

Работа выполнена в лаборатории энтомологии Биолого-почвенного института ДВО РАН

На правах рукописи

Научный руководитель: доктор биологических наук,
старший научный сотрудник
Стороженко Сергей Юрьевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
старший научный сотрудник
Макарченко Евгений Анатольевич

доктор биологических наук
Легалов Андрей Александрович

Шабалин Сергей Александрович

**ПОЧВЕННЫЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (COLEOPTERA)
ЮЖНОГО И СРЕДНЕГО СИХОТЭ-АЛИНЯ**

03.00.09 – энтомология

Ведущая организация: Дальневосточный государственный
университет, Владивосток

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Защита состоится 16 июня 2009 г. в 11⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 005.003.03 при Биолого-почвенном институте ДВО РАН по адресу: 690022, г. Владивосток, проспект 100 лет Владивостоку, 159, факс (4232)310-193

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке ДВО РАН.

Автореферат разослан «___» мая 2009 г.

Учёный секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Е.М. Саенко

Владивосток – 2009

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Герпетобионтные жесткокрылые насекомые чутко реагируют на изменения микроклиматических и почвенно-растительных условий. Поэтому они широко используются как модельные группы для изучения структуры сообществ животных (Стриганова, Порядина, 2005; Покаржевский и др., 2007), причем предпочтение отдается жуужелицам (Шиленков, 1982), мертвоедам (Мордкович, 1964) и пластинчатоусым жесткокрылым (Гиляров, 1965). Фауна напочвенных жесткокрылых юга Дальнего Востока России изучена достаточно полно, что позволяет сконцентрировать усилия на выяснении структуры их сообществ. Изучение сообщества и его структуры преломляется в 3 аспектах (Чернов, 1971, 1984): 1) морфологическом, в котором рассматриваются соотношения жизненных форм, особенности дифференцированности компонентов с выявлением степени доминирования, разнообразия, фаунистической насыщенности; 2) хорологическом, в котором рассматриваются закономерности распределения группировок и изменения их структуры в зависимости от типа ландшафта; 3) сукцессионно-динамическом, где рассматриваются циклические (суточные, сезонные) и необратимые динамические процессы, через которые преломляются все прочие особенности структуры и функционирование сообществ. Одной из важнейших характеристик сообществ являются спектры морфоадаптационных типов (жизненных форм), которые у жесткокрылых детально разработаны для жуужелиц, чернотелок и стафилинид (Медведев, 1959; Шарова, 1981, 2002). Пластинчатоусые жесткокрылые в этом плане не изучены. Для выделения морфоадаптационных типов у Scarabaeoidea необходимо изучить морфологию, пищевую специализацию, особенности биологии и экологии этих жесткокрылых.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы было изучение экологии и биологии почвенных жесткокрылых Южного и Среднего Сихотэ-Алиня. Для ее достижения необходимо было решить следующие задачи:

- 1) изучить особенности биологии и экологии отдельных видов пластинчатоусых жесткокрылых, обобщить сведения о продолжительности генерации, суточной активности и трофической специализации; выделить морфоадаптационные типы имаго пластинчатоусых жесткокрылых;
- 2) выявить особенности морфологии личинок пластинчатоусых жесткокрылых, на основании полученных данных составить оригинальные определительные таблицы отдельных таксономических групп и выделить основные группы морфоадаптационных типов личинок;
- 3) изучить особенности дифференциации сообществ напочвенных жесткокрылых Южного и Среднего Сихотэ-Алиня;
- 4) выявить влияние рубок и пожаров на сообщества жесткокрылых в лесных формациях Приморского края.

Научная новизна. Впервые разработана система морфоадаптационных типов (жизненных форм) имаго и личинок пластинчатоусых жесткокрылых. Существенно дополнены данные по продолжительности генерации и трофической специализации пластинчатоусых жесткокрылых Приморского края. Впервые описаны личинки 5 видов, существенно уточнены диагнозы личинок 4 видов, детально изучены особенности биологии 3 видов пластинчатоусых жесткокрылых. Выявлена структура сообществ напочвенных жесткокрылых Южного и Среднего Сихотэ-Алиня. Впервые для фауны России указан 1 вид.

Теоретическая и практическая ценность работы. Разработанная система морфоадаптационных типов пластинчатоусых жесткокрылых может быть использована для характеристики многовидовых сообществ жесткокрылых. Для Дальнего Востока составлены оригинальные определительные таблицы по личинкам пластинчатоусых жесткокрылых, крайне необходимые работникам сельского и лесного хозяйства.

Апробация. Материалы диссертации были доложены на ежегодных чтениях памяти А.И. Куренцова (Владивосток, 2004-2009), на XIII съезде Русского энтомологического общества (Краснодар, 2007), и региональных конференциях «Современные проблемы развития и методики преподавания естественных и точных наук» (Уссурийск, 2005) и «Актуальные проблемы защиты растений» (Уссурийск, 2008); и на Отделе зоологии Биолого-почвенного института ДВО РАН (Владивосток, 2009).

Публикации. По теме диссертации опубликована 21 работа, в том числе 4 работы в журналах из списка ВАК.

Структура и объём диссертации. Работа состоит из введения, 7 глав, выводов и списка использованной литературы. Текст диссертации изложен на 158 страницах. Иллюстративный материал представлен 17 таблицами и 51 рисунком. Список использованной литературы содержит 264 наименования, в том числе 70 на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает особую признательность сотрудникам лаборатории энтомологии БПИ ДВО РАН А.С. Лелею, М.Г. Пономаренко, Е.А. Беляеву, Г.Ш. Лаферу, С.К. Холину, а также О.И. Калининой (Уссурийск), Э.Я. Берлову (Иркутск) и В.Г. Безбородову (Благовещенск) за всестороннюю поддержку на всех этапах работы. Неоценимую помощь при проведении полевых исследований оказали сотрудники БПИ ДВО РАН В.Н. Дюкарев, Т.А. Комарова, Л.А. Сибирина. Автор признателен А.В. Фролову, Б.А. Коротяеву и А.Г. Кирейчуку (ЗИН РАН) за ценные консультации и Ю.Н. Сундукову (Лазовский заповедник) за проверку правильности определения материала. Автор искренне благодарен за постоянное внимание и помощь при выполнении работы научному руководителю д.б.н. С.Ю. Стороженко.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ВВЕДЕНИЕ

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, приведены научная новизна, теоретическое и практическое значение работы.

Глава 1. История изучения

В главе изложена история изучения фауны жесткокрылых надсемейств Caraboidea, Scarabaeoidea и семейства Silphidae на Дальнем Востоке. Особое внимание уделено обзору работ по биологии пластинчатоусых жесткокрылых, а также морфологии личинок надсемейства Scarabaeoidea Приморского края. Изложены взгляды различных авторов на состав надсемейств Caraboidea и Scarabaeoidea. Дан краткий обзор толкования терминов "сообщество" и "жизненная форма". Показано, что сообщества напочвенных жесткокрылых Приморского края практически не изучены.

Глава 2. Материалы и методы

Материалом для настоящей работы послужили сборы и наблюдения автора в Приморском крае в 2004-2008 гг., а также коллекции Биолого-почвенного института ДВО РАН (г. Владивосток) и Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург). Всего было изучено более 15 000 экземпляров жуков и 2 000 экземпляров личинок.

Особенности биологии и экологии пластинчатоусых жуков изучались общепринятыми методами (Фасулати, 1971). Содержание жуков в садках проводили по методике Лезера (2001).

Изучение особенностей стационального распределения и структуры сообществ жесткокрылых проводилось в 2007-2008 гг. на территории Верхнеусурийского стационара БПИ ДВО РАН (Приморский край, Чугуевский район), где было заложено 8 постоянных модельных участков, включающих как лесные местообитания, так и открытые и приречные участки, а также в 2006 г. в Дальнереченском районе Приморского края. Сбор жесткокрылых производили стаканчиками типа ловушек Барбера с диаметром входного отверстия 7 см и объемом 200 мл, без приманки. Ловушки располагались в линию в каждом биотопе в количестве 15 штук, общий объем работ составил 5050 ловушко-суток.

При характеристике участия напочвенных жесткокрылых в составе населения отдельных биотопов использовались индексы доминирования (ИД) по шкале Ренконена (Renkonen, 1938). Сравнение группировок проводилось кластерным анализом (метод UPGMA), методом первых двух главных координат в программе Past ver. 1.57 с использованием коэффициента Жаккара и методом граф включений в соответствии с методическими рекомендациями Б.И. Семкина и Л.С. Куликовой (1981) с использованием терминологии В.Л. Андреева (1980).

Глава 3. Особенности биологии и экологии пластинчатоусых жуков

Основное внимание в главе уделено продолжительности генерации, суточной активности и трофической специализации имаго.

3.1. Продолжительность генерации

Известно, что трехлетнюю генерацию в Приморском крае имеет *Hoplosternus incanus* (Motschulsky) (Калинина, 1993) и виды рода *Holotrichia* Hope, в т.ч. *H. diomphalia* (Bates) (Шабалин, Калинина, 2008). Двухлетнюю генерацию имеют *Anomala luculenta* Erichson, *A. ogloblini* Medvedev, а также виды родов *Rhombonyx* Hope, *Blitopertha* Reitter. Одногодичный цикл развития имеют виды родов *Aphodius* Illiger, *Caccobius* Thomson, *Onthophagus* Latreille, *Popillia* Dejan, *Cetonia* Fabricius, а также *Liatongus minutus* (Motschulsky), *Phyllopertha horticola* (Linnaeus), *Lasiotrichius succinctus* (Pallas), *Trichius fasciatus* (Linnaeus) и *Anthracophora rusticola* Burmeister. Смешанный цикл (частично однолетний, частично двухлетний) характерен для видов с растянутым сроком лёта: *Oxycetonia jucunda* (Faldermann) (Шабалин, Калинина, 2006) и *Glycyphana fulvitemma* Motschulsky а также виды родов *Maladera* Mulsant et Rey, *Sericania* Motschulsky, *Nipponoserica* Nomura, *Ophthalmoserica* Brenske, *Trichoserica* Reitter, *Protaetia* Burmeister. До двух генераций в год в Приморском крае способен давать *Aphodius rectus* Motschulsky.

В Приморском крае продолжительность генерации известна для 100 видов и неизвестна у 47 видов, в том числе у представителей семейства Geotrupidae и рода *Copris* Geoffroy из семейства Scarabaeidae. Большинство видов имеют одногодичную генерацию (69%), развитие в течение двух и трех лет характерно для небольшого количества видов (6% и 8%, соответственно). Смешанный, частично однолетний, частично двухлетний цикл присущ для 16 видов и только один вид способен давать две генерации в год.

3.2. Суточная активность

Среди пластинчатоусых жесткокрылых Приморского края есть виды с дневной, сумеречной и ночной активностью (Шабалин, 2005; Шабалин, Калинина, 2006), причем отмечен сдвиг сроков лёта у видов одного рода (Шабалин, Калинина, 2008).

3.3. Трофическая специализация

Среди пластинчатоусых жесткокрылых Приморского края зарегистрированы представители следующих трофических групп: мицетофаги, филофаги, антофаги, детритофаги, копрофаги, кератофаги и факультативные некрофаги.

Филлофагия характерна для представителей подсемейств Melolonthinae, Sericinae и родов *Anomala* Samouelle, *Rhombonyx* Hope (подсемейство Rutelinae). Большинство филлофагов являются полифагами. Так, жуки дальневосточного черного хруща (*Holotrichia diomphalia*) повреждают пшеницу, овес, сою, кукурузу, картофель, плодово-ягодные и овощные культуры (Мищенко, 1957), а в садах жуки питаются листьями ольхи, лещины (Шабалин, Калинина, 2008).

Питание нектаром и пыльцой свойственно видам подсемейства Cetoniinae и некоторым видам подсемейства Rutelinae. Для *Popillia quadriguttata* указывалось, что на Дальнем Востоке жук повреждает листья и цветущие побеги многих агрокультур (Медведев, 1974). Нами установлено, что на садовых и огородных участках жуки не наблюдались, а в природных условиях в большом количестве встречались на подмарейнике обыкновенном и в меньшем количестве на лабазнике дланиевидном (Шабалин, 2005). Следует отметить, что на этих кормовых растениях жуки выедают исключительно соцветия, совершенно не трогая листья. Нами существенно дополнен список кормовых культур дальневосточной оленки, при этом выяснилось, что жуки поедали нектар и пыльцу (Шабалин, Калинина, 2006), а не лепестки и тычинки цветов, как это указывалось ранее С.И. Медведевым (1964, 1974).

Копрофагия встречается у представителей семейства Geotrupidae и подсемейств Aphodiinae и Scarabaeinae (Scarabaeidae). Кератофагия отмечена у видов семейства Trogidae. В свежем помете тигра встечаются как копрофаги *Aphodius rectus* Motschulsky, *A. superatratus* Nomura et Nakane, *Geotrupes amoenus* Jacobson, *Caccobius christophi* Harold, так и кератофаги *Trox mandli* Balthasar, а в подсохшем помете – только кератофаги *T. sabulosus* (Linnaeus).

Мицетофагами являются виды семейства Volboceratidae, и *Onthophagus uniformis* Heyden (Scarabaeidae). При этом имаго *O. uniformis* были отмечены на разлагающихся трутовиках, шампиньонах и белых грибах, а также под трупами животных, но, скорее всего, и в последнем случае они питались мицелием (Шабалин, 2007).

Детритофаги в фауне Приморья представлены родом *Aegialia* Latreille.

Факультативная некрофагия отмечена для некоторых жуков родов *Onthophagus* Latreille и *Aphodius* Illiger.

Таким образом, в фауне Приморья наиболее хорошо представлены копрофаги (61 вид), филлофаги (40) и антофаги (25 видов). К мицетофагам относятся 3 вида семейства Volboceratidae и 1 вид семейства Scarabaeidae, к кератофагам – 6 видов семейства Trogidae, а к детритофагам – 3 вида рода *Aegialia* Latreille (семейство Scarabaeidae).

Глава 4. Морфоадапционные типы имаго пластинчатоусых жуков

В основу системы морфоадапционных типов имаго Scarabaeidae следует положить трофические группы и ярусные группировки. По трофическим группам выделено 6 классов, а по ярусным – 6 серий. Поскольку в основу выде-

ления классов положена трофическая специализация, основное внимание было уделено особенностям строения ротового аппарата жуков.

Детритофаги. Питаются разлагающимися растительными остатками. Данный тип питания является самым примитивным среди представителей скарабеоидного комплекса (Пономаренко, 2006; Николаев, 2007а). У детритофагов вершина мандибул хитинизирована сильнее, чем основная часть мандибул, мола слабо развита, поскольку представители этой группы питаются довольно мягкой пищей. При этом простека довольно хорошо выражена, у *Aegialia kamschatica* Motschulsky узкая (рис. 1г). Галеа двучленистая, крепится к субгалеа (рис. 1н). Верхняя губа овальная, в центральной части подогнута.

Жуки обитают в листовом опаде, преимущественно по берегам рек, вследствие чего отнесены к серии стратобионтов, прочих ярусных группировок не выделено.

Мицетофаги. Питаются плодовыми телами и гифами грибов (в том числе и разлагающимися) как в почве, так и на ее поверхности. Для них характерна слабая склеротизация галеа, наличие хелусов в дистальной части внутренней поверхности верхней губы. У видов, роющих норки, мандибулы хорошо склеротизированы (рис. 1х), а у сирфетобионтных форм вершина мандибул склеротизирована слабее, чем медианная часть (рис. 1п), простека хорошо развита. Галеа слабо хитинизирована, у сирфетобионтных форм с густыми волосками (рис. 1с), у ботробионтных – с редкими длинными волосками (рис. 1ф).

К серии сирфетобионтов отнесен *Onthophagus uniformis*, питающийся наземными частями грибов. Поедающие подземные части грибов виды семейства Volboceratidae (Николаев, 2003) относятся к ботробионтам.

Кератофаги. Представители класса питаются шерстью млекопитающих и перьями птиц. Мандибулы полностью хитинизированы, с нормально развитой молдой, без простеки (рис. 1р, т). Лациния к вершине с расширением, которое, вероятно, служит для захвата шерсти (рис. 1ц, у). Верхняя губа с небольшой выемкой, ее внутренняя поверхность с большим количеством щетинок.

Виды рода *Trox* встречаются под трупами млекопитающих и птиц, поэтому отнесены нами к сирфетобионтам.

Филлофаги. К данному классу относятся практически все растительноядные пластинчатоусые жесткокрылые, питающиеся фотосинтезирующими частями наземных растений. В строении ротового аппарата, по сравнению с детритофагами, происходят следующие изменения: простека значительно уменьшается, а в некоторых случаях редуцируется, значительно увеличиваются молярные бугры (рис. 1а-в). Галея склеротизирована, с вершинными зубцами (рис. 1к-м). Эти признаки характерны для подсемейств Sericinae, Rutelinae и Melolonthinae (трибы Rhizotrogini и Hopliini). У представителей подсемейства Melolonthinae и Rutelinae верхняя губа с выемкой, лежит в плоскости, перпендикулярной фронтальной плоскости тела (рис. 1д, е), а у представителей под-

семейства Sericinae имеется выемка на наличнике (рис. 1з), верхняя губа лежит в плоскости, параллельной фронтальной плоскости тела.

В классе филлофагов выделено три серии ярусных группировок: хортобионты, тамнобионты и дендробионты. Хортобионты питаются фотосинтезирующими частями травянистых растений. К этой группировке мы относим представителей рода *Maladera* Mulsant et Rey, а также *Blitopertha pallidipennis* Reitter.

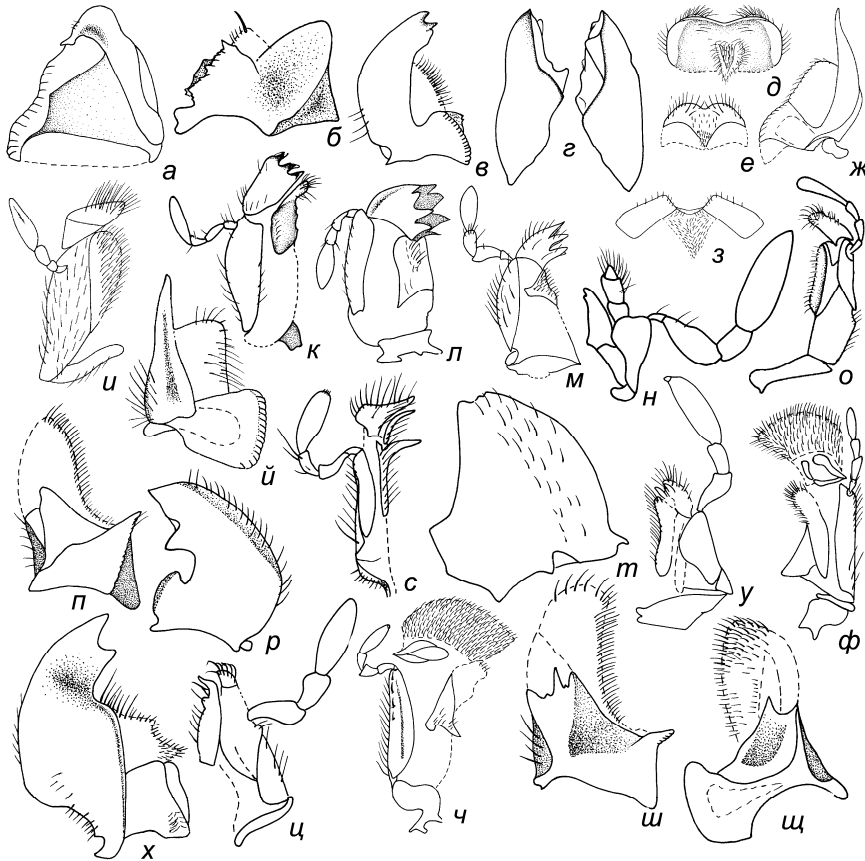


Рис. 1. Детали строения ротового аппарата пластинчатоусых жуков. а-г, ж, й, н, р, т, х, ш, щ – мандибулы; д, е, з – внутренняя поверхность верхней губы; и-о, с, у, ф, ц, ч – максилы; а, д, к – *Holotrichia diomphalia* (Bates); б, з, л – *Sericania fuscolineata* Motschulsky; в, е, м – *Blitopertha pallidipennis* Reitter; г, н – *Aegialia kamschatica* Motschulsky; ж, о – *Lasiotrichius succinctus* (Pallas); и, й – *Oxycetonia jucunda* (Faldermann); н, ф – *Onthophagus uniformis* Heyden; п, ц – *Trox mandli* Balthasar; с, х – *Bolbocerodema zonatum* Nikolajev; т, у – *Trox cadaverinus* Illiger; ч, и – *Onthophagus bivertex* Heyden; щ – *Copris ochus* (Motschulsky).

Тамнобионты поедают фотосинтезирующие части кустарников. К этой серии относятся виды родов *Sericania* Motschulsky и *Apogonia* Kirby, а также *Rhombonyx testaceipes* Motschulsky, *Popillia flavosellata* Fairmaire и *P. mutans* Newman. Дендробионты питаются фотосинтезирующими частями древесных растений. Это *Ectinohoplia rufipes* (Motschulsky), известный как вредитель ясеня носолистного (Землина, Ануфриев, 1960), а также представители родов *Holplostermus* Agassiz, *Holotrichia* Hope, *Lasiopsis* Erichson и *Brahmina* Blanchard.

Копрофаги. Жуки питаются экскрементами наземных позвоночных животных. В связи с тем, что экскременты животных – довольно мягкий субстрат, мандибулы жуков тонкостенны и пластинкообразны, с хорошо развитой простекой. Мола нормально развита (рис. 1ш, щ). Максилы с мембранозной галеа, несущей большое количество щетинок. Лациния небольшая, слабо склеротизована, на вершине с щетинками (рис. 1ч). Верхняя губа мембранозная, лежит во фронтальной плоскости, ее внутренняя поверхность со щетинками. Нередко щетинки на мембранозной простеке, галеа и лациния формируют фильтровальный аппарат для поедания жидкой пищи. Наличник хорошо развит, лопатковидный, что позволяет жукам зарываться в кормовой субстрат.

В классе копрофагов выделено две ярусные группировки: сирфетобионты и ботробионты. Сирфетобионты питаются экскрементами, находящимися над поверхностью почвы. К копрофагам-сирфетобионтам отнесены представители родов *Geotrupes* Latreille, *Phellotrupes* Jekel, *Aphodius* Illiger, *Caccobius* Thomson, *Sisyphus* Latreille, *Copris* Geoffroy и большинство видов рода *Onthophagus* Latreille. Ботробионты встречаются в норах мелких млекопитающих. *Onthophagus olsoufieffi* Voucomont исключительно редко попадает в экскрементах домашних животных (Кабаков, 2006), но, судя по коллекционным данным, в Приморье обычен в норах крысвидного хомячка.

Антофаги. Жуки питаются нектаром и пыльцой растений. Простека и мола хорошо развиты. Резцовый край мандибулы вытянут, в медианной части с ямкой (рис. 1ж, й). Галеа и лациния с большим количеством щетинок. Стипес и кардо удлинены (рис. 1и, о). Верхняя губа мембранозная, лежит в плоскости, параллельной фронтальной. Внутренняя поверхность верхней губы с удлинёнными щетинками.

В классе антофагов выделено три серии ярусных группировок: хортобионты, дендробионты и широкие антофаги. К хортобионтам отнесен *Popillia quadriguttata*, жуки которого встречаются только на цветах травянистых растений – подмареннике обыкновенном (*Gallium verum* L.) и лабазнике дланиевидном (*Filipendula palmate* (Pall.) Maxim.) (Шабалин, 2005). По нашим наблюдениям имаго *Proagopertha lucidula* (Faldermann) встречаются на цветах садовых растений и клена приречного, вследствие чего этот вид отнесен к дендробионтам. Широкая ярусная приуроченность характерна для видов подсемейства Cetoniinae. В зависимости от сезона имаго могут встречаться на цветущих травах, преимущественно зонтичных, а также на цветах кустарников и деревьев.

Морфоадаптационные типы имаго пластинчатоусых жесткокрылых
(количество видов в Приморском крае)

Трофические группы	Мицетофаги	Филлофаги	Антофаги	Депритофаги	Копрофаги	Кератофаги
Ярусные группировки						
Сирфетобионты	2	-	-	-	59	6
Ботробионты	3	-	-	-	1	-
Стратобионты	-	-	-	3	-	-
Хортобионты	-	5	1	-	-	-
Тамнобионты	-	10		-	-	-
Дендробионты	-	13	1	-	-	-
Всего	5	28	17	3	60	6

Примечание: * обозначены широкие антофаги

Таким образом, среди пластинчатоусых жесткокрылых Приморского края наибольшее число видов отмечено среди копрофагов-сирфетобионтов (таблица), достаточно хорошо представлены широкие антофаги, филлофаги тамно- и дендробионты, остальные морфоадаптационные типы представлены единичными видами.

Глава 5. Морфология преимагинальных стадий пластинчатоусых жуков

Морфология личинок пластинчатоусых жуков, особенности их биологии и экологии на Дальнем Востоке были изучены слабо, определение личинок затруднено в связи с отсутствием региональных определительных таблиц, а попыток разработать схему морфоадаптационных типов не предпринималось.

5.1 Описания преимагинальных стадий отдельных видов пластинчатоусых жуков

Впервые описаны личинки *Popillia quadriguttata*, *Osmoderma davidis*, *Gnorimus subopacus*, *Lasiotrichius succinctus*, *Anthrachophora rusticola*. Существенно уточнены диагнозы *Holotrichia diomphalia*, *Blitopertha conspurcata*, *Popillia flavocellata*, *Oxycetonia jucunda*.

5.2 Определительные таблицы

Составлены оригинальные определительные таблицы триб подсемейства Cetoniinae, родов трибы Trichiini, а также видов родов *Blitopertha* Reitter, *Popillia* Dejan по личинкам для фауны Дальнего Востока России.

Изучение трофических особенностей и стадий развития личинок пластинчатоусых жесткокрылых привлекало внимание многих исследователей (Медведев, 1952б; Гиляров, Курчева, 1964; Гиляров, 1964), однако отсутствие сведений об образе жизни и особенностях питания не позволяло разработать даже приблизительную схему морфоадаптационных групп личинок. К настоящему времени личинки известны у 60 видов фауны юга Дальнего Востока.

В основу выделения морфоадаптационных групп положены стадии развития и особенности питания. По стадиям развития выделено 6 классов, а по трофическим преферендумам – 5 серий. Особое внимание уделялось морфологическим структурам и их трансформациям, характерным для той или иной группы.

Некробионты. Личинки живут под трупами теплокровных животных. В данном классе выделена одна трофическая группа кератофагов, т.е. видов, питающихся шерстью и перьями. Личинки стройные; на первом грудном тергите темный парный склеротизованный щиток, коготки серповидно изогнуты (Гиляров, Курчева, 1964). Наличник сростается с головной капсулой. Серия представлена видами рода *Trox*.

Мирмекобионты. Личинки обитают в гнездах муравьев, где питаются материалами муравьиного гнезда. Поскольку личинки питаются разлагающимися материалами муравьиного гнезда, они отнесены к серии сапрофагов. Для личинок *Protaetia metallica* (Herbst) известно, что мандибулы сильно склеротизированы, с моларным выростом, асимметричны (Стриганова, 1966), анальный стернит покрыт мелкими прямыми щетинками, с небольшим количеством длинных волосков (Медведев, 1952б). К этой группе мы относим личинок *Protaetia metallica* и *Cliinterocera mandarina* (Шабалин, Калинина, 2005).

Ксилобионты. Личинки развиваются в разлагающейся древесине, преимущественно лиственных пород. Поскольку личинки поедают разлагающуюся древесину, они отнесены к серии сапрофагов. Для личинок характерна сильно склеротизованная голова, короткий эпикраниальный шов, асимметричные треугольные, несколько вогнутые мандибулы. Усики короткие, толстые, четырехчленные. Это личинки *Trichius fasciatus*, *Lasiotrichius succinctus*, *Osmoderma davidis* и *Protaetia marmorata*.

Ботробионты. Личинки развиваются в норах млекопитающих, а также в норах, вырытых жуками. Выделено две серии трофических групп: копрофаги и мицетофаги. Копрофаги обитают в норах грызунов, где питаются пометом. К этой группе относится *Ontophagus olsoufieffi*. Мицетофаги обитают в норках, вырытых жуками, где питаются подземными частями грибов. К этой группе мы относим представителей семейства Volboceratidae. Морфология личинок неизвестна.

Геобионты. Личинки обитают в почве. Представлены двумя трофическими сериями: копрофаги и фитофаги. Серия копрофагов подразделена на две группы: копридные и афодиидные. Личинки геобионтов копрофагов коприд-

ных обитают в овоидах (зарытых жуками экскрементах теплокровных животных) и не способны самостоятельно искать пищу. Личинки со светлой, слабо склеротизованной головной капсулой, четвертый членик усиков слабо выражен, иногда редуцируется, анальный сегмент заканчивается плоской площадкой (Гиляров, 1964). К этой группе относятся преимущественно личинки трибы Scarabaeini с мешковидно увеличенными тергитами (представители родов *Onthophagus* Latreille, *Caccobius* Thomson, *Liatongus* Reitter).

Личинки геобионтов-копрофагов афодиидных живут в толще почвы и совершают вертикальные миграции за кормом, часть видов являются клептопаразитами геобионтов-копрофагов копринных. У личинок на нижней стороне мандибул имеются стридуляционные поля. Анальный сегмент сзади с двумя подушковидными округлыми выступами. Симметричные ряды шипиков на анальном стерните нормально развиты. К этой группе относятся некоторые виды рода *Aphodius*, в частности, по нашим наблюдениям, *A. rugosostriatus* Waterhouse.

Личинки геобионтов-фитофагов обитают в поверхностных слоях почвы и поедают подземные части растений. Часто фитофагия носит сезонный характер и зависит от возраста личинок, температуры и влажности субстрата. Для личинок характерны сильно склеротизованная головная капсула, длинные и тонкие усики, мандибулы с хорошо развитыми моларными и резцовыми частями, преимущественно сердцевидная верхняя губа. К этой группе мы относим повреждающих корни растений личинок *Holotrichia diomphalia* (Bates) и *H. kiotonensis* Brenske (Куренцов, 1956; Шабалин, Калинина, 2008), виды родов *Anomala* Samouelle, *Bliopertha* Reitter, *Maladera* Mulsant et Rey, а также *Hoplosternus incanus* (Motschulsky), *Trichoserica polita* (Gebler), *Sericania fuscolineata* Motschulsky (Калинина, 2004) и *Ectinohoplia rufipes* (Motschulsky).

Сирфетобионты. Личинки обитают в разлагающихся растительных остатках и экскрементах позвоночных животных на поверхности почвы. К классу сирфетобионтов относятся две трофические группы: сапрофаги и копрофаги.

Личинки сирфетобионтов-сапрофагов поедают разлагающиеся растительные остатки. У личинок головная капсула светло-коричневого цвета, хорошо склеротизована. Мола и резцовые части мандибул хорошо развиты. Стридуляционные поля отсутствуют. Верхняя губа отчетливо трехлопастная. Тело утолщенное к заднему концу. К этой серии относятся личинки *Anthracophora rusticola*, *Protaetia brevitarsis*, *Oxycetonia jucunda* и *Cetonia viridiopaca*.

Личинки сирфетобионтов-копрофагов поедают экскременты теплокровных животных. У личинок головная капсула светло-желтая, слабо склеротизована. Мола и резцовые части мандибул менее развиты, стридуляционные поля имеются. Верхняя губа слабо трехлопастная. К этой группе относятся некоторые виды рода *Aphodius*, в частности, по нашим наблюдениям, *A. brachysomus* Solsky.

Изучение дополнительного материала из сопредельных территорий позволяет в дальнейшем дополнить и модифицировать систему морфоадаптационных типов личинок пластинчатоусых жесткокрылых.

Глава 6. Сообщества напочвенных жесткокрылых Южного Сихотэ-Алиня

В 2007-2008 гг. было заложено 8 постоянных модельных участков на территории Верхнеуссурийского стационара БПИ ДВО РАН (Приморский край, Чугуевский район).

6.1 Характеристика модельных участков

Приведены детальные геоботанические описания модельных участков: мелкотравно-осоковый разнокустарниковый кедровник с елью; вторичный послепожарный березняк; рододендровый мелкоосоковый кедровник с дубом; осоково-папоротниковый ельник с кедром; старовозрастный ельник с кедром; вторичный послерубочный хвойно-мелколиственный молодняк с единичными старыми деревьями ели и кедра; приречный участок; зарастающий полынью участок с убранным древостоем.

6.2 Видовой состав напочвенных жесткокрылых и сезонные аспекты его изменения

На 8 модельных участках было отловлено 6256 экземпляров жесткокрылых семейств Carabidae, Cicindelidae и Silphidae, представленных в сборах 90, 3 и 11 видами соответственно (рис. 2). Основу локальной фауны жукелиц составляют представители триб Pterostichini, Platiniini, Harpalini, Bembidiini, Carabini, Amarini, в сумме на их долю приходится 80,9% видов. Мертвоеды представлены 11 видами.

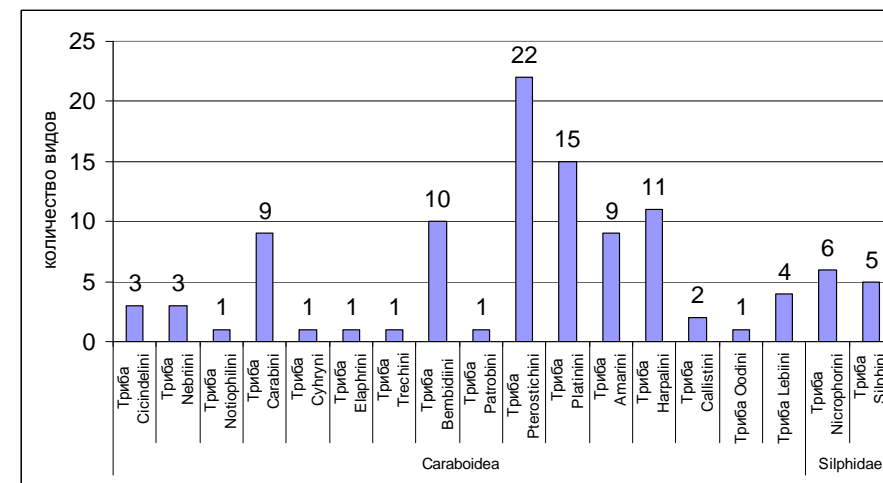


Рис. 2. Количество выявленных видов (по трибам) надсемейства Caraboidea и семейства Silphidae, данные за весь период исследования.

Метод первых двух главных координат позволил выделить 4 комплекса: приречного участка, зарастающего полынью участка с убраным древостоем, ненарушенных и слабо нарушенных лесов (кедрово-еловых и елово-кедровых), и нарушенных под воздействием антропогенного и пирогенного факторов лесов (рис. 3).

В приречном участке (ПР) зарегистрировано 49 видов. Кроме характерных для этого типа местообитаний видов родов *Agonum* и *Bembidion* на этот участок из лесов проникают виды родов *Pterostichus* и *Carabus*.

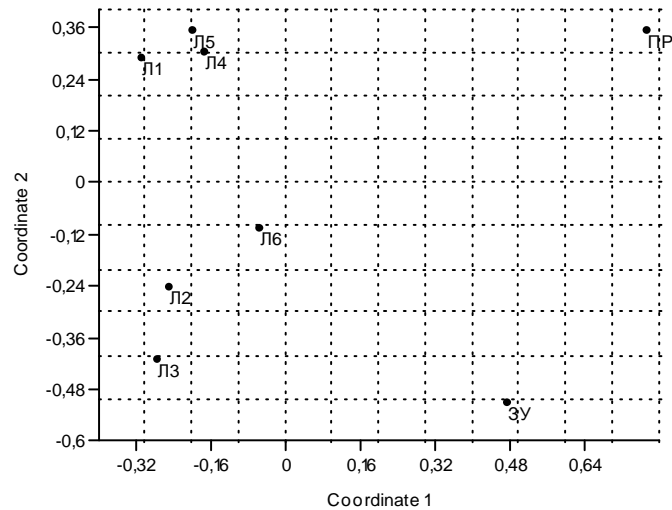


Рис. 3. Фаунистические группировки (за весь период исследований, метод первых двух главных координат, коэффициент Жаккара). Обозначения: Л1 – мелкотравно-осоковый разнокустарниковый кедровник с елью; Л2 – вторичный послепожарный березняк; Л3 – рододендровый мелкоосоковый кедровник с дубом; Л4 – осоково-папоротниковый ельник с кедром; Л5 – старовозрастный ельник с кедром; Л6 – вторичный послерубочный хвойно-мелколиственный молодняк с единичными старыми деревьями ели и кедра; ПР – приречный участок; ЗУ – зарастающий полынью участок с убраным древостоем.

Для открытого, зарастающего полынью участка (ЗУ) характерны виды родов *Amara*, *Harpalus* и *Cicindela*. Здесь отмечено самое высокое видовое разнообразие (51 вид). Приречный и зарастающий полынью участки – открытые, хорошо инсолируемые местообитания, а резкое различие видового состава обусловлено различной степенью влажности.

В ненарушенных и слабо нарушенных кедрово-еловых и елово-кедровых лесах (Л1, Л4, Л5) количество видов сильно варьирует, что обусловлено сукцессионными процессами. Использование метода граф-включения (рис. 4) показало, что для коренных, ненарушенных лесов (Л1) характерна бедная (20 ви-

дов) и банальная фауна жужелиц и мертвоедов. Фауна старовозрастных, распающихся лесов (Л5) занимает промежуточное положение между коренными и находящимися в процессе восстановления лесами как по мерам включения (рис. 4), так и по количеству видов (27 видов). Среди лесных формаций наиболее разнообразна фауна осоково-папоротникового ельника с кедром (Л4), пройденного выборочными рубками в 60-х годах прошлого века. В нарушенных под воздействием антропогенного и пирогенного факторов лесах наиболее богата фауна вторичного послепожарного березняка (Л2, 30 видов). Восстановление лесов на юге Дальнего Востока обычно происходит через комплекс белоберезняков и осинников. Прослеживаются отчетливые связи фауны березняка как с кедрово-еловыми лесами, так и с открытыми местообитаниями (рис. 4), что свидетельствует о том, что формирование фауны березняков происходит главным образом за счет окружающих их лесных и открытых местообитаний, тогда как население жужелиц и мертвоедов осветленных кедрово-дубовых лесов (Л3, 22 вида) формируется за счет связей с осветленными в результате рубок и пожаров лесными формациями. На свежих вырубках (Л6, 20 видов) фауна бедна и складывается из случайных видов, проникающих из осветленных лесов и открытых местообитаний.

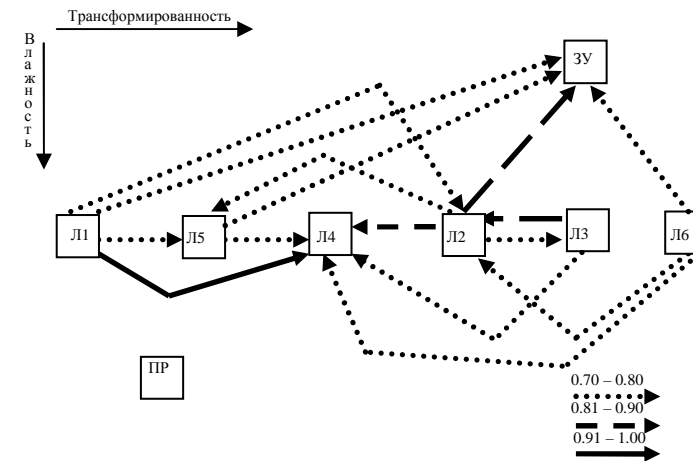


Рис. 4. Орограф включения фаун локальных участков (за весь период исследований). $\sigma > 0.70$. Обозначение местообитаний как на рис. 3.

Анализ сезонных аспектов населения жесткокрылых позволил выявить некоторые закономерности, характерные для Южного Сихотэ-Алиня. На основании полученных данных выделены весенний (май), летний (июнь-июль) и позднелетнее-осенний (август-сентябрь) аспекты населения жужелиц и мертвоедов.

В открытых местообитаниях (приречный участок и зарастающая полынью поляна) в течение мая увеличивается видовое разнообразие и возрастает динамическая плотность, причем у реки она достигает максимальных значений (92

экз./45 л.-с.). Летний аспект характеризуется тем, что максимум видового разнообразия при высокой динамической плотности отмечен в конце июня. В конце июля на приречном участке наблюдается резкое сокращение видового разнообразия (с 22 до 2 видов) и динамической плотности (2 экз./45 л.-с.), тогда как на зарастающем полынью участке число видов в имагинальных стадиях сокращается незначительно (с 12 до 10), а динамическая плотность достигает максимума (34 экз./45 л.-с.). Это связано с муссонным климатом: обитающие по берегам рек жесткокрылые в это время находятся в преимагинальных стадиях, либо перемещаются в соседние биотопы, где переживают временное подтопление береговых участков. Для позднелетне-осеннего аспекта характерно попадание в ловушки единичных экземпляров жесткокрылых, что обусловлено прекращением активности жуков.

В лесных формациях в течение мая наблюдается постепенное увеличение числа видов и динамической плотности. В июне количество видов и динамическая плотность заметно возрастают, причем на отдельных участках (Л1 и Л2) достигают максимума, однако на большинстве участков максимальные значения этих параметров отмечены в июле. Активность жуков в августе резко падает, а в сентябре прекращается.

Таким образом, видовое богатство жужелиц на юге Сихотэ-Алиня достигает максимума в первой половине лета, что обусловлено влиянием муссонного климата, тогда как в Сибири с ее резко континентальным климатом максимум приходится на вторую половину лета.

6.3 Характеристика участия отдельных видов в сообществах, спектр жизненных форм жужелиц и мертвоедов

В разделе детально рассматривается как спектр жизненных форм, так и доля участия отдельных видов в структуре сообществ на 8 модельных участках с учетом сезонных изменений. Согласно классификации И.Х. Шаровой (1981, 2002) все 93 вида жужелиц и 11 видов мертвоедов отнесены к 13 группам жизненных форм (рис. 5).

Анализ сезонных изменений спектра жизненных форм и доминирования отдельных видов в мелкотравно-осоковом разнокустарниковом кедровнике с елью (Л1) показал, что в начале мая выявлены только зоофаги стратобионты зарывающиеся, представленные 2 доминантами (*Pterostichus alacer* [ИД 0.250], *P. adstrictus* [ИД 0.750]). В конце мая обнаружено 3 группы жизненных форм: зоофаги стратобионты зарывающиеся представлены 3 доминирующими видами (*P. adstrictus* [ИД 0.350], *P. sutschanensis* [ИД 0.30], *P. alacer* [ИД 0.15]), миксофитофаги стратобионты-скважники – субдоминантом *Bradycellus glabratus* [ИД 0.050], а хищники-некрофаги стратобионты бегающие – доминантом *Silpha perphorata* [ИД 0.100]. В июне зоофаги стратобионты зарывающиеся представлены 4 доминантами (*Pterostichus adstrictus* [ИД 0.179], *P. sutschanensis* [ИД 0.308], *P. alacer* [ИД 0.051], *P. labzuki* [ИД 0.295]), зоофаги

эпигеобионты ходящие крупные – субдоминантом *Carabus billbergi* [ИД 0.026] и 2 доминантами (*C. hummeli* [ИД 0.051], *C. venustus* [ИД 0.051]), зоофаги стратобионты поверхностно-подстилочные – доминантом *Leistus niger* [ИД 0.051] и субдоминантом *Notiophilus impressifrons* [ИД 0.026], а хищники-некрофаги стратобионты бегающие – субдоминантом *Silpha perphorata* [ИД 0.026]. В конце июля зоофаги эпигеобионты ходящие крупные представлены 3 доминантами (*Carabus venustus* [ИД 0.333], *C. hummeli* [ИД 0.119], *C. gossareii* [ИД 0.056]), 2 субдоминантами (*C. canaliculatus* [ИД 0.048], *C. vietinghoffi* [ИД 0.024]), зоофаги стратобионты зарывающиеся – доминантом *Pterostichus sutschanensis* [ИД 0.302], 2 субдоминантами (*P. adstrictus* [ИД 0.048], *P. labzuki* [ИД 0.024]) и 3 редкими видами (*P. microps* [ИД 0.016], *P. alacer* [ИД 0.008], *P. interruptus* [ИД 0.008]), зоофаги стратобионты поверхностно-подстилочные – редким *Leistus niger* [ИД 0.008], а миксофитофаги геохортобионты гарпалоидные – редким *Trichotichnus coruscus* [ИД 0.008]. Позднелетне-осенний аспект создает доминант из группы зоофагов стратобионтов зарывающихся – *Pterostichus sutschanensis* [ИД 1.000].

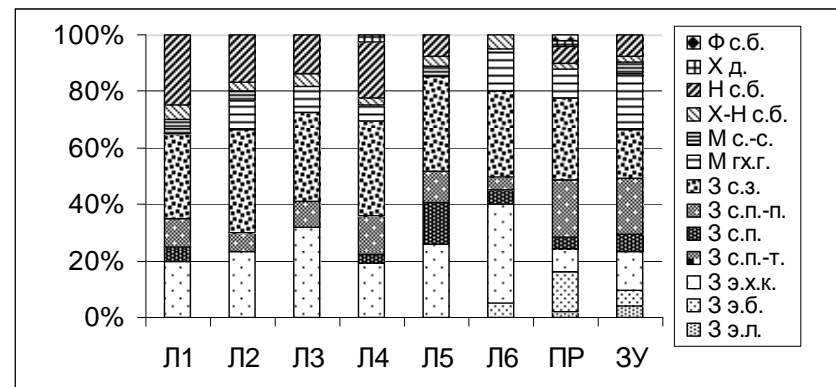


Рис. 5. Соотношение жизненных форм напочвенных жесткокрылых. Обозначения. З – зоофаги, М – миксофитофаги, Х-Н – хищники-некрофаги, Н – некрофаги, Х – хищники, Ф – фитофаги; э.л.– эпигеобионты летающие, э.б. – эпигеобионты бегающие, э.х.к. – эпигеобионты ходящие крупные, с.б. – стратобионты бегающие, с.п. – стратобионты подстилочные, с.п.-т. – стратобионты подстилично-трещинные, с.п.-п. – стратобионты поверхностно-подстилочные, с.з. – стратобионты зарывающиеся, гх.г. – геохортобионты гарпалоидные, с.-с. – стратобионты скважники, д. – дендробионты. Обозначение местообитаний как на рис. 3.

В целом, с учетом всех данных по 8 изученным модельным участкам, выявлено, что начало мая характеризуется отсутствием таких групп жизненных форм как зоофаги стратобионты подстилично-трещинные, хищники дендро-

фаги и фитофаги стратобионты бегающие, при высокой доле зоофагов стратобионтов зарывающихся; отсутствием редких видов и невысокой доли субдоминантов. К концу мая происходит перераспределение спектра жизненных форм напочвенных жесткокрылых как по видовому составу, так и по их численному соотношению. Появляются зоофаги стратобионты подстилочно-трещинные и редкие виды.

Для летнего аспекта характерно преобладание по численному соотношению и частично по количеству видов зоофагов эпигеобионтов ходящих крупных, и увеличение доли редких видов и субдоминантов.

Позднелетне-осенний аспект характеризуется отсутствием редких и субдоминирующих видов, небольшим видовым разнообразием, что приводит к выравниванию спектра жизненных форм напочвенных жесткокрылых.

Глава 7. Сообщества напочвенных жесткокрылых Среднего Сихотэ-Алиня

В 2006 г. в Дальнереченском районе Приморского края (Средний Сихотэ-Алинь, бассейн р. Большая Уссурка) изучен летний аспект трех типов сообществ напочвенных жесткокрылых: приречных, открытых (хорошо инсолируемых) и лесных. Здесь, в отличие от Южного Сихотэ-Алиня (Верхнеуссурийский стационар БПИ ДВО РАН) в составе сообществ напочвенных жесткокрылых встречались виды семейства Scarabaeidae.

В бассейне Большой Уссурки, так же как и на Верхнеуссурийском стационаре, для приречных сообществ характерны высокое видовое разнообразие, наличие редких видов, преобладание по числу видов зоофагов стратобионтов подстилочно-почвенных и зоофагов стратобионтов зарывающихся, при этом первая группа превалирует и по числу экземпляров.

Сообщества напочвенных жесткокрылых открытых участков на Среднем Сихотэ-Алине характеризуются меньшим видовым разнообразием по сравнению с приречным участком, высокой долей редких видов, преобладанием по числу видов зоофагов стратобионтов поверхностно-подстилочных и некрофагов стратобионтов, а по количеству экземпляров – хищников-некрофагов стратобионтов, зоофагов стратобионтов подстилочно-почвенных и некрофагов стратобионтов.

Сообщества лесных формаций характеризуются низким видовым разнообразием, наибольшей долей доминантов и субдоминантов, и низкой – редких видов по сравнению с хорошо инсолируемыми и приречными участками, преобладанием по числу видов некрофагов стратобионтов, зоофагов стратобионтов зарывающихся, зоофагов стратобионтов подстилочно-почвенных и зоофагов эпигеобионтов ходящих крупных, а по числу собранных экземпляров – мицетофагов стратобионтов и некрофагов стратобионтов.

Таким образом, летний аспект населения напочвенных жесткокрылых Среднего Сихотэ-Алиня, по сравнению с Южным, отличается наличием и преобладанием мицетофагов-сирфетобионтов в лесных формациях, а также наличием филлофагов-хортобионтов и меньшим числом видов миксофитофа-

гов геохортобионтов гарпалоидных в открытых, хорошо инсолируемых местообитаниях.

ВЫВОДЫ

1. В Приморском крае большинство видов пластинчатоусых жесткокрылых имеют одногодичную генерацию (69%), меньше видов (16%) имеет смешанную (одно и двухлетнюю) и трехлетнюю генерацию (8%), двухлетняя генерация характерна для нескольких видов и только один вид способен давать две генерации в год.

2. Пластинчатоусые жесткокрылые Приморского края относятся к 6 трофическим группам, среди которых преобладают копрофаги (44%), филлофаги (29%) и антофаги (18%), а мицетофаги, кератофаги и детритофаги представлены небольшим количеством видов.

3. Разработана схема морфоадаптационных типов (жизненных форм) имаго пластинчатоусых жесткокрылых, основанная на выделении 6 классов трофических групп и 6 серий ярусных группировок. В Приморском крае наиболее разнообразны копрофаги-сирфетобионты (59 видов), достаточно хорошо представлены широкие антофаги (15), филлофаги дендробионты (13) и филлофаги тамномнобионты (10 видов). Остальные морфоадаптационные типы представлены единичными видами.

4. Предложена схема морфоадаптационных типов личинок пластинчатоусых жесткокрылых, основанная на стадиях развития и особенностях питания. На основании изучения морфологии личинок, наблюдений в природе и в садках, показано, что в Приморском крае представлены по крайней мере 9 морфоадаптационных типов.

5. В Южном Сихотэ-Алине выделено 4 комплекса сообществ напочвенных жесткокрылых: ненарушенных и слабо нарушенных лесов (кедровых и елово-кедровых), нарушенных под воздействием антропогенного и пирогенного факторов лесов, приречного участка и зарастающего полынью участка с убранным древостоем.

6. По видовому разнообразию сообщество жесткокрылых старовозрастных (распадающихся) лесов занимает промежуточное положение между коренными и находящимися в процессе восстановления после рубок и пожаров лесами. В нарушенных под воздействием антропогенного и пирогенного факторов лесах наиболее богата фауна вторичного послепожарного березняка, причем формирование сообществ жесткокрылых березняков происходит главным образом за счет окружающих их лесных и открытых местообитаний.

7. По сравнению с Южным Сихотэ-Алинем летний аспект населения напочвенных жесткокрылых Среднего Сихотэ-Алиня характеризуется преобладанием мицетофагов-сирфетобионтов в лесных формациях, наличием филлофагов-хортобионтов и меньшим числом видов миксофитофагов геохортобионтов гарпалоидных в открытых, хорошо инсолируемых местообитаниях.

8. Видовое богатство имаго жуужелиц на юге Сихотэ-Алиня достигает максимума в первой половине лета, что обусловлено влиянием муссонного климата, тогда как в Сибири с ее резко континентальным климатом максимум приходится на вторую половину лета.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах:

1. Калинина О.И., Шабалин С.А. Морфологические особенности личинок *Anthracophora rusticola* Burmeister, 1842 (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) как подтверждение родства подсемейств Cetoniinae и Trichiinae // Энтомологическое обозрение. 2008. Т. 87, вып. 2. С. 422-424.
2. Шабалин С.А. Особенности стациального распределения жуужелиц и мертвоедов (Coleoptera: Scarabidae, Silphidae) в северной части Южного Сихотэ-Алиня // Евразийский энтомологический журнал. 2008. Т. 7, вып. 3. С. 207-212.
3. Шабалин С.А., Берлов Э.Я. Новый для фауны России вид рода *Aphodius* (Coleoptera, Scarabaeidae) // Зоологический журнал. 2008. Т. 87, №. 1. С. 122-123.
4. Шабалин С.А., Калинина О.И. Черный дальневосточный хрущ // Защита и карантин растений. 2008. №. 8. С. 41-42.

Статьи, опубликованные в отечественных периодических изданиях и региональных сборниках:

5. Калинина О.И., Шабалин С.А. К распространению и биологии бронзовок (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) Приморского края // Чтения памяти А. И. Куренцова. Вып. 15. Владивосток: Дальнаука, 2004. С. 94-97.
6. Шабалин С.А. Новые сведения о распространении *Holotrichia sikhotana* Brenske и *Maladera castanea* Agow (Coleoptera, Scarabaeidae) в Приморском крае // Животный и растительный мир Дальнего Востока. Серия: Экология и систематика животных. Вып. 8. Уссурийск: УГПИ, 2004. С. 45-47.
7. Шабалин С.А. К экологии и биологии *Popillia quadriguttata* (Fabricius) (Coleoptera, Scarabaeidae) в Приморском крае // Чтения памяти А.И. Куренцова. Вып. 16. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 68-72.
8. Шабалин С.А. К распространению *Proagopertha lucidula* (Faldermann, 1835) (Coleoptera, Scarabaeidae) в Приморском крае // Животный и растительный мир Дальнего Востока. Серия: Экология и систематика животных. Уссурийск: УГПИ, 2005. Вып. 9. С. 24-26.
9. Шабалин С.А., Калинина О.И. Фауна и экология бронзовок (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) Пожарского района Приморского края // Животный и растительный мир Дальнего Востока. Серия: Экология и систематика животных. Вып. 9. Уссурийск: УГПИ, 2005. С. 27-37.
10. Шабалин С.А., Калинина О.И. Редкие бронзовки (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) Приморского края // Животный мир Дальнего Востока. Вып. 5. Благовещенск: БГПУ, 2005. С. 67-70.
11. Шабалин С.А., Калинина О.И. Фауна и экология хрущей подсемейства Rhizotroginae (Coleoptera, Scarabaeidae) Пожарского района Приморского края // Животный мир Дальнего Востока. Вып. 5. Благовещенск: БГПУ, 2005. С. 71-76.

12. **Shabalin S.A.** On distribution of *Apogonia nigroolivacea* Heyden (Coleoptera, Scarabaeidae) in Russia // Far Eastern Entomologist. 2005. N 153. P. 40.

13. **Шабалин С.А.**, Калинина О.И. К экологии и биологии Дальневосточной оленки - *Oxyctonia jucunda* (Faldermann, 1835) (Coleoptera, Scarabaeidae: Cetoniinae) в Приморском крае // Чтения памяти А. И. Куренцова. Вып. 17. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 89-93.

14. **Shabalin S.A.** On distribution of *Ontophagus atripennis* Waterhouse and *O. fodiens* Waterhouse (Coleoptera, Scarabaeidae) in Russia // Far Eastern Entomologist. 2006. N 165. P. 15.

15. Калинина О.И., Шабалин С.А. Биология и экология *Holotrichia diomphalia* (Bates, 1888) (Coleoptera, Scarabaeidae) в Приморском крае // Чтения памяти А.И. Куренцова. Вып. 18. Владивосток: Дальнаука, 2007. С. 48-57.

16. Berlov E.Ya., **Shabalin S.A.** New records of scarab beetles of the genus *Aphodius* Illiger, 1798 (Coleoptera, Scarabaeidae) in the Russian Far East // Far Eastern Entomologist. 2007. N 173. P. 15-16.

17. **Шабалин С.А.** Особенности стациального распределения жуков рода *Carabus* Linne, 1758 (Coleoptera, Scarabidae) в северной части Южного Сихотэ-Алиня // Чтения памяти А.И. Куренцова. Вып. 19. Владивосток: Дальнаука, 2008. С. 84-90.

18. Bezborodov V.G., **Shabalin S.A.**, Koshkin E.S. Distribution of *Antracophora rusticola* Burmeister, 1842 (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae) in Russia // Far Eastern Entomologist. 2008. N 180. P. 11-12.

Работы, опубликованные в материалах региональных и международных конференций:

19. **Шабалин С.А.** О возможности использования преимагинальных фаз пластинчатых жуков подсемейства Cetoniinae (Coleoptera, Scarabaeidae) как биоиндикаторов загрязнения почвы // Современные проблемы развития и методики преподавания естественных и точных наук. Материалы научно-практической конференции. г. Уссурийск: 27-28 октября 2005 г. Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2005. С. 117-120.

20. **Шабалин С.А.** Трофические группы жуков подсемейства Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae) Приморского края // Проблемы и перспективы общей энтомологии. Тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества. Краснодар: 9-15 сентября 2007 г. Краснодар, 2007. С. 400-401.

21. **Шабалин С.А.** Жуки рода *Popillia* Dejean, 1821 (Coleoptera, Scarabaeidae) – вредители растений на Дальнем Востоке // Актуальные проблемы защиты растений. Материалы научно-практической конференции. г. Уссурийск: 26-27 февраля 2008 г. Уссурийск: Изд-во ПГСХА, 2008. С. 72-76.

Шабалин Сергей Александрович

**ПОЧВЕННЫЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (COLEOPTERA)
ЮЖНОГО И СРЕДНЕГО СИХОТЭ-АЛИНЯ**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Подписано в печать 10.05.2009 г. Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. 1.1. Уч. изд. л. 1.0. Тираж 100 экз. Заказ № 15.

Отпечатано в типографии "БАЛС". Лицензия ПД № 20-0035. Владивосток