

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ СИСТЕМАТИКИ И ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

На правах рукописи
УДК 595.767.23

Легалов Андрей Александрович

ШИРОТНО-ЗОНАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ЖУКОВ-ДОЛГОНОСИКОВ (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE)
РАВНИН ЗАПАДНОЙ СИБИРИ, КАЗАХСТАНА И СРЕДНЕЙ АЗИИ

03.00.09 - энтомология

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Новосибирск 1998

Работа выполнена в Зоологическом музее Института систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской Академии наук.

Научный руководитель:
доктор биологических наук, профессор В.Г. Мордкович.

Официальные оппоненты:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н.Н. Горбунов;

кандидат биологических наук, с.н.с. А.Г. Мирзаева.

Ведущее учреждение:
Зоологический институт РАН.

Защита диссертации состоится декабря 1998 г. в часов на заседании диссертационного совета К003.14.01 в Институте систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской Академии наук.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах просим направлять по адресу: 630091, г. Новосибирск, 91, ул. Фрунзе, 11. Диссертационный совет ИСиЭЖ СО РАН.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ИСиЭЖ СО РАН по адресу: 630091, г. Новосибирск, 91, ул. Фрунзе, 11.

Автореферат разослан ноября 1998 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук

А.Ю. Харитонов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Семейство Curculionidae принадлежит к надсемейству Curculionoidea подотряда Polyphaga отряда Coleoptera (Lawrence, Newton, 1995) и насчитывает в мировой фауне около 70 тыс. видов (Егоров и др., 1996). Представители семейства довольно широко распространены и играют важную роль в биоценозах, в качестве консументов первого порядка. В свою очередь долгоносиками питаются различные хищники. Одни виды, развиваясь за счет сельскохозяйственных культур и лесных пород, оказались серьезными вредителями сельского и лесного хозяйства. Доля вредных видов в фауне составляет более 30 %. Ряд видов, питаясь сорными растениями, ограничивают их распространение. Поэтому важно знать состав и зональные особенности фауны долгоносиков, выявить среди них потенциальных вредителей, виды, имеющие другое хозяйственное значение, а также редкие и реликтовые виды, нуждающиеся в охране. Изучение группы тем более необходимо, что изучаемая территория подвергается интенсивному антропогенному воздействию, а ее фауна - серьезным изменениям.

Долгоносикам исследуемой территории посвящено несколько сот работ. Однако в целом анализа фауны практически не проводилось, составлены лишь первичные фаунистические списки отдельных районов. Зональное распределение видов семейства не изучено.

Цель и задачи исследования. Целью работы является выявление видового богатства и широтно-зональной структуры фауны жуков-долгоносиков равнин Западной Сибири, Казахстана и Средней Азии.

При этом были поставлены следующие задачи:

1. Выявить видовой состав долгоносиков анализируемой территории.
2. Провести анализ таксономической структуры.
3. Провести зоогеографический анализ.
4. Рассмотреть зональные особенности трофических связей.
5. Провести зоогеографическое районирование фауны жуков-долгоносиков зон и подзон изучаемой территории.

Цели и задачи исследования.

Научная новизна и практическая ценность работы. Впервые выявлен видовой состав долгоносиков, встречающихся на равнинах Западной Сибири, Казахстана и Средней Азии. Всего отмечено 802 вида из 220 родов, принадлежащих к 59 трибам 13 подсемейств. Впервые установлено, что фауна долгоносиков изучаемых равнинных территорий богата, оригинальна и имеет сложную таксономическую, зоогеографическую и др. структуры. Новыми для науки оказались 3 вида (*Pseudorchestes asiaticus* Legalov, 1997, *Sibinia tshernyshevi* Legalov, 1997 и *Glanis opanassenkoi* Legalov, 1997). Выполнен обзор рода *Chlorophanus* фауны Сибири и Дальнего Востока. Для очень изменчивого вида *Chlorophanus sibiricus* Gyllenhal установлены 4 новых синонима: *Chlorophanus circumcinctus* Gyllenhal, *Chlorophanus circumcinctus* ab. *aurifemoratus* Reitter, *Chlorophanus peregrinus* Reitter, *Chlorophanus circumcinctus* var. *plicatirostris* Reitter. Впервые выявлен порядок зонального распределения долгоносиков и его особенности. Наибольшее число видов долгоносиков зарегистрировано в лесо-

степной зоне (329 видов) и зоне холодных пустынь (317 видов), наименьшее в тундре и лесотундре (14 и 27 видов, соответственно), и полупустыне (145 видов). Изучены зональные особенности изменения зоографических и трофических групп долгоносиков. Выделены три группы зональных фаун. Первую образуют фауны тундры и лесотундры. Вторую - таежная, лесостепная, степная и полупустынная фауны. Третью - фауны холодных и субтропических пустынь. Составлен список видов, причиняющих вред сельскому и лесному хозяйству (Приложение 1). Обозначены долгоносики, являющиеся фитофагами сорняков.

Полученные данные могут быть использованы в дальнейшем для составления кадастров животного мира; в зоогеографии и при изучении трофических связей. Данные о вредителях и фитофагах сорняков могут быть использованы в защите растений.

Апробация работы. Результаты работы по теме диссертации докладывались на Учёном Совете ИСиЭЖ СО РАН 16 марта 1996 г., на научном семинаре Сибирского зоологического музея 24 марта 1998 г., на отчетной сессии ИСиЭЖ СО РАН 20 апреля 1998 г., на межлабораторном семинаре 25 сентября 1998 г. в ИСиЭЖ СО РАН, г. Новосибирск, на конференции молодых ученых и аспирантов «Анализ современных аграрных проблем» в апреле 1994 г. (г. Новосибирск), на международной конференции «Анализ современных аграрных проблем» в апреле 1995 г. (г. Новосибирск), на юбилейной региональной конференции «Проблемы АПК в условиях рыночной экономики» в мае 1996 г. (г. Новосибирск), на 3-й Международной и 6-й Всероссийской научно-практической конференции «Экология и охрана окружающей среды» в сентябре 1996 г. (г. Владимир).

Публикация работ. Автором опубликовано 15 работ, из них 10 по теме диссертации (Легалов, Опанасенко, 1992, 1996; Легалов, 1994, 1995, 1996, 1997а, 1997б, 1997с, 1997(1998); Опанасенко, Легалов, 1992). В печати находятся 4 работы.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, 7 глав, выводов, списка литературы и приложения. Основная часть содержит 179 страниц машинописного текста, 11 таблиц и 23 рисунка. Список литературы включает 312 работ, в том числе 47 иностранных. К диссертации дано приложение на 46 страницах, содержащее хозяйственное значение долгоносиков, а также список видов и их подзональное распределение на рассматриваемой территории.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность за помощь и руководство профессору, д.б.н. В.Г. Мордковичу. Автор выражает искреннюю признательность за помощь в определении материалов к.б.н. Б.А. Коротяеву (Санкт-Петербург), С.А. Кривец (Томск) и к.б.н. Ф.И. Опанасенко (Бердск); за предоставление материала для обработки из Тюменского областного краеведческого музея - П.С. Ситникову (Тюмень); за помощь в работе: к.б.н. А.В. Баркалову, к.б.н. О.Г. Березиной, к.б.н. С.В. Василенко, к.б.н. В.В. Дубатолову, Р.Ю. Дудко, В.К. Зинченко, д.б.н., проф. Г.С. Золотаренко, Ю.П. Коршунову, к.б.н. Д.В. Логунову, Я.Л. Лозинской, к.б.н. И.И. Любечанскому (все из ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск) и П.Я. Устюжанину (Энтомологический кружок при НГЦГУ «Юниор»).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Литературный обзор

В период с конца восемнадцатого века до 1998 г. сведения о долгоносиках изучаемой территории опубликованы более чем в 250 работах. Во многих крупных современных обзорах фаун Палеарктики, СССР, России, Сибири, Дальнего Востока и Средней Азии были рассмотрены общие вопросы систематики, распространения и пищевых связей долгоносиков. В ряде работ рассмотрены биология, пищевые связи и распространение в Западной Сибири, Казахстане и Средней Азии (особенно юго-востоке Западной Сибири, Центральном Казахстане и юге Средней Азии), только некоторых групп. Единственными сводками, в которых освещен состав фауны долгоносиков, были списки по Среднему Приобью (Кривец, 1981), юго-востоку Новосибирской обл. (Черепанов, Опанасенко, 1963), Казахстану и Средней Азии (Байтенов, 1974). Однако эти списки не полны, а часть видов определена неверно. Менее половины всех работ, содержащих сведения о долгоносиках, посвящено лишь небольшому числу видов насекомых - вредителей. Причем некоторые определения сельскохозяйственных вредителей ошибочны. По зональному распределению специальные работы отсутствуют. Таким образом, ни одной обобщающей фаунистической сводки по долгоносикам изучаемой территории, тем более посвященных зональному распределению долгоносиков до сих пор не было.

Глава 2. Материал и методика

Сборы материала проводились автором с 1984 по 1998 гг. в естественных биотопах (березовые, березово-осиновые, осиновые колки, тополево-ивовые леса, сосновые боры, суходольные, остепненные и влажные луга, степи, солончаковые и околородные биотопы). Наблюдения за динамикой и видовым составом долгоносиков проводились на остепненных лугах и степном участке 4 раза в месяц. Видовой состав и динамика численности вредителей кормовых культур изучались в п. Краснообск (Новосибирская обл.) в 1993-1994 гг. на доннике, эспарцете, люцерне и клевере.

При проведении сборов применялись общепринятые методики (Кириченко, 1957, Палий, 1970, Рихтер, 1950): кошение сачком, отряхивание с растений и ручной сбор жуков. В агроценозах для изучения сезонной динамики численности проводили кошение сачком (5 проб по 50 взмахов). В естественных биотопах при изучении видового состава и количественной оценке проводили кошения по 100 взмахов, при количестве проб от 1 до 10 в зависимости от площади биотопа. Практиковался также ручной сбор с растений и почвы.

Помимо собственных сборов были обработаны материалы Зоологического музея Института систематики и экологии животных СО РАН,

Кафедры энтомологии Новосибирского государственного аграрного университета, Тюменского областного краеведческого музея, СибНИИРС и коллекции А. и Р. Дудко (г. Тюмень), просмотрены некоторые долгоносики из материалов Томского государственного университета и коллекции С.А. Кривец (Томск). Используются также литературные данные.

При определении долгоносиков использовались определители и ревизии отечественных и зарубежных авторов (Арнольди, 1960, 1975, Арнольди, Заславский, Тер-Минасян, 1965, Байтенов, 1974а, 1974b, Барриос, 1984, 1986, 1987, 1987(1988), Давидьян, 1992, Егоров, Жерихин, Коротяев, 1996, Жерихин, Егоров, 1990, Заславский, 1956, 1958, 1961, Коротяев, 1976, 1979, 1980а, 1982, 1990b, Коротяев, Тер-Минасян, 1976, Лукьянович, Арнольди, 1951, Насреддинов, 1983, Рейхардт, 1924, Суворов (Suvorov, 1910), Тер-Минасян, 1936, 1946, 1953, 1956, 1967, 1979, 1988, Caldara, 1977(1978), 1978(1979), 1983-1984(1985), 1986, 1990, Dieckmann, 1972, 1980а, 1980b, 1983, 1986, 1988а, Dieckmann, Smrezczynski, 1972, Kippenberg, 1972, Reitter, 1903b, 1916, Zumpt, 1929 и др.).

Извлечение гениталий жуков проводилось по методике О.Л. Крыжановского и В.М. Емеца (1972) с некоторыми модификациями. Жука помещали в дистиллированную воду на 1 – 3 суток. Затем у мелких экземпляров брюшко отделяли полностью, а у крупных только 2-3 верхних стернита, и вываривали в КОН (10-15 %) в течение 3-5 минут. После чего от стернитов отделяли эдеагус и укладывали на хранение в глицерин. При таком способе хранения имеется возможность изучения внутренних структур пениса. Для выворачивания внутренних мешков использовался метод, разработанный и любезно предоставленный автору Р.Ю. Дудко. Эдеагус вываривается в щелочи, а затем присоединяется при помощи тонкой полоски пленки «Parafilm – M» к сточенной тонкой игле медицинского шприца, при помощи шприца происходит выдувание эндофаллуса. Сушится вывернутый мешок слабой струей теплого воздуха. Хранится эдеагус с вывернутым мешком в приклеенном виде на кусочке картона, подколотом под жука.

Для оценки сходства зональных и подзональных фаун и построения дендрограмм применялся кластерный анализ (на основе коэффициента Жаккара). При создании кластеров формировались группы самых сходных зональных фаун, которые в свою очередь сравнивались с другими группами.

Глава 3. Характеристика природных условий

В пределах равнин Западной Сибири, Казахстана и Средней Азии, согласно В.И. Прокаеву (1983) с изменениями по Ф.Н. Милькову (1977) и Г.Д. Рихтер и др. (1963), выражены следующие зоны: тундровая; лесотундровая; лесная (таежная) с подзонами северной тайги, южной тайги и мелколиственных лесов; лесостепная с подзонами северной и южной; степная с подзонами северной и южной; полупустынная с подзонами северной и южной; холодных пустынь с подзонами северной и южной; субтропических пустынь. На основании литературных данных дается краткое описание рельефа, климата, почвенного и

растительного покрова этих зон и подзон.

Последовательность смен климатических, почвенных, растительных параметров равнин Западной Сибири, Казахстана и Средней Азии образует четкий градиент экологических условий с севера на юг, вдоль которого удобно сравнивать особенности животного населения, фауны в целом и изучаемых групп насекомых, в том числе долгоносиков. Выбор данной территории обусловлен еще и тем, что это единственная в мире равнинная территория, где ясно выражены природные зоны от тундры до пустыни, которые имеют богатую и разнообразную фауну жуков-долгоносиков.

Глава 4. Таксономическая структура долгоносиков фауны равнин Западной Сибири, Казахстана и Средней Азии

4.1. Таксономический обзор фауны

Выявление видового состава и анализ таксономической структуры фауны является одной из приоритетных задач данного исследования. В фауне жесткокрылых равнин Западной Сибири, Казахстана и Средней Азии семейство представлено 802 видами из 220 родов принадлежащих к 59 трибам 13 подсемейств. Приводятся экологические характеристики подсемейств, пищевые связи и распределение видов.

4.2. Анализ видового богатства и таксономической структуры фауны

Распределение видового богатства долгоносиков носит четко выраженный зональный характер. Число видов возрастает от тундры (14) к лесостепи (329), затем уменьшается к полупустынной зоне (145) и вновь возрастает в пустынях (холодные – 317, субтропические пустыни – 278). Наиболее богата видами зона лесостепи, что соответствует данным В.Г. Мордковича (1994). Такая картина наблюдается не только в Западной Сибири, но и в европейской части России (Чернов, 1975). Рассматривая фауны долгоносиков подзон можно внести некоторые коррективы. Общий характер изменения числа видов остается прежним, однако наиболее богаты видами северная лесостепь (287 видов) и южная подзона холодных пустынь (286 видов), довольно много видов приходится на южную лесостепь (248) и субтропические пустыни (278). Зональное распределение богатства родов долгоносиков сходно с размещением богатства видов. Однако более богатыми оказываются холодные пустыни (122 рода), а число родов отмеченных в лесостепной зоне опускается до второго места (111 родов). В лесостепи зарегистрированы представители наибольшего числа триб (47), на втором месте стоит фауна таежной зоны (43). Фауна холодных пустынь находится на третьем месте. В подзонах лесостепи сохраняется то же положение, что и в зоне в целом. В таежной зоне самой богатой является фауна мелколиственных лесов (41 триба). Равномерность распределения видов по родам показывает соотношение вид / род, по всей фауне составляющее 3,6. В конкретных зонах оно

всегда ниже. Данное соотношение возрастает от тундры к лесостепи (максимум в северной лесостепи – 2,7), спадает в полупустыне и вновь возрастает в пустынных зонах (2,6).

Наибольшую процентную долю по видам в структуре фауны имеет самое молодое подсемейство Entiminae (26,0 %), на втором месте находятся представители Cleoninae (19,5 %). Третье место делят два подсемейства - Curculioninae (16,5 %) и Ceuthorhynchinae (15,4 %). Вместе эти подсемейства составляют 77,4 %. Менее 1 % в структуре имеют Cryptorhynchinae (0,1 %), Zygorinae (0,1 %) и Rhytirrhinae (0,5 %). На родовом уровне картина сходная. Entiminae составляет 29,9 %. На втором и третьем месте стоят соответственно Cleoninae (18,3 %) и Ceuthorhynchinae (17,8 %) соответственно. Несколько уменьшается по сравнению с видами количество родов в подсемействе Curculioninae (11,4 %). Менее 1 % имеют те же подсемейства, что и на видовом уровне.

В самой северной тундровой зоне обнаружены представители 6 подсемейств. Преобладают виды Entiminae (35,8 %), все остальные подсемейства представлены 1-3 видами (от 7,1 % до 21,4 %). В лесотундре на первое место выходит подсемейство Curculioninae (33,4 %), а Entiminae опускается до второго (30,4 %). Вместе эти подсемейства, составляют основу фауны лесотундры (63,8 %). Кроме них в зоне присутствуют еще 5 подсемейств. В таежной зоне Curculioninae также преобладают (49 видов или 23,7 %). Однако достаточно много видов насчитывают подсемейства Entiminae (41 вид или 19,9 %) и Ceuthorhynchinae (40 видов или 19,4 %). На уровне подзона картина несколько иная. Несмотря на преобладание в лесотундре Curculioninae, на первое место выходит подсемейство Entiminae (северная подзона - 16 видов или 30,4 % и южная подзона - 29 видов или 21,9 %). В мелколиственных лесах вновь преобладают Curculioninae (45 видов или 23,0 %). Помимо достаточно большого числа видов Entiminae (41 вид или 20,8 %), в этой подзоне на третье место выходят Ceuthorhynchinae (19,8 %). В лесостепи преобладают также Curculioninae (24,0 %). На втором месте стоят Ceuthorhynchinae (20,7 %), а на третьем - Entiminae (17,0 %), кроме того на лесостепь приходится наибольшее число видов Nureginae (22 вида или 6,7 %). От северной подзоны к южной происходит очередная замена наиболее богатого подсемейства Entiminae (северная подзона - 22,4 %, южная подзона - 18,1 %) на Curculioninae (северная подзона - 21,4 %, южная - 21,3 %). Следует отметить, что в лесостепи все большую процентную долю приобретает Cleoninae (10,3 %). В степи первое место делят представители Entiminae (21,8 %) и Cleoninae (21,3 %), а второе Curculioninae (16,1 %) и Ceuthorhynchinae (15,6 %). В обеих подзонах картина примерно одинакова, только в южной резко уменьшается число видов Curculioninae (с 32 до 16). В полупустынной зоне наибольшую процентную долю имеют Cleoninae (40,5 %), довольно много в ней и Entiminae (22,1 %), а число Curculioninae и Ceuthorhynchinae резко уменьшается (11 и 14 видов соответственно). Основу фауны пустынных зон образуют виды двух подсемейств - Entiminae (холодные пустыни - 98 видов (30,9 %), субтропические пустыни - 88 видов (31,6 %)) и Cleoninae (холодные пустыни - 95 видов (30,0 %), субтропические пустыни - 89 видов (32,0 %)).

Второе место в холодных пустынях делят Curculioninae (10,1 %) и Ceuthorhynchinae (9,8 %). В холодных пустынях наблюдаются очень резкие различия между подзонами. Северная подзона очень близка по таксономической структуре к полупустынной зоне (преобладают Cleoninae - 43,1 %, Entiminae составляют всего 12,8 %), южная стоит ближе к субтропическим пустыням (соотношение Cleoninae и Entiminae примерно одинаково). В субтропических пустынях, в отличие от холодных, уменьшается процент Curculioninae (6,5 %), но возрастает число видов Erihrinae (16 видов - 5,8 %).

По соотношению процентных долей (выше 3 %) 9 подсемейств (Erihrinae, Molytinae, Cleoninae, Baridinae, Ceutorhynchinae, Curculioninae, Hyperinae, Tropiphaginae и Entiminae) фауны зон и подзон рассматриваемой территории можно разделить на 3 группы. В первую группу входят фауны тундры и лесотундры, где преобладают виды подсемейств Entiminae, Curculioninae, Erihrinae и Molytinae, а Cleoninae и Ceuthorhynchinae - практически отсутствуют. Вторую группу образуют зональные фауны тайги, лесостепи и степи. Эта группа характеризуется тем, что в ней основу фауны составляют 3 подсемейства: Entiminae (преимущественно трибы Polydrusini и Otiorhynchinae), Curculioninae и Ceuthorhynchinae. Довольно высока доля также у Molytinae, Hyperinae и Tropiphaginae. Третья группа, куда входят фауны полупустынной зоны, а также холодных и субтропических пустынь, характеризуется преобладанием в фауне видов подсемейства Cleoninae и довольно большим количеством Entiminae (преимущественно триб Tanymecini, Cyphicerini и Mesostilini). Остальные подсемейства представлены небольшим числом видов. На уровне подзон картина аналогична, за исключением того, что фауна южной степи примыкает к третьей группе.

Глава 5. Зональные особенности трофических связей долгоносиков

Долгоносики питаются растительной пищей. Диапазон трофических связей различен у разных видов. Выделяют моно-, олиго- и полифагов.

1. Монофаги – виды долгоносиков, связанные с одним или несколькими близкими видами в пределах рода растений (Опанасенко, 1978). Они составляют 36,2 % от фауны и достигают своего максимума в лесостепной зоне (145 видов).

2. Олигофаги – виды, развивающиеся на одном или нескольких близких родах растений в пределах семейства (Опанасенко, 1978). Занимают 3 место (27,2 %). Наибольшее их число приходится также на лесостепь (101 вид или 32,8 %).

3. Полифаги - виды, приуроченные в своем развитии к растениям из нескольких, преимущественно близких семейств (Опанасенко, 1978). Располагаются на первом месте (36,6 %). Наибольшие их число и процентная доля приходятся на субтропические пустыни (80 видов или 39,8 %).

В тундровой зоне основу фауны составляют моно- и олигофаги (77,0 %). От лесотундры до лесостепи включительно, наибольшую процентную долю имеют монофаги (лесотундра - 50,0 %, тайга - 48,1 % и лесостепь - 47,1 %). На

втором месте в тех же зонах располагаются олигофаги (лесотундра - 30,8 %, тайга - 32,0 % и лесостепь - 32,8 %), причем их количество постепенно повышается и в степной зоне они выходят на первое место (41,1 %), а монофаги опускаются на второе (35,6 %). В полупустыне олигофаги становятся самой многочисленной группой (41,8 %), тогда как моно- и полифаги имеют приблизительно равную процентную долю (29,5 % и 28,7 %, соответственно). Далее на юг картина меняется. Несмотря на то, что олигофаги стоят на первом месте, их доля снижается (36,0 %), а процент полифагов возрастает до 34,2 %. В зоне субтропических пустынь преобладают полифаги (39,8 %), доля моно- и олигофагов существенно снижается (24,9 % и 35,3 %, соответственно).

Долгоносиков в зависимости от приуроченности к определенным жизненным формам растений можно разделить на 2 группы.

1. Дендробионты и тамнобионты – виды, связанные с древесной и кустарниковой растительностью, составляющие 43,8 % в фауне. Их число возрастает от тундры (7 видов) к лесостепи (79 видов), затем уменьшается к полупустынной зоне (12 видов) и возрастает в пустынях (южная подзона холодных пустынь - 52 вида, субтропические пустыни - 56 видов). Однако процентная доля их наибольшая в тундре и лесотундре, а наименьшая - в полупустынной зоне.

2. Хортобионты - виды, связанные в своем развитии с травянистой растительностью. Более половины видов долгоносиков изучаемого региона являются хортобионтами (56,2 %). В зонах тундры и лесотундры представлены 3 видами. Далее к югу их процентная доля возрастает, с максимумом в полупустынной зоне (87,3 %), а в особенности в ее северной подзоне - 91,7 %. В пустынных зонах их количество уменьшается (холодные - 64,5 %, субтропические пустыни - 54,8 %).

В тундровой и лесотундровой зонах наибольшую процентную долю имеют тамнобионты и дендробионты (70,0 % и 85,7 %, соответственно), однако, начиная с таежной зоны их доля начинает снижаться к полупустыне, где отмечено всего 12 видов (12,7 %). Далее на юг, в пустынях, количество видов немного возрастает. В 6 зонах из 8 преобладают хортобионты, их наибольшая доля приходится на те зоны, где мало древесно-кустарниковой растительности (степь – 72,8 % и полупустыня – 87,3 %). Увеличение числа дендро-тамнобионтов в пустынях может объясняться присутствием в этих зонах тугаев, саксаульников и других зарослей. На уровне подзон имеются определенные особенности; так в северной тайге процентная доля тамно-дендробионтов выше (88,9 %) чем в лесотундре. Наибольшая процентная доля хортобионтов приходится на южную полупустыню (91,7 %).

Долгоносиков по приуроченности к частям растения, можно разделить на 2 большие группы. В первую входят виды, личинки которых связаны в своем развитии с надземной частью растения, а во вторую – с подземной. Процентная доля видов, связанных с надземной частью, увеличивается от тундры (57,1 %) к лесостепи (72,0 %), и далее уменьшается к пустынным зонам (47,6 % и 48,9 %). Виды первой группы распадаются на две подгруппы: а) развивающиеся в генеративных и б) развивающиеся в вегетативных органах. Процентная доля

первых примерно одинакова во всех зонах, а вторых - наиболее высока от лесотундры до лесостепи. С подземной частью растений связано гораздо меньше видов (37,8 %), чем с надземной (62,2 %), их наименьшая доля приходится на лесотундру (33,3 %), тайгу (31,6 %) и лесостепь (28,0 %). В более южных зонах их доля возрастает, а в пустынях они составляют более половины фауны (52,4 % и 51,1 %). Таким образом, в лесных зонах преобладают виды, связанные с надземной частью растения, а в безлесных и слабооблесенных – с подземной.

С пищевой специализацией тесно связано распределение долгоносиков по семействам кормовых растений. Долгоносики изучаемой территории приурочены к растениям 45 семейств. На споровых (сем. хвощовые) развиваются 2 вида (*Gyrus equiseti* и *Abagous lutulentus*) составляющие 0,5 % . К голосеменным приурочен 31 вид или 7,2 % (на эфедровых - 2,3 % и на сосновых - 4,9 %). Остальные 87,6 % развиваются на цветковых растениях. Подавляющее большинство (81,1 %) связаны с двудольными и только 5,7 % с однодольными. Повсеместно во всех зонах произрастают бобовые, их фауна самая богатая - 68 видов (15,5 %). Второе место занимают маревые, с ними связано 65 видов (15,2 %). Богата также фауна долгоносиков на сложноцветных (49 видов - 11,4 %), ивовых (44 вида - 10,2 %). Довольно много долгоносиков приурочено к таким семействам, как крестоцветные - 24 вида (5,6 %), гречишные - 20 видов (4,7 %), норичниковые - 12 видов (2,8 %), розоцветные - 11 видов (2,6 %), тамарисковые - 10 видов (2,3 %) и губоцветные - 10 видов (2,3 %).

В тундровой зоне большинство (40,0 %) видов долгоносиков связано с ивовыми. В лесотундре также преобладают слоники на ивовых (42,9 %). Таежная зона характеризуется одинаковой процентной долей видов, связанных с ивовыми и бобовыми (по 16,4 %). Довольно велика в этой зоне доля видов, связанных с крестоцветными (5,9 %), сложноцветными - (8,2 %), гречишными (8,2 %) и сосновыми (9,4 %). В лесостепной зоне от северной подзоны к южной уменьшается количество видов на ивовых (с 13,0 % до 10,8 %). Возрастает количество видов, связанных со сложноцветными (10,6 %). Преобладают в лесостепи виды, приуроченные к бобовым (15,4 %). В степной зоне долгоносики бобовых также преобладают (13,3 %). Виды, развивающиеся на ивовых резко уменьшают процентную долю (до 4,1 %), возрастает процент видов, связанных с маревыми (с 11,3 % в северной подзоне до 13,3 % в южной). В полупустынной зоне долгоносики на маревых выходят на первое место (25,5 %), причем их доля высока особенно в южной подзоне (35,9 %). Второе место занимают виды, развивающиеся на бобовых (20,0 %). В зоне холодных пустынь преобладают долгоносики, связанные с маревыми (37,0 %). Немного возрастает процентная доля видов и на бобовых (21,0 %). В субтропических пустынях соотношение существенно не меняется, но процентная доля обеих групп немного уменьшается (на маревых - 36,6 %; на бобовых - 18,5 %).

По процентной доле видов, связанных с основными семействами: маревые, гречишные, ивовые, бобовые, сложноцветные и крестоцветные, фауны природных зоны можно разделить на 3 группы. В первую группу входят тундровая и лесотундровая фауны долгоносиков, где преобладают виды,

связанные с ивовыми. Вторую группу образуют фауны тайги и лесостепи, где преобладают долгоносики ивовых, бобовых, крестоцветных, а также гречишных и сложноцветных, а видов, связанных с маревыми и другими семействами, довольно мало. Последнюю, третью группу, составляют степная, полупустынная и пустынные фауны, с преобладанием видов, развивающихся на маревых, а на втором месте находятся долгоносики бобовых и сложноцветных. Видов, обитающих на ивовых и прочих семействах немного.

Глава 6. Зоогеографический анализ фауны долгоносиков

6.1. Ареалогические комплексы долгоносиков

Фауна долгоносиков изучаемой территории, сформирована видами, имеющими ареалы 5 типов: трансголарктический, транспалеарктический, западно-центрально-палеарктический, центрально-палеарктический и центрально-восточно-палеарктический (согласно классификации К.Б. Городкова (1984, 1992)).

1. Виды с трансголарктическим типом ареала составляют всего 5 % в структуре фауны. Они встречаются во всех зонах, однако в качестве основных выступают только в тундре (42,9 %). Южнее доля трансголарктов падает до 1,8 % в субтропических пустынях, при этом, несмотря на уменьшение процентной доли, число видов растёт от 6 в тундре до 33 в лесостепи.

2. Транспалеарктические виды составляют 11,4 % (91 вид). Преобладают они в лесотундре (37,0 %) и в северной тайге (38,5 %). Южнее их процентная доля, несмотря на рост числа видов до полупустыни уменьшается.

3. Западно-центрально-палеарктические виды распространены в Европе (преимущественно лесные районы), в Сибири и Центральной Азии. Они являются одним из двух основных ареалогических комплексов в структуре фауны и составляют 39,4 %. Преобладают в таежной (42,2 %), лесостепной (53,3 %), степной (51,2 %) и полупустынной зонах (53,8 %). Велика их процентная доля также и в пустынях (холодные пустыни - 32,2 %, субтропические пустыни – 39,9 %). В тундре и лесотундре они составляют соответственно 21,4 % и 14,8 %.

4. Центрально-палеарктические виды встречаются в Сибири, Казахстане, Средней Азии, Монголии и Северном Китае. Их насчитывается 327 (39,4 %). Отмечены они во всех зонах, но преобладают только в холодных (49,5 %) и субтропических пустынях (63,4 %). Процентная доля их довольно велика также в степной – полупустынной зонах. С севера на юг число этих видов увеличивается.

5. Центрально-восточно-палеарктические виды встречаются в Сибири, Казахстане, Монголии, Северном Китае и на Дальнем Востоке. Всего их 17 (2,1 %). В тундре (21,4 %) и лесотундре (11,2 %) они стоят на втором и четвертом месте соответственно. В зонах тайги – лесостепи их немного (от 5,4 % до 1,4 %), далее на юг отсутствуют.

6.2. Общая характеристика структуры ареалогических комплексов долгоносиков

Основу фауны равнин Западной Сибири, Казахстана и Средней Азии образуют центрально-палеарктические (39,4 %) и западно-центрально-палеарктические виды (39,4 %). Вместе с транспалеарктическим комплексом (11,4 %) они составляют 90,2 %. Трансголарктические и центрально-восточно-палеарктические виды вместе составляют 9,8 %.

В тундре, в качестве основы фауны, выступают трансголарктические виды (42,9 %). На втором месте стоят виды с западно-центрально-палеарктическими ареалами – 21,4 % и центрально-восточно-палеарктические – 21,4 %, третье место занимают транспалеарктические виды (14,3 %). В лесотундре картина существенно меняется. Основу фауны составляют виды с транспалеарктическими ареалами (37,0 %). Трансголаркты располагаются на втором месте (33,3 %). Довольно значительна процентная доля у центрально-восточно-палеарктических и западно-центрально-палеарктических видов (по 14,8 %). Фауна таежной зоны заметно отличается от лесотундровой, потому что основную роль в ней играют западно-центрально-палеарктические виды (42,2 %). Вместе с транспалеарктическими видами они составляют 72,3 %. Процентная доля трансголарктов уменьшается до 15,5 %. Одновременно с этим начинается постепенный рост числа центрально-палеарктических видов (6,8 %). В тайге центрально-восточно-палеарктические виды достигают своего максимума (11 видов) и составляют 5,4 %. Фауны долгоносиков подзон южной тайги и мелколиственных лесов в целом соответствуют распределению видов в таежной зоне, однако в подзоне северной тайги, как и в лесотундре основу фауны формируют транспалеарктические виды, составляющие 38,5 %. Лесостепь характеризуется тем, что западно-центрально-палеарктические виды составляют в ней более половины (53,3 %) фауны. На втором месте, как и в таежной зоне, находятся транспалеарктические виды (24,0 %). Третье место делят центрально-палеарктические (10,3 %) и трансголарктические виды (10,0 %). Процентная доля (2,4 %) и число видов (8) центрально-восточных палеарктов падают по сравнению с таежной зоной. Фауны подзон отличаются между собой тем, что процентная доля западно-центрально-палеарктических видов в южной подзоне немного больше (53,6 %) чем в северной (51,9 %). Увеличивается от северной подзоны к южной количество центрально-палеарктических видов (с 8,8 % до 9,7 %). Основу фауны степной зоны составляют западно-центрально-палеарктические виды (51,2 %). Второе место делят транспалеарктические (19,9 %) и центрально-палеарктические виды (19,0 %). Процентная доля трансголарктов по сравнению с лесостепной зоной изменяется незначительно (9,5 %). На уровне подзон картина аналогична. В полупустынной зоне основу фауны формируют западно-центрально-палеарктические виды (53,8 %). Однако на второе место выходят центральные палеаркты (24,2 %). Процентная доля транспалеарктических и трансголарктических видов уменьшается (15,9 % и 6,1 %, соответственно). Центрально-восточно-палеарктические виды отсутствуют совсем. Несмотря на то,

что картина в подзонах похожа на положение в зоне в целом, имеются небольшие отличия. Фауна холодных пустынь резко отличается по основному ареалогическому комплексу видов. В ней преобладают центрально-палеарктические виды (63,1 %). Западно-центрально-палеарктические виды стоят на 2 месте (32,2 %). Транспалеаркты и трансголаркты составляют всего 2,8 % и 1,9 %, соответственно. В подзонах картина немного меняется, хотя основным комплексом в северной подзоне остается центрально-палеарктический (49,5 %). Западно-центрально-палеарктические виды также имеют достаточно большой процент (38,5 %). Количество трансголарктических и транспалеарктических видов в подзонах изменяется почти вдвое. В субтропических пустынях немного уменьшается число центральных палеарктов (156 видов или 56,1 %) и возрастает количество западно-центрально-палеарктических видов (111 видов или 39,9 %), доля трансголарктов и транспалеарктов вместе составляет всего 4 %.

По процентной доле видов, с различными типами ареалов в структуре зональных фаун, можно выделить 3 группы фаун. Первую группу образуют тундровая и лесотундровая фауны, поскольку в них преобладают виды с транс-ареалами (транспалеаркты и трансголаркты). Во вторую группу входят фауны таежной, лесостепной, степной и полупустынной зон, где основу фауны составляют западно-центрально-палеарктические виды (от 42,2 % в тайге до 53,8 % в полупустыне). Пустынные фауны выделяются в особую группу. Наибольшую процентную долю в которой имеют центрально-палеарктические виды. На уровне подзон картина практически не меняется, только фауна подзоны северной тайги, где преобладают транспалеарктические виды, примыкает к первой группе.

Глава 7. Порядок зонального изменения видового богатства и его структура

Наиболее высоким сходством характеризуются фауны соседних зон. По мере удаления их друг от друга оно уменьшается. На уровне зон наиболее близки: фауны тундры и лесотундры (0,56), тайги и лесостепи (0,51), холодных и субтропических пустынь (0,43), лесостепи и степи (0,41). Всего выделилось 4 группы: 1) фауны тундры и лесотундры, 2) тайги и лесостепи, 3) степи и полупустыни, 4) холодных и субтропических пустынь. Далее их можно объединить в 2 надгруппы: I) тундрово-лесотундровая фауны и II) таежно-субтропическая. Сходство между ними наименьшее (всего 0,02).

На уровне подзон картина выглядит несколько иначе, хотя все основные моменты в ней сохраняются: наиболее сходными становятся фауны северной и южной степи (0,70), северной и южной лесостепи (0,65), мелколиственных лесов и северной лесостепи (0,58), северной и южной полупустыни (0,58), южной тайги и мелколиственных лесов (0,58). Дендрограмма (рис. 1) показывает, что фауны подзон, как и зон разделились на две надгруппы: I) тундрово-северотаежную и II) южнотаежно-субтропическую. В свою очередь, в первой надгруппе тундровая и лесотундровая фауны ближе друг к другу, чем к северо-таежной. Вторая надгруппа подразделяется на две группы. В первую входят фауны от южной тайги

до северных холодных пустынь, а во вторую – южных холодных и субтропических пустынь, сходство между ними 0,11. В первой группе (фауны южной тайги – северных холодных пустынь) происходит очередное разделение на две секции, где южно-таежная – южно-степная фауны противопоставляются фаунам полупустыни и северных холодных пустынь (сходство 0,19). В этих секциях, в свою очередь, фауны северной и южной подзоны различных зон объединяются вместе и противопоставляются другим зональным фаунам (южной тайги и мелколиственных лесов, северной и южной лесостепи, северной и южной степи, северной и южной полупустыни).

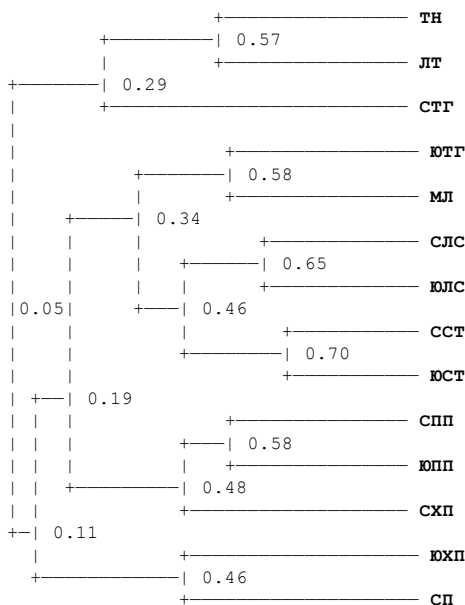


Рис. 1. Дендрограмма фаунистического сходства долгоносиков подзон изучаемого региона (по Жаккару)

Примечание: тн - тундра, лт - лесотундра, тг - тайга, лс - лесостепь, ст - степь, пп - полупустыня, хп - холодные пустыни, сп - субтропические пустыни, с - северная подзона, ю - южная подзона, мл - мелколиственные леса.

Подтверждает корректность такого разделения фаун зон и подзон изучаемого региона на группы и то, что по другим показателям, таким как таксономическая структура фауны, трофические связи и ареалогические комплексы, зональные фауны распределяются на сходные группы. Образовавшиеся комплексы могут быть охарактеризованы ниже следующим описанием.

Надгруппа 1 (фауна тундры, лесотундры и северной тайги). Фауна долгоносиков - очень обедненная (14-52 вида из 12-25 родов). Соотношение вид/род очень низкое (1,2-2,1). Преобладают в надгруппе виды подсемейств Entiminae и Curculioninae. Дендро-тамнобионтов гораздо больше, чем хортобионтов. Примерно одинаковое количество видов связано с надземной и подземной частями растений. Наибольшую процентную долю имеют виды, связанные с ивовыми. Основу фауны этой надгруппы составляют широко распространенные виды (трансголаркты и транспалеаркты). Приводятся характеристики группы 1-1 (фауна тундры и лесотундры) и группы 1-2 (фауна северной тайги).

Надгруппа 2 (фауна южной тайги - субтропических пустынь). Характеризуется значительным видовым богатством (от 206 видов в тайге до 329 в лесостепной зоне). Число родов и триб резко увеличивается (в среднем 81 и 32 соответственно в каждой подзоне). Равномерность распределения видов по родам также возрастает (в среднем 2,4). Число всех таксонов увеличивается к лесостепи, затем спадает в полупустынной зоне и вновь увеличивается в южной подзоне холодных пустынь. В фауне большинства зон преобладают виды четырех подсемейств (Cleoninae, Curculioninae, Entiminae и Ceuthorrhynchinae). В надгруппе увеличивается процентная доля дендро-тамнобионтов (в среднем 33,2 %) и возрастает количество хортобионтов (в среднем 66,8 %). Основу фауны формируют виды, связанные с маревыми, ивовыми, бобовыми, крестоцветными и гречишными. Спектр семейств кормовых растений возрастает с 9 до 46. Большая часть долгоносиков имеют не долготные, а широтные ареалы (западно-центрально-палеарктические и центрально-палеарктические), и лишь немногие транспалеарктические. Приводятся характеристики группы 2-1 (фауна южной тайги - северных холодных пустынь) с подгруппами 2-1-1 (фауна южной тайги - южной степи) и 2-1-2 (фауна северной полупустыни - северных холодных пустынь) и группы 2-2 (фауна южных холодных - субтропических пустынь).

Таким образом, на основе данных, полученных при изучении различных параметров зонального распределения долгоносиков, таких как таксономическая структура, распределение по семействам кормовых растений, ареалогическим комплексам и фаунистическому сходству, выделилось три группы зональных фаун. Первую группу образуют фауны тундры и лесотундры, по всем показателям она бедна, но очень своеобразна. Во вторую группу входят фауны тайги, лесостепи, степи и полупустыни. Она подразделяется на две подгруппы: первую, куда входят таежная и лесостепная фауны. Другую подгруппу составляют фауны степи и полупустыни. Третья-пустынная группа также хорошо обособлена. На уровне подзон северо-таежная фауна примыкает к первой группе, а северных холодных пустынь к ко второй.

ВЫВОДЫ

1. В результате впервые проведенного обобщения на равнинах Западной Сибири, Казахстана и Средней Азии выявлено 802 вида из 220 родов принадле-

жащих к 59 трибам 13 подсемейств семейства долгоносиков. Наибольшую долю в структуре фауны составляют подсемейства Entiminae (26,9 %), Cleoninae (18,3 %), Ceuthorhynchinae (17,8 %) и Curculioninae (11,4).

2. Наибольшим видовым богатством характеризуются зональные фауны лесостепи и холодных пустынь. Число видов возрастает от тундры к лесостепи в 23,5 раза, затем уменьшается к полупустынной зоне в 2,3 раза и вновь возрастает в холодных пустынях в 2,2 раза.

3. От тундры к лесостепи увеличивается число подсемейств, слагающих основу фауны, южнее их количество уменьшается. В тундре основу фауны составляют представители Entiminae, в лесотундре - Curculioninae и Entiminae, в тайге - Entiminae, Curculioninae и Ceutorhynchinae, в лесостепи и степи - Entiminae, Curculioninae, Cleoninae и Ceutorhynchinae, а в зонах от полупустыни до субтропических пустынь - представители Cleoninae и Entiminae.

4. От тундровой зоны к субтропическим пустыням наблюдается уменьшение числа видов, избирательно относящихся к пище (моно- и олигофаги). Фитофаги во всех зонах преобладают над ксилофагами. С севера на юг, с уменьшением лесных биотопов, снижается доля дендро-тамнобионтов, и возрастает количество хортобонтов. В тундре и лесотундре преобладают виды долгоносиков, связанные с ивовыми, тайге - с ивовыми и бобовыми, в лесостепи и степи - с бобовыми, в остальных зонах - с маревыми. От тундры к субтропическим пустыням падает доля видов, приуроченных к семействам ивовых, березовых, сосновых и увеличивается количество видов, связанных с семействами маревых, тамарисковых и др.

5. На основе фаунистического сходства фауны зон объединились в ряд групп, из которых самыми обособленными являются фауна тундры и лесотундры, а также фауна южной подзоны холодных пустынь и субтропических пустынь.

6. По процентной доле основных подсемейств выделяются зональные фауны: а. фауна тундры и лесотундры; б. фауна тайги, лесостепи и степи; в. полупустыни, холодных и субтропических пустынь. По связям долгоносиков с семействами кормовых растений: а. фауна тундры и лесотундры; б. фауна тайги и лесостепи; в. фауна степи, полупустыни, холодных и субтропических пустынь. По процентной доле ареалогических комплексов: а. фауна тундры и лесотундры; б. фауна тайги, лесостепи, степи и полупустыни; в. фауна холодных и субтропических пустынь. Таким образом, на основе этих данных, в результате усреднения, выделилось три группы зональных фаун: первая группа - фауна тундры и лесотундры, вторая группа - фауна тайги, лесостепи, степи и полупустыни, третья группа - фауна холодных и субтропических пустынь.

Публикации по теме диссертации

1. Легалов А.А., Опанасенко Ф.И. Фитономусы (Coleoptera, Curculionidae) Новосибирской области // Вредители и болезни растений Западной Сибири.- Новосибирск, 1992.- С.: 27- 36.

2. Опанасенко Ф.И., Легалов А.А. Сведения о доритомусах (Coleoptera, Curculionidae) Западной Сибири // Вредители и болезни растений Западной Сибири.- Новосибирск, 1992.- С.: 36-40.
3. Легалов А.А. Жуки-долгоносики (Coleoptera: Apionidae, Curculionidae) бобовых культур Новосибирской области // Анализ современных аграрных проблем.- Новосибирск, 1994.- С.: 144- 148.
4. Легалов А.А. Западно-сибирская фауна трубоквертов и долгоносиков (Coleoptera: Attelabidae, Curculionidae) - фитофагов сельскохозяйственных культур // Анализ современных аграрных проблем.- Новосибирск, 1995.- С.: 95- 96.
5. Легалов А.А., Опанасенко Ф.И. Жуки-долгоносики рода *Magdalis* Germ. (Coleoptera, Curculionidae) их хозяйственное значение // Проблемы АПК в условиях рыночной экономики: Тезисы докладов юбилейной региональной научно-практической конференции. -Новосибирск, 1996. - С.: 59-60.
6. Легалов А.А. Основные особенности широтно-зонального размещения западно-сибирской фауны жуков надсемейства Curculionoidea // Экология и охрана окружающей среды: Тезисы докладов 3-й Международной и 6-й Всероссийской научно-практической конференции. - Владимир, 1996.- С. 99-100.
7. Legalov A. A. Die neue Art der Gattung *Pseudorchestes* Bedel (Coleoptera, Curculionidae, Rhamphini) aus West Sibirien // *Entomologica Basiliensia*, 1997, vol. 20. - S.: 477-479.
8. Legalov A.A. Neue Taxone den Familien Apionidae und Curculionidae der Rüsselkäfer (Coleoptera) aus Sibirien // *Entomologica Basiliensia*, 1997, vol. 20.- S.: 467-476.
9. Legalov A. A. Eine neue Art der Gattung *Glanis* Jekel, 1864 (Coleoptera, Curculionidae, Hyperinae) aus Sibirien // *Bulletin de l'institut royal des sciences naturelles de Belgique, Entomologie*, 1997, vol. 67.- S.: 119-121.
10. Legalov A.A. A review of the weevils of the genus *Chlorophanus* C. Sahlberg, 1823 (Coleoptera, Curculionidae) in the fauna of Siberia and the Russian Far East // *Russian Entomological Journal*, 1997 (1998) Vol. 6, N. 3-4.- S.: 53-63.
11. Легалов А.А., Опанасенко Ф.И. Обзор фауны жуков надсемейства Curculionoidea (Coleoptera) Новосибирской области. Часть 1. // Энтомологическое обозрение (в печати).
12. Легалов А.А., Опанасенко Ф.И. Обзор фауны жуков надсемейства Curculionoidea (Coleoptera) Новосибирской области. Часть 2. // Энтомологическое обозрение (в печати).
13. Легалов А.А., Опанасенко Ф.И. Обзор фауны жуков надсемейства Curculionoidea (Coleoptera) Новосибирской области. Часть 3. // Энтомологическое обозрение (в печати).
14. Легалов А.А., Ситников П.С. Материалы по фауне долгоносикообразных жуков (Coleoptera, Curculionoidea) Тюменской области // Сборник научных трудов Тюменского обл. краев. музея (в печати).