

На правах рукописи



Коваленко Яков Николаевич

**ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
КСИЛОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (INSECTA: COLEOPTERA)  
ЮГА СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

03.02.08 – экология

Автореферат  
на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Белгород – 2011

Работа выполнена в ФГАОУ ВПО «Белгородский  
государственный национальный исследовательский университет»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор  
**Присный Александр Владимирович**

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор  
**Голуб Виктор Борисович**

доктор биологических наук, профессор  
**Никитский Николай Борисович**

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Орловский  
государственный университет»

Защита состоится 13 декабря 2011 года в 15.00 часов на заседании  
диссертационного совета Д 212.015.12 при ФГАОУ ВПО «Белгородский  
государственный национальный исследовательский университет» по адресу:  
308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, e-mail: D212.015.12@bsu.edu.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке ФГАОУ ВПО  
«Белгородский государственный национальный исследовательский университет».

Автореферат разослан 5 ноября 2011 г. и размещён на сайтах  
<http://www.bsu.edu.ru>; <http://vak2.ed.gov.ru/catalogue/index>

Учёный секретарь  
диссертационного совета  
кандидат биологических  
наук



Н.Г. Габрук

**Актуальность темы.** Ксилофильные жесткокрылые – экологическая группа видов, связанных в развитии с древесиной и корой деревьев и кустарников. Нами в ее составе рассматриваются также обитатели ксилотрофных грибов и миксомицетов. Это одна из наиболее экономически значимых групп жесткокрылых. Вредоносная деятельность жуков-ксилофагов отражается не только на лесном хозяйстве, но и на состоянии садовых и прочих культурных древесных и кустарниковых насаждений, включая элементы городского озеленения. Отчасти этим объясняется важность изучения данной экологической группы. Кроме того, изучение ксилофильных жесткокрылых способно дать ценную информацию относительно общего состояния природных экосистем, может способствовать выявлению закономерностей развития естественных биоценозов, генезиса и становления фаун отдельных территорий, а также решению ряда других, как теоретических, так и прикладных вопросов.

Специальных исследований, направленных на изучение ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи, не проводилось. Между тем, юг Среднерусской лесостепи – неоднородная и достаточно интересная в фаунистическом отношении территория. В литературе есть указания на реликтовый характер фаун отдельных лесных массивов южной оконечности Среднерусской возвышенности (Арнольди, 1965). Пограничное положение между типичной лесостепью и степью, малая удаленность (по сравнению с другими территориями Европейской части России) от центральноевропейских широколиственных лесов, наличие ряда относительно хорошо сохранившихся коренных дубрав – все это определяет своеобразие территории юга Среднерусской лесостепи.

**Цель исследования** – выявить эколого-фаунистические особенности комплекса ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи.

Для достижения цели ставились следующие **задачи**:

1. На основании изучения собственных коллекционных материалов, региональных коллекционных фондов, а также с привлечением литературных данных, систематизировать и обобщить информацию о фаунистическом составе и таксономической структуре комплекса ксилофильных жесткокрылых, известных с территории юга Среднерусской лесостепи.

2. На основании литературных и собственных данных, дать характеристику биотопической и стациальной приуроченности известным, для территории изученного района, видам ксилофильных жесткокрылых.

3. Провести анализ трофических связей ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи.

4. Определить приуроченность ксилофильных жесткокрылых района наших исследований к кормовым древесным и кустарниковым породам.

5. Установить особенности географического распространения ксилофильных жесткокрылых района исследований.

6. Осуществить теоретический анализ динамики консорции дуба, как основной лесобразующей породы в условиях юга Среднерусской лесостепи.

**Научная новизна.** Изучен фаунистический состав ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи. Практически половина известных в настоящее время видов, а именно – 304 (что соответствует 48,5% их общего количества), были впервые отмечены для района исследований; 12 видов и 1 семейство впервые приводятся для фауны России. Для 8 видов в качестве единственного известного локалитета на территории России ранее указывался лишь Кавказ.

Даны характеристики биотопической приуроченности, основным трофическим связям, особенностям географического распространения и таксономической структуре комплекса ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи. Установлен состав групп видов ксилофильных жесткокрылых, облигатно связанных в развитии с основными лесообразующими породами района исследований.

**Теоретическая и практическая значимость.** Результаты работы существенным образом дополняют ранее имевшуюся информацию о фаунистическом составе и экологических особенностях комплекса ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи. Эти данные могут быть использованы в лесохозяйственном деле, для теоретической оценки и разработки практических мероприятий, а также при оценке экологического состояния особо охраняемых природных территорий и других природных объектов региона; при составлении списков уязвимых видов, в том числе, с целью внесения в Красные книги Курской и Белгородской областей.

Результаты исследования используются в учебном процессе на кафедре биоценологии и экологической генетики биолого-химического факультета Белгородского государственного национального исследовательского университета при ведении курсов «Общая энтомология», «Краеведение и экология региона».

**Апробация результатов работы.** Результаты исследований докладывались на Международной научной конференции «Современные проблемы биоразнообразия» (Воронеж, 2008), на Международной научной конференции «Первые Беккеровские чтения» (Волгоград, 2010), а также на ежегодных научных конференциях преподавателей и сотрудников Белгородского государственного национального исследовательского университета.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 7 работ, в том числе 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК, 2 – в центральной печати и 2 – в материалах международных научных конференций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, списка литературы, включающего 379 источников, в том числе 103 иностранных, а также пяти приложений. Основной текст диссертации изложен на 269 страницах машинописного текста, приложение состоит из 145 страниц. В диссертации содержатся 4 таблицы, 21 рисунок и 1 систематический аннотированный список.

**Благодарности.** Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю А.В. Присному (Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород) – за ценные консультации и помощь в процессе проведения работы. Также автор искренне признателен А.Н. Дрогваленко (Музей природы Харьковского национального университета, г. Харьков, Украина) – за помощь в определении и проверке правильности определений многих ксилофильных жесткокрылых, С.А. Курбатову (Всероссийский научно-исследовательский институт карантина растений, г. Москва) и С. Besuchet (Muséum d'histoire naturelle de Genève, Швейцария) – за помощь и проверку правильности определений представителей семейств Staphylinidae (Pselaphinae) и Scydmaenidae, Г.Ю. Любарскому (Зоологический музей Московского государственного университета, г. Москва) – за определение жуков семейства Cryptophagidae, М.Л. Данилевскому (Институт проблем экологии и эволюции, г. Москва) – за проверку правильности и определение жуков семейства Cerambycidae, А.С. Просвинову (Московский государственный университет, г. Москва) – за определение и проверку правильности определений представителей семейства Elateridae, а также за предоставленные для исследований материалы, А.С. Шаповалову (Государственный природный заповедник «Белогорье») – за помощь в организации ряда работ на территории заповедника.

**Основные положения, выносимые на защиту.**

1. Результаты инвентаризации ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи, основанные на обработке многочисленных коллекционных материалов и литературных источников.

2. Результаты анализа основных трофических связей комплекса ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи и данные о составе групп облигатных ксилофагов основных лесообразующих пород юга Среднерусской лесостепи.

3. Результаты зоогеографического анализа комплекса ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи.

4. Основные особенности динамики консорции дуба в условиях юга Среднерусской лесостепи.

## **ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР**

**1.1. Краткий исторический обзор изучения ксилофильных жесткокрылых Европейской части России и сопредельных территорий.** Рассмотрена история изучения ксилофильных жесткокрылых, преимущественно Европейской части России, а также некоторых сопредельных территорий. Указываются основные литературные источники, содержащие сведения о фауне ксилофильных жесткокрылых Европы, прежде всего – работы таксономического и обзорного характера, определители и крупные сводки.

**1.2 Обзор эколого-фаунистических исследований ксилофильных жесткокрылых отдельных территорий Европейской части России и Кавказа.** Рассматриваются публикации, посвященные исследованию локальных фаун ксилофильных жесткокрылых Европейской части России и Кавказа. Ряд подобных работ опубликован в форме монографий (Никитский и др., 1996, 1998, 2008), другие представляют собой диссертационные исследования, основные итоги которых представлены в виде авторефератов диссертаций (Бурдаев, 2002; Володченко, 2009; Мамонтов, 2009; Татарина, 2002). Проанализирован ряд аннотированных списков и кадастров жуков и других беспозвоночных животных, с целью выявления содержащейся в них информации о фауне ксилофильных жесткокрылых рассмотренного региона (Дедюхин и др., 2005; Кадастр ... Воронежской области, 2005; Кадастр ... Самарской Луки, 2007; Цуриков, 2009).

**1.3. История изучения ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи.** Рассмотрена история изучения ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи. Первые сведения подобного рода встречаются в работах В.А. Величковского, посвященных колеоптерофауне Валуйского уезда Воронежской губернии (в настоящее время – территория Белгородской области) (Конаков, 1937). Следующий этап изучения колеоптерофауны ксилобионтов юга Среднерусской лесостепи, продолжающийся и поныне, связан с началом научной работы в учлесхозе «Лес на Ворскле» (1925 год), подчиняющемся в то время Ленинградскому университету (в настоящее время – участок заповедника «Белогорье») и, параллельно с этим, в созданном в 1935 году Центрально-Черноземном заповеднике. За годы изучения этих территорий, были опубликованы работы, посвященные преимущественно их локальным колеоптерофаунам (Арнольди, 1965; Волкович, 1977, 1986; Волкович, Кривохатский, 1989; Гринфельд, 1950а, б, 1978; Гринфельд, Исси, 1958; Давидьян, 2001; Якушенко и др., 1982, 1984, 1985). Целенаправленных исследований комплекса ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи не проводилось.

**1.4. Современные представления об экологической роли ксилофильных жесткокрылых в сообществах.** Основная роль ксилофильных насекомых в сообществах заключается, прежде всего, в ускорении трансформации органического вещества (Лямцев, 2004), что проявляется в интенсификации разрушения отмерших деревьев. В сбалансированной лесной экосистеме ксилофаги регулируют плотность популяций видов деревьев, участвуют во многих цепях питания и в общем круговороте веществ и энергии (Рафес, 1968), а также выполняют санитарную функцию, заселяя и уничтожая ослабленные по той или иной причине древесные растения (Лямцев, 2004). Ксилофильные жесткокрылые способствуют разносу и попаданию на подходящие субстраты спор грибов, в том числе, паразитирующих на деревьях (Ижевский и др., 2005; Минкевич, 1965; Старк, 1952), а также могут являться переносчиками фитопатогенных нематод (Есипенко, 2000). Значительное число ксилофильных жесткокрылых является хищниками, часть из которых может в той или иной мере

регулировать численность других видов, в том числе ксилофагов (Никитский, 1980; Крыжановский, Рейхардт, 1976). Наконец, некоторые жесткокрылые-ксилобионты, проходящие дополнительное питание на цветках различных растений, способствуют их опылению (Гринфельд, 1978; Гринфельд, Исси, 1958).

## ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Район исследований расположен на юге Среднерусской возвышенности, занимая большую часть южного макросклона и несколько заходя на её центральную часть. Даются краткие характеристики рельефа и климата района исследований. Отдельно рассмотрены лесные ресурсы юга Среднерусской лесостепи и факторы, оказавшие влияние на их современное состояние.

## ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Основным материалом для диссертационного исследования послужили личные сборы автора, большая часть которых датируется 2006–2011 годами и происходит из различных пунктов Курской и Белгородской областей. Также к исследованию привлекался материал из научных энтомологических коллекций кафедры биоценологии и экологической генетики Белгородского государственного национального исследовательского университета и заповедника «Белогорье»; кроме того, были обработаны материалы А.С. Просвинова, собиравшиеся им на территории нескольких участков Центрально-Черноземного заповедника. Всего в рамках настоящей работы было исследовано более 3000 экземпляров ксилофильных жесткокрылых, из которых более 1700 приходится на сборы автора.

Рассматриваются методы, при помощи которых осуществлялся сбор материала в природе. Прежде всего, это ручной сбор жуков с кормовых субстратов: осмотру подвергались деревья (особенно усыхающие и поваленные) и их фрагменты (сломанные ветви, пни и т.п.), обследовались подкорные пространства, ходы жесткокрылых-ксилофагов, плодовые тела ксилотрофных грибов и т.п., в течение всего полевого сезона. Помимо этого, для сбора материала в природе применялись также: энтомологическое кошение (обычно под пологом леса), просеивание различных субстратов через энтомологическое сито, сбор на искусственный источник света (ртутная лампа). Использовались также ловушки Барбера и оконные ловушки, которые размещались преимущественно в лесах, поблизости от стволов сваленных и стоящих деревьев на разных стадиях разрушения коры и древесины; кроме того, однократно были задействованы феромонные ловушки, рассчитанные на ряд видов короедов, связанных с хвойными породами.

В главе также приводится краткая характеристика биотопов юга Среднерусской лесостепи, в которых проводились основные исследования.

## ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**4.1. Биотопическая и стациальная приуроченность ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи.** На основании литературных данных, приводятся краткие характеристики всех семейств, включающих ксилофильных жесткокрылых, известных с юга Среднерусской лесостепи. Для каждого из приводимых видов даются краткие характеристики, касающиеся их биотопической и стациальной приуроченности, как с привлечением информации из литературных источников, так и по собственным данным. Производится разделение всего комплекса ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи по критерию постоянства связи с древесиной, корой деревьев и их производными (включая ксилотрофные живые организмы, такие как грибы и миксомицеты) на группы облигатно-ксилофильных и факультативно-ксилофильных видов.

Представленность видов обеих групп в конкретных надсемействах отряда Coleoptera можно оценить, обратившись к таблице 1.

Таблица 1

Распределение ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи по критерию постоянства связи с древесиной и её производными

Надсемейство	Облигатно-ксилофильные виды	Факультативно-ксилофильные виды
Caraboidea	4	7
Histeroidea	14	5
Staphylinoidea	37	40
Scarabaeoidea	14	2
Scirtoidea	–	1
Buprestoidea	40	–
Elateroidea	24	14
Cantharoidea	2	2
Bostrichoidea	26	14
Lymexyloidea	1	–
Cleroidea	21	2
Cucujoidea	61	49
Tenebrionoidea	85	11
Chrysomeloidea	86	1
Curculionoidea	62	–
Всего	477	148

В процентном выражении доля облигатно-ксилофильных видов в комплексе ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи составляет 76,32%, доля факультативно-ксилофильных видов – 23,68%.

Наиболее типичным для подавляющего большинства ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи типом экосистемы является лесной биогеоценоз (преимущественно дубравного типа). Исключение составляют лишь единичные виды, связанные в развитии с некоторыми

растениями, встречающимися только на открытых пространствах, как элементы степей и лугостепей (дрок, раkitник, карагана т.п.), или связанные с культурными растениями, не представленными в условиях юга Среднерусской лесостепи в диком виде, но культивируемыми человеком (смородина, сирень, многие розовые и т.п.) в садах или населенных пунктах.

**4.2. Анализ трофических связей ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи.** Анализируются трофические связи ксилофильных жесткокрылых района исследований. За основу принимается система, использованная в монографии Н.Б. Никитского с соавторами (2008). В соответствии с ней, выделяются следующие трофические группы:

1. Настоящие ксилофаги (включая флеофагов) – к этой трофической группе относится 176 видов ксилофильных жесткокрылых, известных с юга Среднерусской лесостепи, что составляет 28,1% всего комплекса видов. Связаны с древесиной и корой, слабо подвергшихся или не подвергшихся вообще процессам гниения и деструкции. Настоящими ксилофагами являются многие представители, прежде всего, семейств *Vuprestidae*, *Cerambycidae* и *Scolytidae*, а также ряда других.

2. Сапро-ксило-мицетофаги и сапро-ксилофаги – группа объединяет 98 видов жесткокрылых – 15,7% общего количества видов. Питаются преимущественно смесью подгнившей коры и (или) древесины и обычно пронизывающего её мицелия грибов. Сюда относятся практически все ксилофильные представители семейств *Lucanidae* и *Scarabaeidae*, а также многие чернотелки (*Tenebrionidae*), некоторые усачи (*Cerambycidae*) и значительное число видов других семейств.

3. Сапрофаги и сапро-некрофаги представлены значительно меньшим числом видов (33), в сумме составляющих лишь 5,3% всего комплекса ксилофильных видов. Развиваются за счет различных органических остатков, включая мертвых насекомых, в дуплах, ходах ксилофагов, под отстающей корой и т.д. В составе группы – виды рода *Ptinus* (*Ptinidae*), некоторые чернотелки (*Tenebrionidae*), а также жесткокрылые из других семейств.

4. Мицетофаги и миксомицетофаги (включая сапро-мицетофагов) – эта группа объединяет ровно четвертую часть всех известных видов жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи, а именно – 156 видов, что составляет 25% общего фаунистического разнообразия ксилофильных жесткокрылых. Развиваются преимущественно за счет настоящих грибов и миксомицетов, иногда в сочетании с другой разлагающейся, обычно растительной органикой. В группу входят практически все виды семейства *Leiodidae*, большое количество таксонов надсемейства *Cuscujoidea*, многие *Melandryidae*, отдельные виды *Scolytidae*, а также ряд представителей других семейств.

5. Облигатные и факультативные хищники – группа почти равная по объему предыдущей, включает 152 вида, составляющих 24,3% всего комплекса ксилофильных жесткокрылых. По типу питания – зоофаги, но в случае факультативного хищничества могут потреблять также различные органические остатки, грибы, разлагающуюся древесину и т.п. На юге

Среднерусской лесостепи данная трофическая группа представлена видами семейств Carabidae, Histeridae, многими таксонами надсемейства Staphylinoidea, почти всеми видами надсемейства Cleroidea, а также некоторыми другими жесткокрылыми.

6. Паразиты – небольшая группа, включающая лишь 2 вида, а именно *Bothrideres bipunctatus* (Gmelin, 1790) (Bothrideridae) и *Pelecotoma fennica* (Paykull, 1799) (Ripiphoridae), что соответствует 0,3% общего количества видов. Их личинки паразитируют на личинках некоторых ксилофагов.

7. Пантофаги также немногочисленны, таких ксилофильных жесткокрылых на юге Среднерусской лесостепи всего 5 видов, что составляет 0,8% всего комплекса видов. Питаются в равной степени как животной, так и растительной пищей. К этой группе относятся лишь представители семейства Elateridae.

Следующей группой, по нашему мнению, в настоящей работе необходимо дополнить систему Н.Б. Никитского с соавторами [2008], поскольку в составе комплекса ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи присутствуют виды, обособленные по своим трофическим связям от всех вышеприведенных трофических групп.

8. Нахлебники (комменсалы) – очень небольшая группа, объединившая 3 вида ксилофильных жесткокрылых – 0,5% общего количества видов. Сюда входят виды, обитающие в муравейниках *Lasius* spp., устроенных в древесине и под корой – в условиях юга Среднерусской лесостепи, трофическая группа нахлебников представлена двумя видами рода *Amphotis*, а также специализированным мирмекофилом-ощупником *Claviger* sp. проге *bimaculatus* Motschulsky, 1844. Эти виды не встречаются вне муравейников, где они используют для питания специальные механизмы, эксплуатирующие муравьиное сообщество (Besuchet, 1974; Cammaerts, 1995; Wasmann, 1892).

Графическое изображение распределения ксилофильных представителей отряда Coleoptera, известных с юга Среднерусской лесостепи, по основным трофическим группам, представлено на рисунке 1.

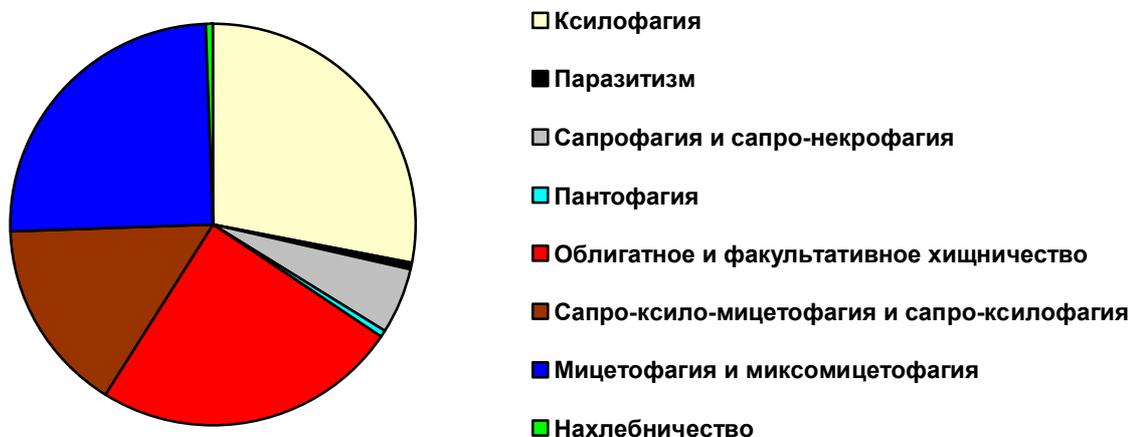


Рис. 1. Распределение ксилофильных видов отряда Coleoptera, известных с территории района наших исследований, по основным трофическим группам

Распределение видов ксилофильных жесткокрылых различных надсемейств по основным трофическим группам представлено в таблице 2.

Как видно из таблицы, наиболее многочисленной группой являются настоящие ксилофаги. Второе место по численности занимают мицетофаги и миксомицетофаги. Почти равна предыдущей группе, по объему входящих в неё видов, группа облигатных и факультативных хищников. Эти три группы объединяют более трех четвертей от общего количества видов. Группа сапрофагов и сапро-некрофагов включает около одной двадцатой части от общего числа ксилобионтов. Наконец, на долю трех оставшихся групп – паразитов, пантофагов и нахлебников – приходится менее двух процентов общего числа видов.

Таблица 2

Распределение ксилофильных видов различных надсемейств отряда Coleoptera по основным трофическим группам

Надсемейство	Трофические группы							
	Настоящие ксилофаги	Сапро-ксило-мицетофаги и сапро-ксилофаги	Сапрофаги и сапро-некрофаги	Миксомицетофаги и мицетофаги	Облигатные и факультативные хищники	Паразиты	Пантофаги	Нахлебники
Caraboidea					11			
Histeroidea					19			
Staphylinoidea			2	21	53			1
Scarabaeoidea		16						
Scirtoidea			1					
Buprestoidea	40							
Elateroidea	2	10		3	18		5	
Cantharoidea		2			2			
Bostrichoidea	17	4	17		2			
Lymexyloidea		1						
Cleroidea				1	22			
Cucujoidea		5		83	19	1		2
Tenebrionoidea		38	13	36	8	1		
Chrysomeloidea	75	12						
Curculionoidea	42	10		10				
Всего	176	98	33	156	152	2	5	3

**4.3. Оценка приуроченности ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи к древесным породам.** Приводятся данные относительно приуроченности ксилофильных жесткокрылых района наших исследований к кормовым породам растений. Выделяются группы видов, облигатно связанных с деревьями и кустарниками определенных ботанических семейств (для лиственных) или с хвойными породами. Так, к развитию на деревьях и кустарниках семейства ивовые (*Salicaceae*), представителями которых в условиях района наших исследований являются различные виды ив (*Salix* spp.) и тополей (*Populus* spp.), облигатно приурочены 20 видов жесткокрылых из семейств Histeridae, Buprestidae, Eucnemidae, Ptinidae, Ripiphoridae, Cerambycidae, Curculionidae и Scolytidae. С дубом черешчатым (*Quercus robur*), являющимся представителем семейства буковые (*Fagaceae*), в развитии связан 21 вид из семейств Buprestidae, Elateridae, Lymexylidae, Bostrichidae, Nitidulidae, Melandryidae, Tenebrionidae, Cerambycidae, Curculionidae и Scolytidae. Значительно менее многочисленна группа видов, облигатно развивающихся за счет растений семейства розовые (*Rosaceae*) – она насчитывает всего 8 видов из семейств Buprestidae, Curculionidae и Scolytidae. Три вида ксилофильных жесткокрылых (принадлежащие к семействам Buprestidae, Laemophloeidae и Curculionidae), известных с территории района наших исследований, облигатно связаны в развитии с древесными растениями семейства березовые (*Betulaceae*), на юге Среднерусской лесостепи представленными лещиной (*Corylus avellana*), березой (*Betula* spp.), грабом (*Carpinus* spp.) и черной ольхой (*Alnus glutinosa*). Также три вида, из семейств Buprestidae и Cerambycidae, имеют облигатную приуроченность к растениям из семейства бобовые (*Fabaceae*), на юге Среднерусской лесостепи представленными видами родов *Cytisus*, *Genista* и *Caragana*. Невысокой специфичностью обладает комплекс видов, связанных с ильмовыми (*Ulmaceae*), к которым относятся встречающиеся на территории района наших исследований вязы и берест (*Ulmus* spp.). Единственным видом, известным с территории юга Среднерусской лесостепи, облигатно приуроченным к развитию на этих породах, является *Anthaxia tuerki* Ganglbauer, 1886 (Buprestidae). Исключительно с липой (*Tilia cordata*) связан один ксилофильный вид: *Ernoporus tiliae*, (Panzer, 1793); с представителем семейства маслиновые (*Oleaceae*) – ясенем обыкновенным (*Fraxinus excelsior*) – также один вид: *Hylesinus crenatus* (Fabricius, 1787) (Scolytidae). С территории района наших исследований известны также два высокоспециализированных вида рода *Agrilus* (Buprestidae), первый из которых – *A. integerrimus* (Ratzeburg, 1837) – связан в развитии исключительно с видами рода *Daphne*, относящимся к семейству волчниковые (*Thymelaeaceae*), а второй – *A. ribesi* Shaefer, 1946 – развивается на черной смородине (*Ribes nigrum*), являющейся представителем семейства крыжовниковые (*Grossulariaceae*).

Наиболее обширен комплекс видов, облигатно связанных в развитии с хвойными породами, представленными на юге Среднерусской лесостепи почти исключительно сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*), если не принимать во

внимание искусственно созданные насаждения других хвойных пород, являющиеся элементами озеленения населенных пунктов или частью научных ботанических коллекций. Насчитывает данная группа 58 видов ксилофильных жесткокрылых, относящихся к семействам: Histeridae, Buprestidae, Elateridae, Ptinidae, Silvanidae, Melandryidae, Oedemeridae, Pythidae, Salpingidae, Mycteridae, Tenebrionidae, Cerambycidae, Curculionidae и Scolytidae.

Таким образом, лишь 120 видов ксилофильных жесткокрылых (что составляет 19,2%) из 625, известных для района наших исследований, имеют узкую облигатную связь с кормовыми породами. Большинство таких, имеющих четкую приуроченность к определенным древесным породам, видов, является ксилофагами – из 120 видов, облигатно-приуроченных к кормовым растениям – 96 видов (что составляет 80%) относятся именно к этой трофической группе. Ксилофильные жесткокрылые, не имеющие облигатной связи с определенными кормовыми растениями, хотя в ряде случаев и обнаруживают склонность к более охотному заселению тех или иных древесных пород, все же имеют связь с представителями, как минимум, нескольких ботанических семейств, а иногда вообще не характеризуются какой бы то ни было приуроченностью к определенным древесным породам.

На рисунке 2 представлена диаграмма, показывающая относительное обилие известных с юга Среднерусской лесостепи видов жесткокрылых, облигатно связанных с различными древесными и кустарниковыми породами.

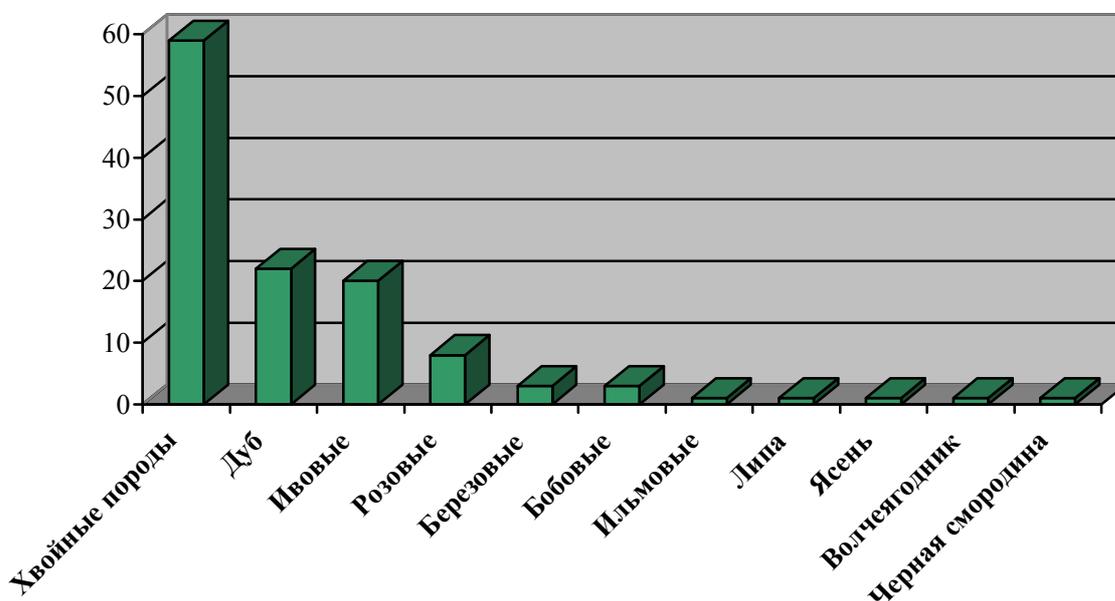


Рис. 2. Относительное обилие видов ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи, облигатно связанных с древесными и кустарниковыми породами

**4.4. Таксономическая структура комплекса ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи.** Подробно рассматривается таксономическая структура комплекса ксилофильных жесткокрылых юга

Среднерусской лесостепи. При этом используется система отряда Coleoptera, приведенная в 1-6 томах Catalogue of Palaearctic Coleoptera (2003, 2004, 2006, 2007, 2008, 2010).

На основании сравнения данных о количестве известных для территории юга Среднерусской лесостепи видов ксилофильных жесткокрылых, с данными, касающимися фауны этой экологической группы других локальных территорий, приводятся выводы относительно степени изученности комплекса ксилофильных жесткокрылых района наших исследований. Так, для Московской области известно более 1100 видов ксилобионтных и мицетобионтных жесткокрылых (Никитский и др., 1996, 1998; Никитский, Семенов, 2001; Никитский, 2003, 2005, 2009). Известная к настоящему времени фауна ксилофильных жесткокрылых Удмуртии представлена примерно восемью сотнями видов (Дедюхин и др., 2005). Для Европейского Северо-Востока России – физико-географического региона, исследованного А.Ф. Татариновой (2002) – известно 464 вида ксилобионтных жесткокрылых из 232 родов. Фауна Кавказского государственного природного биосферного заповедника и сопредельных с ним территорий насчитывает около 1370 видов ксилофильных жесткокрылых (включая обитателей ксилотрофных грибов и миксомицетов) из 70 семейств. Особый интерес представляют данные, полученные с территорий той ландшафтной зоны (лесостепи), где располагается район наших исследований. Так, для южной части лесостепного Поволжья зарегистрировано, по данным 2002 года (Бурдаев), 405 видов ксилофильных жесткокрылых из 213 родов. Фауну ксилофильных жесткокрылых Засечного ботанико-географического района (Тульская область) составляют 476 видов из 54 семейств (Мамонтов, 2009). Примерно по 500 видов ксилофильных жесткокрылых известно с территории Воронежской области (Кадастр ..., 2009) и Самарской Луки (Кадастр ..., 2007). Около 600 видов ксилофильных жесткокрылых приводится для Липецкой области М.Н. Цуриковым (2009).

На территории района наших исследований зарегистрировано 625 видов ксилофильных жесткокрылых из 535 родов, относящихся к 62 семействам.

Основываясь на сравнении приведенных выше цифр с нашими данными, можно говорить об относительно неплохой изученности фауны ксилофильных жесткокрылых района наших исследований. Вместе с тем, очевидно, что полнота проведенной инвентаризации фауны жесткокрылых-ксилобионтов существенно далека от конечной. Почти не исследована фауна семейств Ptiliidae, Corylophidae, недостаточно изучены Cryptophagidae, Latridiidae, Staphylinidae, а также Ciidae.

Наибольшим числом родов (55) и видов (87), в фауне изученного района, представлено семейство Cerambycidae, включающее 13,92% общего количества известных для района исследований видов ксилофильных жесткокрылых. На втором месте по численности располагается семейство Staphylinidae с 29 родами и 49 известными видами (7,84% общего количества видов). Третье место занимает семейство Vuprestidae, представленное 11 родами и 40 видами (6,4% общего количества видов).

Семейство Scolytidae насчитывает 32 вида из 18 родов, что составляет 5,12% от общего количества ксилофильных жесткокрылых. Чуть менее многочисленны Tenebrionidae, с 29 видами из 22 родов (4,64%). Двадцатью шестью видами из 8 родов представлено семейство Nitidulidae (4,16%). Семейство Ptinidae (включая Anobiinae) насчитывает 24 вида из 12 родов, что составляет 3,84% от общего видового разнообразия. Семейство Elateridae – 23 вида из 12 родов (3,68%). Ровно двумя десятками ксилофильных видов представлено семейство Curculionidae (3,2%).

Семейство Histeridae насчитывает в своем составе 19 ксилофильных представителей (3,04%). По 17 видов насчитывают фауны семейств Cryptophagidae и Latridiidae, что составляет по 2,72% общего видового разнообразия для каждого из этих семейств. Пятнадцатью видами представлено семейство Scydmaenidae (2,4%); Leiodidae и Dermestidae включают по 12 ксилофильных видов, что составляет, для каждого семейства в отдельности, 1,92% общего видового разнообразия. Ещё менее многочисленны представители семейств Carabidae, Scarabaeidae, Mucetophagidae и Melandryidae, каждое из которых включает 11 видов, что соответствует 1,76% общего количества видов. Десять видов насчитывает фауна семейства Dasytidae (1,6%). Остальные семейства (Ptiliidae, Lucanidae, Scirtidae, Cerophytidae, Eucnemidae, Throscidae, Lycidae, Cantharidae, Nosodendridae, Bostrichidae, Lymexylidae, Trogossitidae, Cleridae, Acanthocnemidae, Dasytidae, Malachiidae, Monotomidae, Cucujidae, Silvanidae, Phloeostichidae (указание которого для исследованной территории (Якушенко и др., 1984) является очень сомнительным), Bothrideridae, Biphylidae, Erotylidae, Cerylonidae, Laemophloeidae, Sphindidae, Corylophidae, Endomychidae, Ciidae, Tetratomidae, Mordellidae, Ripiphoridae, Oedemeridae, Pythidae, Pyrochroidae, Scaptiidae, Salpingidae, Mycteridae, Boridae, Aderidae, Zopheridae, Nemonychidae, Anthribidae) включают от 1 до 9 видов, что составляет, соответственно, от 0,16% до 1,44% общего видового разнообразия ксилофильных жесткокрылых.

**4.5. Особенности географического распространения ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи.** Проанализированы особенности географического распространения ксилофильных жесткокрылых, известных с территории района наших исследований. В качестве основы для зоогеографического анализа, нами была использована система, примененная в монографии Н.Б. Никитского с соавторами (2008). С учетом того, что для ряда видов, известных с территории юга Среднерусской лесостепи, предложенные в вышеупомянутой монографии типы ареалов оказались неподходящими, в нашей работе система дополнена новыми типами ареалов, позволяющими учесть особенности распространения некоторых ксилофильных жесткокрылых. Установление принадлежности отдельных видов жуков к тому или иному типу ареала проводилось, прежде всего, с помощью Catalogue of Palaearctic Coleoptera (тома 1-6) (2003, 2004, 2006, 2007, 2008, 2010), а также с привлечением ряда других источников.

Было установлено, что известные с территории района наших исследований ксилофильные жесткокрылые могут быть распределены, исходя из их распространения, по 26 типам ареалов.

Наибольшей является группа видов, имеющих трансевразиатское распространение. К ней относится 149 видов (из 625 известных), что соответствует почти 24%. По 61 виду (9,76%) включают группы, характеризующиеся западнопалеарктическим и евро-кавказским типами ареалов. Немногим менее – 60 видов (9,6%) – объединяет группа видов, имеющих голарктическое распространение. Европейским типом ареала характеризуются 48 видов (7,68%). Космополитическое распространение имеют 42 вида (6,72%), западнопалеарктическое – 39 видов (6,24%), евро-кавказско-сибирское – 33 вида (5,28%), евро-кавказско-переднеазиатское – 32 вида (5,12%), западно-центрально-палеарктическое – 22 вида (3,52%), евро-сибирское – 18 видов (2,88%), евро-западноазиатско-сибирское – также 18 видов. Средне-южно-восточноевропейским типом ареала (примерно соответствующим зоне распространения широколиственных лесов (неморальной зоне) в Европе) характеризуются 11 видов (1,76%). Остальные группы видов, обособленные по типам ареалов, включают менее 10 видов.

Из 625 видов ксилофильных жесткокрылых 304 впервые приводятся для изученной территории. В процентном выражении 304 вида – это 48,5% от общего числа зарегистрированных видов. Таким образом, в результате наших исследований, количество видов ксилофильных жесткокрылых, известных для изученной нами территории, увеличилось практически вдвое.

12 видов, а также одно семейство ксилофильных жесткокрылых в рамках данного диссертационного исследования были впервые отмечены для России. Это ряд видов семейства Staphylinidae: *Bibloporus ultimus* Guillebeau, 1892, *Batrisus formicarius* Aubé, 1833 и *Thoracophorus corticinus* Motschulsky, 1837, семейства Scydmaenidae: *Euthiconus conicicollis* (Fairmaire, 1855), семейства Melandryidae: *Dircaea australis* Fairmaire, 1856, семейства Throscidae: *Trixagus meybohmi* Leseigneur, 2005, а также некоторые другие жесткокрылые. Впервые для России приводится семейство Acanthocnemidae, единственный рецентный представитель которого – *Acanthocnemus nigricans* (Hore, 1843) – в ходе исследований был обнаружен в Белгородской области (Kovalenko, 2011).

В целом, несмотря на то, что ядро видового разнообразия ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи составляют широко распространенные виды, фаунистический состав этой экологической группы является достаточно своеобразным. Немалое число видов ксилофильных жесткокрылых отмечено в исследованном регионе на границе своих естественных ареалов. Популяции части видов, известных с юга Среднерусской лесостепи, имеют реликтовый статус, при их значительной оторванности от основных ареалов. Некоторые впервые зафиксированные для исследованной территории виды жесткокрылых в настоящее время активно расселяются за пределы своих исконных ареалов и осваивают новые места обитания.

**4.6. Теоретический анализ особенностей консорции дуба в условиях юга Среднерусской лесостепи.** Проводится теоретический анализ консорции, в которой центральным звеном (видом-эдификатором) является дерево дуба.

Рассматриваются причины (как биотического, так и абиотического характера), способные влиять на деревья дуба, приводя их в состояние, подходящее для заселения ксилофильными жесткокрылыми (в первую очередь – ксилофагами).

По мнению А.И. Воронцова (1978), ведущую роль в массовом ослаблении и последующем усыхании дубов в пойменных дубравах рек лесостепной и степной частей Европейской территории СССР, имевших место в 30-х и 60-х годах XX века, сыграла «смена засушливых и влажных периодов, возникающая под влиянием солнечно-обусловленных циркуляционных преобразований в атмосфере».

На основе литературных данных приводится краткий обзор основных видов насекомых-дефолиантов дуба, скрытноживущих филлофагов дуба и некоторых других его вредителей, а также основных видов грибов, способных паразитировать на дубе (Воронцов, 1978; Гринфельд, 1950; Дунаев и др., 2011; Лямцев, 2004; Минкевич, 1965; Стручаев, 2010; Черемисинов и др., 1970).

Рассматривается следующий этап развития консорции на основе дуба, на котором происходит заселение дерева насекомыми-ксилофагами. На основании как собственных, так и литературных данных, приводится и обсуждается фаунистический состав комплекса видов, способных развиваться за счет ослабленных деревьев дуба (Волкович, 1986; Гринфельд, 1950). Основу этого комплекса, в условиях юга Среднерусской лесостепи, составляют виды семейств Buprestidae (*Acmaeoderella flavofasciata* (Piller et Mitterpacher, 1783), *Chrysobothris affinis* (Fabricius, 1794), *Agrilus angustulus* (Illiger, 1803), *A. biguttatus* (Fabricius, 1777), *A. viridis* (Linnaeus, 1758) и др.) и Cerambycidae (*Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758), *Rhagium sycophanta* (Schrank, 1781), *R. mordax* (DeGeer, 1775), *C. scopoli* Fuessly, 1775, *Pyrrhidium sanguineum* (Linnaeus, 1758), *Phymatodes testaceus* (Linnaeus, 1758), *Ph. alni* (Linnaeus, 1767), *Plagionotus arcuatus* (Linnaeus, 1758), *P. detritus* (Linnaeus, 1758), *Saperda scalaris* (Linnaeus, 1758) и др.). Входят в него также представители некоторых других семейств: *Scolytus intricatus* (Ratzeburg, 1837), *Anisandrus dispar* (Fabricius, 1792), *Trypodendron signatum* (Fabricius, 1792) (Scolytidae) и *Melasis buprestoides* (Linnaeus, 1761) (Eucnemidae). Кроме жесткокрылых, заселять ослабленные деревья дуба способны также некоторые перепончатокрылые-ксилофаги, например, рогохвост *Xiphydria longicollis* (Geoffroy, 1785) (Гуссаковский, 1935). Образование в коре, под корой и в древесине дуба проточенных ксилофагами ходов, а также происходящее в связи с этим постепенное отслоение коры, создают условия, подходящие для развития целого ряда различных членистоногих (клещей, насекомых, некоторых ложноскорпионов и т.д.). Часть их обычно появляется сразу же после заселения дерева ксилофагами (такие виды являются

преимущественно хищниками, развивающимися за счет преимагинальных стадий ксилофагов), другие виды, напротив, предпочитают уже покинутые вторичными вредителями деревья. Данный комплекс ксилофильных жесткокрылых, приуроченных к развитию в ходах ксилофагов и под корой, в условиях Среднерусской лесостепи, представлен такими видами, как *Plegaderus caesus* (Herbst, 1792), *Acritus minutus* (Herbst, 1792), *Paromalus parallelepipedus* (Herbst, 1792), *Platysoma compressum* (Herbst, 1783) (Histeridae), *Stenichnus godarti* (Latreille, 1806), *Scydmaenus rufus* Müller et Kunze, 1822 (Scydmaenidae), *Bibloporus minutus* Raffray, 1914, *Euplectus punctatus* (Staphylinidae), *Nemozoma elongatum* (Linnaeus, 1761), *Grynocharis oblonga* (Linnaeus, 1758) (Trogossitidae), видами родов *Eपुरaea* (Nitidulidae) и *Rhizophagus* (Monotomidae), *Pediacus depressus* (Herbst, 1797) (Cucujidae), *Cerylon ferrugineum* Stephens, 1830 и *C. histeroides* (Fabricius, 1792) (Cerylonidae), *Laemophloeus monilis* (Fabricius, 1787) и *Cryptolestes duplicatus* (Waltl, 1834) (Laemophloeidae), *Vincenzellus ruficollis* (Panzer, 1794), *Salpingus ruficollis* (Linnaeus, 1760) и *Lissodema cursor* (Gyllenhal, 1813) (Salpingidae), *Bitoma crenata* (Fabricius, 1775), *Colydium filiforme* Fabricius, 1792 (Zopheridae), а также отдельными видами семейств Dermestidae (*Megatoma undata* (Linnaeus, 1758), *Ctesias serra* (Fabricius, 1792)), Mycetophagidae (*Litargus connexus* (Geoffroy, 1785)), Tenebrionidae (*Corticeus fasciatus* (Fabricius, 1790)) и некоторыми другими жесткокрылыми.

Деятельность вторичных вредителей, внедряющихся в кору и древесину дерева дуба, способствует попаданию в толщу этих субстратов спор различных ксилотрофных грибов и бактерий, проникновению различных мелких беспозвоночных, в первую очередь насекомых и клещей. Кроме того, ходы – это, своего рода, система вентиляции субстрата, позволяющая развиваться в его толще аэробным организмам.

Дальнейшие этапы развития консорции с центральным звеном в виде дерева дуба зависят от того, как изменятся механические, биохимические и микроклиматические характеристики данной микростации. Механические характеристики зависят от степени деструкции коры и древесины, биохимические – от того, какие организмы (в первую очередь – грибы) заселили и развиваются за счет данного дерева, избирательно потребляя определенные компоненты древесины (например – лигнин, целлюлозу) и выделяя в субстрат продукты обмена. В значительной мере механические и биохимические характеристики субстрата зависят от режима его увлажнения – например, упавшие деревья (бурелом), контактирующие с подстилкой и почвой, увлажнены обычно сильнее стоящих. Также немаловажную роль играют характер и длительность освещения субстрата солнцем в течение дневного времени. Большую часть дня (или все светлое время суток) находящиеся в тени отмершие деревья привлекают часто иные виды ксилобионтов, нежели хорошо освещенные, обычно расположенные в пределах опушечных биотопов или на лесных полянах. Так, к примеру, значительная часть Cerambycidae может, а порой и предпочитает заселять

затененные деревья, а большинство Buprestidae приурочено к деревьям хорошо освещенным и прогреваемым (Рихтер, 1949).

Среди ксилофильных жесткокрылых, способных развиваться на деревьях дуба, покинутых вторичными вредителями, следует отметить, прежде всего, такие виды, как *Eurythyrea quercus* (Herbst, 1780) (Buprestidae), *Melanotus castanipes* (Paykull, 1800) и *M. villosus* (Geoffroy, 1785) (Elateridae), *Lichenophanes varius* (Illiger, 1801) (Bostrichidae), *Xestobium rufovillosum* (DeGeer, 1774) (Ptinidae), *Dasytes* spp. (Dasytidae), *Mordella holomelaena* Apfelbeck, 1914, *Mordellistena humeralis* (Linnaeus, 1758) (Mordellidae), *Ischnomera caerulea* (Linnaeus, 1758) (Oedemeridae), *Anaspis frontalis* (Linnaeus, 1758) (Scraptiidae), *Euglenes oculatus* (Paykull, 1798) (Aderidae), *Nalassus brevicollis* (Steven, 1832) (Tenebrionidae), *Grammoptera abdominalis* (Stephens, 1831), *Leptura quadrifasciata* (Linnaeus, 1758), *L. thoracica* Creutzer, 1799, *Anoplodera rufipes* (Schaller, 1783) (Cerambycidae), *Tropideres albirostris* (Herbst, 1783) (Anthribidae).

Дальнейшая деструкция коры и древесины дуба обуславливает закономерную смену консорционного сообщества. По данным А.Н. Володченко (2009), исследовавшего сукцессионные комплексы ксилобионтных жесткокрылых Среднего Прихоперья, наиболее разнообразным по видовому составу комплексом жесткокрылых является комплекс, формирующийся на так называемой «луканидной стадии разрушения древесины» (в понимании Б.Н. Мамаева (1960, 1977)), которая соответствует значительной ее деструкции. В условиях Среднерусской лесостепи в подобных условиях развиваются практически все известные виды семейства Lucanidae и ксилофильные виды семейства Scarabaeidae, *Lacon querceus* (Herst, 1784) и *Ampedus* spp. (Elateridae), *Microrhagus lepidus* Rosenhauer, 1847 (Eucnemidae), *Philothermus magnicollis* (Reitter, 1882) (Cerylonidae), *Uloma culinaris* (Linnaeus, 1758), *Neatus picipes* (Herbst, 1797), *Pentaphyllus testaceus* (Hellwig, 1792) (Tenebrionidae), *Rutpela maculata* (Poda, 1761), *Strangalia attenuata* (Linnaeus, 1758), *Anoplodera sexguttata* (Fabricius, 1775) (Cerambycidae), *Dryophthorus corticalis* (Paykull, 1792) (Dryophthoridae) и другие виды.

Отдельные ксилофильные жесткокрылые приспособлены к развитию за счет отмерших корней дубов. К ним относятся, например, некоторые известные с юга Среднерусской лесостепи виды семейства Cerambycidae – *Stenocorus meridianus* (Linnaeus, 1758), *S. quercus* (Götz, 1783), *Cortodera humeralis* (Schaller, 1783) и *Pachytodes erraticus* (Dalman, 1817). К развитию на отмерших побегах дубов (в том числе и на погибших побегах живых деревьев) приурочены другие виды этого же семейства, например, *Dinoptera collaris* (Linnaeus, 1758), *Grammoptera ruficornis* (Fabricius, 1781) и *Alosterna tabacicolor* (DeGeer, 1775)), а также представители других семейств – *Phaeochrotes cinctus* (Paykull, 1800) (Anthribidae) и (*Magdalis fuscicornis* (Desbrochers des Loges, 1870) (Curculionidae) и некоторые другие жесткокрылые.

Частным случаем является образование дупла в ещё живом дереве, что, как правило, бывает вызвано деятельностью паразитических ксилотрофных грибов. На территории юга Среднерусской лесостепи отмечен ряд видов жесткокрылых, способных развиваться в этих условиях или даже преимущественно развивающихся в дуплах дубов. К ним относятся, прежде всего, некоторые пыльцееды (Tenebrionidae: Alleculinae), например, *Prionychus ater* (Fabricius, 1775), *Pseudocistela ceramboides* (Linnaeus, 1758), *Mycetochara axillaris* (Paykull, 1799) и *M. flavipes* (Fabricius, 1792), а также представители семейств Scarabaeidae (*Osmoderma barnabita* Motschulsky, 1845, виды рода *Protaetia*), Elateridae (например, *Procraerus tibialis* (Lacordaire, 1835)), некоторые виды Dasytidae (*Hypebaeus flavipes* (Fabricius, 1787)) и ряд других жесткокрылых. Особый комплекс видов формируется в дуплах, заселенных теплокровными животными. Так, условно могут считаться ксилофильными некоторые виды Histeridae (*Gnathoncus buyssoni* Auzat, 1917 и *Dendrophilus punctatus* (Herbst, 1792)) и Staphylinidae (*Bisnius subuliformis* (Gravenhorst, 1802), *Quedius* spp.), встречающиеся в гнездах птиц и различных мелких млекопитающих в дуплах. Стоит отметить, что, помимо перечисленных выше, более или менее характерных для дубовых дупел ксилофильных жесткокрылых, многие виды, обычно развивающиеся в трухлявой древесине полностью отмерших деревьев, могут иногда встречаться и в дуплах, если найдут там для себя подходящие условия.

Еще одним частным случаем дальнейшего развития консорции, после того, как дерево дуба покидается завершившими свое развитие вторичными вредителями, является заселение этого дерева муравьями и образование на его основе муравейника. В этих условиях формируются особые фаунистические комплексы, включающие, в том числе, представителей отряда Coleoptera, которых можно разделить на группы облигатных и факультативных мирмекофилов. В группу облигатных мирмекофилов, в условиях юга Среднерусской лесостепи, входят такие виды, как *Scydmaenus hellwigii* (Herbst, 1792) и *S. perrisi* (Reitter, 1879) (Scydmaenidae), *Batrisus formicarius* Aubé, 1833 и *Batrisodes buqueti* (Aubé, 1833) (Staphylinidae), а также *Amphotis marginata* (Fabricius, 1781) и *A. orientalis* Reiche, 1861 (Nitidulidae). Группа факультативных мирмекофилов, встречающихся в муравейниках, устроенных в трухлявых деревьях дуба, но способных жить и вне всякой связи с муравьями, представлена такими видами, как *Plegaderus caesus* (Herbst, 1792), *Abraeus perpusillus* (Marshall, 1802) (Histeridae), *E. conicicollis*, *S. godarti*, *S. rufus* (Scydmaenidae), *B. minutus*, *Euplectus kirbii* Denny, 1825, *Trichonyx sulcicollis* (Reichenbach, 1816), *Batrisodes delaporti* (Aubé, 1833), *B. hubenthalii* Reitter, 1913, *T. corticinus* (Staphylinidae), *C. histeroides*, *Ph. magnicollis* (Cerylonidae) и *Symbiotes gibberosus* (Lucas, 1846) (Endomychidae).

Многие виды жесткокрылых, являющиеся элементами консорции с центральным звеном в виде дерева дуба, связаны в своем развитии не с древесиной, а с ксилотрофными грибами и миксомицетами, растущими на дубе. Некоторые из этих видов развиваются непосредственно в теле гриба

(или питаются грибными обрастаниями древесины), другие имеют смешанное питание, наряду с гифами грибов потребляя пронизанные ими фрагменты древесины. Сюда относятся такие виды, как представители родов *Agathidium* и *Anisotoma* (Leiodidae), *Dorcatoma dresdensis* Herbst, 1792 и *D. chrysomelina* Sturm, 1837 (Ptinidae), *Biphyllus frater* (Aubé, 1850) (Biphyllidae), *Dacne bipustulata* (Thunberg, 1781), виды родов *Triplax* и *Tritoma* (Erotylidae), виды рода *Orchesia* и некоторые другие представители семейства Melandryidae, *Mycetophagus ater* (Reitter, 1879), *M. fulvicollis* Fabricius, 1792, *M. piceus* (Fabricius, 1777), *Triphyllus bicolor* (Fabricius, 1777) (Mycetophagidae), *Bolitophagus reticulatus* (Linnaeus, 1767), *Eledona agricola* (Herbst, 1783), *Neomida haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787), *Diaperis boleti* (Linnaeus, 1758) (Tenebrionidae) и некоторые другие жесткокрылые.

В результате воздействия на дерево дуба населяющих его живых организмов, развивающихся в его трухлявой древесине, рано или поздно механическая прочность ствола (или корней) утрачивается и дерево под действием внешних сил падает на землю (если изначально не находилось на ней, срубленное или сломанное бурей). Какое-то время после этого консорция может не претерпевать значительных изменений, но рано или поздно это происходит. Постепенно, в ходе дальнейшей деструкции, начинает стираться физическая граница между лежащим на подстилке (и уже частично в подстилке) древесным фрагментом и собственно подстилкой, в связи с чем трухлявая древесина обогащается подстилочными видами, мигрирующими в неё.

Таким образом, в консорцию с центральным звеном, представленным деревом дуба, помимо других организмов, могут быть вовлечены представители большинства семейств жесткокрылых, включающих ксилофильные виды, известные с юга Среднерусской лесостепи. Относительно беден комплекс видов, способных нападать на ослабленные, но ещё живые дубы. Значительно более привлекательным для ксилобионтов является уже погибшее дерево дуба, в особенности после завершения цикла развития вторичных вредителей. Существует несколько путей развития консорции, которые зависят как от непредсказуемых обстоятельств (силы неживой природы), так и от закономерных биологических воздействий, вызывающих вполне определенные последствия. Конечным этапом существования консорции с центральным звеном в виде дерева дуба является полная деструкция коры и древесины и их ассимиляция с подстилкой и почвой.

Общая схема развития консорции дуба в условиях юга Среднерусской лесостепи представлена на рисунке 3.

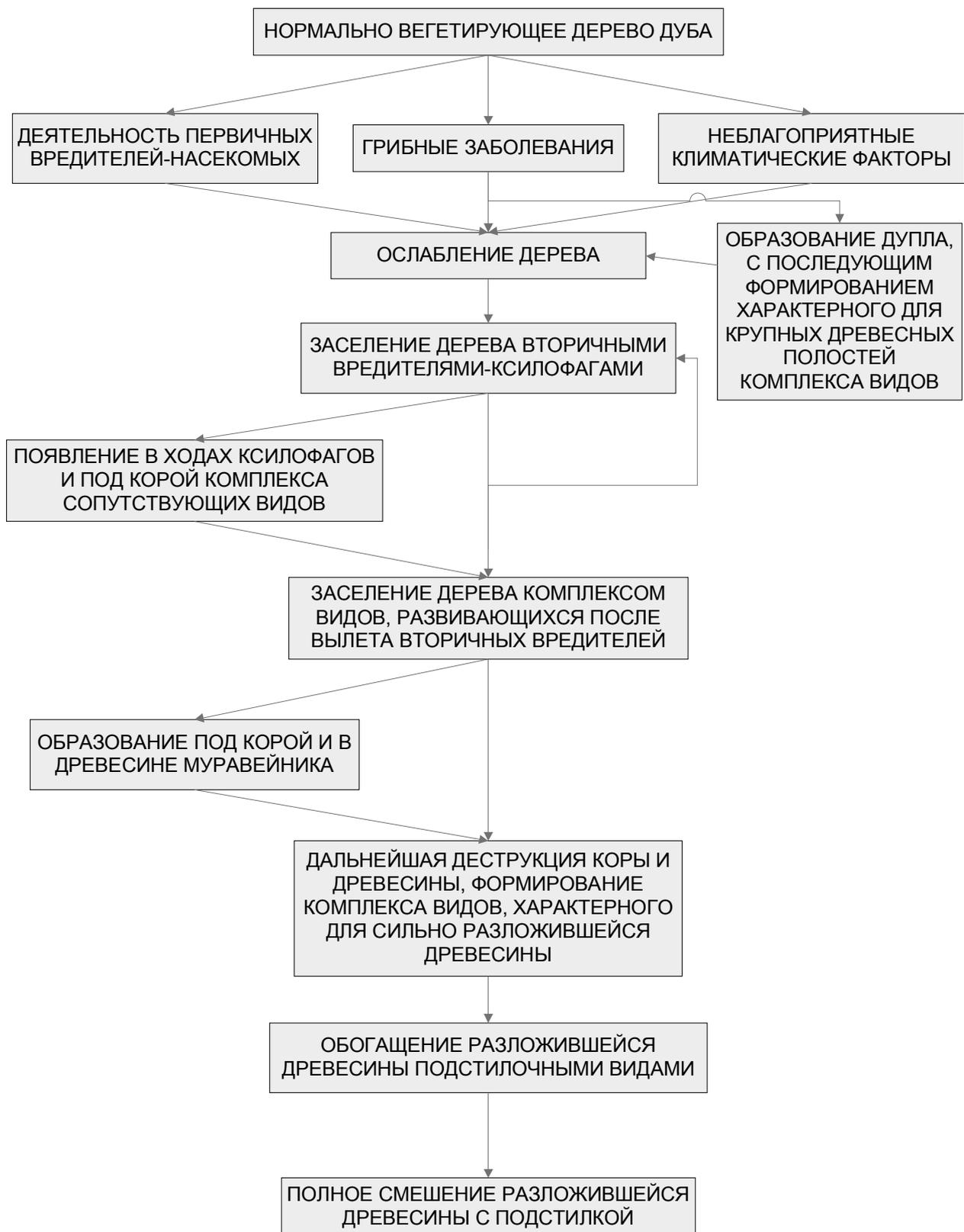


Рис. 3. Общая схема развития консорции дуба в условиях юга Среднерусской лесостепи

## ВЫВОДЫ

1. Для юга Среднерусской лесостепи зарегистрировано 625 видов ксилофильных жесткокрылых, относимых к 353 родам из 62 семейств. Богаче всего представлены семейства Cerambycidae (87 видов, что составляет 13,92% общего количества всех жуков), Staphylinidae (49 видов – 7,84%) и Buprestidae (40 видов – 6,4%).

2. Весь комплекс ксилофильных жесткокрылых юга Среднерусской лесостепи может быть поделен на группу облигатно-ксилофильных видов и группу факультативно-ксилофильных видов. Первая из них включает немногим более трех четвертей общего количества известных видов (76,32%), вторая – чуть менее одной четверти (23,68%).

3. Наиболее богато на юге Среднерусской лесостепи представлена трофическая группа настоящих ксилофагов (28,1%), на втором месте по численности – группа мицетофагов и миксомицетофагов (25%), на третьем – группа облигатных и факультативных хищников (24,3%). Значительно менее многочисленны сапро-ксилофаги и сапро-ксило-мицетофаги (15,7%), сапрофаги и сапро-некрофаги (5,3%), пантофаги (0,8%), нахлебники (часть облигатных мирмекофилов) (0,5%) и паразиты (0,3%).

4. Облигатную приуроченность к определенным древесным породам обнаруживают 120 видов ксилофильных жесткокрылых, известных с территории юга Среднерусской лесостепи, что составляет 19,2% общего количества видов. Из них с хвойными породами связаны 59 видов, с деревьями семейства буковые – 22 вида, с деревьями и кустарниками семейства ивовые – 20 видов. К растениям семейства розовые имеют облигатную приуроченность 8 видов, с представителями семейства березовые связаны три вида, с кустарниками и полукустарниками из семейства бобовых – также три вида. По одному виду ксилофагов связано с ильмовыми породами, липой, ясенем, волчегодником и черной смородиной. Все остальные ксилофильные жесткокрылые не имеют облигатной приуроченности к определенным породам древесно-кустарниковой растительности.

5. Известные с территории юга Среднерусской лесостепи ксилофильные жесткокрылые могут быть отнесены (исходя из их географического распространения) к 26 типам ареалов. Наиболее крупную группу видов образуют жесткокрылые, имеющие широкое распространение (трансевразийское, транспалеарктическое, голарктическое, космополитическое). Эта группа объединяет почти половину общего количества видов района исследований. Вторую по численности крупную группу видов составляют жесткокрылые, распространенные только в западной части Палеарктики – в Европе, на Кавказе, в Северной Африке и Передней Азии. На долю этой группы приходится немногим менее трети от общего количества видов. Своеобразие югу Среднерусской лесостепи придают виды, имеющие средне-южно-восточноевропейский тип ареала, совпадающий с зоной распространения неморальных формаций в Европе.

6. В консорцию с центральным звеном, представленным дубом, вовлекаются представители большинства семейств, включающих ксилофильных жесткокрылых, известных с юга Среднерусской лесостепи. Относительно беден комплекс видов (вторичных вредителей), способных развиваться за счет ослабленных и усыхающих деревьев дуба. Значительно более разнообразными по видовому составу являются комплексы, формирующиеся на дубе после завершения развития вторичных вредителей.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Коваленко, Я.Н. Новые локалитеты трех видов жесткокрылых надсемейства *Staphylinoidea* (Coleoptera) для фауны России / Я.Н. Коваленко // Евразийский энтомологический журнал. – 2010. – Т. 9, вып. 4. – С. 660.

2. Коваленко, Я.Н. К изучению жесткокрылых-ксилобионтов (Coleoptera) юга Среднерусской лесостепи, связанных с видами рода *Populus* / Я.Н. Коваленко // Научные ведомости БелГУ. Естественные науки. – 2010. – № 21 (92), вып. 13. – С. 62-68.

3. Kovalenko, Ya.N. *Acanthocnemidae* (Coleoptera), a family of beetles new to Russia / Ya.N. Kovalenko // *Zoosystematica Rossica*. – 2011. – Vol. 20, №1. – P. 71-73.

4. Коваленко, Я.Н. Новые и интересные находки жесткокрылых-ксилобионтов (Insecta, Coleoptera) в Среднерусской лесостепи / Я.Н. Коваленко // Современные проблемы биоразнообразия: материалы Междунар. науч. конф. Воронеж, 12-13 ноября 2008 г. / под ред. О.П. Негрובה. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009. – С. 164-169.

5. Коваленко, Я.Н. К познанию жесткокрылых-ксилобионтов и ксиломицетобионтов «Леса на Ворскле» – участка Государственного природного заповедника «Белогорье» / Я.Н. Коваленко // Кавказский энтомологический бюллетень. – 2010. – Т. 9, вып. 4. – С. 149-152.

6. Коваленко, Я.Н. Материалы по фауне семейств *Erotylidae* и *Endomychidae* (Insecta, Coleoptera) юга Среднерусской лесостепи / Я.Н. Коваленко // Первые международные Беккеровские чтения. Мат. Междунар. научн. конф. Волгоград, 27-29 мая 2010 г. – Волгоград: ТриАС, 2010. – Т. 1. – С. 405-407.

7. Коваленко, Я.Н. Материалы по фауне жуков-ложнослоников (Coleoptera, Anthribidae) подсемейств *Choraginae* и *Anthribinae* юга Среднерусской лесостепи / Я.Н. Коваленко // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и сопредельных регионах. – 2010. – Вып. 21-22. – С. 38-41.

Жирным шрифтом выделены статьи, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Подписано в печать 28.09.2011. Гарнитура Times New Roman.  
Формат 60x84/16. Усл. п. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ 202.  
Оригинал-макет подготовлен и тиражирован в ИПК НИУ «БелГУ»  
308015, г. Белгород, ул. Победы, 85