хвоей также можно использовать как показатель ослабления.
3. В отдельных случаях для определения динамики состояния сосны можно

использовать такой показатель, как средний радиальный прирост за последние 5 лет, однако при интерпретации этих данных стоит соблюдать осторожность в связи с высокой пластичностью породы.

4. Оценку индивидуального ослабления сосен в генеративном возрасте по приросту в высоту предлагается устанавливать с учетом класса бонитета, определенного для насаждения.

5. Для анализа состояния сосны в парках возможно использование некоторых методов, разработанных для лесных условий, в частности анализа строения по диаметру.

Библиографический список

1. Работнов, Т.А. Фитоценология: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Биология» и спец. «Ботаника» / Т.А. Работнов. – М.: Изд-во Моск.ун-та, 1992. – 351 с.
2. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. – М.: Федеральная служба ЛХ РФ, 1998. – 25 с.
3. Рысин, Л.П., Беднова, О.В. Методика мониторинга рекреационных лесов / Л.П. Рысин, О.В. Беднова // Мониторинг рекреационных лесов. – М.: ОНТИ ПНЦ РАН, 2003. – С.20–31.
4. Физиология сосны обыкновенной / Н.Е. Судачкова, Г.И. Гирс, С.Г. Прокушкин [и др.]. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1990. – 248 с.
5. Шумаков, В.С., Аршинова, Т.И. Почвенная характеристика лесопаркового пояса и установление связи между почвенными условиями, состоянием и жизнеспособностью насаждений/ В.С. Шумаков, Т.И. Аршинова // Состояние лесопаркового пояса Москвы. – М.: Лесная промышленность, 1966. – С. 88–139.
6. Зеликов, В.Д. Некоторые материалы по характеристике почв лесопарков, скверов и улиц Москвы / В.Д. Зеликов // ИВУЗ. – Архангельск: изд-во Архангельского ЛТИ, 1964. – Вып. 3. – С. 28–32.
7. Правдин, Л.Ф. Сосна обыкновенная / Л.Ф. Правдин. – М.: Лесная промышленность, 1964. – 191 с.
8. Таран, И.Н., Спиридонов, В.И. Устойчивость рекреационных лесов / И.Н. Таран, В.И. Спиридонов. – Новосибирск: Наука, 1977. – 179 с.
9. Орлов, М.М. Лесная вспомогательная книжка / М.М. Орлов. – М.: Лесная промышленность, 1926. – 770с.
10. Захаров, В.К. Лесная таксация / В.К. Захаров. – М.: Лесная промышленность, 1961. – 360 с.
11. Плохинский, Н.А. Биометрия: 2-е издание / Н.А. Плохинский. – М.: Издательство московского университета, 1970. – 370 с.
12. Ерзин, И.В. Поиск путей сохранения сосновых насаждений в парках московского региона в условиях возрастающих рекреационных нагрузок / И.В. Ерзин // Основные направления научной педагогической деятельности факультета ландшафтной архитектуры. Научные труды выпуск 344. – М.: Издательство Московского государственного университета леса, 2009. – С. 111–113.

УСЫХАНИЕ ЕЛЬНИКОВ ПОДМОСКОВЬЯ

А.Ф. АЛЯБЬЕВ, с. н. с. ГАУ МО «Центрлесхоз», д-р техн. наук

alyabievaf@rambler.ru

В 2011–2012 гг. в Московской области произошло массовое усыхание ельников спелого возраста вследствие размножения короеда типографа. По данным Комитета лесного хозяйства Московской области общая площадь погибших ельников составляет более 40 тыс. га. Усыхание ельников происходит регулярно. Так, в «Московской области к концу 2002 г. с начала вспышки (1999г.) погибло ельников на площади более 20 тыс. га» [1]. Ельники усыхают не только в Московской области. Рассматривая 100-летний период, А.Д. Маслов отмечает, что «очаги усыхания ели и размножения короеда типографа охватывали огромную территорию – от Белоруссии на западе до Средней Волги на востоке, что позво-

ляет их отнести к категории пандемических» (выделение Маслова). Далее автор отмечает: «Подавляющее большинство случаев усыхания ели за 100-летний период вписывается в границы зоны хвойно-широколиственных или смешанных лесов». Таким образом, можно утверждать, что в настоящее время еловые леса Подмоскovie не являются устойчивыми.

Рассмотрим проблему устойчивости лесов, используя подход Г.Ф. Морозова: «... другим основным законом лесоводства должен явиться закон устойчивости насаждений – его лучшее гигиеническое средство в лесу. Устойчивость же получается при соответствии состава насаждений условиям климата и почвы, при сочетании пород и формы насаждений,

как показал Гайер, близкие к естественным формам лесов» [2]. Таким образом, необходимо определить естественные, коренные типы леса на территории Московской области.

Прежде чем говорить о коренных типах леса отметим два фактора.

Первое. В среднем в Московской области температура наземного воздуха с 1976 по 2012 г. зимой повышалась на 0,5 °С/10 лет, а летом – на 0,6 °С/10 лет [3]. Предполагается, что антропогенно обусловленные климатические изменения будут развиваться с большой, не свойственной природе скоростью. Вследствие этого изменения в состоянии экосистем неизбежно будут отставать от изменений климата, в результате чего растительность будет находиться в неравновесном соотношении с климатом [4]. Наиболее важными показателями нестабильного состояния растительности, находящейся в неравновесном соотношении с климатическими условиями, являются, в том числе, изменение периодичности эпидемических болезней растений, поражения паразитными грибами и насекомыми-вредителями; изменение частоты периодов усыхания древесных пород в тех районах, где эти явления повторяются более или менее регулярно [4].

Что касается ельников, то «погода оказывается главным фактором, регулирующим численность и массовые размножения короеда типографа, воздействуя на него прямо и косвенно – через состояние деревьев» [1]. При норме, необходимой для развития одного поколения типографа, равной примерно 740 °С [1], в Московской области сумма среднесуточных температур за сезон (май – август) составляет 1725–1930 °С (60-е годы XX в.) [5]. Произшедшее потепление климата добавляет еще 250 °С, и мы получаем сумму среднесуточных температур 1975–2180 °С. «Это приводит к полному развитию у короеда типографа двух основных и двух трех сестринских поколений ... короед типограф в массе успешно заселяет растущую ель. Усыхание ельников принимает форму вспышки» [1].

Второе. Зона хвойно-широколиственных лесов представлена антропогенными лесами. В результате рубки, пожаров, пастьбы и т.д. леса преобразились как по породному составу,

так и по строению и приобрели ряд характерных черт – одновозрастность, бедный породный состав, простое строение и т.д. [6]. Определение коренных типов леса в таких условиях является сложной задачей. Институт лесоведения РАН (ранее Лаборатория лесоведения АН СССР) с середины XX века проводит в Подмоскovie работы по определению коренных типов леса, их динамики. Приведенный ниже обзор коренных типов леса сделан на основании трудов Института лесоведения РАН. Это монографии Курнаева С.Ф. Основные типы леса средней части Русской равнины [7], Рысина Л.П. и Савельевой Л.И. Еловые леса России [8], сборники Леса Подмоскovie [6, 9, 10, 11], Динамика хвойных лесов Подмоскovie [12].

В Московской области выделяют 6 физико-географических районов [13]:

- I. Верхневолжская зандрово-аллювиальная низменность;
- II. Смоленско-Московская моренная возвышенность;
- III. Москорецко-Окская морено-эрозийная равнина;
- IV. Мещерская зандровая низменная равнина (Мещерская низина);
- V. Заокское эрозийное плато;
- VI. Заосетринская эрозийная равнина.

Мещерская зандровая низменная равнина занимает восточную часть Московской области, ограниченную р. Москвой и южным склоном Клинско-Дмитровской гряды и включает [6, 13]: Приклязьминскую левобережную Мещеру (Приклязьминская наклонная равнина), Подмоскovie Мещеру (Подмоскovie плоская зандровая равнина), Егорьевский слегка приподнятый моренный остров, Центральную Озерную Мещеру (Шатурско-Радовицкая центральная Мещера) и Дединовскую пойму.

В Приклязьминской Мещере, примыкающей к южному склону Клинско-Дмитровской гряды, преобладают легкосуглинистые породы, подстилаемые на глубине 50–90 см связными песками. Для центрального сектора Восточного Подмоскovie более характерны перемежающиеся супесчано-суглинистые и суглинистые отложения. В южной части пре-

обладают супеси, подстилаемые связными слоистыми тонкозернистыми песками [6].

В Подмосковной Мещере на водно-ледниковых отложениях расположены чисто хвойные насаждения таежного характера с господством ели, сосны или смешанные из этих пород, все ярусы которых составлены типичными таежными растениями. Неморальных видов в этих лесах нет совсем или встречаются в ничтожном количестве как случайные элементы. В подобных условиях хвойные леса таежного характера дальше всего уходят к югу (местами даже внедряясь в пределы лесостепи), как это наблюдается в районе Мещеры, вдоль Оки в Калужской области, в Украинском Полесье, в Мордовии, в Приволжской низине Нежгородской области и Мари-Эл [7]. Интразональность Мещерской низменности прослеживается на протяжении длительного периода развития растительности. В древнем голоцене (12000–9800 лет назад) левобережье Оки являлось южной окраинной зоной еловой тайги. В раннем голоцене (9800–7700 лет назад) широкое распространение по всему Подмосквью получили сосна и береза – это случилось из-за изменения теплового режима, приведшего к некоторой засушливости. К середине раннего голоцена появляется примесь широколиственных пород, которые к среднему голоцену (7700–2500 лет назад) широко распространились по всему Подмосквью и стали господствовать повсюду, кроме Мещеры, где они составляли менее 20 % в породном составе лесов даже в период «голоценового климатического оптимума». По данным спорово-пыльцевого анализа, в районе Мещеры в образцах до 50 % приходится на долю сосны, поровну содержится пыльца березы, ели, дуба [6, 7].

На древнеаллювиальных отложениях речных террас распространены преимущественно боровые ценозы; на бедных песках и супесях – чистые сосняки таежного характера, на более богатых – смешанные широколиственно-сосновые леса, чаще всего с липой, а в случае обогащения почвенных горизонтов в верхней части глинистыми частицами – с участием ели или с господством ее при наличии водоупора или маломощного покрова суглинков [7].

Обследование Подмосковной Мещеры, проведенное Л.П. Рысиным [6], показало, что в лучшем состоянии здесь находятся сосновые леса. Типологическое разнообразие их весьма велико, здесь встречаются сосняки лишайниковые, вересковые, мшистые боры, сосняки: брусничники, черничники, папортниковые, злаковые, а в пониженных местах – сосняки: долгомошниковые, сфагновые, молиниевые.

Ель в рассматриваемом районе находится вблизи южной границы ареала. В настоящее время практически все древостои с господством ели с полнотой более 0,6 в Восточном Подмосковье представлены культурами различного возраста. Ель естественного происхождения мы находим в составе смешанных древостоев с сосной, реже – с липой. Характерным признаком еловых культур является значительная изреженность уже приспевающих древостоев и неудовлетворительное санитарное состояние... [6]. Сравнивая развитие ели в смешанных сосново-еловых древостоях и в чистых культурах, отмечаем, что сосново-еловые древостои выгодно отличаются от чистых культур ели. Рост ели в них более равномерный, насаждения меньше изреживаются, полнота и сомкнутость крон, вертикальная и горизонтальная, выше [6].

Липа обычно встречается на останцах моренных гряд и холмов и редко – на супесях с близким залеганием грунтовых вод, образуя чистые древостои или смешанные с сосной и елью. Чистые спелые древостои березы редко встречаются в описываемом районе. Обычно она входит в состав древостоев сосны, ели и липы до трех единиц по числу стволов. Дуб мало распространен в описываемом районе, хотя подрост его высотой до 2 м есть почти повсеместно. Единично спелый дуб семенного происхождения встречается в составе липняков [6].

В целом, можно отметить большое участие бореальной растительности в лесах ближнего Восточного Подмосковья, которое при движении на восток увеличивается с одновременным исчезновением неморальных видов. При этом участие сосны возрастает.

Москорецко-Окская морено-эрозивная равнина занимает южную часть Московской области в междуречье р. Москвы и р. Оки и включает Теплостанскую останцевую

эрозионную возвышенность, Чеховскую волнистую морено-эрозионную средневысотную равнину, Подольско-Коломенское ополье, широкие плоские террасы реки Оки, расчлененные развитыми речными долинами [9, 13].

Район Теплостанской возвышенности значительно приподнят над окружающей равниной. В сложении толщи четвертичных отложений мозаично участвуют подморенные гравийные пески, плотная днепровская морена, покровные и делювиальные суглинки; ложбины заполняют флювиогляциальные отложения. Возвышенность расчленена густой и глубокой эрозионной сетью [9].

Районы Чеховской волнистой морено-эрозионной равнины и Подольско-Коломенского ополья отличаются более выположенным рельефом и распространением среди четвертичных отложений лессовидных и озерно-ледниковых суглинков, на которых формируются серые лесные и темноцветные почвы. Кроме них, как и в первом районе, развиты покровные суглинки и днепровская морена; несколько реже встречаются надморенные пески.

Наиболее распространены ледниковые формы рельефа, однако яркие специфические черты района в значительной мере связаны с древними формами рельефа: эрозионными, карстовыми и останцовыми. В структуре лесного покрова они определяют главную особенность водораздельных экотопов – их повсеместную дренированность [9].

Долины крупных рек (Москвы, Пахры, Десны, Северки, Лопасни) имеют выраженную, местами обширную пойму, систему широких надпойменных террас [9].

По лесорастительному районированию С.Ф. Курнаева здесь проходит граница двух зон – смешанных и широколиственных лесов, а большая часть рассматриваемой территории лежит на самом севере центрального округа подзоны широколиственных лесов. Аллювиальные террасы таких рек, как Москва, Пахра, являются особыми геоботаническими районами. Именно по долинам рек происходит миграция на север лесостепных элементов. По Москве-реке они идут вплоть до Звенигорода [7, 9].

Смену ценозов и геоботанических районов с запада на восток большинство исследова-

телей связывают с изменением геоморфологических условий, вызванным положением района по отношению к границе московского оледенения: слабо дренированные суглинистые плато на западе сменяются по направлению к востоку хорошо дренированными междуречьями [9].

Различные авторы по-разному определяют типы коренных лесов. С.Ф. Курнаев считает, что в плакорных лесорастительных условиях леса из липы мелколистной – главная формация коренных лесов. В условиях более расчлененного рельефа распространена формация дубово-липовых лесов. При более богатом почвенном питании и тех же формах рельефа распространены типы леса формации ясеневато-липово-дубовых лесов [7]. Другие исследователи большее значение придают дубу и мелколиственным породам (березе и осине).

Смоленско-Московская моренная возвышенность включает Можайско-Волоколамскую моренную возвышенность, Клинско-Дмитровскую моренную возвышенность, Верейско-Звенигородскую наклонную равнину (вторичная моренная равнина) [10, 13].

Клинско-Дмитровская морено-эрозионная возвышенность сформирована мощной толщей ледниковых отложений. Нижняя днепровская морена богата карбонатными включениями, сверху перекрыта межморенными слоистыми песками с гравием, карбонатными валунами и тонкослоистыми безвалунными слоистыми песками. В свою очередь, эти пески перекрыты темно-бурой Московской мореной, бескарбонатной и сильно опесчаненной. В междуречьях Московская морена и межморенные песчаные отложения перекрыты покровными суглинками. Древние долины рек Вори, Яхромы, Клязьмы, Истры, Сестры, Рузы пересекают гряды в меридиальном направлении. Ширина долин достигает 2 км. Центральные части возвышенности представляют собой равнину с плавными понижениями. Верховья рек слабо врезаны. Краевые части водораздельных равнин сильно расчленены [10, 11].

Верейско-Звенигородская наклонная равнина не является гомогенным образованием: здесь различают несколько ландшафтных комплексов, каждый из которых имеет особенности [10].

Южнее Клинско-Дмитровской гряды преобладает волнисто-моренный рельеф с относительно слабым эрозионным расчленением почв. В его формировании главная роль принадлежала неглубокому плоскостному смыву и переотложению морены водами ледника. Толща четвертичных отложений составляет в среднем несколько десятков метров; это в основном московские моренные и водно-ледниковые отложения; лишь на очень ограниченной площади сохранилась днепровская морена.

Отчетливо террасирована долина реки Москвы, средняя ширина террас у города достигает нескольких километров. Ложе долины заполнено песчаными и супесчаными отложениями, накопление которых началось еще в доледниковое время.

Территория района, находящегося к югу от долины реки Москвы, также представляет собой равнину с чередованием всхолмлений, рассеченную небольшими реками, а местами и глубокими оврагами, и балками. Сверху, как правило, залегает московская морена. По долинам речек узкими полосами протягиваются аллювиальные отложения. Днепровская морена оказалась сильно размытой; она сохранилась только в некоторых понижениях рельефа. Широко распространены флювиогляциальные отложения, представленные песками с прослойками гравия. Сверху морена перекрыта безвалунными суглинками, мощность которых 1 – 1,5 м. Они обычно служат почвообразующей породой.

Территория этого района целиком относится к подзоне хвойно-широколиственных лесов, причем южная граница этого района совпадает с южной границей названной подзоны, сменяющейся затем подзоной широколиственных лесов. По геоботаническому районированию В.В. Алехина (1947), в пределах этих подрайонов наблюдается следующая закономерность. Для Клинско-Дмитровской гряды с холмистым моренным рельефом характерны хвойно-широколиственные леса, а местами по выходам на поверхность карбонатов – широколиственные. Для вторичной моренной равнины с волнисто-моренным рельефом были типичны липово-еловые леса или сложные ельники. На флювиогляциальных и древнеаллювиальных равнинах были распространены

суборевые сосново-еловые леса [7, 10, 11]. Остановимся подробнее на еловых лесах.

Для Смоленско-Московской возвышенности, в частности Клинско-Дмитровской гряды, характерно широкое распространение формации дубово-липово-еловых лесов. Основное условие их развития – хороший дренаж почвы при достаточном богатстве почвообразующих и подстилающих пород элементами минерального питания. Ельники с липой и дубом покрывают участки хорошо выраженного моренного рельефа с холмистой поверхностью. Наиболее типичное выражение ельники с липой и дубом получают на покровных суглинках, подстилаемых глинистой мореной. При господстве сглаженных и слабоэродированных форм поверхности водораздельных пространств, пересеченных неглубокими лощинами, ельники с липой и дубом располагаются только узкой полосой вдоль высоких берегов рек, изрезанных оврагами [7].

Ровные мягковолнистые или слабохолмистые поверхности водоразделов, дренированных неглубокими лощинами, занимает формация липово-еловых лесов. В этих условиях рельефа наилучшего развития они достигают на покровных суглинках, подстилаемых глинистой мореной, или непосредственно, или с предварительной прослойкой межморенных песков небольшой мощности. В несколько измененном виде липово-еловые леса встречаются также среди зандровых полей по размытым моренным холмам, прикрытым тонким плащом водно-ледниковых отложений. Для этих условий рельефа характерен несколько замедленный сток атмосферных вод и в силу этого некоторое неблагоприятное действие временного переувлажнения почвы (верховодки), которое создается здесь всякий раз после снеготаяния и в периоды продолжительного ненастья всего теплого времени года. Кратковременное, но систематическое переувлажнение усиливает процессы оподзоливания почвы, снижая ее плодородие [7].

В условиях Смоленско-Московской возвышенности возрастает роль осины в восстановительных сменах пород по сравнению с равнинными условиями. Осина здесь достигает крупных размеров и меньше заражена грибными болезнями [7, 11].

Характернейшим и совершенно естественным свойством коренных смешанных хвойно-широколиственных лесов является куртинность [7]. Она просматривается во всех ботанико-географических провинциях зоны смешанных лесов. Это явление фито-ценотического порядка. Куртинность наблюдается во всех типах леса, любых степеней увлажнения и градаций почвенного плодородия. Это одно из необходимых условий совместного существования в одном ценозе таких разных по теневыносливости, долговечности, темпам роста пород, как ель, липа, дуб, береза, осина и др. Куртинность обеспечивает процесс смены между елью и широколиственными породами, а также процесс смены темнохвойных и широколиственных пород мелколиственными – березой и особенно осинкой. Это имеет положительное значение для поддержания плодородия почвы и содействует стойкости формации вообще. В связи с долгопериодными колебаниями климата (Брюкнеровскими периодами, шестидесятилетними циклами и др.) происходит процесс усиления позиции или ели или широколиственных пород. В результате всех этих причин: куртинной смены пород и усиления позиции то ели, то широколиственных по климатическим причинам, сохраняется определенное постоянство состава и структуры смешанного леса [7].

Интерполируем результаты проведенного обзора на произошедшее изменение климата. Рассмотрим также вопрос о лесных породах, которые, по нашему мнению, необходимо использовать при проведении лесовосстановительных работ на месте усохших ельников, учитывая, что все леса Московской области по целевому назначению являются защитными. То есть, целью ведения лесного хозяйства является не создание плантационных лесных культур с коротким оборотом рубки, а создание устойчивых, в том числе и к антропогенным нагрузкам, долговечных древостоев.

Мещерская зандровая низменная равнина. При происходящих изменениях климата, в силу интразональности Мещерской зандровой низменной равнины [6, 7], на ее территории, скорее всего, в качестве коренных сохранятся бореальные леса. На западе и севе-

ре рассматриваемого района (южных отрогах Смоленско-Московской возвышенности), на моренных суглинках ель будет замещаться на липу и дуб, при этом увеличится присутствие неморальных видов.

При искусственном лесовосстановлении основной породой должна являться сосна. Сосна – светолюбивая порода с ажурной кроной. Под ее пологом могут успешно произрастать дуб, липа и та же ель. На суглинистых почвах флювиогляциальных отложений и моренных суглинках, там, где под пологом сосны возможно появление подроста ели, а липа отсутствует, необходимо создавать культуры с участием сосны и липы, на хорошо дренированных дерново-слабоподзолистых почвах (выпуклые элементы рельефа) с участием сосны, липы и дуба. Липа по таким свойствам, как теневыносливость, требования к почвенным условиям, режим увлажнения, близка к ели и займет ее экологическую нишу. В условиях Московской области липа более долговечна, чем ель, у нее меньше вредителей и болезней [7].

Москворецко-Окская морено-эрозийная равнина – это зона широколиственных лесов. При изменении климата на Москворецко-Окской морено-эрозийной равнине в качестве коренных сохранятся мелколиственно-широколиственные леса. На аллювиальных террасах крупных рек сохранятся лесостепные элементы в виде древостоев с участием сосны и дуба.

При искусственном лесовосстановлении на хорошо дренированных суглинистых почвах (выпуклые элементы рельефа) необходимо создавать культуры с участием дуба и липы, в плакорных условиях – культуры липы, на легких почвах аллювиальных террас рек и флювиогляциальных отложениях – культуры сосны, а при наличии суглинистых почв – культуры с участием сосны и липы.

Смоленско-Московская моренная возвышенность. Относится к зоне хвойно-широколиственных лесов и является южной границей ареала ели. Коренные типы леса – дубово-липо-еловые леса куртинного строения. В настоящее время еловые леса представлены, в основном, производными формами в виде чистых одновозрастных ельников. Произ-

шедшее за последние 30 лет изменение климата вызвало повышение средней летней температуры на территории Московской области на 2 ... 2,5 °С, что соответствует средней летней температуре на территории Орловской или северной части Липецкой области в середине 20 века. Накладывая места усыхания ельников на карту четвертичных отложений, видим, что ельники сохнут везде: не только на аллювиальных и водно-ледниковых отложениях, но и на морене. Можно предположить, что граница ареала ели смещается севернее рассматриваемого физико-географического района. Для существующих еловых древостоев, которые представлены, в основном, чистыми разновозрастными ельниками, обладающими невысокой устойчивостью, скорее всего увеличится частота поражения насекомыми-вредителями и соответственно частота усыхания ельников с одновременным увеличением площади усыхания.

На флювиогляциальных и древнеаллювиальных равнинах в качестве коренных сохраняются сосновые леса, в которых ель будет замещаться на липу и дуб.

При искусственном лесовосстановлении на выпуклых, хорошо дренированных элементах рельефа с хорошо дренированными почвами на покровных суглинках, подстилаемых глинистой мореной, необходимо создавать культуры с участием дуба и липы. Дуб – более светолюбивая порода, чем ель или лещина, которые успешно развиваются под его пологом. Липа, участвуя в культурах, займет эту экологическую нишу.

На ровных элементах рельефа при наличии временного переувлажнения почвы (верховодки) на покровных суглинках, подстилаемых глинистой мореной, необходимо создавать культуры липы.

На аллювиальных и водно-ледниковых отложениях необходимо создавать культуры сосны, а при наличии покровных суглинков небольшой мощности (до 1 м) – культуры с участием сосны и липы.

Во всех рассмотренных физико-географических районах ель сохранит свое присутствие. Но это будет ель естественного происхождения, прошедшая естественный отбор,

разновозрастная, имеющая куртинное строение, что обеспечит ее устойчивость.

Выводы

1. На основании проведенного обзора можно утверждать, что усыхание ельников вызвано, как минимум, тремя причинами:

- созданием еловых насаждений в не свойственных для этой породы условиях местопроизрастания;
- антропогенным характером лесов (одновозрастные, бедный породный состав, простое строение);
- изменением климата.

2. Для исключения создания лесных культур в несвойственных для культивируемой породы условиях необходимо провести лесохозяйственное районирование лесов Московской области. При районировании необходимо выделить зону широколиственных лесов и учитывать при определении коренных типов леса, в том числе вид и характер четвертичных отложений, понимая, что высокая антропогенная нагрузка изменяет не только характер древостоя, но и вид напочвенного покрова.

3. Исключить при искусственном лесовосстановлении культуры ели. Из них формируются одновозрастные чистые ельники, которые необходимо рассматривать как плантационные культуры с коротким оборотом рубки, использовать которые в качестве лесосырьевой базы для лесной промышленности при защитном статусе лесов сложно. Кроме того, высока вероятность их усыхания до достижения возраста спелости.

4. Основными породами при искусственном лесовосстановлении должны быть липа, сосна, дуб.

На выпуклых, хорошо дренированных элементах рельефа с хорошо дренированными почвами на покровных суглинках, подстилаемых глинистой мореной, необходимо создавать культуры с участием дуба и липы.

На ровных элементах рельефа на покровных суглинках, подстилаемых глинистой мореной, необходимо создавать культуры липы.

На аллювиальных и водно-ледниковых отложениях необходимо создавать культуры сосны, а при наличии маломощных покровных суглинков – культуры с участием сосны и липы.

Библиографический список

1. Маслов, А.Д. Короед типограф и усыхание еловых лесов / А.Д. Маслов. – М.: ВНИИЛМ, 2010. –138 с.
2. Морозов, Г.Ф. Учение о типах насаждений / Г.Ф. Морозов. –М. –Л.: Сельхозгиз, 1930. –411 с.
3. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2012 год. –М.: Росгидромет, 2013. –86 с.
4. Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем. –М.: Росгидромет, 2012. –510 с.
5. Афонин, А.Н. Агрэкологический Атлас России и сопредельных государств: сельскохозяйственные растения, их вредители, болезни и сорняки / А.Н. Афонин, С.Л. Гринн, Н.И. Дзюбенко и др. [Версия 1.0]. 2006.
6. Леса Восточного Подмосковья: монография / Л.П. Рысин; отв. ред. С.Ф. Курнаев; Лаборатория лесоведения АН СССР. – М.: Наука, 1979. –184 с.
7. Курнаев, С.Ф. Основные типы леса средней части Русской равнины: монография / С.Ф. Курнаев; Лаборатория лесоведения АН СССР. –М.: Наука, 1968. –355 с.
8. Рысин, Л.П. Еловые леса России: монография / Л.П. Рысин, Л.И. Савельева; Институт лесоведения РАН. –М.: Наука, 2002. –335 с.
9. Леса Южного Подмосковья: Лаборатория лесоведения АН СССР; отв. ред. Л.П. Рысин. –М.: Наука, 1985. –281 с.
10. Леса Западного Подмосковья: сборник/ Лаборатория лесоведения АН СССР; отв. ред. Л.П. Рысин. –М.: Наука, 1982. –234 с.
11. Леса Северного Подмосковья / С.П. Речан, Т.В. Мальшева, А.В. Абатурови и др. [Отв. ред. Л.П. Рысин]; Институт лесоведения РАН. –М.: Наука, 1993. –315 с.
12. Динамика хвойных лесов Подмосковья: сборник / Л.П. Рысин, Л.И. Савельева; Институт лесоведения РАН. –М.: Наука, 2000. –221 с.
13. Атлас Московской области. –М.: ГУТК, 1976. –40 с.

**СОСТОЯНИЕ, РОСТ И ГОРИМОСТЬ СОСНЯКОВ
КАЗАНСКО-ВЕШЕНСКОГО ПЕСЧАНОГО МАССИВА**

Т.Я. ТУРЧИН, *вед. н. с. филиала ФБУ ВНИИЛМ «Южно-европейская НИЛОС»*, д-р. с.-х. наук,
И.Ю. ШИЛИН, *мл. н. с. филиала ФБУ ВНИИЛМ «Южно-европейская НИЛОС»*

t_turshin@mail.ru, donnilos@mail.ru

Основанием для написания данной статьи послужило ухудшение современного состояния сосняков, недостаточная изученность их роста и существенно возросшая горимость. Казанско-Вешенский песчаный массив общей площадью около 100 тыс. га приурочен к долине Среднего Дона. По лесорастительному районированию он относится к степной зоне. Характерной чертой климата региона исследований является континентальность, засушливость с дефицитом влаги в вегетационный сезон.

Основной лесобразующей породой песчаного массива является сосна обыкновенная. Площадь ее насаждений на территории Верхнедонского и Шолоховского территориальных лесничеств Ростовской области составляет более 30 тыс. га. Создание сосновых культур на легко развеваемых, «движущихся» песках оказалось наиболее эффективным способом их мелиоративного и хозяйственного освоения. К настоящему времени созданы одновозрастные, одноярусные,

в основном чистые по составу монокультуры сосны обыкновенной, выполняющие важнейшие противоэрозионные, почвозащитные и водоохраные функции.

Ухудшение состояния сосновых насаждений в целом обусловлено комплексом климатического, биотического и антропогенного факторов. Так, по данным лесопатологического обследования сосняков [1] неудовлетворительное санитарное состояние зафиксировано на площади 9075 га (27,5 %). Основной причиной ослабления состояния лесных культур сосны является высокая степень их подверженности нападению вредителей и болезней (64 % площади).

Требуют более детального изучения закономерности роста сосняков в связи с необходимостью проведения в них рубок ухода.

В последнее время в сосновых насаждениях значительно возросло количество возгораний, интенсивность пожаров и ущерб, который они приносят. За три десятилетия среднегодовое число пожаров увеличилось в

Таксационные характеристики сосновых насаждений на объектах исследования

№ ППП	ТЛУ	Возраст, лет	Средние		Количество деревьев, шт./га.			Бонитет	Полнота	Запас, м ³
			высота, м	диаметр, см	общее	в т.ч.				
						ослаб.	сухие			
1	A ₁	17	7,0	9,6	3100	992	–	2	0,6	61
2	A ₁	20	8,0	12,0	1930	570	–	3	0,6	77
3	A ₁	25	7,0	11,0	1690	456	–	3	0,7	68
4	A ₁	37	8,5	16,2	787	77	–	3	0,6	75
5	A ₁	45	11,0	14,4	2860	702	70	3	0,8	250
6	A ₁	56	15,4	16,7	1520	274	106	2	0,9	187
7	A ₁	65	15,1	24,7	670	60	100	3	0,5	216
8	A ₂	14	7,0	6,6	3200	704	12	1	0,8	51
9	A ₂	25	13,5	13,5	1600	475	–	2	0,8	114
10	A ₂	39	20,0	15,0	1518	182	104	2	0,8	270
11	A ₂	39	14,1	15,6	1400	87	28	1	0,8	208
12	A ₂	41	16,5	21,0	957	94	–	2	0,7	230
13	A ₂	42	13,3	14,7	1625	450	158	2	0,8	196
14	A ₂	43	17,1	17,0	1240	200	–	1	0,9	207
15	A ₂	50	14,7	17,2	1680	404	100	2	0,9	187
16	A ₂	57	19,0	19,0	1300	234	107	3	0,7	380
17	A ₂	60	15,0	24,3	800	72	–	2	0,7	250
18	A ₂	62	17,6	17,6	1410	135	5	3	0,9	260
19	A ₂	90	16,3	27,2	510	26	–	4	0,4	240
20	B ₂	13	8,3	8,4	2900	477	–	2	0,9	67
21	B ₂	20	9,4	12,3	2000	211	–	2	0,9	96
22	B ₂	40	20,0	17,0	900	64	12	2	0,9	170
23	B ₂	66	18,7	21,2	900	105	–	1	1,0	230
24	B ₂	71	19,3	22,8	940	159	60	1	0,9	263
25	B ₂	72	20,0	26,2	650	25	–	2	0,8	270

5 раз, средняя площадь одного пожара – в 21 раз.

Цель исследований – дать оценку современного состояния, роста и горимости сосновых насаждений и разработать рекомендации по повышению их устойчивости и продуктивности.

Исследования проводились в сосновых насаждениях, произрастающих в наиболее распространенных типах лесорастительных условий – A₁, A₂ и B₂. По составу сосняки чистые, за исключением насаждений на ПП 17, где вместе с сосной в качестве примеси произрастает акация белая. Возраст насаждений колебался от 14 до 90 лет, количество деревьев варьировало в диапазоне – 510–3200 шт./га. Размещение растений составляло от 1,5 x 0,7 м до 3,0 x 0,7 м. Более полная таксационная характеристика объектов исследования представлена в табл. 1. Современное

состояние сосняков оценивалось по динамике основных таксационных показателей за 52-летний период и согласно действующим Санитарным Правилам [2].

Наиболее устойчивые и продуктивные насаждения, созданные по оптимальным технологиям, были включены в свод опытно-производственных объектов ФБУ ВНИИЛМ [3].

Закладка пробных площадей и подбор модельных деревьев производились по общепринятой методике [4]. У модельных деревьев замеряли основные биометрические показатели ствола и кроны. По расстоянию между мутовками определяли ежегодный прирост по высоте: у самого основания ствола выпиливался кружок и по годичным кольцам определяли годичный прирост по диаметру. По полученным данным строились парные графики – изменение приростов по высоте и диаметру. Затем графики группировались по

Динамика средних таксационных показателей сосновых насаждений

Год учета	Средние таксационные показатели				
	площадь, га	запас, тыс. м ³	возраст, лет	бонитет	полнота
1960	5558	163	13	2,9	0,60
1970	16345	581	15	2,6	0,73
1980	26682	1258	22	2,8	0,69
1990	31222	2067	28	2,9	0,68
2005	29631	2543	39	2,9	0,73
2012	29357	2988	40	2,9	0,72

идентичным полнотам и типам лесорастительных условий. В одну группу включались участки с разницей в полноте не более 10 %.

Запасы лесной подстилки изучались на учетных площадках (20–30 шт./ПП) размером от 0,5 × 0,5 м до 1,0 × 0,5 м. Сбор подстилки осуществляли по двум слоям: к первому (верхнему) относили подстилку, не тронутую процессом разложения, второй слой (нижний) – в различной степени разложения [5].

Горимость сосняков анализировалась по данным о лесных пожарах, зафиксированных в книгах учета лесных пожаров территориальных лесничеств за период с 1974 по 2012 гг.

За 52-летний период площадь сосняков увеличилась более чем в 5 раз, наибольшей она была в 1990 г., а к 2012 году в результате серии пожаров снизилась на 1865 га (табл. 2).

Средний возраст сосновых насаждений по ревизионным периодам постепенно увеличивался с 13 до 40 лет. По мере увеличения возраста и площади сосняков закономерно увеличивались и запасы древесины покрытых лесом площадей. Колебание средней полноты и бонитета сосняков было несущественным и в целом позволяет характеризовать их как среднеполнотные насаждения со средней продуктивностью.

Лесопатологическое обследование сосняков на объектах исследований показало, что в среднем здоровых деревьев насчитывается 78 %, ослабленных – 16 %, усыхающих – 6 % от общего числа произрастающих.

Состояние сосновых культур в значительной степени зависит от проводимых рубок ухода. Анализ данных выполнения плановых

показателей рубок ухода за период с 2008 по 2011 гг. показал, что при проведении осветлений, прочисток и проходных рубок в среднем этот показатель был выполнен на 79 %. Наиболее остро ситуация сложилась в сосновых насаждениях, нуждающихся в прореживании. Их доля в общем объеме ежегодных рубок ухода составляет 63 %, а выполнение плановых объемов снизилось до 30 %. Отсутствие рубок в этом возрасте (период активного роста в высоту, резкой дифференциации деревьев и интенсивного отпада) приводит к быстрому ухудшению биологической устойчивости, санитарного состояния и повышению пожарной опасности сосновых насаждений.

Рост сосняков исследовался применительно к основным типам лесорастительных условий и полноте насаждений [6]. В качестве примера на рис. 1 иллюстрируется изменение текущего прироста по высоте в зависимости от возраста насаждений. С наибольшей достоверностью эта зависимость для всех типов лесорастительных условий описывается уравнениями полиномиальной функции

$$1. Y = 0,1947x^2 - 1,7965x + 39,877; R^2 = 0,7635$$

$$2. Y = -0,0094x^3 + 0,435x^2 - 4,3379x + 28,471; R^2 = 0,6528$$

$$3. Y = 1,7357x^2 + 10,964x + 30,857; R^2 = 0,8808$$

$$4. Y = 1,772x^2 + 12,009x + 31,959; R^2 = 0,8774$$

$$5. Y = 0,2619x^2 + 1,7213x + 35,2; R^2 = 0,536$$

Детальный анализ прироста сосны в высоту, по диаметру и коэффициенту высотного прироста позволил нам выделить четыре этапа роста насаждений сосны обыкновенной: приживание, индивидуальный рост, формирование основных структурных элементов насаждения, максимальное накопление биомассы.

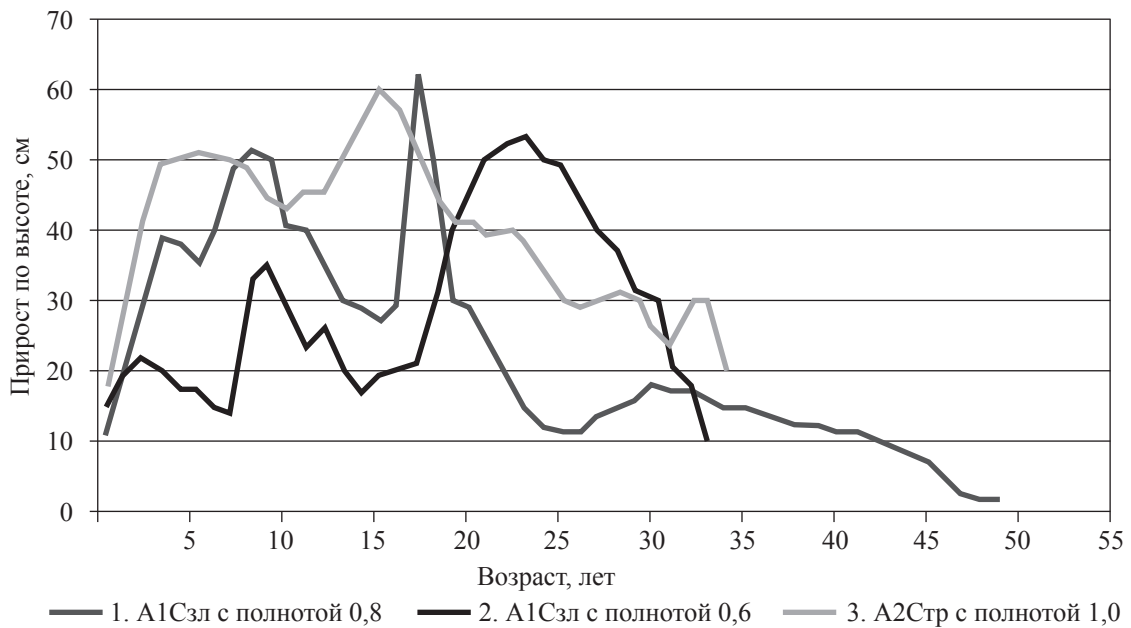


Рис. 1. Изменение текущего прироста по высоте в зависимости от возраста сосны обыкновенной

Этап приживания. По продолжительности длится один год. В этот период прирост сосны в высоту меньше прироста сеянцев сосны на втором году роста в питомнике.

Этап индивидуального роста. Начинается на второй год после посадки культур. Характеризуется интенсивным ростом в высоту и по диаметру. В этот период начинают возникать различия в росте культур. Улучшение лесорастительных условий ведет к увеличению продолжительности этапа. Так, для насаждений, произрастающих в типе лесорастительных условий A_1 , этап индивидуального роста заканчивается в среднем в 5–6 лет, в ТЛУ A_2 – в 7–8 лет и в ТЛУ B_2 – в 12–13 лет.

Полнота культур оказывает влияние на величину ежегодного прироста как в высоту, так и по диаметру.

В типе лесорастительных условий A_2 уменьшение полноты с 1,0 до 0,8 привело к увеличению прироста по высоте (на 4 %) и по диаметру (на 18 %). В типе лесорастительных условий A_1 снижение полноты с 0,8 до 0,6 привело к уменьшению прироста по высоте в 2 раза, по диаметру – на 15 %, что, несомненно, вызвано ухудшением условий роста культур.

Этап формирования основных структурных элементов насаждения. Это наиболее сложный этап для роста сосновых насаждений, когда происходят основные из-

менения в росте как отдельных деревьев, так и всего насаждения в целом. Продолжительность его зависит от лесорастительных условий и полноты. Общая тенденция такова – улучшение лесорастительных условий и снижение полноты ведут к увеличению продолжительности этапа роста:

- в ТЛУ A_1 с полнотой 0,8 – 12–15 лет;
- в ТЛУ A_1 с полнотой 0,6 – 14–20 лет;
- в ТЛУ A_2 с полнотой 1,0 – 17–20 лет;
- в ТЛУ A_2 с полнотой 0,8 – 24–27 лет;
- в ТЛУ B_2 с полнотой 0,9 – 37–43

года.

Этап максимального накопления биомассы. Идет активное накопление стволовой древесины, деревья очищаются от сучьев. Сосна характеризуется островершинной формой кроны. Протяженность этапа составляет с 18–20 до 60–80 лет.

Внутри выделенных этапов рост сосняков не отличается стабильностью и равномерностью. В зависимости от ТЛУ и полноты насаждений на 2–4 этапах выделяются 1–2 фазы активного роста [6].

Изучение влияния рубок ухода на состояние и устойчивость сосняков [7] показало, что наиболее оптимальные сроки их проведения – это период фаз интенсивного роста. Таким образом, нами рекомендуются следующие сроки их проведения:

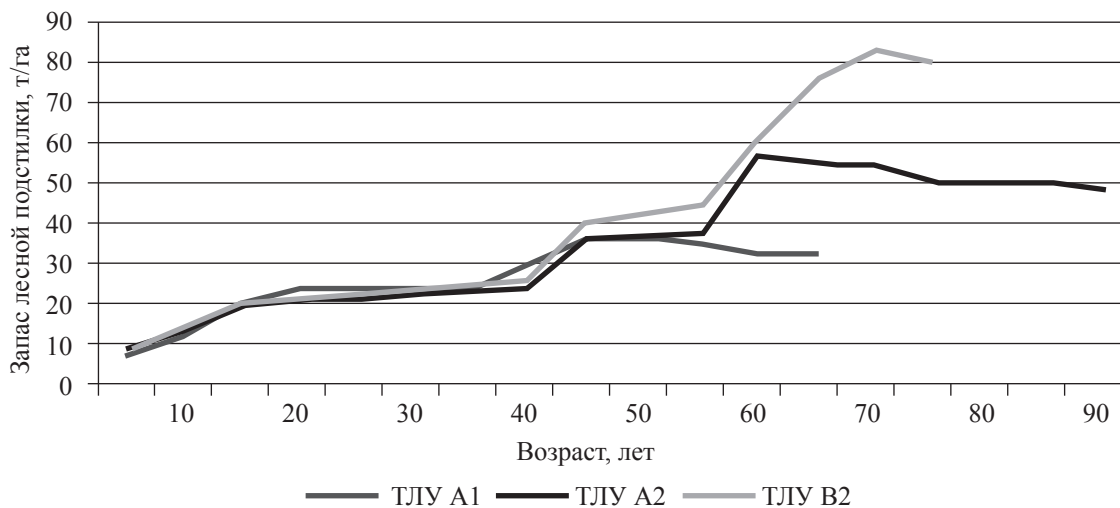


Рис. 2. Динамика запасов лесной подстилки в зависимости от возраста сосновых насаждений и типа лесорастительных условий

в ТЛУ A_1 – при полноте 0,8 – с 6–7 до 8–9 и с 17–18 до 19–20 лет;

в ТЛУ A_2 – при полноте 1,0 – с 7–8 до 17–18 лет;

при полноте 0,8 – с 8–9 до 17–18 и с 20 до 25 лет;

в ТЛУ B_2 – при полноте 0,9 – с 5–6 до 12–15, с 18–20 до 25 и с 34–35 до 42–43 лет.

Рубка насаждений в это время позволит создать условия для лучшего роста сосны за счет улучшения освещенности и увеличения площади питания, а также повысить биологическую устойчивость и снизить пожарную опасность сосняков.

Из всего комплекса факторов, влияющих на рост и состояние сосняков, наиболее радикальными являются лесные пожары. Часто они приводят к полной гибели насаждений. Необходимым условием возникновения лесного пожара является наличие легко воспламеняющихся материалов на поверхности почвы, т.е. лесной подстилки. Лесная подстилка образуется по мере роста сосновых культур сначала в рядах, а по мере смыкания крон и в междурядьях.

Выполненные исследования показали, что с увеличением возраста насаждений возрастают толщина и запасы лесной подстилки (рис. 2).

Динамика запасов лесной подстилки по типам лесорастительных условий с наибольшей достоверностью описывается уравнением линейной функции

$$A_1 - Y = 2,0769x + 17,462; R^2 = 0,8212$$

$$A_2 - Y = 2,07513x + 8,8627; R^2 = 0,8497$$

$$B_2 - Y = 5,2464x - 2,6381; R^2 = 0,9015$$

На процесс образования лесной подстилки определяющее влияние оказывает величина и составляющие ежегодного опада. Количество опада – величина непостоянная и зависит от возраста насаждения, лесорастительных условий. Соотношение компонентов опада, в зависимости от возраста насаждений и типа лесорастительных условий, представлено в ранее опубликованной работе [8]. Основной частью опада культур сосны в возрасте до 20 лет является хвоя, что определяет плавный рост запасов подстилки в этот возрастной период.

Резкое увеличение запасов подстилки происходит в возрасте 30–45 лет, что объясняется соотношением компонентов опада. В этот период во всех ТЛУ увеличивается доля ветвей (до 41 %) и шишек (до 18 %), которые в условиях недостаточного увлажнения разлагаются медленнее других компонентов опада.

Интенсивность формирования лесной подстилки в разрезе типов лесорастительных условий в сосняках до 20-летнего возраста вполне сопоставима, затем в лучших лесорастительных условиях формируется более мощная подстилка. Максимальные запасы лесной подстилки нами отмечены в насаждениях, произрастающих в лесорастительных условиях A_1 в возрастной период 41–50 лет (36,4 т/га), A_2 – 51–60 лет (57,6 т/га), B_2 – 61–

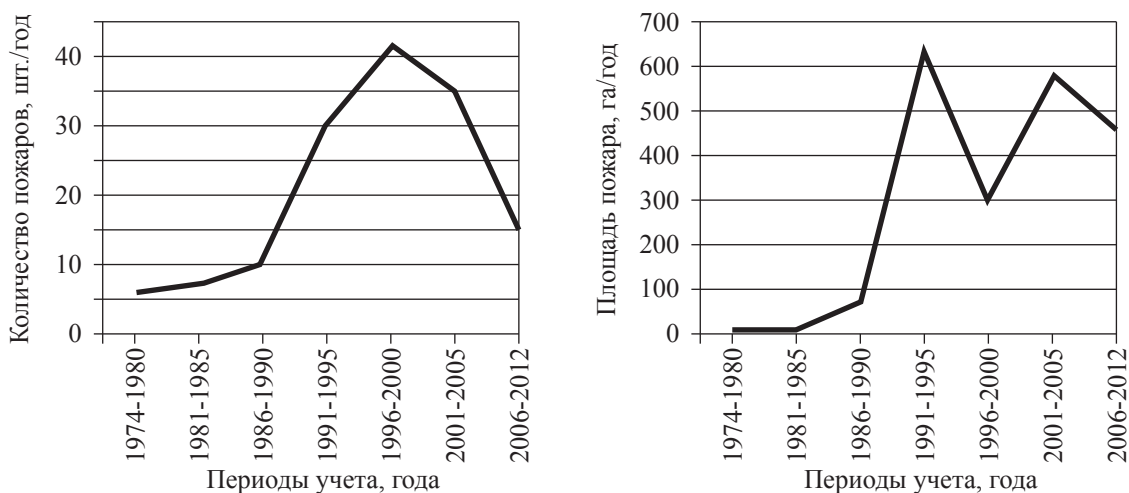


Рис. 3. Горимость сосновых насаждений в период с 1974 по 2012 года

70 лет (83,1 т/га). После этого периода идет стабилизация запасов с тенденцией к плавному снижению.

Учитывая, что устойчивое распространение пожара возможно при величине запаса напочвенных горючих материалов 0,2 кг/м² и выше [9], можно утверждать, что уже в возрасте 14 – 17 лет при соответствующих погодных условиях (подсушивание верхнего слоя подстилки) потенциальная вероятность возникновения пожаров высокая.

Анализ климатических факторов показывает, что по условиям погоды пожары в лесах возможны в течение всего бесснежного периода. Это подтверждается и данными о датах возникновения первого (25 апреля) и последнего пожаров (3 октября). Продолжительность периода между первым и последним пожарами составила 162 дня. Горимость в сосняках за период с 1974 по 2012 гг. имеет отрицательную прогрессирующую тенденцию (рис. 3).

Периоды между годами пожарных пиков (по числу пожаров) составляют от одного до четырех лет, причем с годами амплитуда колебаний значительно возрастает. Среднегодовое число лесных пожаров составляет 20 случаев, максимальное – 77 и минимальное – 1. С 1974 по 2012 гг. зафиксировано 762 пожара, общая площадь пожарища за эти годы – 10305 га, что составляет третью часть от всей площади сосняков.

Анализ причин возникновения лесных пожаров за последние годы показал, что 62 % от числа всех случаев произошло по

вине человека, седьмая часть их происходит по невыясненным причинам, пятая – по вине природных явлений (молния).

Нами проанализировано распределение числа пожаров в течение пожароопасного периода по месяцам, неделям и времени суток.

Распределение количества пожаров по месяцам показало, что для района исследования характерно наличие двух пожарных пиков – в мае и в июне. Пожарный максимум май–август обусловлен, в первую очередь, распределением метеофакторов. Минимальное количество осадков за теплый период года приходится на апрель – май, но в апреле еще относительно низкая температура воздуха: в первой декаде она составляет от +2 до +3 С⁰, во второй от +5 до +6 С⁰ и только в третьей декаде повышается до 8–9 С⁰. В таких условиях лесные горючие материалы высыхают медленно. В мае температура воздуха возрастает и уже в первой декаде составляет + 10–12 С⁰. Еще велики запасы сухой прошлогодней травы, неразложившегося опада, а объем зеленой сочной фитомассы еще недостаточен.

Снижение горимости сосновых насаждений в июле обусловлено преобладанием зеленой массы вегетирующих растений. Такой ход горимости лесов характерен для пожароопасных сезонов, когда количество осадков близко или выше многолетней нормы. Иная ситуация складывается в засушливые годы с большим дефицитом осадков в пожароопасный сезон: в напочвенном покрове зеленая трава высыхает в мае – июне, и высокая го-

римость сосняков сохраняется весь пожароопасный период.

Что касается распределения количества лесных пожаров по дням недели, то резких отличий нами не выявлено за исключением двух дней – воскресенье и пятница. Количество возгораний в воскресные дни почти в 2 раза меньше, а по пятницам почти в 1,5 раза выше, чем другие дни недели.

Пик пожароопасного периода в течение суток приходится на временной промежуток 15–18 часов, а максимальное количество пожаров зафиксировано с 12 до 18 часов (67 % от случаев). Время суток с 9 ч до 12 ч и с 18 до 21 ч тоже следует признать пожароопасным, так как в эти временные промежутки (в сумме) зафиксировано 30 % от числа всех пожаров. Таким образом, мониторинг за пожарной обстановкой должен осуществляться с 9 ч до 21 ч с учетом метеорологических факторов.

Причина увеличения интенсивности пожаров кроется в том, что начиная с 90-х годов прошлого века средний возраст сосновых насаждений достиг 30 лет, следовательно, существенно увеличились запасы лесной подстилки.

Выводы

1. Состояние сосняков в целом оценивается как удовлетворительное. Площадь сосновых насаждений с неудовлетворительным санитарным состоянием составляет 27,5 % с тенденцией к постепенному увеличению. Основные причины неудовлетворительного состояния сосняков: повреждение насекомыми, болезни, пожары, климатические факторы.

2. Анализ прироста сосны в высоту и по диаметру позволил выделить четыре этапа роста насаждений сосны: приживание, индивидуальный рост, формирование основных структурных элементов, максимальное накопление биомассы.

В зависимости от ТЛУ и полноты насаждений на 2–4 этапах выделены по 1–2 фазы активного роста сосняков.

3. Наиболее оптимальные сроки проведения рубок ухода – период фаз активного роста сосняков.

4. Сосновые насаждения характеризуются высокой горимостью с тенденцией к постоянному повышению. Основная задача защиты сосняков состоит в уменьшении интенсивности пожаров и их оперативному тушению.

Лесохозяйственные мероприятия, направленные на снижение лесных горючих материалов, необходимо проводить до периода резкого увеличения их запасов. в типе лесорастительных условиях A_1 до 30 лет, A_2 и B_2 до 40 лет.

Успех борьбы с лесными пожарами определяется, главным образом, в своевременном их обнаружении и начале тушения на ранних стадиях развития пожара. Одним из факторов, влияющих на оперативность этих работ, является удаленность мест дислокации пожарной техники от очага пожара.

Библиографический список

1. Лесной план Ростовской области. Т.1 Департамент лесного хозяйства Ростовской области, 2008 г., 144 с.
2. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. Утв. приказом Федеральной службы лесного хозяйства России от 15 января 1998 г. № 10.
3. Турчин Т.Я. «Инвентаризация и паспортизация опытно-производственных объектов ФБУ ВНИИЛМ». Научный отчет тема 15. Вешенская, 2011. – 128 с.
4. ОСТ 56-69-83. Пробные площадки лесоустроительные. Метод закладки. М.: Изд-во стандартов, 1983, 60 с.
5. Кулик, Н.Ф. Водный режим песков аридной зоны: практические рекомендации / Н.Ф. Кулик. – СПб, 2003. – 55 с.
6. Шилин, И.Ю. Возрастные этапы роста лесных культур сосны обыкновенной Казанско-Вешенского песчаного массива «Музей-заповедник: экология и культура» / И.Ю. Шилин // Сборник материалов пятой Международной научно-практической конференции. Ст. Вешенская, 2012 г. 157 с.
7. Шилин, И.Ю. Снижение пожарной опасности при прочистках в культурах сосны обыкновенной Казанско-Вешенского песчаного массива / И.Ю. Шилин // Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы воспроизводства Европейской тайги» 2012 г. Кострома.
8. Чеплянский, И.Я. Образование и накопление лесных горючих материалов в напочвенном покрове хвойных насаждений Казанско-Вешенского почвенного массива / И.Я. Чеплянский, И.Ю. Шилин // Сборник научных трудов по итогам научно-практической конференции, посвященной 60-летию Новочеркасской НГМА, 2007г., 64–67с.
9. Воропанов, П.В. Лекции по лесной таксации. Часть III. Таксация массива / П.В. Воропанов. – Брянск. 1970. 656 с.

ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИОННАЯ СИСТЕМА КАК ОСНОВА ЕДИНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ И ФАКТОРОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Е.С. МИГУНОВА, *гл. науч. сотр. УкрНИИЛХА, д-р с.-х. наук*

migunova-l-s@yandex.ua

Многолетнее изучение лесных насаждений и всего комплекса факторов, формирующих их местообитания (рельеф, почвы, грунты, грунтовые воды) в разных природных зонах бывшего СССР, то есть при разном климате на принципах лесной типологии дало основание сделать заключение, что эти принципы позволяют выявить и наиболее объективно оценить законы функционирования живой природы Земли. Напомним историю становления этого научного направления, сформировавшегося в процессе обобщения лесоводами народных природоведческих знаний.

В конце XIX в. при первой широкомасштабной инвентаризации лесов Севера европейской России лесоустроители обратили внимание на распространенное у местного населения деление лесов, основанное не только на их составе, но прежде всего на особенностях условий их произрастания. В народе не говорили «сосновый» или «еловый» лес, как это широко принято, в том числе и наукой. Насаждения сосны на повышенных песчаных землях называли «бором», по заболоченным низинам «мшарой» (!), древостои ели на суглинистых равнинах «рамянями», по переувлажненным понижениям – «сограми».

Известный лесоустроитель И. Гуторович в 1897 г. писал: «Разобравшись в этих названиях (лесов), я узнал, что народная мудрость давно уже справилась с интересовавшими меня вопросами и установила **вполне определенные типы встречающихся на севере насаждений**. Занявшись изучением этих типов, я заметил, что классификация их сделана по почве и по топографическому положению местности. Насаждение может быть молодым или старым, полным или редким, но оно во всех случаях **«бор»** (чисто сосновое насаждение на бедных песчаных почвах, Е.М.), и **это название достаточно уже**

характеризует как само насаждение, так и почву, на которой оно произрастает» [5].

Лесоводы сразу оценили перспективность таких определений для лесоустройства и лесохозяйственного производства, и уже в самом начале XX века глава российских лесоводов того периода Г.Ф. Морозов [11] сформулировал основные положения *учения о типах насаждений* как единства леса и его среды, прежде всего почвогрунтов, позже названное *лесной типологией*. В его основу заложен народный постулат: **«каков грунт земли, таков и лес»**. «Необходим синтез. Необходимо уметь сразу смотреть и на лес, и на занятую им среду; такое обобщение давно уже живет в вековой мудрости народа, крылатыми словами отметившего *совокупность и территории, и ее лесного населения*, степень их соответствия друг другу, в таких терминах как *рамень, сурамень, суборь, согра* и т.д.» [13].

Главной задачей нового учения была разработка классификации типов насаждений. Будучи горячим приверженцем идей В.В. Докучаева, Морозов попытался создать ее на базе генетических типов почв – дубравы на серых, темно-серых лесных почвах, солонцах и др. [12]. Однако эта попытка успехом не увенчалась – одинаковые типы насаждений нередко оказывались на разных типах почв и наоборот. Крупный деятель лесохозяйственного производства России того периода А.А. Крюденер, многие годы собиравший народные природоведческие знания [7], выделил *три фактора – климат, почвогрунт и растительное сообщество, которые, «будучи связаны вместе, дают нам понятие о типе насаждения»* [6], обосновав таким образом на примере леса на 20 лет раньше английского геоботаника А. Тэнсли [19] понятие *«экосистема»*. К сожалению, он не предложил для этого единства живой и неорганической природы специального термина.

Тип насаждения – элементарная ячейка природы, по своему объему аналогичная экосистеме, биогеоценозу ботаников и геосистеме, фации географов, но имеющая в отличие от них достаточно объективные критерии для выделения. Поскольку климат на Земле изменяется постепенно, а почвенно-грунтовые условия отличаются значительным разнообразием в пределах относительно небольших территорий, границы типов насаждений, как правило, обуславливают почвогрунты – почвы в связи с рельефом и почвообразующими породами.

А.А. Крюденер разработал сопряженную классификацию лесов и почвогрунтов как экосистем, которая стала основой учения о типах насаждений. Выявив главное, чем различаются выделяемые народом типы насаждений, он разместил леса в таблице **по нарастанию плодородия почвогрунтов**, увеличению в них количества пищи и влаги, и дал им бинарные названия – сухой бор, влажная рамень и др. При этом, признавая полную обусловленность растительности абиотической средой, Крюденер подразделил почвогрунты на типы не по присущим им самим свойствам, как это общепринято, а по изменению состава и продуктивности (типа) насаждений на них, обусловленных пределами толерантности к тем или другим свойствам почв, входящих в их состав видов растений. Этот прием **позволил объединить среду и приуроченный к ней древостой в один тип, дать им единый объем**, отражающий экосистемную сущность их взаимосвязей. Мы называем его «ключом Крюденера». Это совершенно новый тип классификации – **единая сопряженная классификация** разных природных объектов – почвогрунтов и приуроченных к ним лесных насаждений. В монографии **«Основы классификации типов насаждений»** [6], в которой опубликована эта классификация, ей предпослано первое лесорастительное районирование Европейской России.

Классификация начала использоваться при лесоустройстве. Однако А.А. Крюденер был немцем, имевшим титул барона, дарованный его семье, на протяжении многих веков

проживавшей в Прибалтике, Екатериной П. Более 20 лет он работал в Удельном ведомстве, управлявшем владениями членов царской семьи. Многие годы Крюденер заведовал его лесным отделом, в ведении которого находились огромные лесные массивы в разных регионах России. За работы по устройству этих лесов и составлению первых русских таблиц объемов стволов всех основных древесных пород (20 выпусков, 1908–1913 гг.) Крюденер получил высший в России гражданский чин – действительного тайного советника. В 1918 г. он вместе с семьей выехал в Финляндию, а затем в Германию.

Этого было достаточно для того, чтобы в СССР его труды, в том числе и лесотипологическая классификация, были изъяты из употребления, а имя предано забвению. При широкомасштабных работах по инвентаризации лесов и лесоустройству, начавшихся в середине 1920-х гг., была принята ботаническая, точнее фитоценотическая (от фитоценоз – растительное сообщество), классификация Каяндера–Сукачева (сосняки-беломошники, ельники-черничники и др.), не опиравшаяся на среду, почвогрунты, как классификации Морозова и Крюденера. На ее основе вскоре сформировалось **фитоценотическое** [18], в отличие от изначально сугубо **экологического** Морозова–Крюденера, направление лесной типологии.

Благодаря усилиям Е.В. Алексева и Г.Н. Высоцкого в конце 1920-х гг. типология Морозова–Крюденера возродилась и начала успешно развиваться в Украине. Алексеев долгие годы работал вместе с Крюденером в Удельном ведомстве, в том числе в Беловежской пуше, где тот апробировал свою классификацию. Начав после переезда в 1914 г. в Киев типологическое изучение лесов Украины, Алексеев использовал классификацию Крюденера как общепринятую, несколько преобразовав ее применительно к району исследований, не ссылаясь особо на ее автора [1].

Стремление Высоцкого продолжить работы, развивающие типологию Морозова и Крюденера, объясняется тем, что он ее хорошо знал, высоко ценил и был очень дружен с ее создателями. В 1926 г. он организовал при

Всеукраинском управлении лесами (ВУПЛ'е) небольшую исследовательскую партию из молодых талантливых лесоводов, которой было поручено проведение обследования лесов Украины и выработка соответствующей типологической концепции, в основу которой предполагалось положить разработки Е.В. Алексеева.

Главным результатом нескольких лет работы экспедиции в Полесье и Подолии, прежде всего П.С. Погребняка, было создание весьма совершенной классификационной модели типов насаждений – *эдафической сетки* (от лат. edaphus – почва, земля) в координатах богатства (трофности, от лат. trope – пища; термин Высоцкого) и увлажнения их местообитаний, определяющих в сумме уровень плодородия. Ее публикация в те годы [14] была воспринята как оформление новой школы лесной типологии, получившей название *украинской* или *лесоводственно-экологической*. На самом деле это было возрождение типологии Морозова–Крюденера. Чтобы в этом убедиться, достаточно сравнить эдафическую сетку с классификационной таблицей Крюденера. Погребняк взял за основу ее центральный фрагмент – четыре типа субстратов из 7 и 6 типов влажности из 15. Это придало классификации более четко выраженный характер координатной модели и ярче высветлило главный принцип – *систематизацию лесов не просто вместе с их местообитаниями, а в зависимости от уровня плодородия их местообитаний, по мере его возрастания*. Очень важно, что в эдафической сетке представлены все основные типы земель, с которыми связано разнообразие природных условий разных зон. Часть других более редких типов таблицы Крюденера в последующем нашла отражение в виде вариантов и морф типов украинской классификации. Весьма удачной оказалась принятая в сетке индексировка типов: трофотопов – начальными буквами латинского алфавита, гигротопов – арабскими цифрами.

П.С. Погребняк и его соратник Д.В. Воробьев, безусловно признавая определяющую роль почвогрунтов в формировании типов леса, на большом фактическом

материале показали, что растительность является наиболее чутким индикатором условий произрастания, и, приняв *руководящим* признаком для определения типов леса их лесорастительный эффект, полностью перешли на их опосредствованную оценку – по составу и продуктивности насаждений. Этот момент – оценка качества среды по произрастающей растительности или *фитоиндикация среды* – важнейший принцип украинской школы лесной типологии [2,15]. Хотя он получил фундаментальное развитие еще в трудах Крюденера и Алексеева, тем не менее, эти ученые выдвигали в качестве главного классификационного признака почвогрунты, не придавая определяющего значения характеру растительности.

Погребняком было обосновано подразделение шкалы химического плодородия почв или шкалы трофности эдафической сетки (Т) на четыре типа (трофотоп) в зависимости от преобладания в составе всех ярусов лесной растительности видов с разной требовательностью к условиям почвенного питания, а именно: *А. Бедные (боры)*, при господстве олиготрофов, *В. Относительно бедные (субори)*, при наличии в насаждениях олиготрофов второго яруса мезотрофов, *С. Относительно богатые (судубравы)*, при наличии в подчиненных ярусах насаждений из олиго- и мезотрофов мегатрофов и *Д. Богатые (дубравы)*, при отсутствии олиготрофов и преобладании мегатрофов. В дальнейшем за последними типами закрепились названия *сугрудков* (С) и *грудов* (D), объединяющие леса из разных требовательных древесных пород на относительно богатых и богатых землях.

Ряд увлажнения эдафической сетки (Г) подразделен на *шесть гигротопов (от 0 – очень сухого до 5 – мокрого, болотного)*, в зависимости от соотношения в составе насаждений и развития ксеро-, мезо- и гигрофитов. Сочетание трофо- и гигротопов в системе координат образует *эдафон* или *тип местообитания* (ТМ), характеризующийся строго определенным уровнем плодородия: А₁ – сухой бор или сухой бедный, D₃ – влажный груд или богатый влажный. В процессе исследова-

ний основную единицу своей классификации украинские типологи вслед за Алексеевым назвали *типом леса*, так как лес, в отличие от насаждения, больше соответствует таксону лесной типологии как единства насаждения и среды.

Было установлено, что выделяемые в эдафической сетке типы – бедные и богатые, сухие и влажные – имеются в разных зонах, различается лишь их площадь. П.С. Погребняк [15] первым указал на необходимость составления отдельных эдафических сеток для разных зон. Но до сих пор не стало общепризнанным очень важное положение о том, что эта основная классификационная модель лесной типологии систематизирует *внутризональное разнообразие* лесов. В ней не учитывается роль климата, в частности тепла, а тот факт, что почвогрунты определяют разнообразие лесов только внутри однородного по климату региона, не может вызывать сомнений.

Размещаемые внутри классификационных сеток типы растительности (типы леса, степи, луга и др.) рассматриваются как результат, продукт тех или других типов местообитаний и типов среды, но при этом принимаются в качестве критериев их выделения, чем обеспечивается единство масштабов типов среды и типов биоты («ключ» Крюденера). К разным типам относят леса, различающиеся **составом и структурой** коренных древостоев (появлением или выпадением древесных пород, обладающих разной требовательностью к условиям среды, их переходом из подчиненных ярусов в верхний полог и наоборот), либо **продуктивностью** (как правило, на один класс бонитета).

Позже были разработаны климатические сетки, аналогичные эдафической, в координатах теплоты и влажности (или континентальности) климата [3,8], что представляет наиболее крупное теоретическое достижение украинских типологов.

Созданные классификационные модели позволили привести в единую систему все разнообразие лесов разных природных зон по их составу и продуктивности: от низкобонитетных чистых сосняков (боров) на сухих и заболоченных бедных песчаных землях раз-

ных зон через смешанные елово(дубово)-сосновые (субори), сосново-еловые (сурамени) и сосново-дубовые (сугруды) насаждения на супесях и слоистых отложениях до наиболее высокопродуктивных сложных ельников, дубрав, бучин и др. (рамени, груды / Груд (народное) – дубовый лес с грабом, грабовая дубрава; принят как таксон, объединяющий все леса на богатых землях./) – на богатых влажноватых суглинистых почвогрунтах, в зависимости от обеспеченности теплом и степени континентальности климата.

Весьма примечательно, что практически полностью аналогичные приемы изучения и классификации лугов предложил Л.Г. Раменский [16]. Это особенно убедительно выявляется в классификации лугов, опубликованной в его посмертной работе [17], которая очень легко и полно сопрягается с эдафической сеткой Крюденера-Погребняка. Мы специально проверили это на примере лугов поймы среднего течения р. Северский Донец [10].

Наши многолетние исследования, проведенные на территории от Закарпатья до Якутии и от Архангельска до Ашхабада [9,10], показали, что одинаковые местообитания в разных зонах формируются на сходных по механическому составу грунтах, повсеместно содержащих примерно одинаковые количества основных лимитированных элементов питания растений – **фосфора** и **калия**. Подбран метод определения количеств этих элементов, доступных для древесных растений (а им доступны все формы, кроме калия, заключенного в кристаллических решетках калиевых полевых шпатов, в которых, к сожалению, содержится почти весь имеющийся на Земле запас этого элемента). Только этот калий не переходит в вытяжку Гинзбург, что позволяет определять в ней доступные для растений биоэлементы. В результате установлены количества фосфора и калия, обуславливающие формирование **аналогичных** трофотопов в разных зонах (менее 0,02 % P_2O_5 и 0,03 % K_2O , переходящих в вытяжку Гинзбург, в пределах корнедоступного слоя в бедных типах и больше 0,06 % P_2O_5 и 0,80 % K_2O – в богатых; табл.). Примечательно, что

А.А. Крюденер [6] назвал фосфор, калий и кальций, определяющий их доступность, формирующими тучность почвогрунтов, не имея ни одного анализа – по прекрасному росту лесов на горных породах, известных высоким содержанием этих элементов.

Мы продолжили трофогенный ряд эдафической сетки, дополнив его четырьмя типами засоленных местообитаний – от Е (загрудовых, слабозасоленных до Н – злостно-засоленных), как это уже предлагалось ранее рядом авторов. Это дает возможность использовать данную сетку не только в лесной, но и во всех других природных зонах. Предложено также дополнить лесотипологическую классификацию таксоном «тип насаждения», характеризующим растительную составляющую, фитоценоз типа леса: **тип насаждения + тип местообитания → тип леса**. Не исключается наличие в одном типе леса нескольких типов насаждений.

Наиболее объективным количественным показателем уровня водообеспеченнос-

ти местообитаний, при относительно глубоком залегании грунтовых вод, является запас в них доступной влаги, определяемый по разности между общими весенними ее запасами в корнеобитаемом слое почвогрунта, и влагой, оставшейся неиспользованной в самое засушливое время в конце вегетационного периода, впервые использованный Г.Н. Высоцким в 1893 г. в Велико-Анадоле. Количество доступной влаги в разных почвах изменяется от 20–50 мм (очень сухой тип) до 500 мм и больше (влажные и сырые типы).

Проведенные нами исследования показали также, что координаты эдафической (почвенно-грунтовой) сетки (системы) – водо- и пищеобеспеченность местообитаний – интегрально отражают разнообразие **состава и строения (рельефа) – поверхностных отложений, а также глубин залегания, режима и минерализации грунтовых вод**, обуславливающих разнообразие **растительности и почв** в пределах однородных по климату территорий или их **внут-**

Т а б л и ц а

Количества P_2O_5 и K_2O (извлекаемые вытяжкой Гинзбург), определяющие уровень обеспеченности лесных местообитаний элементами питания и состав на них насаждений. Лесостепь и хвойно-широколиственные леса Центра Русской равнины

Уровень обеспеченности почвогрунтов	Состав по ярусам и класс бонитета насаждений	Индикаторы напочвенного покрова	Наибольшие количества (%) в корнедоступной зоне почвогрунта*		Преобладающие почвообразующие породы
			P_2O_5	K_2O	
А. Бедные (боровые)	I. Сосна II–III II–III. отсутствуют	Олиготрофы (вереск, толокнянка, брусника, зеленые мхи)	<0,02	<0,03	Кварцевые пески
В. Относительно бедные (суборовые)	I. Сосна I–Ia, II. Дуб, ель III–IV III. Рябина, крушина	То же + мезотрофы (орляк, буквица, грушанка, земляника)	0,02–0,04	0,03–0,06	Полиминеральные и глинистые пески, элювий кислых пород
С. Относительно богатые (сугрудковые)	I. Сосна Ia–Iб, осина I II. Дуб II–III, ель I–II III. Липа, лещина	То же + мегатрофы (звездчатка, сныть, кислица, копытень)	0,04–0,06	0,06–0,20	Супеси, подстилаемые суглинками
Д. Богатые (грудовые)	I. Дуб, ясень, ель I–Ia II. Клен остролистный, липа, ильмовые III. Клен полевой, татарский, IV. Бересклеты, лещина, свидина	Только мегатрофы (сныть, копытень, ясенник, перелеска, кислица, будра, зеленчук)	>0,06**	>0,80**	Лессовидные, покровные, моренные и другие суглинки и глины, мощный элювий основных пород

Примечание: * исключая органогенные и иллювиальные горизонты почв, ** по всему профилю

ризональное разнообразие. Богатство почв биоэлементами зависит от их исходного содержания в почвообразующих породах, от их химического (минерального) состава и в целом растет по мере утяжеления их механического состава, а также от минерализации грунтовых вод. Различия водообеспеченности почвогрунтов, при одинаковом количестве атмосферных осадков внутри зон, связаны с перераспределением влаги рельефом и механическим составом поверхностных отложений, определяющим их водно-физические свойства, в частности водопроницаемость и водоудерживающую способность, а также с глубиной залегания и режимом грунтовых вод (ГВ). Шкала трофности эдафической сетки отражает поэтому утяжеление механического состава поверхностных отложений (А. боры – пески, В. суборы – глинистые пески и супеси, С. сугруды – супеси, неглубоко подстилаемые суглинками, D. груды – суглинки и глины) и повышение минерализации ГВ, приводящее в конечном итоге к засолению почв, шкала гигрогенности – понижение рельефа и приближение к поверхности ГВ. Поэтому эта сетка может называться также **оро-петрографической** (оро – рельеф, петро – горная порода).

Внутри каждой зоны имеется огромное разнообразие растительных группировок, приуроченных к разным почвенно-грунтовым условиям, определяемых разными естественными науками как **элементарные таксоны** – фации или геосистемы у географов, биоценозы и биогеоценозы у ботаников. Наши исследования [10 и др.] показали, что причиной этого внутризонального разнообразия явля-

ются различия **состава** и **строения** поверхностных отложений. Эти характеристики отличаются большой динамичностью и могут меняться на протяжении от нескольких до сотен метров, с чем и связано очень большое количество выделяемых таксонов. Принципы лесной типологии позволяют ограничить это количество, четко сопрягая состав растительности с плодородием почвогрунтов, обусловленным исходным содержанием в поверхностных горных породах элементов питания растений.

Украинские типологи неоднократно отмечали, что «они бережно сохранили в своих работах идеи основоположников лесной типологии, развил их и внеся некоторые коррективы, в основном методического и прикладного характера» [4]. Тем не менее, восстанавливая историческую справедливость, полагаем, что основную классификационную модель лесной типологии следует назвать эдафической сеткой Крюденера–Погребняка (рисунок).

Несмотря на создание двух климатических сеток, вопрос лесотипологической классификации климата не является окончательно решенным. Нам представляются наиболее перспективными при выделении климатопов положения Д.Д. Лавриненко [8]. Утверждая, что одним из принципов лесотипологической классификационной системы является **одинаковая экологическая емкость климатоп** и **эдатоп**, ученый предложил рассматривать **элементарный климатический таксон** как территорию, в пределах которой климат не вызывает существенных изменений в составе растительности. Пока-

Типы леса		А. Боры	В. Суборы	С. Сугрудки	D. Груды*
Типы местообитаний – эдаптопы		Подтипы богатства – трофотопы			
		бедные	относительно бедные	относительно богатые	богатые
Подтипы влажности – гигротипы	0. Очень сухие	A ₀	B ₀	C ₀	D ₀
	1. Сухие	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁
	2. Свежие	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂
	3. Влажные	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃
	4. Сырые	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄
	5. Мокрые	A ₅	B ₅	C ₅	D ₅

Рисунок. Модель сопряженной классификации внутризонального разнообразия лесов и их местообитаний – эдафическая (почвенно-грунтовая) сетка Крюденера–Погребняка (с дополнениями автора) * Боры – груды – типы леса, по которым выделены местообитания разной трофности

затем этого может служить формирование одного зонального (на водоразделах) типа леса (степи).

В соответствии с лесотипологическими принципами это *территория, однородная* (в пределах толерантности высших растений) *по климату, его плодородию*, как типы местообитаний однородны по плодородию земель. Ее можно назвать также климатической областью и использовать в качестве основного таксона геоботанического и других районирований.

После того, как Крюденер разместил леса по нарастанию плодородия почвогрунтов, на которых они произрастают, и по этому принципу были созданы климатическая и эдафическая сетки (системы), вся природа из живописного хаоса превратилась в единую стройную систему. Как известно, растительность на Земле формирует серию природных зон, представленных разными растительными формациями – таежной, хвойно-широколиственных и др. Эти зоны, обусловленные зональностью климата, прежде всего разной теплотой и количеством атмосферных осадков, имеют значительную ширину и протяженность, свидетельствующие о том, что высшие растения достаточно устойчивы к довольно существенным изменениям и колебаниям климата. Однако в пределах зон умеренного и холодного поясов (в тропическом и субтропическом поясах работы не проводились) состав и продуктивность растительности меняется прежде всего по мере изменения степени континентальности климата. При этом можно выделить рубежи, при которых эти изменения проявляются, и территории, в пределах которых растительность относительно однородна. Показателем такой однородности может служить наличие одного типа растительности – типа леса (степи, пустыни) – на суглинках плакоров. Так, в западной части лесостепной зоны Украины, характеризующейся относительно мягким климатом, на водоразделах произрастают грабовые дубравы, в восточной части с большей степенью континентальности – кленово-липовые, а на высококарбонатных почвогрунтах – ясеневые-липовые дубравы. Далее на восток за Волгой произрастают липо-

вые дубравы, а за Уралом дубовую лесостепь сменяет березовая. По уровню увлажнения все эти типы относятся к свежему гигротопу (2), характерному для лесостепи.

Такие однородные по составу растительности части зон могут быть приняты как элементарный климатический таксон – **климатопо** (термотоп + контрастотоп) или климатическая область. Количество климатопов в разных зонах не столь велико – 3–5 (10). Но в их пределах обычно имеется до 20–25 **типов земель** или **эдактопов**, в зависимости от состава – минерального и механического – и строения, рельефа поверхностных отложений, минерализации и режима грунтовых вод (6–8 гигротопов и 4 трофотопов) плюс варианты и морфы типов – поемные, кальциефильные, засоленные, каменистые, на плотных породах. В засушливых районах засоленные земли выделяются на уровне самостоятельных типов Е, F, J, H. Очень большие площади повсеместно занимают переходные подтипы – суховатые, влажноватые, бедноватые и др.

Все эти земли могут быть размещены в эдафических сетках, составляемых для разных климатопов. На аналогичных по трофности и увлажнению землях в разных климатопах, как мы уже отмечали, произрастают разные по теплолюбивости и морозоустойчивости виды, близкие по требовательности к пище и влаге. Единство климатопа и эдактопа формирует экотоп, **тип среды, в лесах тип лесорастительных условий** (ТЛУ), характеризующийся строго определенным содержанием и соотношением лимитированных экологических ресурсов – **тепла, влаги и пищи**. К каждому **экотопу**, типу среды (климатопо + эдактопо) приурочен свой биоценоз (растительность, животный мир) и свои почвы, формирующие в единстве **биоэкосистему**, в лесах – **тип леса**. Все эти таксоны выделяются по пределам толерантности, устойчивости разных видов высших растений к изменению количеств лимитированных ресурсов. При этом биоразнообразие экосистем увеличивается с повышением трофности земель, нарастанием теплоты и уменьшением континентальности климата, а их продуктивность – с увеличением водообеспеченности. Все составляющие

биоэкосистем могут быть оценены количественно. При этом легко выявляются приемы, позволяющие стабилизировать и повышать их продуктивность.

Лесотипологический принцип сопряженного изучения лесов и почв с использованием метода фитоиндикации выявил очень важную закономерность, а именно: в разных природных зонах распространены поверхностные отложения, содержащие сходные количества элементов питания – от крайне бедных песков до суглинков, особенно лессовидных и покровных, достаточно богатых ими. Это обуславливает произрастание на таких землях растений, обладающих разной требовательностью к элементам питания (олиго-, мезо- и мега- или эвтрофов), различающихся по теплолюбию и морозоустойчивости. Этот факт и дал основание типологам выделить в разных зонах четыре уровня земель по богатству элементами питания, названных трофотопами – от бедных, боровых, на которых растут только олиготрофы, до богатых, грудовых, растительность которых представлена требовательными мезо- и мегатрофами. При этом олиготроф сосна растет на песках от тундры до субтропиков. На суглинистых почвах разных генетических типов в разных зонах произрастают насаждения разных требовательных древесных пород – рамени (ельники) – в холодном влажном климате, дубравы – в более сухом и теплом, бучины – во влажном мягком. Насаждения черной ольхи (ольсы) растут при близком залегании высокоминерализованных грунтовых вод (типы D_4 – D_5) в разных зонах.

Глобальная климатическая (географическая) сетка с вложенными в нее эдафическими (оро-петрографическими) сетками отдельных регионов представляет своеобразную «*периодическую систему*» *экосистем как элементарных ячеек природы*. Координатами такой эдафо-климатической сетки являются главные *абиотические факторы* – климат, поверхностные отложения и грунтовые воды, их лимитирующие жизнь параметры, зависимыми переменными – *биотические и биокосные* – растительность, животные, почвы. Климат обуславливает

зональность биотических (растительность) и биокосных (почвы) природных тел, поверхностные отложения и ГВ (при близком залегании) – их внутризональное разнообразие. Одинаковые типы экосистем, как следует из этой классификации, формируются в одном климате на близких по потенциальному плодородию (биологически равноценных) поверхностных отложениях.

Эдафическую сетку, особенно при продлении ее трофогенного ряда типами Е–Н, роднит с периодической системой Менделеева не только внешнее, но и принципиальное сходство: по горизонтали в таблице Менделеева размещены химические элементы по нарастанию их атомного веса, в эдафической сетке – грунты по утяжелению их механического состава; по вертикали у Менделеева – группы элементов по нарастанию их щелочности, в эдафической сетке – грунты по увеличению их увлажнения. Как и периодическая система элементов, эдафическая сетка открывает неограниченные возможности для прогнозирования, пролонгирования и определения одного фактора по известным другим.

Приведенные материалы свидетельствуют, что опора на плодородие среды позволяет экологически оценить все природные факторы и дать их сопряженную классификацию, которую можно рассматривать как единую классификацию природы. Автор понятия и термина «экосистема» А. Тэнсли [19] назвал экосистемы *основными единицами природы*. Нам представляется, что такими единицами целесообразно считать не элементарные экосистемы – типы леса (степи, луга) – сухие и свежие боры или дубравы, а сочетания нескольких близких типов, которые Морозов называл *массивами*, а Крюденер *семействами* типов – массивы нагорных дубрав, сосновых боров, сфагновых болот, заливных лугов и т.п. Такие компактные, хорошо разграничиваемые на местности выделы мы считаем возможным называть *типами природы*. В этом случае отдельные экосистемы могут рассматриваться как *ее виды*.

Разработать такие исключительно совершенные классификационные построения – *первую в истории мировой науки сопря-*

женную классификацию всех факторов природной среды, не имея практически никаких экспериментальных данных о количестве и распределении в природе лимитированных ресурсов, на которых она базируется, удалось только благодаря использованию для их оценки метода фитоиндикации – учета изменений состава и продуктивности всех ярусов лесной растительности, принятой как *единый критерий, мерило качества всех природных факторов*. Поэтому знание растений и их экологических особенностей необходимо не только лесоводам, но и всем работающим на земле.

Главный принцип лесотипологической классификации – систематизация лесов по нарастанию обеспеченности их местообитаний основными лимитированными экологическими ресурсами – элементами питания и влагой, то есть по плодородию, и сведение на основе фитоиндикации (по потребностям разных видов растений в этих ресурсах) всего многообразия лесных земель к очень ограниченному количеству *биологически равноценных типов местообитаний* явились мощным стимулом для того, чтобы эта классификация получила широкое применение в лесохозяйственном производстве, поскольку каждый из выделяемых на ее основе типов земель в разных зонах и регионах характеризуется целым комплексом свойств и, прежде всего, разным уровнем плодородия, что требует обязательного их учета при назначении тех или других хозяйственных мероприятий.

Начатый на рубеже XIX–XX вв. в лесоустройстве, а далее в лесокультурном деле перевод лесного хозяйства на лесотипологические принципы к настоящему времени в Украине доведен до такого уровня, когда практически все мероприятия – от семеноводства и выращивания посадочного материала до рубок главного пользования и реконструкции малоценных насаждений планируются и реализуются на лесотипологической основе, с учетом потенциальной производительности земель разных типов леса. Это уже нельзя назвать «внедрением». Это выход на гораздо более высокий уровень, на положение *основной теоретической базы лесохозяйственного производства*.

Заключение. Разработка классификации лесов (а значит и растительности в целом) по плодородию почвогрунтов, на которых они произрастают, их обеспеченности элементами питания и влагой, с использованием для их оценки метода фитоиндикации – по преобладанию в составе насаждений олиго-, мезо- или мегатрофов, ксеро-, мезо- или гигрофитов – выдающееся достижение отечественных лесоводов, каких не так много в естественных науках. Классификация является результатом обобщения многовековых природоведческих знаний народов России.

Весь накопленный лесоводами опыт убедительно свидетельствует, что характер живой природы жестко обусловлен главными абиотическими факторами – климатом (Солнце) и поверхностными отложениями (Земля), наличием, количеством и соотношением на ее поверхности основных лимитированных экологических (необходимых для жизни) ресурсов – *тепла, влаги и пищи*. В сумме эти ресурсы создают тот или иной уровень плодородия среды. При этом особое значение имеет ресурс, находящийся в первом минимуме, количество которого наиболее близко к тому пределу, за которым жизнь невозможна. Тепло в качестве ограничителя жизнедеятельности выступает в приполярных областях и на высокогорьях, элементы питания – на грунтах легкого механического состава, маломощных, выпавших землях и в тропических лесах. На остальной, преобладающей части суши Земли, главным ресурсом, ограничивающим продуктивность биоты, является влага. Зональное разнообразие живой природы обусловлено количеством тепла и атмосферных осадков, их распределением по сезонам года, внутризональное – *составом и строением поверхностных отложений*, содержанием в них элементов питания растений, перераспределением влаги рельефом, глубиной залегания и минерализацией грунтовых вод.

Знание этих характеристик позволяет уверенно прогнозировать биоразнообразие – состав, структуру и продуктивность растительных сообществ, а далее животный мир и почвенный покров (тип и производительность почв). Ускорение этих работ может обеспечить

использование коэффициентов засушливости климата Высоцкого и др. и коэффициентов перераспределения влаги рельефом (плато – 1, верхние трети склонов, в зависимости от крутизны, – ~ 0,3–0,8, нижние – 1,2–1,8).

Лесотипологическая классификационная система основана на учете содержания и распределения трех названных выше экологических ресурсов: климатическая (зональная) – на данных о количестве тепла и влаги, эдафическая (внутризональная) – на количестве элементов питания и доступной влаги в почвогрунтах.

Особенностью классификации является то, что она систематизирует сопряженно, в единстве растительность и среду на уровне элементарных природных таксонов, **экосистем**. При этом разработаны приемы, позволяющие опосредствованно – по характеру растительности – оценивать обеспеченность среды лимитированными ресурсами. Параллельно ведутся работы по их количественному учету в разных типах среды.

Глобальная климатическая (географическая) сетка с вложенными в нее эдафическими (оро-петрографическими) сетками отдельных регионов, представляет своеобразную **«периодическую систему» экосистем как элементарных ячеек природы**. Координатами такой эдафо-климатической сетки являются главные **абиотические факторы – климат, поверхностные отложения и грунтовые воды**, их лимитирующие жизнь параметры, зависимыми переменными – **биотические и биокосные – растительность, животные, почвы**. Такая модель дает экологическую оценку среды, оценку ее пригодности для жизни, прежде всего для произрастания растительности. Необходимо, чтобы лесная типология Морозова–Крюденера была возвращена, наконец, в российские леса, где она еще в начале прошлого века оформилась в учение о типах насаждений и быстро получила признание лесоводов.

Библиографический список

1. Алексеев, Е.В. Типы украинского леса. Правобережье / Е.В. Алексеев. – Киев. 1-е изд. 1925, 2-е – 1928. – 120 с.
2. Воробьев, Д.В. Типы лесов европейской части СССР / Д.В. Воробьев. – Киев: АН УССР, 1953. – 450 с.
3. Воробьев, Д.В. Лесотипологическая классификация климатов / Д.В. Воробьев // Тр. Харьковского СХИ. Т.30, 1961; т.169, 1972.
4. Воробьев, Д.В. Лесная типология и ее применение / Д.В. Воробьев, Б.Ф. Остапенко. – Харьков: ХСХИ, 1977. – 54 с.
5. Гуторович, И.И. Заметки северного лесничего / И.И. Гуторович // Лесн. журнал, 1897. – № 3–5. – С. 118–130.
6. Крюденер, А.А. Основы классификации типов насаждений и их народнохозяйственное значение в обиходе страны. Ч. I–II. Изд. 1-е / А.А. Крюденер. – Птг, 1916–1917. Изд. 2-е – М.: МГУЛ, 2003. – 318 с.
7. Крюденер, А.А. Лесная типология людей природы и ее значение. 1926 / А.А. Крюденер // Лісівництво і агролісомеліорація. – Вип.113. Харків, УкрНДПЛГА, 2008. – С.3–7.
8. Лавриненко, Д.Д. Основы лесной экологии / Д.Д. Лавриненко. – Киев: УСХА, 1978. – 35 с.
9. Мигунова, Е.С. Леса и лесные земли (количественная оценка взаимосвязей). 1 изд. / Е.С. Мигунова. – М.: Экология, 1993. 2-е изд. – Харьков, 2010. – 364 с.
10. Мигунова, Е.С. Лесоводство и естественные науки (ботаника, география, почвоведение) 1-е изд./ Е.С. Мигунова. – Харьков, 2000; 2-е изд. – М.: МГУЛ, 2007. – 592 с.
11. Морозов, Г.Ф. О типах насаждений и их значении в лесоводстве / Г.Ф. Морозов // Лесной журнал, 1904. Вып. 1. – С. 6–25.
12. Морозов, Г.Ф. Исследование лесов Воронежской губернии / Г.Ф. Морозов // Лесной журнал. – 1913. – вып. 3–4. – С. 463–481.
13. Морозов, Г.Ф. Основания учения о лесе/ Г.Ф. Морозов. – Симферополь, 1920. – 137 с.
14. Погребняк, П.С. Основи типологічної класифікації та методика складати її / П.С. Погребняк // Сер. наук.вид. ВНДПЛГА. Вип. 10. – Харків, 1931.
15. Погребняк, П.С. Основы лесной типологии / П.С. Погребняк. – Киев: АН УССР. Изд. 1-е 1944; 2-е – 1955. – 456 с.
16. Раменский, Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель / Л.Г. Раменский. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1938. – 620 с.
17. Раменский, Л.Г. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Л.Г. Раменский, И.А. Цаценкин, О.Н. Чижиков, Н.А. Антипин. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 470 с.
18. Сукачев, В.Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии / В.Н. Сукачев. – Избр.труды, т. I. – Л.: Наука, 1972. – 420 с.
19. Tansley A.G. The use and abuse of vegetation concepts and terms // Ecologu. 1935. V. 16. – № 3.

А.И. СУБЕТТО, проф., Президент Ноосферной общественной академии наук г. Санкт-Петербурга, Заслуженный деятель науки РФ, д-р филос. наук, д-р экон. наук

mbd2@rambler.ru

Известный российский ученый, доктор технических наук, доктор биологических наук, Заслуженный деятель науки РФ, Почетный радист России, имеющий два ученых звания профессора, Алексей Афанасьевич Яшин опубликовал в 2011, 2012 гг. монографическую трилогию «Феноменология ноосферы»: Часть I «Теория и законы движения ноосферы» (2011, 312 с.); Часть II «Информационная и мультиверсумная концепции ноосферы» (2011, 360 с.); Часть III «Заключительные главы – прогностика» (2012, 330 с.).

По замыслу автора, три тома «Феноменологии ноосферы» продолжают его 9-томную монографию, которую он назвал «Живая материя и феноменология ноосферы». В число первых томов вошли такие работы автора, как «Живая материя» (3 тома) и «Предтеча ноосферы» (2 тома).

Настоящая работа есть моя теоретическая рефлексия на концептуальную систему А.А. Яшина, которую он назвал «Феноменологией ноосферы». Сразу же подчеркну, что мне приходится судить во многом о том, что осталось «за кадром» 3-х томов «Феноменологии ноосферы», опираясь на ссылки на предшествующие его работы, особенно – на «Предтечу ноосферы», которые присутствуют в тексте анализируемой трилогии.

Отмечу сразу же, что я, активно занимаясь разработкой теоретической системы ноосферизма как формой развития учения о ноосфере В.И. Вернадского, на протяжении 25 лет, не знал про исследования по теории ноосферы А.А. Яшина, которые он начал публиковать в первом десятилетии XXI в. В этом контексте теория Яшина является для меня таким же открытием, как, очевидно, будут являться открытием и мои работы по ноосферизму для него. К сожалению, данная ситуация – это отражение недостаточной коммуникационной насыщенности научных контактов в современной России, очевидно, связанной с тем, что в либерально-рыночной России науке приходится бороться с нехваткой средств на исследования и за выживание.

Трехтомная «Феноменология ноосферы» А.А. Яшина – сложная теоретическая конструкция, использующая высокого уровня формализмы, а также синтез современных знаний в области квантовой физики, астрофизики, биофизики, биоинформатики, биологии, космологии, космоантропоэкологии (в парадигме В.П. Казначеева), эволюционики, системологии, комплексной логики и логической физики по А.А. Зиновьеву, и др.

Выделю следующие важные общие положения, указывающие на место научных исследований А.А. Яшина в современной «вернадскологии», если воспользоваться этим понятием В.Н. Тимофеева-Ресовского [1].

Первое. А.А. Яшин считает себя последователем системы взглядов на ноосферу В.И. Вернадского и П. Тейяра де Шардена, а также определенных положений теоретических достижений В.П. Казначеева, в частности его космоантропоэкологии, представлений о космогенезе интеллекта.

Второе. Признание перехода биосферы в ноосферу как закономерного этапа космического процесса на Земле, что является открытием В.И. Вернадского, в 2013 г. зафиксированным Европейской академией естественных наук (по инициативе А.А. Горбунова и А.И. Субетто) как научное открытие. «Таким образом, переход (В→N) и развертывание ноосферы Земли есть составляющая глобального космического процесса (КР)», [2] – пишет А.А. Яшин.

Третье. Космогонический взгляд на происхождение жизни, интеллекта и перехода биосферы в ноосферу. Данное положение «Феноменологии ноосферы» может рассматриваться как положение, находящееся в «русле» «Меморандума Вернадского-Чижевского» или «Космического меморандума организованности живого вещества», обобщенного И.Ф. Маловым и В.А. Фроловым [3], – который мною был в своем названии расширен до названия «Меморандума Булгакова – Вернадского – Чижевского», поскольку идея космогенеза жизни присутствует у С.Н. Булгакова в «Философии хозяйства» (1912), в его теоретическом построении «метафизического коммунизма мироздания» [4].

«Феноменология ноосферы» состоит из двух частей: части первой (том I) – теории и законов движения ноосферы и части второй (том II) – информационной и мультиверсальной концепции ноосферы. Третий том предстает собой заключительные главы, собранные под общим названием «Прогностика».

Вся теоретическая концепция Алексея Афанасьевича Яшина базируется на аксиоматике и выстроена в дедуктивной логике. Выделю следующие его аксиомы или постулаты, определяющие оригинальный мировоззренческий взгляд А.А. Яшина на ноосферогенез в эволюции Земли.

Аксиома 1. В основе космогонической эволюции Вселенной лежит фундаментальный код Вселенной (своеобразная, выражаясь языком системогенетики, системогенетическая матрица – системоген) – ФКВ, который в каком-то смысле служит основанием для взглядов на космогоническую эволюцию как на процесс развертывания программы, заложенной в ФКВ. Поэтому «генезис живой материи» в разных частях нашей Вселенной, так же, как и на других «Вселенных», в том числе и ноосферный этап, есть результат действия программы и матрицы ФКВ. Эту запрограммированность космоэволюции можно назвать космономогенезом, если прибегнуть к теории номогенеза Л. Берга.

За этой аксиомой, если обратиться к системе законов системогенетики, в частности к закону системного наследования, включающему четыре закона – необходимых условиях системного наследования: закону порождения, закону подобия, закону наследственного инварианта (закону существования «системогена») и закону наследственного программирования [5], незримо присутствует гипотеза, что в момент рождения нашей Вселенной из сингулярной точки, в момент Большого Взрыва по Г. Гамову, около 20 млрд лет назад, произошла передача «наследственного инварианта» и соответственно осуществилось «наследственное программирование» от предшествующего цикла предшествующей Вселенной. Возникает циклическая картина, в которой разворачивается цепь циклов развертывания и свертывания «Вселенных». Интересно, что такая картина и закладывается в основание «Феноменологии ноосферы» А.А. Яшиным в виде его «теории циклических вселенных» [2]. Циклический характер космономогенеза присутствует в его теории в форме леммы 2.8: «Сценарий этногенеза земного человечества, включая ноогенез, как естественное продолжение и завершение биогенеза homo sapiens, режиссируемый космофизической эволюцией в развертывании матрицы жизни в составе ФКВ, исходя из фундаментального принципа «одноходности» природных процессов – от микро- до макромира, – является отображением общего сценария

* Публикуется в порядке обсуждения

развертывания, функционирования и свертывания Вселенной: от Большого взрыва, далее $R(t) \rightarrow$, стабилизация $R(t) = \text{const}$ и свертывания $R(t) \leftarrow$ в сингулярность, предтечу нового цикла (в теории циклических вселенных)» [2] (мое замечание: $R(t)$ – радиус пространства Вселенной как функция времени, « $R(t) \rightarrow$ » – расширение или развертывание, « $R(t) \leftarrow$ » – сжатие или свертывание, $R(t) = \text{const}$ – фаза стабилизации).

Аксиома 2. Биологическая эволюция на Земле в лице «человека разумного» – «*homo sapiens*» приблизилась к своему асимптотическому пределу (соответствующему «точке Омега» в эволюционной концепции П.Тейяра де Шардена). Данная аксиома покоится на выявленной А.А. Яшиным закономерности (лемма 1.2): «геном каждого последующего, более высшего организма включает в себя геномы всех предшествующих, эволюционно более низших организмов, начиная от преджизненных вирусов, причем суммарное накопление нуклеотидов в ДНК текущего в эволюции организма подчиняется фундаментальному, в том числе общебиологическому, экспоненциальному закону» [2]. Отмечу сразу, что данная закономерность, что интересно, находится в русле системогенетического закона спиральной фрактальности системного времени, являющегося системогенетическим обобщением принципа Геккеля (онтогенез, вернее эмбриогенез, повторяет филогенез), с его распространением на любую прогрессивную эволюцию в любых «системных мирах». В «Манифесте системогенетического и циклического мировоззрения и креативной онтологии» в Постулате 26 мною в 1994 г. указывалось: «Действует закон спиральной фрактальности системного времени. Это означает, что спираль системной эволюции не исчезает, а повторяется в период системогенеза в каждом акте порождения в системном наследовании и в жизненном цикле с «обратным сжатием». Последнее свидетельствует, что более «древнее эволюционное системное время «сжимается» больше, чем более «молодое эволюционное системное время». Спираль системофилогенеза вкладывается во внутреннюю структуру спирали системоонтогенеза как бы с «опрокидыванием». Впервые данное свойство в терминах схожести фаз развития эмбриогенеза и филогенеза высших животных, в том числе человека, обнаружил Геккель. Закономерность «обратного сжатия» в «проекции» спирали системофилогенеза на спираль системоонтогенеза обусловлена тем, что системный мир (космос) в момент системного наследования как бы перебирает «матрешечную клавиатуру» инвариантов, начиная с самого «древнего» для данной системы. Самое «древнее» системное время потому «проскакивается» быстрее, что оно является носителем информации о самых глубоких инвариантах бытия для данной системы» [6]. Думаю, что закономерность, открытая А.А. Яшиным, на геномном уровне демонстрирует действие механизма этого закона прогрессивной эволюции – закона спиральной фрактальности системного времени, в соответствии с которым прогрессивная эволюция есть эволюция, запоминающая самое себя, а поэтому имеющая направленность в сторону роста сложности и кооперированности систем и необратимость, т.е. так называемую «стрелу времени».

Аксиома 3. Программа ФКВ, которая определяет эволюцию Вселенной как реализацию этой программы, вводит в прогрессивную эволюцию «целеуказание». Прогрессивная эволюция обретает телеологичность (без обращения к понятию Бога). В космогонической (космической) эволюции сменяемость фаз – «косной материи», «живой материи» и «ноосферной» есть форма реализации целеуказания (то есть программы) ФКВ.

А.А. Яшин выстраивает прогноз, что ноосферный этап космогонической эволюции, по крайней мере на Зем-

ле, приведет к тому, что биологический субстрат эволюции («живая материя») сменится, по крайней мере на уровне доминирующей движущей силы эволюции, к информации, а в отдаленном будущем – это приведет к «исчезновению, или почти исчезновению, живого в биологических формах» [2].

Фактически по прогнозу А.А. Яшина биологическая эволюция на Земле и в космосе сменяется «ноосферной эволюцией», которая проходит четыре этапа или цикла: «разумного», в котором поддерживается определенный баланс между биологически-живой и ноосферной составляющей, «глобальной автотрофности», «возможного» – «бункерного» мира, и, наконец, «исчезновения, или почти исчезновения, живого в биологических формах» и торжества «интеллекта» на базе «производства организованного системно неживого вещества» [2]. Здесь имеется явная аналогия с прозрением К.Э. Циолковского о будущем «лучистом» человечестве.

Исходя из такой аксиоматики, ноосфера, по А.А. Яшину, обретает особое содержание. Фактически появление ноосферы знаменует собой, по конструктивной теории ноосферы, в моей трактовке, завершение на Земле конуса прогрессивной эволюции Биосферы и начала конуса ноосферной прогрессивной эволюции, которая есть диалектическое снятие эволюции живой материи в Космосе точно так же, как эволюция живой материи была диалектическим снятием эволюции косной материи.

Этим обусловлена структура «Феноменологии ноосферы» с выделением в ней теоретических блоков:

- «конструктивная теория ноосферы»; в него вошли такие тематические теоретические модули, как «динамика дления живой материи», «дление в генезисе живой материи», «производство живого и неживого вещества в ноосфере», «информационная доминанта ноосферы», «энергетический баланс ноосферы»;

- «ноосфера Земли в аспекте космологии»; в него вошли такие теоретические модули, как: «Космос и ноосфера Земли», «космоантропоэкология В.П. Казначеева и космологическая доминанта в эволюции ноосферы», «вселенская киральность как источник и регулятор ноосферных процессов», «вселенский нейрокомпьютинг и его отображение в движении ноосферы», «вселенская сущность параллельных миров и их отображение в движении ноосферы»;

- «основные законы движения ноосферы»; в него вошли теоретические модули: «синергизм – самоорганизация как универсальный закон развертывания ноосферы», «движение ноосферы происходит в квазилинейном режиме устойчивого неравновесия», «информационное усложнение ноосферы», «дисперсия вещественной и полевой составляющих ноосферы», «степень логической обоснованности законов движения ноосферы»;

- «прощание с биологическим этапом эволюции»; в него вошли теоретические модули: «глобализация как ноосферный процесс», «цель и задачи биологического этапа эволюции», «переход биологической эволюции в виртуальность», «прогноз развития информационной виртуальной реальности», «биосфера входит в ноосферный ареал, а человек перехватывает эволюцию – что дальше?»;

- концепция единого информационного поля ноосферы; в него вошли такие теоретические модули, как: «структура космоса как вещественно-полевой базис для записи фундаментального информационного кода», «запись фундаментального информационного кода в виде матриц простых чисел», «запись фундаментального информацион-

ного кода на косных и живых объектах на основе чисел Фибоначчи и модифицированного ряда Фибоначчи», «аксиоматика информационного поля ноосферы», «информационное поле ноосферы создается целеуказанием эволюционирующей природы посредством мышления человека»;

– «параллельные миры как объективный фактор развертывания и функционирования ноосферы»; в него вошли теоретические модули: «общефизическая парадигма параллельных миров», «мышление человека – отображение антропокосма и мультиверсума. Конструктивизм коллективного разума», «вещественно-полевые параллельные миры, как объективизация универсума – мультиверсума», «векторизация и расслоение мышления, как солитонно-голографического процесса – феномена параллельных миров», «значение и роль параллельных миров в структуре и процессах ноосферного этапа эволюций».

Думаю, что знакомство «Феноменологией ноосферы» А.А. Яшина, причем знакомство «в первом «приближении», потому что она требует глубокой проработки, позволяет мне утверждать о космо-ноосферной парадигме научно-мировоззренческого синтеза А.А. Яшина – парадигме смелой, революционной, прогностичной и очень дискуссионной по многим пунктам. Я специально подчеркиваю «дискуссионность», а не «спорность», потому что многие революционные положения требуют достаточно широкой развернутой аргументации, эмпирических обобщений, которой все же так не хватает, да и может ли один автор, каким бы гениальным он ни был, ее выполнить. Сам А.А. Яшин не боится вопрошаний и задает их и себе, и читателю в конце каждой главы: «выводы и проблемные вопросы».

Выделю из многообразия теоретических результатов в теоретической системе А.А. Яшина следующие положения, которые вызывают у меня, исходя из моего ноосферно-ориентированного синтеза и взгляда на космогоническую эволюцию, положительные оценки.

Первое. Введение понятия «вселенской киральности» (А.А. Яшин подчеркивает, что используемый им термин «киральность» вместо термина «хиральность» (используемого у химиков) отражает традицию физиков, которой он придерживается) как глобального нарушения симметрии макро- и микромира. Здесь А.А. Яшин продолжает линию роли диссимметрии в эволюции живого и космоса в целом – линию Л. Пастера, П. Кюри, В.И. Вернадского, В.П. Казначеева. Он обобщает данные в этой области в радиофизике, электродинамике, биологии, биофизике, в гелиокосмобиологии. Он показывает, что прогрессивная эволюция живой материи как часть эволюции – «переходов в структурировании» Вселенной, сопровождается «накоплением асимметрии (инфляции симметрии)», связанным с «понижением температуры среды» [2]. А.А. Яшин формулирует «теорему о порождающем начале Платона – Пастера», по которой рост киральности объектов во Вселенной и в целом Вселенной индицирует «снижение глобальной физической энтропии» и, следовательно, рост неэнтропии, то есть структурированности, сложности и самой Вселенной, и ее объектов, и, следовательно, рост свободной информации в объектах Вселенной. Высшим этапом этого процесса является ноосферный этап эволюции Вселенной.

Подчеркну, что этот результат А.А. Яшина имеет перекличку с теоретическим положением «Ноосферизма» (2001), по которому «конус или сходящаяся спираль прогрессивной космогонической эволюции», как и «конус» любой прогрессивной эволюции, демонстрирует существование космическо-

го закона кооперации и закономерности «сдвиг» от доминанты закона конкуренции к доминанте закона кооперации, от эволюционного механизма отбора к эволюционному механизму интеллекта, который трактуется как рост свободной информации в системе и соответственно рост роли «управления будущим» (управления с опережающей обратной связью, которое и есть «интеллект» как эволюционный механизм) [7].

Это дало мне основание сформулировать положение ноосферизма о космогоническом законе интеллектуализации, или «оразумления» Вселенной, и ноосферогенезе в биоэволюции и в антропо эволюции как следствия действия законов кооперации и интеллектуализации [7].

Второе. Связывание перехода биосферы в ноосферу с резким увеличением роли коллективного интеллекта. По А.А. Яшину, переход от человека, живущего в биосфере, – homo sapiens, к человеку, живущему в ноосфере, – homo noospheres, сопровождается тенденцией «перекачки» мыслительных способностей отдельных homo sapiens в «разум коллективный» homo noospheres [2]. Лемма 1.7 вводит положение о «коллективизации» суммы индивидуальных разумов в «точку Омега» [2]. Здесь я просматриваю теоретическую параллель с разрабатываемой мною с 1987 г. теорией общественного интеллекта, которая была защищена в докторской диссертации по философии в 1995 г. на тему: «Общественный интеллект: социогенетические механизмы развития и выживания». Данная теория вошла неотъемлемой частью в теоретическую систему ноосферизма. В соответствии с этой теорией на протяжении истории человечества, по крайней мере после неолитической революции, действовал всемирно-исторический закон роста идеальной детерминации в истории через общественный интеллект, или закон роста роли общественного интеллекта как закон роста проектированного начала в исторической детерминации, который являлся частным проявлением более общего закона интеллектуализации «конуса» любой прогрессивной эволюции. Данный закон в стихийной истории человечества находился «в тени». И на рубеже XX и XXI вв., в рамках переживаемой эпохи перехода от «стихийной парадигмы» истории к «управляемой парадигме» истории, данный закон выходит «на свет» и становится доминирующим, знаменуя собой начало новой истории как управляемой социоприродной эволюции на базе общественного интеллекта и образовательного общества – или ноосферной эволюции [8].

Наличие таких «параллелей», которые я здесь выстраиваю, между теоретическими положениями ноосферизма (в моей трактовке) и теоретическими положениями «Феноменология ноосферы» А.А. Яшина, к которым мы пришли независимо друг от друга и в отличающихся понятийных построениях, свидетельствует, на мой взгляд, о более высокой достоверности самих этих положений.

Третье. Отнесение к важным законам становления и «движения» ноосферы самоорганизации или синергизма. По А.А. Яшину «синергизм-самоорганизация» – это «универсальный закон развертывания ноосферы» [2]. Синергизм и есть доминирование кооперации над конкуренцией, приводящее к появлению нового качества новой целостности (целое) – и есть эффект синергии – кооперации частей, из которых это целое синтезируется), т.е. он является проявлением действия закона кооперации – на языке Ноосферизма и системогенетики.

Четвертое. Положение о законе информационного усложнения ноосферы, по сравнению с Биосферой [2].

Данное положение также имеет параллель с законом интеллектуализации «конуса» прогрессивной космической эволюции в ноосферизме, за которым стоит своеобразная

коррелятивная положительная связь между ростом кооперативности систем и ростом объема свободной информации в системах, сопровождаемой ростом их интеллектуальности.

К дискуссионным положениям я считаю необходимым отнести положение о «разрывной форме» перехода от биосферы к ноосфере, – перехода как конца биологической эволюции на Земле и начала ноосферной (с доминантой виртуально-проективных начал) эволюции,двигающейся к «точке Омега» по Тейяру де Шардену.

Слишком мало данных для такого вывода и слишком мала ретроспекция для такого прогноза. У меня другой взгляд на сменяемость «конусов» прогрессивной эволюции в общем потоке «конуса» космогонической прогрессивной эволюции, а именно – как формы диалектического снятия, когда предшествующий этап («конус» эволюции) становится базисом следующего этапа – следующего «конуса» прогрессивной эволюции.

Сложность диалектики биологического и социального в эволюции человека состоит и в том, что еще многое в популяционных генетических механизмах, даже в аппарате ДНК, остается тайной для познающего разума.

Я в 1994 г. в «Социогенетике» [9] выдвинул «гипотезу о существовании «полевой» двойной спирали ДНК, «портретирующей» ее биосубстратную организацию. При этом эта спираль по биоинформационным каналам связана с генетической памятью биосферы Земли в целом. А поскольку биосфера как надсистема живых систем «помнит» длинную циклику биосферно-земных и космических процессов, включая синхронизацию и гармонизацию процессов Солнечной системы и Галактики, планет Солнечной системы и Земли..., постольку в момент «зачатия» человеческого зародыша происходит не только замыкание генетического управления в рамках полового диморфизма (женщина и мужчина), но и через «мужчину» как канал связи с надсистемами... с памятью биосферы. ...В этой гипотезе действует предположение, что биосфера как живой организм, адекватный всей Земле, программирует биосферную циклику эволюции человеческой популяции, включая волны зодиакальных психотипов человечества. Но не только их. Здесь просматриваются дополнительные объяснительные моменты к концепции гелиобиологии А.Л. Чижевского..., а также к некоторым прозрениям В.В. Розанова. В.В. Розанов в сборнике «Природа и история» пишет: «В акте рождения соединен весь органический мир, так разъединенный во всем остальном своем существовании» [9], – так писал я тогда. Если эта гипотеза верна, то через наследственные каналы биологической эволюции транслируются и в какой-то форме социокультурная информация как «онтологическая память» мужчины-отца.

По В.И. Вернадскому, ноосфера – это не только сфера разума, как многие ее трактуют, но и новое состояние, новое качество самой биосферы, в котором научная мысль в ее планетарном выражении становится важным фактором геологической эволюции, своеобразной «энергией культуры», оказывающей воздействие на биосферу, сравнимое с «давлением» живого вещества. Я это определение ноосферы видоизменил, исходя из теории общественного управления, связал категорию ноосферы с управляемой социоприродной эволюцией как единственной моделью устойчивого развития человечества, при этом «управление» приобретает новое, неклассическое определение, в том числе оно рассматривается как управление гомеостатическими сложными системами, с учетом цикличности их развития, включающее в себя «мягкое», ценностноориентированное управление (в определении Ю.А. Шрейдера).

Поэтому для меня ноосферный этап космогонической эволюции на Земле – это ноосферный этап эволюции Биосферы. На мой взгляд, на рубеже XX и XXI вв. заканчивается период «беременности» биосферы человеческим разумом. Переживаемая человечеством эпоха великого эволюционного перелома – это не только эпоха смены парадигм истории, переход от стихийной истории к управляемой, «подлинной» по К. Марксу, истории, но в форме уже управляемой социоприродной эволюции, но и «роды» действительного разума человечества – разума как разума самой биосферы, – а значит, и роды ноосферного человека, реализующего в себе ответственность за сохранение и прогрессивную эволюцию всего разнообразия жизни на Земле.

Здесь я приступаю к следующему моменту – это к вопросу сущности интеллекта и разума. «Интеллект» в определении А.А. Яшина связан с мышлением, притом мышление человеческое – это мышление, осознающее самого себя, то есть мышление, осознающее знание, которым оно оперирует. Именно на этом базовом признаке выстроено отделение этапа косной материи от этапа живой материи, и от этапа живой материи от ноосферного этапа в эволюции Вселенной в теоретическом построении А.А. Яшина.

Мои исследования, которые я веду около 30 лет в области теории интеллекта и теории прогрессивной эволюции, системогенетики, привели меня к другому определению интеллекта как эволюционному механизму, противостоящему механизму естественного отбора (методу проб и ошибок) и являющему собой механизм управления будущим, то есть механизм управления с опережающей обратной связью, выводящий систему в желаемое будущее состояние (с определенным лагом опережения с вероятностью, близкой к «1»). Аналогом такого определения «интеллекта» как эволюционного механизма в теории биологических систем является «преадаптация». В этом контексте понятие интеллекта выводится за пределы биологических систем, им обладают любые системы, причем обладают настолько, насколько они управляют будущим.

Я придерживаюсь взгляда, что «управление» – фундаментальное свойство эволюционирующих систем, и рост уровня управляемости своим будущим в процессе эволюции есть рост интеллектуальности систем. При таком подходе прогрессивная эволюция демонстрирует рост качества интеллекта систем, сопровождающий рост их сложности и кооперированности. Кооперация подсистем, как качественный скачок с появлением новой системы в эволюции (например кооперация одноклеточных подсистем в многоклеточные системы-организмы) закрепляется эволюцией тогда и только тогда, когда ее синергетическим эффектом является качественный скачок в управлении будущим (в преадаптации) и соответственно качественный скачок в интеллекте.

Поэтому для меня появление мышления у животных, появление человеческого мышления как осознающего себя и знания, которым оно оперирует, осознающим себя мышлением является мышление, осознающее логику построения своих суждений, есть только момент в эволюции интеллекта систем, сопровождающей прогрессивную эволюцию самих систем. Разум для меня – это высшее качество человеческого интеллекта, это этический интеллект. Хотя в глубоком онтологическом смысле любой интеллект как механизм продолжения жизни системы несет в себе этические начала.

Я остановился подробно на этом не в порядке критики аксиоматики теории А.А. Яшина, а в порядке примера

совершенно другого подхода к проблеме интеллекта, разума и границ «жизни» и «нежизни».

Из этих же оснований у меня присутствует и настороженное отношение к теяро-де-шарденовской логике движения ноосферного этапа к «точке Омега». По крайней мере, если оно присутствует, то эта точка отнесена на сотни миллионов лет в будущее, и в рамках малого промежутка времени антропогенеза, и, следовательно – ноосферогенеза на Земле, у нас мало оснований для такой гипотезы.

Следует еще раз вернуться и к определению жизни. Что считать живой системой? Если считать живыми системами любые системы, обладающие гомеостазом, то к таким относятся и биосфера, и Земля (концепция «Геи» или «Гайи») Дж.Лавлока, и Солнечная система, и Галактика, и Вселенная (последняя предстает организмом и в концепции А.А. Яшина вследствие гипотезы фундаментального кода Вселенной – ФКВ).

Интересными являются яшинская концепция мультиверсума и на ее базе – взгляд на становление ноосферы Вселенной в логике эволюции Вселенной, в которой роль «параллельных миров» – Вселенных с позиций их влияния на законы движения ноосферы становится значительной.

Меня объединяет с А.А. Яшиным и понимание того, что ноосферогенез как императив космогонической, биосферной и социальной эволюций на Земле, который особенно активно начинает проявляться в XXI в., носит антикапиталистический, антирыночный и античастнобственнический характер.

Теорема 1.2 первой главы 3-й части трилогии «Феноменология ноосферы» звучит так: «Частнобственнический инстинкт, он же инстинкт накопительства, является биологическим атавизмом, сыгравшим свою социальную, организационную роль в эволюции человека» до периода приближения биосферы к переходу в ноосферу (ориентировочно до середины XX в.), а в настоящий период – период уже начавшегося такого перехода этот инстинкт становится «актуальным атавизмом, то есть тормозящим эволюцию человека и человеческого социума» [2] (в этой формулировке я убрал те формализмы, которые присутствуют в оригинале).

В заключение подчеркну следующие свои выводы.

Первое. Несомненно, «Феноменология ноосферы» есть серьезный вклад в становящийся ноосферизм как совершающийся ноосферно-ориентированный синтез наук в XXI веке и одновременно как становящуюся ноосферную научно-мировоззренческую систему и идеологию XXI века.

Второе. Весь теоретический комплекс Алексея Афанасьевича Яшина, представленный в 9 томах «Живая материя и феноменология ноосферы», позволяет считать, что на «небосклоне» Ноосферной научной школы России [10] появилась новая «звезда» – научная школа А.А. Яшина, предложившая свою космо-ноосферную парадигму. Я бы охарактеризовал эту «школу» как естественно-научную, с доминированием биофизических (космофизических) и комплексно-логических (в парадигме логики А.А. Зиновьева) оснований.

Третье. На мой взгляд, в концепции А.А. Яшина чрезмерно акцентируется виртуалистика и недооценивается связь виртуальных миров с материальным миром. Недооценивается опасность, в таком подходе, доминирования «игры», «играющего человека» как формы ухода в «некротферу» и соответственно как формы процесса экологической гибели человечества.

На мой взгляд, базовым критерием качества интеллекта, в том числе качества науки как важной состо-

явшей общественного интеллекта, является управление будущим.

По моей оценке, первая фаза глобальной экологической катастрофы состоялась и процессы ее, по своей мощности, нарастают. За этим скрывается глобальная интеллектуальная Черная дыра – запаздывание реакции человечества, коллективного человеческого разума, на негативные экологические изменения в живом веществе биосферы по антропогенным причинам, в том числе – негативные экологические изменения в самом монолите разумного живого вещества, олицетворяемого человечеством. Человечество явно недооценивает опасность реакции иммунных механизмов биосферы, в частности микробно-вирусной составляющей (мощной информационно-плотной отрицательной обратной связи, работающей через «управляемый» мутагенез), на антропогенное давление на живое вещество биосферы. Если она их «запустит», то человечество может мгновенно исчезнуть с лица Земли от вирусной эпидемии, на порядок более «убойной силы», чем СПИД.

Познакомившись заочно с Алексеем Афанасьевичем Яшиным, в том числе через его не только научные, но и литературные труды, я убедился, что это красивый, настоящий русский человек, с глубокой культурой, с духовно-нравственными принципами, смелый, взыскующий к правде. «Не в силе Бог, а в правде» – таков был клич на Руси. Ему и следует А.А. Яшин.

Данное философско-научное эссе, а оно, скорее всего, по жанру таковым и является, – это только первый этап моего «мозгового штурма» того ноосферно-идейного богатства, которое предложил искушенному в науке читателю Алексей Афанасьевич Яшин.

Библиографический список

1. Тимофеев-Ресовский, В.Н. Вернадский и «вернадскология» / В.Н. Тимофеев-Ресовский // В.И.Вернадский: PRO ET CONTRA / Под общ. ред. А.Л.Яншина. – СПб.: РХГИ, 2000. – С. 74–83.
2. Яшин, А.А. Феноменология ноосферы: развертывание ноосферы. Часть I. Теория и законы движения ноосферы. Предисл. В.Г.Зилова / А.А. Яшин. – М.–Тверь.–Тула: Триада, 2011. – 312 с.
3. Малов, И.Ф. Космический меморандум организованности живого мироздания / И.Ф. Малов, В.А. Фролов // «Дельфис». Журнал Благотворительного фонда. – 2006. – № 4(48). – С. 65–75.
4. Субетто, А.И. Ноосферный прорыв России в будущее XXI века: монография / Под науч. ред. В.Г.Егоркина / А.И. Субетто. – СПб.: Астерион, 2010. – 544с.; с. 505 – 517.
5. Субетто, А.И. Системогенетика и теория циклов. В 3-х част. В 2-х книгах. – М.: Исследоват. центр проблем кач-ва под-ки спец-ов, 1994. – 243с.; 260с.; Субетто А.И. Манифест системогенетического и циклического мировоззрения и Креативной Онтологии. – Тольятти: МАБиБД, 1994. – 47с.; Субетто А.И. Социогенетика: системогенетика, общественный интеллект, образовательная генетика и мировое развитие. – М.: Исследоват. центр проблем кач-ва под-ки спец-ов, 1994. – 156 с.
6. Субетто, А.И. Манифест системогенетическая и циклического мировоззрения и Креативной Онтологии / А.И. Субетто. – Тольятти: МАБиБД, 1994, с. 24, 25.
7. Субетто, А.И. Ноосферизм. Том первый. Введение в ноосферизм / А.И. Субетто.. – СПб.: КГУ им. Н.А.Некрасова, КГУ им. Кирилла и Мефодия, 2001. – 537с.; с. 15 – 38
8. Субетто, А.И. Опережающее развитие человека, качества общественных педагогических систем и качества общественного интеллекта – социалистический императив. – М., 1990. – 84с.; Субетто А.И. Ноосферизм. Т. I. Введение в ноосферизм. – СПб., 2001. – 537с.
9. Субетто, А.И. Социогенетика: системогенетика, общественный интеллект, образовательная генетика и мировое развитие / А.И. Субетто.. – М.: Исследоват. центр, 1994. – 168с.; с. 42
10. Субетто, А.И. Ноосферная научная школа России: итоги и перспективы / А.И. Субетто.. – СПб.: Астерион, 2012. – 76 с.

Липаткин В.А., Мозолевская Е.Г., Денисова Н.Б., Гусев А.Ю., Соболев А.А., Щербаков А.Н. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ИЗМЕНЕНИЕМ ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В 2013 г. В СВЯЗИ С МАССОВЫМ РАЗМНОЖЕНИЕМ КОРОЕДА ТИПОГРАФА В ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ПИРОГОВСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА.

Рассматриваются особенности изменения состояния пораженных короедом типографом деревьев и еловых насаждений. Описаны признаки деревьев, заселенных и обработанных короедом весной и летом. Приведены результаты оперативной диагностики пораженных короедом типографом деревьев.

Ключевые слова: ельники, короед типограф, очаг размножения.

Lipatkin V.A., Mozolevskaya E.G., Denisova N.B., Gusev A.U., Sobolev A.A., Scherbakov A.N. MONITORING OF FOREST PATOLOGY SITUATION IN 2013 DUE TO THE EIGHT DENTATED BARK BEETLE MASS REPRODUCTION IN SPRUCE FORESTS OF PIROGOV FOREST DISTRICT.

The condition changes of eight dentated bark beetle - kill spruce trees and spruce forests are surveyed. Characteristics of trees damaged by eight dentated bark beetle in spring and summer time are described. The results of damaged by eight dentated bark beetle spruce trees on-line diagnosis are listed in the article.

Key words: spruce forest, eight dentated bark beetle, group of the tract.

Мозолевская Е.Г., Герасимов С.В. МАССОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ МИНИРУЮЩЕЙ ЗЛАТКИ TRACHUSMINUTA. (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE) В ЛЕСАХ БАШКИРИИ.

Впервые описано массовое размножение минирующей златки *Trachusminuta* L. в лесах Башкирии, наблюдавшееся в 2013 г. Указаны повреждаемые породы, характер и степень повреждения листьев, плотность популяции в кронах во время дополнительного питания жуков и в почве перед зимовкой.

Ключевые слова: минирующая златка, массовое размножение.

Mozolevskaja E.G., Gerasimov S.V. MASS REPRODUCTION OF MINING BRONZE POPLAR BORER TRACHYS MINUTA L. (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE) IN WOODS OF BASHKIRIA.

For the first time mass reproduction of mining bronze poplar borer *Trachysminuta* L. is described in woods of Bashkiria, observed in 2013. Damaged wood species, character and extent of leaf damage, population density in crones during an additional food of beetles and in soil before wintering are specified.

Key words: mining bronze poplar borer, mass reproduction.

Щербаков А.Н., Никитский Н.Б., Полевой А.В., Хумала А.Э. К ФАУНЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ ЗАПОВЕДНИКА «ПАСВИК» (INSECTA, COLEOPTERA).

Приводится аннотированный список, включающий 116 видов жуков из заповедника «Пасвик» с комментариями к наиболее интересным находкам. 103 вида приводятся впервые для заповедника, 1 вид впервые отмечен на территории России.

Ключевые слова: заповедник «Пасвик», фауна, жесткокрылые, список видов, новые находки.

Scherbakov A.N., Nikitsky N.B., Polevoi A.V., Humala A.E. ON THE BEETLE FAUNA OF «PASVIK» NATURE RESERVE (INSECTA, COLEOPTERA).

116 Coleoptera species are recorded from «Pasvik» Nature Reserve. Annotated species list with comments on most interesting findings is presented. 103 species recorded for the first time from the territory of reserve and 1 species – from Russia.

Key words: «Pasvik» Nature reserve, fauna, Coleoptera, species list, new findings.

Голубев А.В. Багдатьяева Е.Е. ДОЛГОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ФИТОФАГОВ.

Предложен новый метод долгосрочного прогнозирования движения численности фитофагов. Показано, что наилучшие результаты дает корреляционная функция. Сравнение коэффициентов полученных уравнений для соснового коконопряда и дубовой зеленой листовертки показало их близкие значения

Ключевые слова: дубовая зеленая листовертка, долгосрочный прогноз, корреляционная функция.

Golubev A.V. Bagdatyeva E.E. LONG-TERM FORECASTING OF MOVEMENT OF NUMBER OF PHYTOPHAGES.

A new method of long-term forecasting for the phytophagans number changes has been suggested. It is shown that the best results are provided by the correlation function. The comparison of coefficients of the received equations for *Dendrolimus pini* and *Tortrix viridana* has demonstrated their closely adjacent results.

Key words: method of long-term forecasting, the correlation function, *Tortrix viridana*.

Уткина И.А., Рубцов В.В. ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФИТОФАГОВ И ЛЕСНЫХ РАСТЕНИЙ КАК ОБЪЕКТ МЕТА-АНАЛИЗА.

Дается краткое определение мета-анализа – современного статистического метода, объединяющего и обобщающего результаты нескольких независимых исследований. Показана история его происхождения, применение в различных отраслях науки. Выполнен обзор основных отечественных и зарубежных публикаций, посвященных применению мета-анализа в экологических исследованиях. При этом особое внимание уделено изучению взаимодействий растительноядных насекомых и их кормовых растений.

Ключевые слова: фитофаги, лесные растения, взаимодействия растений и насекомых, мета-анализ.

Utkina I.A., Rubtsov V.V. INTERACTIONS OF HERBIVORES AND FOREST PLANTS AS THE OBJECT OF META-ANALYSIS.

A short definition of meta-analysis, the modern statistical method for integrating and generating the results of several independent studies, is given. A history of meta-analysis, its designation in different fields of science are considered. The review of latest native and foreign publications devoted to the use of meta-analysis in ecological studies is done. By doing with, a special attention is paid for studies on interactions between herbivores and forest plants.

Key words: herbivores, forest plants, plant – insect interactions, meta-analysis.

Белов Д.А. РОЛЬ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ В ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМАХ.

Рассматривается роль комплекса дендрофильных членистоногих, развивающихся на урбанизированных территориях Московской агломерации, и специфика комплексов в разных типах городских насаждений.

Ключевые слова: комплекс дендрофильных членистоногих, урбанизированные территории Московской агломерации.

Belov D.A. VALUE DENDROPHILOUS ARTHROPODS IN URBAN ECOSYSTEMS.

Examines the role of the complex dendrophilous arthropods developing in urban areas of Moscow agglomeration and specific complexes in different types of urban plantings.

Key words: complex dendrophilous arthropods, the Moscow urban agglomeration.

Петров А.В. НОВЫЕ ДАННЫЕ О СИНОНИМИИ И ФАУНЕ КОРОЕДОВ РОДА SCOLYTUS GEOFFROY, 1762 (COLEOPRETA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН.

В статье приведен аннотированный список короедов рода *Scolytus* Geoffroy, 1762 на территории России и сопредельных стран. Список включает 40 видов. Приведены данные о распространении видов

и их пищевой специализации. Для *Scolytus transcaspicus* (Eggers, 1922) возвращен статус самостоятельного вида. Два вида переведены в статус младших синонимов: *Scolytus laevis* Chapuis, 1869 (= sin. *azerbaidzhanicus* Michakskyi, 1964), *S. multistriatus* (Marsham, 1802) (=sin. *kozikowskii* Michalskii, 1964).

Ключевые слова: короеды, Scolytus, Scolytinae, Curculionidae, Россия.

Petrov A.V. NEW DATA AND SYNONYMY OF *Scolytus* GEOFFROY, 1762 BARK BEETLES (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) FROM RUSSIA AND ADJACENT COUNTRIES.

In the paper the annotated list of bark beetles of the genus *Scolytus* Geoffroy living in the territory of Russia and the adjacent countries is provided. The list includes 40 species. Data on distribution of species and their food specialization are provided. For *Scolytus transcaspicus* (Eggers, 1922) is re-elevated to a full species. Two species became younger synonyms: *Scolytus laevis* Chapuis, 1869 (= sin. *azerbaidzhanicus* Michakskyi, 1964), and *S. multistriatus* Marsham, 1802) (=sin. *kozikowskii* Michalskii, 1964).

Key words: bark beetles, Scolytus, Scolytinae, Curculionidae, Russia.

Бибин А.Р. К ФАУНЕ КСИЛОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (INSECTA, COLEOPTERA) КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ВЫСОКОГОРНОГО ЗАПОВЕДНИКА.

В статье приводятся сведения о географическом распространении, ландшафтном и высотнопоясном распределении 61 вида ксилофильных жуков. Впервые для территории Кабардино-Балкарии и Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника приводится 25 видов, 4 вида жесткокрылых указывались ранее для территории заповедника ошибочно.

Ключевые слова: жесткокрылые, фауна, Кабардино-Балкарский государственный высокогорный заповедник, экология.

Bibin A.R. ON THE FAUNA OF BEETLES XYLOPHILOUS (INSECTA, COLEOPTERA), KABARDINO-BALKARIAN STATE MOUNTAINOUS RESERVE.

The article gives information on the geographic distribution, landscape and the distribution of altitudinal belt 61 species of xylophilous beetles. For the first time for the territory of Kabardino-Balkaria and Kabardino-Balkarian state mountainous nature reserve 25 species, 4 species of beetles indicated earlier to the Reserve wrong.

Key words: Coleoptera, fauna, Kabardino-Balkarian state mountainous reserve, ecology.

РАЗНООБРАЗИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НИШ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ КРУПНЫХ ГОРОДОВ СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ Г. СЫКТЫВКАРА).

Работа освещает результаты исследований, в которой на примере крупного города (г. Сыктывкар), расположенного на европейском северо-востоке, характеризуются экологические ниши беспозвоночных животных. Показано, что при наличии в городах четырех сред жизни: наземно-воздушной, водной, почвенной и организменной экологические ниши, предоставляемые городской средой, в основном те, которые свойственны урболандшафтам. Дополнены сведения по экологии видов – обитателей городской среды на северном пределе распространения.

Ключевые слова: экологические ниши, урбоэкосистемы, беспозвоночные животные.

Yurkina E.V., Ephremova E.M. A VARIETY AND THE CHARACTERISTIC OF ECOLOGICAL NICHE OF INVERTEBRATE ANIMALS IN THE CONDITIONS OF THE LARGE CITIES OF NORTHERN TERRITORIES OF RUSSIA (ON THE EXAMPLE OF SYKTYVKAR).

The work is the results of studies in which the example of a large city (Syktvykar), located on the European north-east, characterized by the ecological niches of invertebrates. It is shown that the presence in the cities of the four environments of life: the ground-air, water, soil, and organismic ecological niches provided by the urban environment, mainly those which are peculiar to urbolandscape. Substantially information of the ecology species inhabiting the urban environment on the northern limit of distribution is supplemented.

Key words: ecological niches, urboecosystems, invertebrate animals.

Юркина Е.В., Ефремова Е.М. ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНТОМОФАУНЫ ТАЕЖНЫХ И ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ.

В работе представлены данные об особенностях городов европейского северо-востока России как места обитания многих видов насекомых. Рассмотрено участие членистоногих животных в формировании биологического разнообразия урбоэкосистем. Оценены их основные экологические характеристики. Показаны главные источники формирования энтомофауны данных территорий. Выявлено, что среди двух групп насекомых, присутствующих в городах, существуют большие различия. Они связаны со спецификой экологических ниш, предоставляемых урбосредой. Городская среда лимитирует возможности существования отдельных функционально-биоценологических групп насекомых. Другие, наоборот, получают неограниченные возможности обитания во вновь создаваемых экологических нишах.

Ключевые слова: урбоэкосистемы, биологическое разнообразие, энтомофауна.

Yurkina E.V., Ephremova E.M. CHARACTERISTIC FEATURES OF FORMATION OF ENTOMOFAUNA OF TAIGA AND CITY ECOSYSTEMS OF THE EUROPEAN NORTH EAST OF RUSSIA.

In this work we see some facts about characteristics of the cities of European North– West of Russia as places of habitats of many types of insects. Examined participation of arthropoda animals in forming biological variety of urboecosystems. Evaluated their main ecological characteristics. Showed main sources of forming entomophuni of these territories. Discovered that between these two groups of insects presented in the cities exist great varieties. They connect with the specific of ecological niche which are given to urbosphere. Urban sphere limits opportunities of existence of separate functional– biocenosis groups of insects. The other get unlimited opportunities of existence which are produced in ecological niche.

Key words: urboecosystems, biological diversity, entomophuni.

Баранчиков Ю.Н., Гниненко Ю.И., Сергеева Ю.А. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ ЛЕСНЫХ НАСЕКОМЫХ (НА ПРИМЕРЕ ЯСЕНЕВОЙ УЗКОТЕЛОЙ ЗЛАТКИ В США).

В статье приводится структура национальной программы США по контролю за инвазивными видами. На примере недавнего пришельца – ясеневой узкотелой златки – изложены современные достижения в реализации разделов этой программы по отслеживанию распространения и методам контроля популяций вида-инвайдера. Опыт американских коллег может быть полезен для защиты ясеней от златки в европейской части России.

Ключевые слова: ясеневая узкотелая златка, программа контроля, США.

Baranchikov Yu.N., Gninenko Yu.I., Sergeeva Yu.A. CONTROL SYSTEM OF INVASIVE FOREST INSECTS (EMERALD ASH BORER IN THE U.S.A AS AN EXAMPLE).

Structure of the National invasive species management plan in the USA is discussed. The parts of this plan on the methods of distribution management and control methods were discussed in details using recent invader – emerald ash borer – as a case object. An experience of American colleagues may be useful in our efforts to protect ash species in the European part of Russia.

Key words: emerald ash borer, control program, USA.

Денисова Н.Б., Гусев А.Ю., Юдаков И.А., Багдатьяева Е.Е., Гаврилюк Е.В. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФЕРОМОННЫХ ЛОВУШЕК НА КОРОЕДА ТИПОГРАФА В АЛЕКСЕЕВСКОМ ЛЕСОПАРКЕ ФГБУ НП «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ»

Приведены данные о результатах применения феромонных ловушек, указаны основные популяционные показатели, приведена абсолютная численность.

Ключевые слова: Феромоны, популяционные показатели, короед типограф.

Denisova N.B., Gusev A.Y., Yudakov I.A., Bagdatyeva E.E., Gavriliouk E.V. THE RESULTS OF PHEROMONE TRAPS APPLICATION FOR IPSTIPOGRAPHUS IN FGBU ALEKSEEVSKY FOREST PARK OF NP «ELK ISLAND».

The data on the results of the use of pheromone traps are sited the main population indicators are showed the absolute number is sited.

Key words: Pheromones, population figures, Ipstipographus.

Гусев А.Ю., Денисова Н.Б., Багдатьяева Е.Е., Гаврилюк Е.В. СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ООПТ ПО ЗелАО г. МОСКВЫ «КРЮКОВСКИЙ ЛЕСОПАРК».

Приведен обзор состояния лиственных и хвойных насаждений ООПТ по ЗелАО г. Москвы «Крюковский лесопарк». Выявлены основные причины ослабления зеленых насаждений, особое внимание уделено обследованию еловых насаждений, где обнаружены вспышки массового размножения короеда типографа. Даны рекомендации по улучшению состояния насаждений.

Ключевые слова: Крюковский лесопарк, очаги, короед типограф, состояние насаждений.

Gusev A.Y., Denisova N.B., Bagdatyeva E.E., Gavriliouk E.V. STATE OF GREEN SPACE PAS ZELAO MOSCOW «KRYUKOV FOREST PARK».

An overview of the status of deciduous and coniferous stands PAs ZelAO Moscow «Kryukov Forest Park» is sited. The basic causes of the weakening of green space is discovered, the especial attention is given to inspection of spruce stands, where outbreak of mass reproduction of Ipstipographus are discovered. The recommendations for the improvement of stands states is given.

Key words: Kryukovskypark, hearths, Ipstipographus, the state space.

Лямцев Н.И., Малахова Е.Г. ДИНАМИКА САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ ПОДМОСКОВЬЯ ПОСЛЕ ЗАСУХИ 2010 г.

В данной статье рассматривается динамика состояния ельников Подмосковья и комплекс факторов ослабления (гибели) насаждений. Интенсивное усыхание ели отмечено в тех лесничествах, где в 2008 г. были ветровалы и локальные очаги короеда типографа. В этой ситуации воздействие засухи проявилось с минимальным запаздыванием и привело к быстрому распространению очагов, повреждению древостоев в сильной степени и масштабному усыханию ельников. Наблюдалось увеличение средних ежегодных оценок текущего отпада более чем в 5 раз, общего отпада – в 3 раза.

Ключевые слова: усыхание ельников, факторы ослабления (гибели), ветровал, засуха, короед типограф.

Lyamtsev N.I., Malakhova E.G. SANITARY CONDITION CHANGES IN MOSCOW REGION SPRUCE STANDS AFTER THE DROUGHT OF 2010.

Condition changes and negative impacts in Moscow region spruce stands are observed in this article. Intensive spruce drying was observed in forest areas damaged by windfalls and local outbreaks of bark beetle in 2008. In this situation, the impact of the drought has manifested with the minimum delay and has led to the rapid spread of lesions, great forest stands damage and significant spruce shrinkage. There was an increase in average annual assessments of the current apostasy more than 5 times, total apostasy - 3 times.

Key words: drying of spruce, negative impact, windfall, drought, bark beetles

Яковенко А.И. ОСОБЕННОСТИ ЛЁТА СОСНОВЫХ ЛУБОЕДОВ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.

Рассматриваются особенности лёта большого и малого сосновых лубоедов, включая сроки, продолжительность и характер лёта, его зависимость от погодных условий, взаимосвязь сроков лёта с природными явлениями и фенологическими фазами лесных растений, изменение летной активности жуков в течение дня. Анализируется динамика лёта по данным четырехлетних наблюдений. Установлены фенологические сигналы лёта жуков.

Ключевые слова: сосновые лубоеды, лёт жуков, фенологические сигналы, Московская область.

Yakovenko A.I. FEATURES OF PINE SHOOT BEETLES FLYING AT MOSCOW REGION.

Features of flight of *Tomicus piniperda* L are considered. and *T. minor* Hart. including terms, duration and nature of flight, its dependence on weather conditions, interrelation of terms of flight with the natural phenomena and phenological phases of forest plants, change of flight activity of bugs during the day. Dynamics of flight according to four years' supervision is analyzed. Phenological signals of flight of bugs are established.

Key words: pine shoot beetles *Tomicus piniperda*, *Tomicus minor*, beetles flying, phenological signals, Moscow region.

Яковенко А.И. К ВОПРОСУ О ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПИТАНИИ И ЗИМОВКЕ СОСНОВЫХ ЛУБОЕДОВ.

Приводятся результаты исследований по изучению особенностей дополнительного питания и зимовки большого и малого сосновых лубоедов в условиях расстроенных сосняков. Результаты исследований автора сопоставляются с данными других исследователей. Производится оценка существующих специальных методов учета сосновых лубоедов на зимовке и по интенсивности дополнительного питания, предложены собственные усовершенствованные методы учета.

Ключевые слова: сосновые лубоеды, дополнительное питание, зимовка, учет численности.

Yakovenko A.I. TO THE QUESTION ON AN ADDITIONAL FEEDING AND OVERWINTERING OF THE PINE SHOOT BEETLES.

This article include results of researches to studying the features of an additional feeding and overwintering by the larger and smaller pine shoot beetles at damaged pine stands. Results of researches of the author are compared to the data of another researchers. The estimation of existing special methods to account of pine shoot beetles populations quantity at wintering and by means of additional feeding intensity is made, own advanced account methods are offered.

Key words: pine shoot beetles *Tomicus piniperda*, *Tomicus minor*, additional feeding, overwintering, account of population quantity.

Тараскин Е.Г. РОЛЬ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА *POLYGRAPHUS PROXIMUS BLEND* В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.

В данной статье рассматривается вопрос о роли и влиянии уссурийского полиграфа в пихтовых насаждениях Кемеровской области. Приведены основные популяционные показатели полиграфа в сравнении с данными Маслова А.Д. Определен район поселения короеда и границы обитания его по высоте над уровнем моря. А также дан прогноз на развитие очагов уссурийского полиграфа в Кемеровской области.

Ключевые слова: уссурийский полиграф, популяционные показатели стволовых вредителей.

Taraskin E.G. ROLE AND CURRENT CONDITION OF USSURYSKY BARK BEETLE *POLYGRAPHUS PROXIMUS BLEND* IN THE KEMEROVSKY REGION.

The article reviews role and impacts of Ussurysky bark beetle in fir stands in the Kemerovsky region. Key population indicators are compared with Maslov A.D. data. Bark beetle infestation area and its range above sea level are defined. Bark beetle outbreak development prediction in the Kemerovsky region is available.

Key words: ussurysky bark beetle, population indicators

Пашенова Н.В., Баранчиков Ю.Н. К ИДЕНТИФИКАЦИИ *GROSMANNIA AOSHIMAE* – СПЕЦИФИЧНОГО ГРИБНОГО АССОЦИАНТА УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА.

Гриб *Grosmannia aoshimae* (Ohtaka et Masuya) – фитопатогенный ассоциант уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Bland., инвазийного вредителя пихты сибирской. В статье изложены современные воззрения о систематическом положении данного вида гриба, обусловленного особенностями его микроморфологии. Описаны и проиллюстрированы морфологические признаки, важные для правильной идентификации *G. aoshimae*.

Ключевые слова: лесная фитопатология, офиостомовые грибы, уссурийский полиграф, *Ophiostoma*, *Grosmannia*, идентификация.

Pashenova N.V., Baranchikov Yu.N. ON IDENTIFICATION OF *GROSMANNIA AOSHIMAE* FUNGUS – SPECIFIC ASSOCIATE OF FOUR-EYED FIR BARK BEETLE.

Grosmannia aoshimae (Ohtaka et Masuya) fungus – the phytopathogenic associate of the four-eyed fir bark beetle *Polygraphus proximus* Bland., an invasive pest of Siberian fir. Paper deals with the modern view on the systematic position of his fungus, based on the peculiarities of its micromorphology. Morphological characters, important for *G. aoshimae* identification, are described and illustrated.

Key words: forest phytopathology, ophiostomatoid fungi, four-eyed fir bark beetle, *Ophiostoma*, *Grosmannia*, identification.

Колганихина Г.Б., Соколова Э.С. ФИТОПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ НА *AESCULUS HYPPOCASTANUN* L. В МОСКВЕ И ПОДМОСКОВЬЕ.

В статье приведены результаты многолетних наблюдений за состоянием и пораженностью болезнями посадок конского каштана обыкновенного в Москве и ближнем Подмосковье начиная с 1997 г. Выявлено 26 видов грибов. Из возбудителей болезней листьев наиболее важными являются *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun & S. Takam. и *Phyllosticta sphaeropsoides* Ellis & Everh. Среди возбудителей некротических и раковых заболеваний опасны *Tubercularia vulgaris* Tode и *Phomopsis coneglanensis* (Sacc.) Trav., активно развивающиеся на предварительно ослабленных растениях.

Ключевые слова: грибные болезни, конский каштан обыкновенный, Москва, Подмосковье.

Kolganikhina G.B., Sokolova E.S. PLANT PATHOGENIC FUNGI IN *AESCULUS HYPPOCASTANUN* L. IN MOSCOW AND MOSCOW SUBURBS.

The given article presents the results of the long-term observation (since 1997) of the condition and diseases in different types of urban plantings of horse chestnut in Moscow and Moscow suburbs. 26 species of fungi were identified. *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun and S. Takam. and *Phyllosticta sphaeropsoides* Ellis and Everh. are the most important among agents of leaf diseases. *Tubercularia vulgaris* Tode and *Phomopsis coneglanensis* (Sacc.) Trav. are dangerous pathogen among agents of branch and trunk diseases. They develop actively in preliminary weakened plants.

Key words: fungal diseases, horse chestnut, Moscow, Moscow suburbs.

Колганихина Г.Б. МАССОВОЕ УСЫХАНИЕ САМШИТА НА ТЕРРИТОРИИ СОЧИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА И РОЛЬ ПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ В ЭТОМ ПРОЦЕССЕ.

В статье приведены основные результаты изучения массового усыхания самшита, начавшегося на территории Сочинского национального парка в 2009 г.

Ключевые слова: самшит, массовое усыхание, комплекс патогенных грибов, *Volutella buxi*, *Cylindrocladium buxicola*, *Bionectria coronata*, виды *Phomopsis*, Сочинский национальный парк.

Kolganikhina G.B. MASS BOX DYING IN SOCHI NATIONAL PARK AND PATHOGENIC FUNGI ROLE IN THIS PHENOMENON.

The given article presents the basic results of mass box dying studying which is observed in territory of the Sochi national park since 2009.

Key words: box, mass dieback, pathogenic fungi complex, *Volutella buxi*, *Cylindrocladium buxicola*, *Bionectria coronata*, *Phomopsis* species, Sochi national park.

Магдеев Н.Г.; Селиховкин А.В.; Мусин Х.Г.; Ахматович Н.А. ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН.

В статье приводится анализ основных проблем, связанных с размножением вредителей леса и развитием грибов и других дендропатогенных организмов в лесных насаждениях Республики Татарстан.

Ключевые слова: вредители и болезни леса, мониторинг, обследование насаждений, очаги.

Magdeev N.G.; Selikhovkin A.V.; Musin H.G.; Akhmatovich N.A. PESTS AND DISEASES OF THE MAIN FOREST FORMING PLANTS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN.

The analysis of the main problems connected with reproduction of forest pests and development of fungi and other dendropathogenic organisms in forests of the Republic of Tatarstan is provided in the article.

Key words: forest pests, tree diseases, monitoring, inspection of forest health, pest outbreaks.

Беднова О.В., Лихачев А.А. КОНЦЕПЦИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ.

В работе освещаются вопросы территориальной охраны природы в локальном масштабе. На основе отечественных и зарубежных методических подходов представлена концепция локальной экосети применительно к природным территориям в урбанизированной среде. С учетом особенностей модельной территории (городской округ Королев) разработана стратегия проектирования локальной экологической сети.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, экологическая сеть, урбанизированная среда.

Bednova O.V. Lihachev A.A. CONCEPT OF A ECOLOGICAL NETWORK FOR URBAN AREA.

This paper highlights the issues of territorial conservation in local scale. Based on Russian and foreign methodological approaches to natural areas in urbanized area, promoted the concept of a local ecological network. For the model area (Korolev urban district) given its features was developed and a design strategy of local ecological network.

Key words: protected areas, ecological network, urban environment.

Белов Д.А., Белова Н.К. БИОСТАНЦИЯ В БОЛШЕВО (от расцвета до заката).

Приведены сведения о деятельности научно-исследовательской биологической станции в Болшево.

Ключевые слова: Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии, биологическая станция, деятели науки.

Belov D.A., Belova N.K. BIOLOGICAL STATION IN BOLSHEVO (from the beginning to the death).

The information on the activities of biological research station in Bolshevo.

Key words: Society of Friends of Science, Anthropology and Ethnography, Biological Station, scientists.

Махнев А.К., Видякин А.И., Махнева Н.Е. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ ПРЕДЕЛЕ – В ПОЙМЕ РЕКИ ВЯТКИ.

В результате сравнительной оценки состояния пойменных дубрав реки Вятки установлены особенности их динамики за последний 50-летний период. Установлено, что в целом под влиянием антропогенного фактора в пойменных дубравах прогрессируют негативные процессы – сокращается биоразнообразие: частично исчезают ценные декоративные растения, а также даже отдельные и особенно уникальные многовековые крупные деревья дуба, поэтому целесообразно и вполне своевременно организовать в пойме р. Вятки целостную систему лесных заповедных участков (дубрав), включающую уже имеющуюся ООПТ – «Котельническую пойменную дубовую рощу».

Ключевые слова: дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), северо-восточный предел распространения, река Вятка, пойменные дубравы, антропогенный стресс.

Makhnev A.K., Vidyakin A.I., Makhneva N.E. CONDITION AND CONSERVATION PERSPECTIVES PEDUNCULATE OAK (*QUERCUS ROBUR* L.) IN THE NORTH-EASTERN LIMIT – IN FLOODPLAIN OF THE RIVER VYATKA.

As a result of a comparative assessment of the state of floodplain oak forests of the Vyatka River features of their dynamics for the last 50-year period are established. It is shown that as a whole under the

influence of an anthropogenous factor in inundated oak wood negative processes progress – the biodiversity is reduced: partially disappear valuable ornamental plants and also even separate and especially unique centuries-old large trees of an oak. Therefore expediently and quite in due time to organize in the Vyatka River floodplain complete system of the forest reserved sites (oak forest) including the already existing protected areas – «Kotelnicheskaya floodplain oak-wood».

Key words: pedunculate oak (*Quercus robur* L.), the north-eastern limit of distribution, Vyatka river, floodplain oak forest, anthropogenic stress.

Мельник П.Г., Воронин Ф.Н., Мерзленко М.Д. ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭКОТИПОВ ЕЛИ В ФАЗЕ ЧАЩИ.

В работе приводятся результаты изучения географической изменчивости ели в фазе чащи. Географические культуры ели были заложены весной 1990 г. в Верхне-Клязьминском лесничестве Солнечногорского опытного лесхоза Московской области. Спектр испытываемых провениенций довольно широк и в меридианном направлении охватывает ареал рода *Picea* от Моравии (Центральная Европа) до Якутии (Восточная Сибирь). К настоящему времени столь обширный географический спектр ели в опытных культурах Верхне-Клязьминского лесничества дает возможность наиболее полно охарактеризовать производительность ели по зонам Евроазиатского ареала, а также получить достоверную информацию о росте и продуктивности испытываемых экотипов. Итоговая оценка роста экотипов ели относительно местной популяции показала перспективность использования в лесокультурной практике лесничеств Клинско-Дмитровской гряды семян происхождением из Восточных Карпат, Беларуси, Прибалтики, Смоленской и Вологодской областей России.

Ключевые слова: географические культуры, ель, фаза чащи, Верхне-Клязьминское лесничество.

Melnik P.G., Voronin F.N., Merzlenko M.D. GEOGRAPHICAL VARIABILITY OF SPRUCE ECOTYPES IN THICKETS.

The results of studies of geographical variability of spruce in thicket phase are reviewed in the present work. The geographical species of spruce were planted in the Verkhne-Klyazmenskoye Forest District of the Solnechnogorsk Experimental Forest Enterprise (Moscow region) in 1990. The range of experimental provenances is rather wide and covers *Picea* species area from Moravia (Central Europe) to Yakutia (East Syberia). At the present moment such wide range of geographical species of spruce, among the experimental species of the Verkhne-Klyazmenskoye Forest District, allows describing spruce yield according to the European area zones as well as obtaining reliable information on experimental ecotypes growth and yield. The final spruce ecotypes evaluation with respect to the local population proved the prospectivity of seeds obtained from the Eastern Carpathians, Belarus, Baltics, Smolensk and Vologda regions in Russia and used in Klinsko-Dmitrovskaya Ridge forestry practice.

Key words: geographical species, spruce, thicket, Verkhne-Klyazmenskoye forest district.

Теодоронский В.С., Ерзин И.В. ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГОРОДСКИХ ПАРКАХ МОСКВЫ.

В статье обосновывается необходимость совершенствования шкалы для оценки состояния древесных растений. Предлагаются уточнения и дополнения к шкале оценки состояния сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.).

Ключевые слова: сосна, мониторинг, сообщество, оценка, парк.

Teodoronsky V.S., Erzin I.V. ABOUT APPLICATION FEATURES OF SOME MEASURES FOR SCOTCH PINE HEALTH APPRAISAL IN TERMS OF MOSCOW CITY URBAN PARKS.

The necessity of perfecting of health-appraisal scale for arboreous plants is vindicated in this article. Corrections and additions to health-appraisal scale for Scotch pine (*Pinus silvestris* L.) is offered.

Key words: pine, monitoring, cenosis, appraisal, park.

Алябьев А.Ф. УСЫХАНИЕ ЕЛЬНИКОВ ПОДМОСКОВЬЯ.

Массовое усыхание ельников вследствие размножения короеда типографа рассмотрено как проблема устойчивости лесов. Устойчивыми, по Г.Ф. Морозову, считали леса «при соответствии состава насаждений условиям климата и почвы, при сочетании пород и формы насаждений, близкие к естественным формам лесов». По литературным данным определены коренные типы леса в основных физико-географических районах Московской области. Показаны причины усыхания ельников, предложены мероприятия для исключения гибели в будущем.

Ключевые слова: усыхание ельников, коренные типы леса, изменение климата.

Alyabiev A.F. DESICCATION OF SPRUCE FORESTS OF THE MOSCOW REGION.

Massive desiccation of spruce forests due to reproduction of bark-beetle review-but as a problem of sustainability of forests. Stable, according to G.F. Morozov, considered forests «in accordance composition of forests climate and soil, with a combination of species and forms of stands close to the natural forms of forests». According to the literary data identified indigenous forest types in the main physical-geographical areas of Moscow region. Shows the causes of desiccation spruce forests, proposed activities for the exclusion of the death in the future.

Key words: desiccation of spruce forests, natural forest types, climate change.

Турчин Т.Я., Шилин И.Ю. СОСТОЯНИЕ, РОСТ И ГОРИМОСТЬ СОСНЯКОВ КАЗАНСКО-ВЕШЕНСКОГО ПЕСЧАНОГО МАССИВА.

Изучено современное состояние, закономерности роста, динамика запасов лесной подстилки и горимость сосняков Казанско-Вешенского песчаного массива.

Ключевые слова: сосняки, состояние, рост, лесная подстилка, горимость, Казанско-Вешенский песчаный массив.

Turchin T.Ya., Shilin I.Yu. CONDITION, GROWTH AND FOREST FIRE STATISTICS OF PINE FORESTS OF THE KAZANSKO-VEHENSKY SANDY MASSIF.

The current state, laws of growth, dynamics of stocks of forest litter and forest fire statistics of pine forests of the Kazansko-Veshensky sandy massif.

Key words: pine forests, a condition, growth, forest litter, forest fire statistics, Kazansko-Veshensky sandy massif.

Мигунова Е.С. ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИОННАЯ СИСТЕМА КАК ОСНОВА ЕДИНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ И ФАКТОРОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ.

Кратко охарактеризованы принципы лесотипологической классификации Г.Ф. Морозова – А.А. Крюденера и их украинских последователей. Климатическая и эдафическая сетки этой классификации сопряженно учитывают и экологически оценивают все основные факторы природной среды.

Ключевые слова: лесная типология, экология, климат, почвогрунт, боры, груды.

Migunov E.S. FOREST TYPOLOGICAL CLASSIFICATION SYSTEM AS BASIS OF UNIFORM ECOLOGICAL CLASSIFICATION AND ENVIRONMENT FACTORS.

The principles of forest typological classification of G.F. Morozov – A.A. Kryudenera and their Ukrainian followers are briefly characterized. Climatic and edaphic grids of this classification it is interfaced consider and ecologically estimate all major factors of environment.

Key words: forest typology, ecology, climate, soil, pine forests, heaps.

Субетто А.И. «ФЕНОМЕНОЛОГИЯ НООСФЕРЫ», ИЛИ КОСМО-НООСФЕРНАЯ ПАРАДИГМА А.А.ЯШИНА.

Известный российский ученый, доктор технических наук, доктор биологических наук, Заслуженный деятель науки РФ, Почетный радист России, имеющий два ученых звания профессора, Алексей Афанасьевич Яшин опубликовал в 2011, 2012 гг. монографическую трилогию «Феноменология

ноосферы»: Часть I «Теория и законы движения ноосферы» (2011, 312 с.); Часть II «Информационная и мультиверсумная концепции ноосферы» (2011, 360 с.); Часть III «Заключительные главы – прогностика» (2012, 330 с.).

По замыслу автора, три тома «Феноменологии ноосферы» продолжают его 9-томную монографию, которую он назвал «Живая материя и феноменология ноосферы». В число первых томов вошли такие работы автора, как «Живая материя» (3 тома) и «Предтеча ноосферы» (2 тома).

Ключевые слова: феноменология ноосферы, космо-ноосферная парадигма.

Subetto A.I. «NOOSPHERE PHENOMENOLOGY», OR KOSMO-NOOSFERNAYA A.A.YASHINA PARADIGM.

The known Russian scientist, the Doctor of Engineering, the Dr.Sci.Biol., the Honored worker of science of the Russian Federation, the Honourable radio operator of Russia having two academic statuses of the professor, Alexey Afanasyevich Yashin published the monographic trilogy “Noosphere Phenomenology” in 2011, 2012: Part I “Theory and laws of movement of a noosphere” (2011, 312 pages); Part II “Information and multiversumny concepts of a noosphere” (2011, 360 pages); Part III “Final heads – prognostics” (2012, 330 pages).

On a plan of the author, three volumes of “Noosphere phenomenology” continue his 9-volume monograph which he called “A live matter and noosphere phenomenology”. The number of the first volumes included such works of the author, as “A live matter” (3 volumes) and “The forerunner of a noosphere” (2 volumes).

Key words: noosphere phenomenology, kosmo-noosphere paradigm.