

На правах рукописи



Барма Анна Юрьевна

**ШЕЛКОПРЯДООБРАЗНЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ
ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ**

03.02.05 – энтомология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Владивосток 2015

Работа выполнена на кафедре биологии и методики обучения биологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Благовещенский государственный педагогический университет»

Научный руководитель: кандидат биологических наук, доцент,
Стрельцов Александр Николаевич

Официальные оппоненты: **Мартыненко Андрей Борисович**
доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биоразнообразия и морских биоресурсов ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет»

Яковлев Роман Викторович
доктор биологических наук ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», доцент кафедры экологии, биохимии и биотехнологии

Ведущая организация: ФГБУН Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск

Защита состоится «27» октября 2015 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 005.003.03 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Биолого-почвенный институт ДВО РАН по адресу: 690022, г. Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, 159.

Факс: 8 (423) 2310-193. E-mail: info@biosoil.ru

Отзывы на автореферат в двух экземплярах с заверенными подписями просим направлять по адресу: 690022, г. Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, 159, ученому секретарю диссертационного совета.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке ДВО РАН и на сайте института <http://www.biosoil.ru>

Автореферат разослан « ____ » _____ 2015 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Е. М. Саенко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Работа посвящена изучению фауны, биологии и экологии шелкопрядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья. Шелкопрядообразные чешуекрылые – традиционно сложившаяся конвергентная группа бабочек, обычно представленная сравнительно крупными формами с толстым, часто опушенным волосковидными чешуйками телом. В работе приводятся сведения о группе шелкопрядообразных чешуекрылых, в которую в районе исследования входят надсемейство Bombycoidea, в составе семейств Bombycidae, Brahmaeidae, Endromidae, Lemoniidae, Saturniidae и Sphingidae; семейства Notodontidae, Lymantriidae и Arctiidae, входящее в надсемейство Noctuoidea, а так же надсемейство Drepanoidea, включающее семейства Episcopidae, Thyatiridae и Drepanidae; надсемейство Zygaenoidea, в составе семейств Limacodidae и Zygaenidae; надсемейство Lasiocampoidea, представленное семейством Lasiocampidae; надсемейство Geometroidea, включающее семейство Uraniidae, и несколько семейств примитивных ночных бабочек: Nepialidae (Nepialoidea), Cossidae (Cossoidea).

Шелкопрядообразные чешуекрылые – широко распространенная группа, населяющая разнообразные ландшафты и играющая заметную роль в наземных биогеоценозах. Они характеризуются тесными связями с животными-энтомофагами, питающимися этими насекомыми, и с растениями – объектами трофических связей гусениц. Кроме того, представители группы имеют немалое практическое значение и используются в различных направлениях хозяйственной деятельности человека: в промышленности – получение шелка, сельском хозяйстве – в опылении, в научно-практических целях – как биоиндикаторы качества окружающей среды и эстетических целях – коллекционирование. Группа включает в себя ряд видов, которые являются опасных вредителей хвойных и лиственных пород. Вспышки массовых размножений, охватывающие большие территории, могут вызывать аллергические реакции у человека. Всестороннее их изучение имеет важное значение для жизни и хозяйственной деятельности человека.

Фауна шелкопрядообразных чешуекрылых Дальнего Востока выявлена достаточно полно, но видовой состав фаун отдельных регионов остается исследованным недостаточно. На сегодняшний день отсутствуют подробные региональные сводки, литературные сведения о шелкопрядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья весьма фрагментарны и не систематизированы.

Цель и задачи исследования. Целью работы было проведение инвентаризации и анализа фауны, биологии и экологии шелкопрядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- 1) выявление таксономического состава фауны;
- 2) проведение ареалогического анализа фауны и выявление особенностей и закономерностей распространения шелкопрядообразных чешуекрылых в Приамурье и на сопредельных территориях;
- 3) выявление особенностей сезонной динамики лёта имаго;

- 4) анализ трофических связей гусениц;
- 5) выявление общих закономерностей биотопического распределения имаго.

Защищаемые положения:

1. В фауне Верхнего и Среднего Приамурья насчитывается 279 видов шелкопрядообразных чешуекрылых из 181 рода и 18 семейств. Видовое разнообразие этой группы в районе исследования уступает таковому Приморского края, сопоставимо с Нижним Приамурьем и существенно превышает их разнообразие в Южной Якутии, Забайкалье и на Сахалине.

2. На юге Верхнего и Среднего Приамурья преобладают виды восточноазиатского хорологического комплекса, тогда как в северо-западных районах – трансарктические виды.

3. Динамика лёта шелкопрядообразных чешуекрылых имеет вид куполообразной кривой с одним пиком в середине июля, когда в массе летят виды летней фенологической группы.

4. Гусеницы шелкопрядообразных чешуекрылых исследуемого региона являются фитофагами, которые по пищевой специализации преимущественно относятся к дендро- и дендро-гамнофильным полифагам.

5. Наибольшее видовое разнообразие шелкопрядообразных чешуекрылых отмечено в хвойно-широколиственных и дубово-широколиственных лесах.

Научная новизна работы. Выявлен таксономический состав фауны шелкопрядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья, включающий 279 видов из 181 рода, принадлежащих к 18 семействам из 8 надсемейств. Среди них 1 новый вид для территории российского Дальнего Востока, 39 видов – для Амурской области, 8 видов – для Еврейской автономной области. Изучены особенности распространения видов, сезонная динамика лёта, трофические связи, биотопическое распределение имаго. Экспериментальным путем выявлены трофические связи *Calliteara virginica* (Oberthür, 1870) в условиях Приамурья, получены новые данные о биологии развития некоторых видов группы.

Теоретическая и практическая значимость. Информация, полученная в ходе исследования, может быть использована для составления Государственных кадастров животного мира Амурской области, Еврейской автономной области, Дальнего Востока и России, а так же в сравнительном аспекте при изучении лепидоптерофауны других территорий со схожими природными условиями, при оценке и разработке мероприятий по сохранению биологического разнообразия Дальнего Востока. В результате полевых исследований проведена инвентаризация фауны шелкопрядообразных чешуекрылых заповедников «Бастак» и «Зейский», заказника «Иверский». Эти сведения могут быть использованы для разработки мер по сохранению биологического разнообразия на территории перечисленных ООПТ. Полученные данные о распространении видов могут быть использованы для составления схем зоогеографического районирования Дальнего Востока. Материалы работы могут быть применены в учебном процессе при выполнении курсовых и дипломных работ.

Апробация работы. Результаты работы были доложены на научных конференциях студентов и преподавателей ФГБОУ ВПО «Благовещенский государ-

ственный педагогический университет» (г. Благовещенск, 2008, 2012, 2013 гг.), на региональных научно-практических конференциях «Молодежь XXI века» (г. Благовещенск, 2008, 2011 и 2012 гг.), на IV Международной конференции «Современные проблемы регионального развития» (г. Биробиджан, 2012 г.), на X Дальневосточной конференции по заповедному делу (г. Благовещенск, 2013 г.), на межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Экологическое образование на современном этапе для устойчивого развития» (г. Благовещенске, 2013 г.), на ежегодных чтениях памяти А.И. Куренцова (г. Владивосток, 2013, 2014 и 2015 гг.), а так же на расширенном заседании кафедры биологии и методики обучения биологии естественно-географического факультета ФГБОУ ВПО «БГПУ» (г. Благовещенск, 2015 г.).

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 16 работ, в том числе 2 главы в 2 коллективных монографиях, а также 2 статьи в ведущих рецензируемых научных изданиях из рекомендованного ВАК списка.

Структура и объём работы. Работа состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы и 3 приложений. Работа изложена на 232 страницах, включая 86 страниц приложения, иллюстрирована 11 таблицами и 26 рисунками. Список литературы включает 248 источников, в том числе 43 – на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает искреннюю признательность за помощь и поддержку к.б.н. Е.И. Маликовой, А.А. Барбаричу (ФГБОУ ВПО «БГПУ»), к.х.н. П.Е. Осипову, к.б.н. Ю.А. Дарману (WWF России).

Ценные советы и замечания были получены от сотрудника ФГБУН Института систематики и экологии животных СО РАН д.б.н. В.В. Дубатолова (г. Новосибирск), сотрудников Биолого-почвенного института ДВО РАН д.б.н. Е.А. Беляева, д.б.н. М.Г. Пономаренко, д.б.н. С.Ю. Стороженко, к.б.н. Ю.А. Чистякова (г. Владивосток). Помощь в оформлении картографического материала была оказана сотрудниками Амурского филиала WWF России к.г.н. Е.Г. Егидаревым и к.х.н. П.Е. Осиповым. Всем выше перечисленным коллегам автор выражает свою благодарность.

За помощь в поиске литературы автор благодарен к.б.н. Е.С. Кошкину (ИВЭП ДВО РАН, г. Хабаровск), В.В. Дубатолову, к.б.н. Ю.А. Чистякову (БПИ ДВО РАН, г. Владивосток).

За помощь в работе с энтомологической коллекцией Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург) автор благодарен д.б.н. С.Ю. Синеву, к.б.н. А.Ю. Матову, к.б.н. А.Л. Львовскому.

Автор выражает благодарность к.б.н. А.В. Свиридову (МГУ, г. Москва) за возможность работы с материалами по шелкопрядообразным чешуекрылым, собранным на территории Амурской области и хранящимися в научно-исследовательском зоологическом музее МГУ им. Ломоносова.

Особую признательность за всестороннюю помощь и поддержку автор выражает своему научному руководителю к.б.н. А.Н. Стрельцову.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ШЕЛКОПРЯДООБРАЗНЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ

В главе дан краткий обзор истории изучения шелкопрядообразных чешуекрылых в Приамурье. Первые сведения о них появились в середине XIX века. Заслуга в этом принадлежит участникам экспедиции Императорской Академии Наук и Русского географического общества Р. К. Мааку, Л. И. Шренку, Г. И. Радде (Маак, 1861; Radde, 1861; Menetries, 1859). По сборам Р. К. Маака (1855 г.) и Л. И. Шренка (1854-1856 гг.) Э. П. Менетрие (1859) для территории Среднего Приамурья указывает 4 вида шелкопрядообразных чешуекрылых. О.В. Бремер (1861, 1864) по сборам Р. К. Маака и Г. И. Радде указывает 17 видов. В 70-е гг. 19 века сборами шелкопрядообразных чешуекрылых занимались Г.Ф. Христоф (1880), Ф. Хабаров, Ф. Циммерман, братья Доррис. В 1888-1892 гг. Л.Грезер в своей работе упоминает 41 вид шелкопрядообразных чешуекрылых. О.Штаудингер в ряде работ указывает 101 вид для фауны «Amur-Gebiet» (Staudinger, 1871, 1887, 1892).

Летом 1903 г. работу по изучению насекомых вели М. и Р. Корб. В начале 20-го века изучение энтомофауны Приамурья связано с более детальным исследованием экологии, биологии и хозяйственного значения насекомых. Эта работа связана с именами В. М. Попова, А. А. Яковлева, М. К. Толмачева и В. П. Оленина (1924 г.), В. М. Энгельгарда, А. И. Мищенко, Н. Н. Масловского, В. А. Верещагина (1929 г.), Т. П. Самойлова и А. И. Куренцова (1933 г.).

Последнюю четверть века история изучения шелкопрядообразных чешуекрылых на территории Верхнего и Среднего Приамурья связана с работами сотрудников ведущих научно-исследовательских, образовательных учреждений России: ФГБОУ ВПО «БГПУ» (А. Н. Стрельцов, П. Е. Осипов, А. А. Барбарич, А. Ю. Барма, И. А. Лантухова), ФГБУН БПИ ДВО РАН (Е. А. Беляев, Ю. А. Чистяков), ФГБУН ИВЭП ДВО РАН (Е. С. Кошкин), ФГБУН ИСиЭЖ СО РАН (В.В. Дубатолов).

ГЛАВА 2. РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЯ

Территория района исследования представляет собой четко очерченную в физико-географическом отношении территорию – российская часть речного бассейна Верхнего и Среднего Амура. Для определения границ региона использовано бассейновое деление (Люция, 1976). Верхний Амур – от истока до устья р. Зея, Средний – от устья Зеи до устья р. Усури. На западе граница проходит в районе слияния рек Шилки и Аргуни, по западной границе бассейна рек Урка, Олекма. Северная граница – по водоразделу Станового хребта. С востока территория ограничена хребтами Джугдыр, Джугджур, Джагды, Селемджинским хребтом, Ям-Алинь, Дуссе-Алинь, Буреинским и Баджальским хребтами, по водоразделам между бассейнами рек Селемджа и Бурей, Бурей и Амгунь. Южная граница проходит по левому берегу р. Амур. Граница между Верхним и Средним Приамурьем проходит по восточной границе бассейна реки Зея (Соколов, 1964; Котляков, 2003).

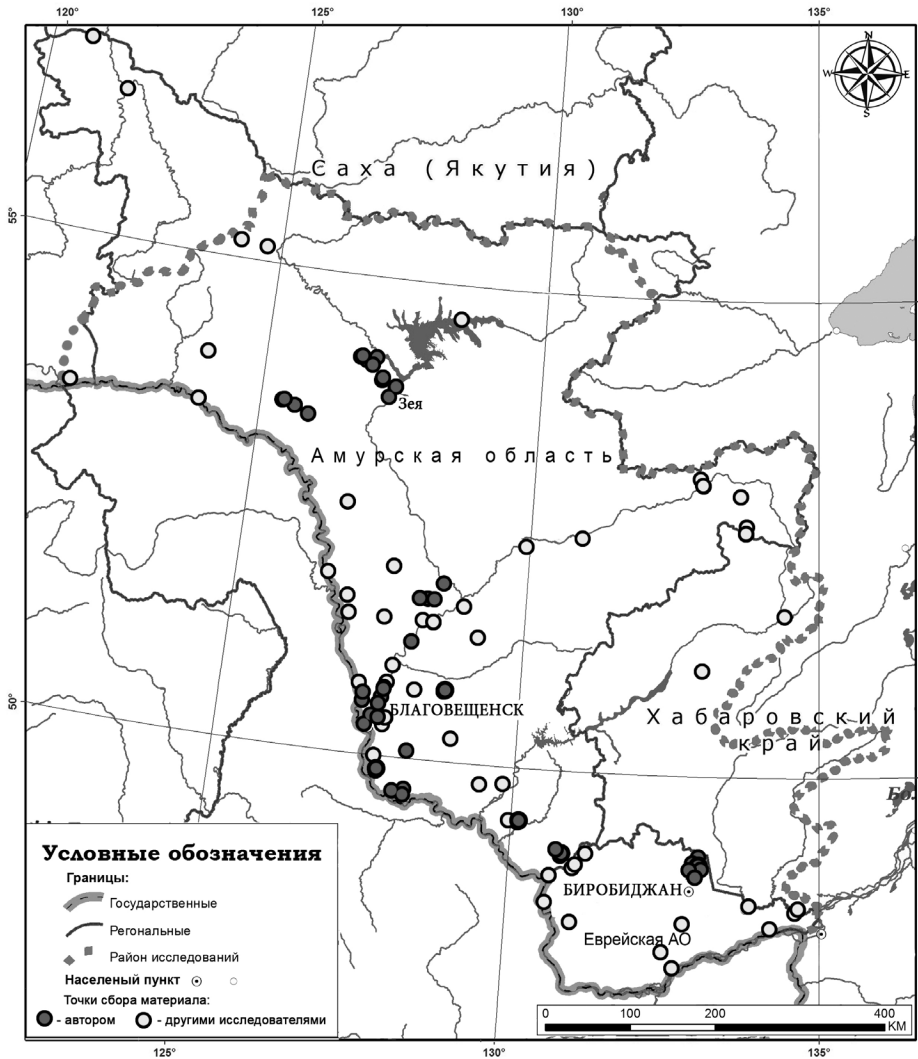


Рис. 1. Территория Верхнего и Среднего Приамурья с указанием основных мест сбора материала.

Административно в состав Верхнего и Среднего Приамурья входят Амурская область, Еврейская автономная область, юго-западная часть Хабаровского края и северо-восточная оконечность Забайкальского края (рис. 1).

На основании литературных сведений в главе приводится краткая характеристика рельефа, климатических условий, природных зон и растительности территории Верхнего и Среднего Приамурья.

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основой для работы послужили материалы, собранные автором в различных районах Верхнего и Среднего Приамурья в 2007-2014 гг. (рис. 1). Помимо собственных материалов, были обработаны музейные фонды лаборатории систематики и экологии насекомых БГПУ, материалы Зоологического музея МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Москва) и ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург). Кроме коллекционных материалов учтены фаунистические публикации, относящиеся к району исследования (Чистяков, 1981, 1992, 1999; Дубатовол, 1982, 1984, 1990, 2009; Чистяков, Золотухин, 1994; Блюммер, Ривкус, 2001; Борисова и др., 2002; Стрельцов, Осипов, 2002; Стрельцов, Осипов, Рубцова, 2003; Блюммер, 2004; Яковлев, 2004, 2006, 2007; Дубатовол, Стрельцов, 2005; Стрельцов, Яковлев, 2007; Кошкин, 2007; Стрельцов, 2009а-г; Стрельцов, Гах, 2009; Осипов, Барбарич, Стрельцов, 2009; Кошкин, 2010а, б; Дубатовол, Золотухин, 2011; Кошкин, 2011; Животный мир заповедника «Бастак», 2004-2008, 2012 и др.).

В целом, автором собрано и обработано более 20 тыс. экземпляров шелкопрядообразных чешуекрылых. Основная часть сборов автора хранится в коллекции кафедры биологии и методики обучения биологии БГПУ (г. Благовещенск), часть материала была передана в ИСиЭЖ СО РАН и ЗИН РАН.

Основной объем материала для исследования был собран на свет с применением лампы и полотна. Широко использовался сбор с использованием светоловушка Яллса (Якобсон, 1921; Дунаев, 1997; Дубатовол, 2012).

Для выявления особенностей биологии развития видов автором активно практиковался сбор гусениц и куколок при осмотре растений, лесной подстилки, камней. Гусениц выращивали до перехода в стадию куколки и выхода имаго. Экземпляры гусениц разных стадий развития хранятся в консервирующей жидкости. Для сохранения гусениц в сухом виде использовался прием «надувания».

В сложных ситуациях, когда определение видов по внешним признакам имаго было спорным или невозможным, использовалась общепринятая методика мацерации в щелочи брюшка бабочки для получения препарата гениталий (Фалькович, Стекольников, 1978). Микропрепараты хранятся в глицерине в микропробирках, подколотых под насекомыми. Для определения имаго, установления пределов распространения, трофических связей, фенологии некоторых видов использовались современные определители, монографии, первоописания (Кожанчиков, 1950; Inoue, 1982; Чистяков, Золотухин, 1994; Laszlo, Gy.M, Ronkay G., 1999; Чистяков, 1999, 2001, 2003, 2005, 2010; Schintlmeister, Fang Cheng Lai, 2001; Schintlmeister, 2004, 2008; Яковлев, 2007; Laszlo, Gy.M, 2007; Золотухин, Пугаев, 2007; Соловьев, 2008; Дубатовол 2010, 2011, 2012, и др.).

Типизация ареалов шелкопрядообразных чешуекрылых на территории Верхнего и Среднего Приамурья проводилась в соответствии с подходом, предложенным К.Б. Городковым (Городков, 1984, 1985, 1986, 1992), с некоторыми изменениями и дополнениями применительно к территории Дальнего Востока. Построение дендрограмм в работе произведено при помощи компьютерной программы PAleontological Statistics (Version 3.05) (Hammer, Harper, 2006).

ГЛАВА 4. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И АНАЛИЗ ФАУНЫ

В работе была использована система, принятая в каталоге чешуекрылых России (Синев, 2008). В районе исследования группа шелкопрядообразных чешуекрылых представлена 18 семействами бабочек: *Hepialidae*, *Limacodidae*, *Zygaenidae*, *Cossidae*, *Epicopeiidae*, *Thyatiridae*, *Drepanidae*, *Uraniidae*, *Lasiocampidae*, *Brahmaeidae*, *Endromididae*, *Bombycidae*, *Lemoniidae*, *Saturniidae*, *Sphingidae*, *Lymantriidae*, *Notodontidae*, *Arctiidae*.

В главе приводится краткая характеристика и некоторые аспекты систематики по каждому из семейств шелкопрядообразных чешуекрылых, а также указаны данные о видовом разнообразии в пределах района исследований.

Таксономический анализ фауны

В результате полевых исследований, анализа коллекционного материала и литературных данных для фауны Верхнего и Среднего Приамурья отмечено 279 видов шелкопрядообразных чешуекрылых, относящихся к 181 роду из 18 семейств. Из них 39 видов впервые приводятся для фауны Амурской области, 8 видов – для Еврейской автономной области и один вид – для территории российского Дальнего Востока.

В таксономической структуре шелкопрядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья (рис. 2) на уровне семейств преобладают *Arctiidae* (64 вида из 40 родов; 22,9 % от общего числа видов) и *Notodontidae* (61 вид из 34 родов; 21,9 %), затем следуют *Lymantriidae* (27 из 15; 9,7 %), *Sphingidae* (26 из 18; 9,3 %), *Lasiocampidae* (20 из 15; 7,2 %) и *Thyatiridae* (19 из 11; 6,8 %), *Limacodidae* (14 из 10; 5 %), остальные же семейства составляют не столь значительную долю в

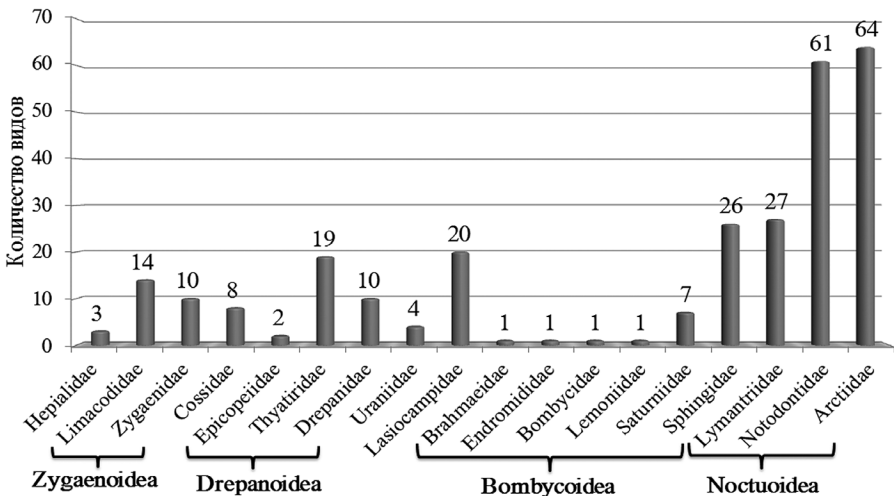


Рис. 2. Таксономический состав фауны шелкопрядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья.

фауне: Drepanidae (10 видов из 8 родов; 3,6 %), Zygaenidae (10 видов из 5 родов; 3,6 %), Cossidae (8 из 8; 2,9 %), Saturniidae (7 из 5; 2,5 %), Uraniidae (4 из 3; 1,4 %), Nerialidae (3 из 3; 1,1 %), Epicopeiidae (2 из 2; 0,7 %), Lemoniidae, Bombycidae, Endromididae, Brahmaeidae (по 1 виду; по 0,4 %).

Прослеживается тенденция умеренного уменьшения числа видов шелкопрядообразных чешуекрылых с юга на север. Так, в окрестностях Благовещенска отмечен 201 вид, в Иверском заказнике – 157, а в заповеднике «Зейский» – 134 вида.

Сравнение фаун шелкопрядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья с фаунами Забайкалья, Южной Якутии (Якутия к югу от рек Вилюй и Алдан), Нижнего Приамурья (юг Хабаровского края), Приморского края и острова Сахалин показало, что их видовое разнообразие в районе исследования существенно ниже, чем в Приморском крае, сопоставимо с Нижним Приамурьем и существенно превышает их разнообразие в Южной Якутии, Забайкалье и на Сахалине (рис. 3).

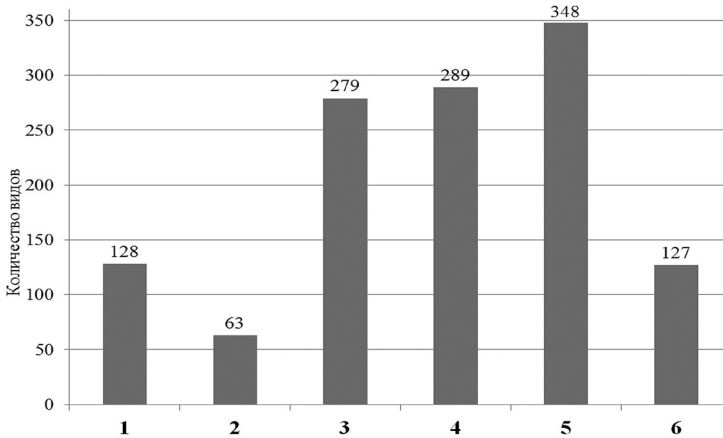


Рис. 3. Видовое богатство фаун шелкопрядообразных чешуекрылых по анализируемым регионам: 1 – Забайкалье; 2 – Южная Якутия; 3 – Верхнее и Среднее Приамурье; 4 – Нижнее Приамурье; 5 – Приморье; 6 – Сахалин.

На дендрограмме сходства фаун (рис. 4) при низком значении коэффициента сходства, но высоком бутстеп-значении фауна Восточной Сибири (Якутия и Забайкалье) отделилась от фауны Дальнего Востока и образовала устойчивый кластер. В Восточной Сибири наблюдается уменьшение разнообразия шелкопрядообразных чешуекрылых, например, в фауне Забайкалья отсутствуют семейства Brahmaeidae, Endromididae, Bombycidae, Lemoniidae и Limacodidae. В то же время здесь существенно возрастает число евро-сибирских видов, которые наряду с транспалеарктическими составляют ядро фаун Забайкалья и Якутии.

В кластере дальневосточных фаун при коэффициенте сходства 0.48 происходит отделение фауны Сахалина. Для фауны Сахалина, как островной территории, характерно уменьшение видового разнообразия и выпадение ряда семейств. Учитывая, что по острову проходит граница между Европейско-Сибирской и Восточноазиатской областями Палеарктики, в северной его части преобладают траспа-

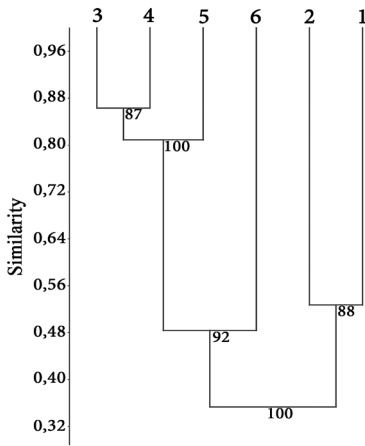


Рис. 4. Дендрограмма сходства региональных фаун шелкопрядообразных чешуекрылых на видовом уровне. Метод UPGMA, коэффициент Чекановского-Сьёренсена. Бутстреп 1000. Обозначение регионов см. рис.3.

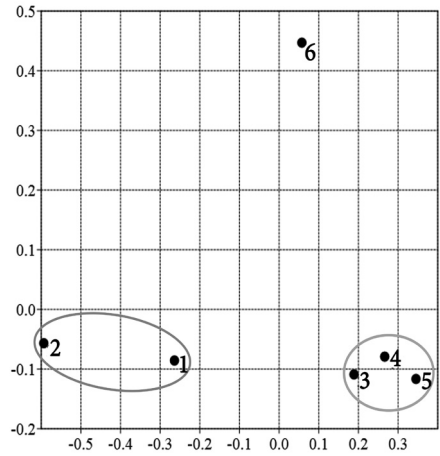


Рис. 5. Ординация фаун шелкопрядообразных чешуекрылых сравниваемых регионов в пространстве первых двух главных координат. Коэффициент Чекановского-Сьёренсена. Обозначение регионов см. рис.3.

леарктические темперантные виды, а юг острова обогащен притихоокеанскими суббореальными видами. Поэтому положение этого кластера между восточносибирским и дальневосточным континентальным выглядит вполне закономерным.

Фауны континентальной части юга Дальнего Востока при высоком коэффициенте сходства (0.8) образуют самый устойчивый кластер. В силу более южного положения и видового богатства, фауна Приморского края отделилась от фаун Приамурья. Кластер Верхнего и Среднего Приамурья при коэффициенте сходства 0,88 и высоком бутстреп-значении (87) объединен с Нижним Приамурьем, что свидетельствует в пользу общности фауны Приамурья в целом. Своеобразие фауны исследованного региона обсуждается ниже, в Главе 5.

Распределение фаун шелкопрядообразных чешуекрылых сравниваемых регионов в пространстве двух главных координат (рис. 5) показало, что отчетливо выражены тренды: вертикальный, отражающий различия между островной и континентальными фаунами, и горизонтальный, отражающий долготные различия континентальных фаун.

ГЛАВА 5. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ

Для типизации ареалов нами использована информация о распространении шелкопрядообразных чешуекрылых, полученная в результате собственных исследований и анализа литературных данных (Graeser, 1988, 1892; Schintlmeister, Sviridov, 1986; Laszlo, Ronkay, 1999; Schintlmeister, 2004, 2008; Животный мир заповедника «Бастак», 2004-2012; Синев, 2008; Дубатолов, 2009а, 2010, 2011; Барма, Стрельцов, 2013 и др.). Проводя анализ ареалогического состава шелко-

прядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья учитывались два взаимодополняющих параметра – широтная и долготная составляющие (табл. 1).

5.1. Широтные группы ареалов

1. *Аркто-альпийские виды* (2 вида, 0,7 %) (рис. 6). Представители группы заселяют равнинную арктическую зону и тундровую зону пояса высокогорья. В бореальную зону проникают по поясам гор.

2. *Бореальные виды* (8 видов, 2,9 %) (рис. 6). Виды этой группы широко распространены по таежной зоне Евразии. Возможно проникновение отдельных представителей этой группы на север до лесотундры.

3. *Суббореальные виды* (168 видов, 60,2 %) (рис. 6). Все представители этой группы обитают в пределах суббореального пояса. В районе исследования эти виды можно разделить на 2 подгруппы. Виды 1 подгруппы ограничены в распространении подзоной хвойно-широколиственных лесов, лишь некоторые виды по долинам крупных рек проникают севернее в подзону южной тайги. Виды 2 подгруппы обычны в лесостепи и могут достигать южной границы степной зоны. Некоторые проникают в лесную зону по остепненным ландшафтам и обычно заселяют ксерофитные луга. На севере Верхнего Приамурья, за пределами основного

Таблица 1

Ареалогическая структура шелкопрядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья

Долготные группы ареалов	Широтные группы ареалов						Всего видов в долготной группе
	Аркто-альпийская	Бореальная	Суббореальная	Температная	Температно-субтропическая	Полизональная	
<i>Трансглоарктический хорологический комплекс</i>							
Трансглоарктическая	2	–	–	2	–	–	4
Восточносибирско-североамериканская	–	1	–	3	–	–	4
<i>Транспалеарктический хорологический комплекс</i>							
Транспалеарктическая	–	4	6	54	4	–	68
Субтранспалеарктическая	–	1	1	3	–	–	5
Амфипалеарктическая	–	–	–	11	1	–	12
Евро-сибирская	–	–	1	4	–	–	5
Восточнопалеарктическая	–	1	4	6	–	–	11
<i>Восточноазиатский хорологический комплекс</i>							
Восточносибирско-притихоокеанская	–	1	10	9	–	–	20
Притихоокеанская	–	–	146	1	1	–	148
<i>Полизональный хорологический комплекс</i>							
Мультирегиональная	–	–	–	–	–	2	2
Всего видов в широтной группе	2	8	168	93	6	2	279

ареала, предпочитают скалистые станции.

4. **Температные виды** (93 вида, 33,3 %). Виды этой группы широко распространены в бореальной и суббореальной зонах Палеарктики. Представители группы встречаются в лиственничниках и хвойно-широколиственных лесах юга Дальнего Востока.

5. **Температно-субтропические виды** (6 видов, 2,2 %). В эту группу входят виды, распространение которых на севере ограничено зоной тайги, а на юг они проникают до субтропического пояса.

6. **Полизональные виды** (2 вида, 0,7 %) (рис. 6). В эту группу входят виды, широко распространенные по нескольким природным зонам. Группа объединяет 2 вида, встречающиеся по всем субтропическим и тропическим областям Старого Света, могут проникать на север Верхнего Приамурья.



Рис. 6. Распределение видов шелкопрядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья по широтным группам ареалов (количество видов; %).

5.2. Долготные группы ареалов

Надгруппа I. Голарктические виды

1. **Трансголарктические виды** (4 вида, 1,4 %) (рис. 7). Широко распространенные виды, распространение которых связано с существованием в отдаленном прошлом «берингийского сухопутного моста» между Азией и Северной Америкой (Никольская, 1961).

2. **Восточносибирско-североамериканские виды** (4 вида, 1,4 %). Группа объединяет виды, проникновение которых в Северную Америку произошло в более позднее время, вероятно, при существовании позднего «берингийского моста», поэтому они не успели широко распространиться по Северной Америке и их ареалы ограничены Аляской и северо-западом Канады и Евразии. Представители группы ограничены в распространении на запад, лишь некоторые виды заходят за Урал.

Надгруппа II. Палеарктические виды

1. **Транспалеарктические виды** (68 вида, 24,4 %) (рис. 7). Эти виды встречаются в Евразии от Атлантического до Тихого океана. Они нетребовательны к континентальности и к влажности воздуха, поэтому заселяют как прибрежные районы с морским типом климата, так и внутренние части материка с континентальным и резко континентальным климатом. Большинство из них широко распространены и многочисленны на всем протяжении ареала.

2. **Субтранспалеарктические виды** (5 видов, 1,8 %). Представители этой группы не встречаются в Западной Европе.

3. **Амфипалеарктические виды** (12 видов, 4,3 %). Широкоареальная группа,

включает в себя обычные для Палеарктики виды, но имеющие разрыв ареала в основной части континента.

4. **Евро-сибирские виды** (5 видов, 1,8 %). Представители группы проникают на восток до Забайкалья, Якутии и Западного Приамурья. У этих видов в Приамурье проходит восточная граница ареала.

5. **Восточнопалеарктические виды** (11 видов, 4 %). Группа объединяет виды, широко распространённые в пределах восточной части Палеарктики. В своем распространении на запад обычно не пересекают Урал. Многие представители этой группы распространены до Алтая и юго-востока Западно-Сибирской равнины.

Надгруппа III. Восточноазиатские виды

1. **Восточносибирско-притихоокеанские виды** (20 видов, 7,2 %). Они распространены от Тихого океана до Предбайкалья.

2. **Притихоокеанские виды** (148 видов, 53 %). Наиболее многочисленная группа на юге Дальнего Востока, состоящая преимущественно из суббореальных видов (146 видов). Ограничены в распространении на запад и не проникают за Большой Хинган, в пустыни Юго-Восточной Монголии и высокогорья Тибета. Виды группы терпимы к континентальности климата, составляют ядро фауны неморальных областей Приамурья и Приморья.

Надгруппа IV. Мультирегиональные виды

Самая немногочисленная группа (2 вида, 0,7 %). Представители этой группы широко распространены в пределах Старого Света. Эти виды в значительной мере эвритопны.



Рис. 7. Распределение видов шелкопрядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья по долготным группам ареалов (количество видов, %).

В фауне шелкопрядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья можно выделить 4 комплекса видов (табл. 1). Первый – восточноазиатский, на долю которого приходится 60,2 % (168 видов), среди них самые многочисленные притихоокеанские суббореальные (146 видов; 52,3 %) и восточносибирско-при-

тихоокеанские суббореальные виды (10 видов; 3,6 %), составляющие ядро фауны неморальных лесов, которые хотя и ограничены в своем распространении в таежную зону, но частично проникают на север территории по долинам рек. Второй комплекс – транспалеарктические виды (101 вид; 36,2 %), среди них самые многочисленные виды, имеющие широкое распространение в температурной зоне Северного полушария (54 вида; 19,4 %), а также амфипалеарктические температурные виды (11 видов, 3,9 %), они составляют основу фауны таежных лесов Приамурья. Третий комплекс видов – широкоареальный трансголарктический, объединяет 8 видов шелкопрядообразных чешуекрылых (2,9 %), он представлен группой температурных (5 вида, 1,8 %), аркто-альпийских (2 вида, 0,7 %) и бореальных видов (1 вида, 0,4 %), распространенных в арктическом поясе и зоне горных тундр бореального пояса. Мультирегиональный комплекс (2 вида, 0,7 %) на территории Верхнего и Среднего Приамурья объединяет виды, распространенные как во внетропической области Старого Света (Палеарктике), так и в тропической.

Необходимо отметить неравномерность распределения основных хорологических комплексов на разных участках территории Верхнего и Среднего Приамурья. С юго-востока на северо-запад Верхнего и Среднего Приамурья прослеживается тенденция увеличения числа видов транспалеарктического и уменьшения числа видов восточноазиатского хорологического комплекса. Фауна шелкопрядообразных чешуекрылых южных районов отличается преобладанием видов восточноазиатского хорологического комплекса (63,2 % от общего числа известных видов), основу которого составляют чешуекрылые, трофически связанные с широколиственными породами маньчжурской флоры. На севере территории, напротив, виды восточноазиатского комплекса уходят на второй план (35,1 %), уступая место широко распространенным видам транспалеарктического хорологического комплекса (59,7 %). Это объясняется отсутствием здесь неморальных видов, характерных для более южных районов территории исследования.

5.3. Анализ фауны зоогеографических округов Верхнего и Среднего Приамурья на основе распространения шелкопрядообразных чешуекрылых

При анализе зоогеографических хоронов для территории Верхнего и Среднего Приамурья были использованы схемы А.Н. Стрельцова (1999, 2014) и Е.С. Кошкина (2010), согласно которым выделяются три зоогеографических округа – Северозабайкальский, Североамурский и Среднеамурский (рис. 8). В качестве точек сбора, по которым составлялся список видов шелкопрядообразных чешуекрылых для каждого из 3 округов, были взяты пункты, которые охватывают основные биотопы района исследования. Для Северозабайкальского округа информация была взята из литературных источников (Гордеев и др., 2011; Гордеева, 2012; Корсун и др., 2012).

Северозабайкальский округ. Большая часть округа находится вне границ Верхнего Приамурья, за исключением небольшой части Олекма-Удоканского района. С юга ограничен Амуро-Ленским рубежом. Район характеризуется преобладанием горного рельефа с максимальными высотами до 3000 м н.у.м. Долины и склоны гор занимает таежная растительность, вершины гор заняты гольцовыми

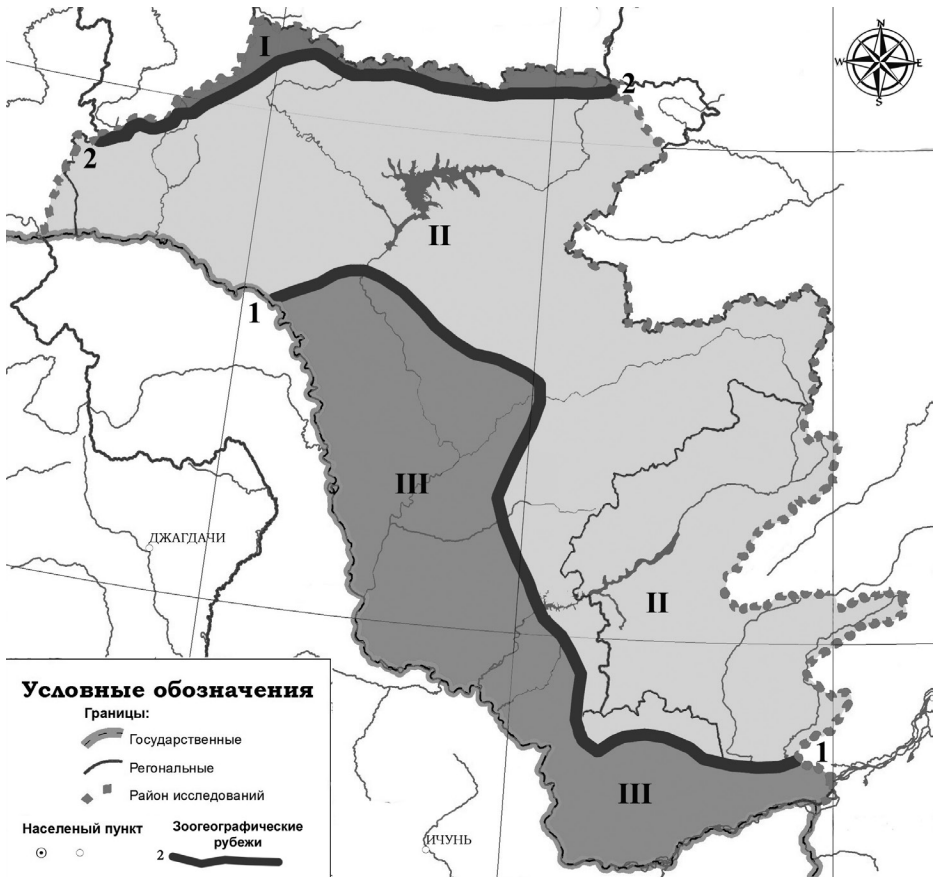


Рис. 8. Зоогеографическое районирование Верхнего и Среднего Приамурья на основе схем А.Н. Стрельцова (1999, 2014) и Е.С. Кошкина (2010). Условные обозначения: I – Северозабайкальский округ; II – Североамурский округ; III – Среднеамурский округ; 1 – Амурский неморальный рубеж; 2 – Амуро-Ленский рубеж.

биотопами. Характерными представителями фауны шелкопрядообразных чешуекрылых являются аркто-альпийские и бореальные виды. В округе зарегистрировано 72 вида шелкопрядообразных чешуекрылых. Хорошо представлены виды транспалеарктического ареалогического комплекса, они составляют 73,6 % (53 вида) от числа видов распространенных на территории округа.

Североамурский округ. Занимает северную часть Верхнего и Среднего Приамурья, располагается в пределах подзон южной и средней тайги. С юга он ограничен Амурским неморальным рубежом, совпадающим с границей хвойно-широколиственных лесов и южно-таежных лесов. Территория округа занята таежными лесами различных типов, на хребтах имеются открытые биотопы горных тундр, а выше на границе леса – пояс кедрового стланика, кроме того, на территории широкое распространение получили мари. В Североамурском округе отмечен 141

вид шелкопрядообразных чешуекрылых, в большинстве своем это виды, распространенные в умеренной лесной зоне (82 вида, 58 %). Восточноазиатские виды здесь представлены меньше, составляют 36 % (51 вид) от фауны округа, это связано с тем, что проникновение этих видов через амурский неморальный рубеж затруднено.

Среднеамурский округ. Территориально совпадает с областью распространения на территории Верхнего и Среднего Приамурья хвойно-широколиственных лесов (неморальных и субнеморальных лесов), располагается на территории южных районов Амурской области, Еврейской автономной области и Хабаровского края. От Североамурского округа отделен Амурским неморальным рубежом, совпадающим с границей хвойно-широколиственных лесов. Рельеф на территории равнинный и низкорослый, основной лесообразующей породой является дуб монгольский (*Quercus mongolica*). Прежде всего, фауна округа представлена видами притихоокеанской и восточносибирско-притихоокеанской ареалогических групп. На территории округа зарегистрировано 249 видов шелкопрядообразных чешуекрылых. Основу фауны среднеамурского округа составляют восточноазиатские (150 видов, 60 %) и транспалеарктические виды (93 вида, 37,3 %).

ГЛАВА 6. ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ШЕЛКОПРЯДООБРАЗНЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ

6.1. Сезонная динамика и фенологические группы лёта имаго

Графически сезонная динамика лёта шелкопрядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья представлена в виде куполообразной кривой с одним максимумом во второй-третьей декаде июля. Анализ фенологической ситуации на территории района исследования дает следующую картину: первые бабочки начинают лететь в середине апреля, затем число видов начинает равномерно расти и достигает единственного пика в середине июля. Затем начинается спад видового разнообразия, лёт заканчивается в первой декаде октября. Такой тип сезонной динамики характерен для районов с умеренным климатом и коррелирует со среднегодовым ходом температур воздуха.

В качестве главных факторов, которые легли в основу выделения периодов лёта имаго, использована система соподчинения категорий, объединяющая виды по времени лёта, стадии зимовки (яйцо, яйцо со сформировавшейся гусеницей, куколка, имаго) и количеству генераций в год с использованием данных, полученных в результате полевых исследований и из уже опубликованных источников. В итоге было выделено 7 фенологических групп:

Весенние виды (6 видов, 2 %). Лёт имаго наблюдается в апреле-мае. Для видов группы характерна зимовка в стадии куколки. Некоторые представители группы начинают летать при суточных температурах с переходом через 0°C. Однако, в северных районах лёт видов этой группы сдвигаются на более поздние сроки, поэтому первых представителей можно встретить в конце апреля – начале мая.

Весенне-раннелетние виды (37 видов, 12,3 %). Объединяет чешуекрылых, лёт имаго которых начинается со второй половины мая, а заканчивается в июне.

Для видов группы характерна зимовка в стадии куколки, реже гусеницы 3-4 возраста. В северных районах лёт этих видов продолжается в течение всего мая, а завершается в начале июня.

Раннелетние виды (48 видов, 15,9 %). Группа объединяет виды, имаго которых активны в июне, реже лёт продолжается до начала июля. Широко представлены эти виды в северных частях района исследований. Для представителей группы характерна зимовка в стадии гусеницы и куколки.

Летние виды (146 видов, 48,3 %). Группа видов, имаго которых встречаются в промежутке с начала июня до конца августа. Летние виды зимуют на разных стадиях развития: яйца с уже сформировавшейся гусеницей, в стадии гусеницы, куколки.

Позднелетние виды (40 видов, 13,2 %). Лёт видов группы начинается во второй половине июля и продолжается до конца августа. Для позднелетних видов характерна зимовка в стадии яйца.

Летне-осенние виды (16 видов, 5,3 %). Группа объединяет моновольтинные виды, имаго которых можно встретить с начала августа до конца сентября. Для большинства видов группы характерна зимовка в стадии яйца, реже в стадии куколки. Чешуекрылые этой группы весьма терпимы к понижению температуры, например, некоторые представители продолжают лететь на свет при низкой температуре от +6 до +3 °С, когда активность других ночных бабочек прекращается.

Осенние виды (9 видов, 3 %). Небольшая группа видов, включающая в себя моновольтинные виды, имаго которых летают в сентябре – начале октября, зимуют в стадии яйца. В южных районах лёт представителей группы может продолжаться и до конца октября.

6.2. Трофические связи

6.2.1. Описание трофических связей гусениц, полученных экспериментальным путем

Экспериментально получены новые данные о биологии развития некоторых видов. Так, для *Calliteara virginea* (Oberthür, 1870) впервые были установлены трофические связи с *Lespedeza bicolor* (Fabaceae).

6.2.2. Ширина пищевой специализации гусениц

В настоящее время кормовые растения и образ жизни гусениц достоверно известны для 207 видов шелкопрядообразных чешуекрылых из 279 отмеченных для территории Верхнего и Среднего Приамурья (74% от общего числа видов).

Материалом для анализа послужили сведения из ранее опубликованных литературных источников (Inoue, 1982; Graeser, 1888; Куренцов, 1949, 1951, 1955, 1956, 1965, 1967; Кожанчиков, 1955; Глушенко и др., 1992; Чистяков, 1997, 1999, 2001, 2003, 2005, 2010; Robinson et al., 2001; Татаринцов и др., 2003; Laszlo et al., 2007; Дубатолов, Долгих, 2007; Гордеева, 2007; Schintlmeister, 2008; Соловьев, 2008; Дубатолов, 2009; Кошкин, 2007, 2008а, 2008 б, 2010а, 2010б, 2011; Яковлев, 2012; Дубатолов, Стрельцов, Барма, 2013) и результаты наблюдений автора.

Гусеницы шелкопрядообразных чешуекрылых являются фитофагами. Ли-

стогрызущие виды (филлофаги) составляют основу фауны, ведут, как правило, свободный открытый образ жизни. Ризофаги – виды, которые развиваются на корнях или в корнях травянистых растений, ведут скрытный образ жизни. Ксилофаги – виды, которые точат ходы в стволах деревьев и стеблях травянистых растений. Среди шелкопрядообразных чешуекрылых есть виды, гусеницы которых являются факультативными минерами, живущими в минах травянистых растений только в молодом возрасте. По широте пищевых связей шелкопрядообразных чешуекрылых можно разделить на три большие группы – монофаги, олигофаги и полифаги (рис. 9).

Полифаги – виды трофически связанные с растениями из разных ботанических семейств. В группу полифагов включено 94 вида (45,4 %). Многие представители этой группы являются вредителями лесного и сельского хозяйства. Наибольшее количество полифагов встречаются среди семейств *Lymantriidae* (16 видов), *Arctiidae* (16 видов), *Lasiocampidae* (14 видов), *Notodontidae* (13 видов).

Олигофаги – виды, питающиеся растениями разных родов одного ботанического семейства. Группа включает в себя 77 видов (37,2 % от общего числа видов, для которых известна пищевая специализация гусениц). Все олигофаги разделены на 2 группы: *узкие олигофаги* (41 вид, 19,8 %) – трофически связанные с разными видами растений в пределах одного рода, и *широкие олигофаги* (36 видов, 17,4 %) – связанные с растениями из разных родов одного ботанического семейства. Больше всего среди узких олигофагов представителей из семейств *Notodontidae* (11 видов), *Thyatiridae* (8 видов), *Sphingidae* (6 видов) и *Zygaenidae* (5 видов). Наиболее широкий спектр кормовых связей у олигофагов с растениями из семейств *Salicaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Asteraceae* и *Polygonaceae*. Среди широких олигофагов шире представлены представители семейств *Notodontidae* (12 видов), *Sphingidae* (6 видов), *Lymantriidae* (5 видов).

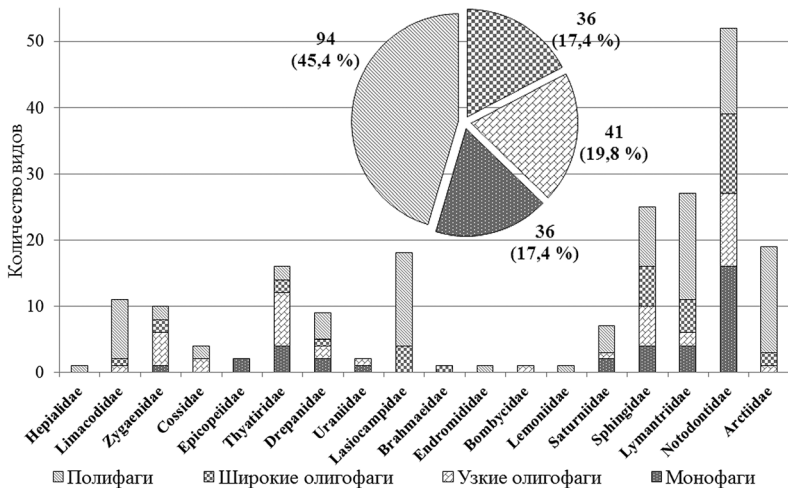


Рис. 9. Соотношение групп по широте трофических связей в фауне шелкопрядообразных чешуекрылых Верхнего и Среднего Приамурья и распределение их по семействам.

Монофаги включают виды, трофически связанные с одним видом растений. К монофагам отнесли 36 видов (17,4 %), причем 18 видов трофически связаны с дубом монгольским (*Quercus mongolica*).

Полифаги составляют более 60 % фауны палеарктического комплекса – 54 вида. Эти виды трофически связаны с различными представителями из семейств – Rosaceae, Betulaceae, Salicaceae. Меньше всего среди транспалеарктов монофагов, всего 2 вида. В восточноазиатском ареалогическом комплексе увеличивается число монофагов (31 вид). Это связано с тем, что развитие гусениц видов данной группы происходит на кормовых растениях, распространение которых на запад территории ограничено. Также, заметно увеличивается число узких олигофагов, на исследуемой территории они развиваются на растениях из семейств Salicaceae, Sapindaceae, Betulaceae, Rosaceae.

6.2.3. Связи гусениц с жизненными формами растений

Связи с жизненными формами растений известны для 243 видов шелкопрядообразных чешуекрылых, которые были разделены на 8 групп (рис. 10).

Хортофаги – развиваются на травянистых растениях, включая травянистые лианы (21 вид, 8,6 %). Больше всего среди хортофагов видов из семейств Arctiidae (5 видов) и Zygaenidae (5 видов).

Тамнофаги – развиваются на кустарничках и кустарниках (12 видов, 4,9 %). Среди тамнофагов больше всего Thyatiridae (4 вида).

Дендрофаги – развиваются на деревьях, включая деревянистые лианы (117 видов, 48,1%). Самая многочисленная группа в фауне шелкопрядообразных чешуекрылых. Больше всего их в семействе Notodontidae – 48 видов.

Четыре группы являются смешанными по своему составу: **хорто-тамнофаги**

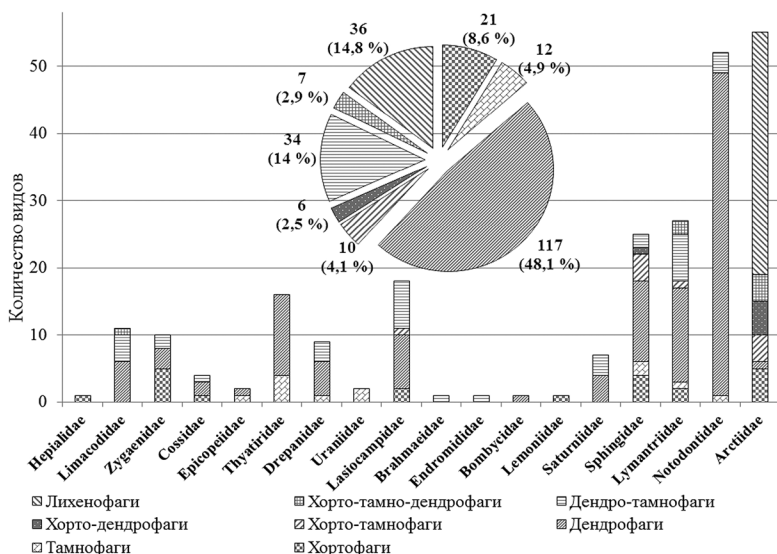


Рис. 10. Трофические связи гусениц с жизненными формами растений.

– развиваются на травах, кустарничках, кустарниках (10 видов, 4,1 %), *хорто-дендрофаги* – на травах и деревьях (6 видов, 2,5 %), *дендро-тамнофаги* – на деревьях, кустарниках и кустарничках (34 видов, 14 %), *хорто-тамно-дендрофаги* – на всех формах высших растений (7 видов, 2,9 %). Большинство видов, принадлежащих к этим группам, по своей трофической специализации являются полифагами и широкими олигофагами.

Группа *лихенофагов* объединяет виды, трофически связанные с лишайниками (36 видов, 14,8 %), и относящихся к семейству Arctiidae, подсемейству Lithosiinae.

Шелкопрядообразные чешуекрылые трофически связаны с широким спектром кормовых растений, относящихся к 36 семействам. Среди них особо выделяются 4, с каждым из которых связано более 50 видов шелкопрядообразных чешуекрылых. Это семейства – ивовые (Salicaceae) – 61 вид (29,5 % от числа видов для которых известны трофические связи), березовые (Betulaceae) – 59 видов (28,5 %), буковые (Fagaceae) – 57 видов (27,5 %), розоцветные (Rosaceae) – 52 вида (25,1 %).

6.3. Особенности биотопического распределения

Для выяснения особенностей биотопического распределения имаго шелкопрядообразных чешуекрылых для Верхнего и Среднего Приамурья нами было изучено 13 характерных биотопов (рис. 11). При этом по характеру растительности биотопы объединены в несколько групп – лесные, открытые, высокогорные и агроценозы.

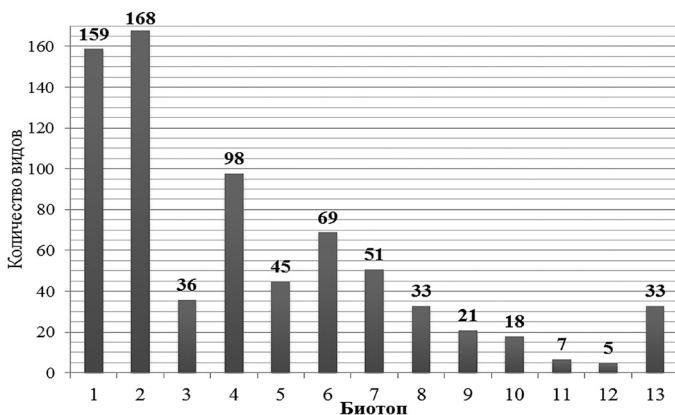


Рис. 11. Фауна шелкопрядообразных чешуекрылых разных биотопов Верхнего и Среднего Приамурья. Условные обозначения: 1 – дубово-широколиственные леса; 2 – хвойно-широколиственные леса; 3 – дубово-леспедцевого редколесье; 4 – мелколиственные леса; 5 – пойменные уремы; 6 – светлехвойные леса; 7 – суходольные луга; 8 – влажные заливные луга; 9 – ксерофитные луга; 10 – мари; 11 – пояс горных тундр и кедрового стланика; 12 – огороды и пашни; 13 – садовые насаждения.

Лесные биотопы по площади занимают большую часть района исследования. Эта группа биотопов объединяет 6 типов лесных формаций: дубово-широколиственные, хвойно-широколиственные, мелколиственные и светлехвойные леса, дубово-леспедцевого редколесье, пойменные уремы. Население дубово-широко-

лиственных (159 видов) и хвойно-широколиственных лесов (168 видов) характеризуется наибольшим видовым разнообразием. В бедных по флористическому составу светлых лесах найдено 69 видов шелкопрядообразных чешуекрылых. В мелколиственных лесах отмечено 98 видов чешуекрылых, многие из которых трофически связаны с растениями из семейств Betulaceae и Salicaceae. Наименьшим видовым разнообразием характеризуется биотопы пойменных урмов (45 видов) и дубово-леспедецевого редколесья (36 видов). Фауна редколесья довольно специфична, здесь встречаются виды характерные как для широколиственных лесов, так и луговых биотопов.

К группе **открытых биотопов** относятся растительные формации четырех типов – мари, суходольные, влажные заливные и ксерофитные луга. Эти растительные сообщества хорошо представлены на Зейско-Буреинской и Амуро-Зейской равнинах, где занимают припойменные террасы, кроме того встречаются на склонах сопки южной и юго-восточной экспозиции в междуречье Зеи и Амура, а также в различных типах лесов в виде небольших участков. В районе исследования для суходольных лугов был отмечен 51 вид шелкопрядообразных чешуекрылых, для ксерофитных лугов – 21 вид, для влажных заливных лугов – 33 вида. Всего 18 видов найдено на марях, причем фауна марей сходна с фауной светлых лесов, отличаясь меньшим числом видов и наличием ряда типичных для марей видов (*Oroplema plagifera* (Butler, 1881), *Laelia coenosa* (Hübner, [1808])).

Высокогорные биотопы в виде горных тундр и зарослей кедрового стланика выражены в гольцом и подгольцовом поясе высоких и средневысотных хребтов – Тукурингра, Джагды, Дуссе-Алинь, Эзоп, Буреинский. Отсюда отмечено лишь 7 видов шелкопрядообразных чешуекрылых.

Агроценозы – группа антропогенных биотопов, хорошо представленных на территории Верхнего и Среднего Приамурья. Биотопы такого типа типичны для окрестностей городов и сельских поселений. Фауна агроценозов бедна. Так, в садовых насаждениях отмечено 33 вида шелкопрядообразных чешуекрылых, на огородах и пашнях – всего 5 видов. Но именно здесь встречается большинство вредителей сельскохозяйственных и садовых культур.

Как показывает анализ дендрограммы сходства видового состава (рис. 12) при низком коэффициенте сходства, но высоком бутстреп-значении отделилось население пояса горных тундр и зарослей кедрового стланика, что объясняется низким видовым разнообразием и фрагментарностью сведений о фауне высокогорных биотопов. Отделение кластера огородов и пашен связано с низким видовым разнообразием шелкопрядообразных чешуекрылых в агроценозах. При значении коэффициента сходства 0,12 происходит разделение на 2 крупных, но относительно неустойчивых кластера. Первый кластер (I) при сравнительно низком значении коэффициента сходства (0,24) объединил население ксерофитных и суходольных лугов, а также дубово-леспедецевого редколесья. Состав шелкопрядообразных чешуекрылых редколесья довольно специфичен, здесь встречаются виды характерные как для широколиственных лесов, так и лугов, что, по-видимому, и определило сходство фаун этих биотопов. Второй кластер (II) разделился

на 2 группы: а) биотопы с относительно высоким уровнем влажности: пойменные уремы, влажные заливные луга и мари; б) лесные биотопы. В последней группе садовые насаждения отделяются от собственно лесных биотопов, что объясняется низким видовым разнообразием этого сообщества. При низком значении коэффициента сходства (0,4) и высоком бутстреп-значении (98) лесные биотопы разделяются на устойчивые кластеры: 1) светлохвойные и мелколиственные леса; 2) хвойно- и дубово-широколиственные леса. Светлохвойные и мелколиственные леса на территории района исследования встречаются мозаично. В них отмечен ряд общих видов, преимущественно развивающихся на растениях из семейств Salicaceae и Betulaceae. Дубово-широколиственные и хвойно-широколиственные леса объединены в единый кластер при достаточно высоком уровне коэффициента сходства более и высоком бутстреп-значении (94). Образование этого устойчивого кластера связано с богатым видовым флористическим и фаунистическим разнообразием, южным положением широколиственных лесов и обогащением этих биотопов видами восточно-азиатского хорологического комплекса.

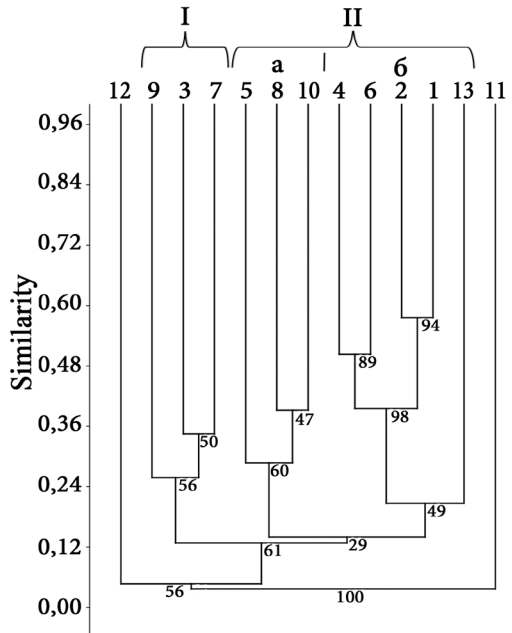


Рис. 12. Дендрограмма сходства видового состава шелкопрядообразных чешуекрылых разных биотопов. Метод UPGMA, коэффициент Чекановского-Съёренсена. Бутстреп 1000. Обозначение биотопов см. рис 11.

ВЫВОДЫ

1. Фауна шелкопрядообразных чешуекрылых территории Верхнего и Среднего Приамурья насчитывает 279 видов из 181 рода 18 семейств. Из них 1 вид впервые указывается для фауны российского Дальнего Востока, 39 видов – для Амурской области, 8 видов – для Еврейской автономной области. Фауна Верхнего и Среднего Приамурья характеризуется средним уровнем видового разнообразия, по числу видов она сопоставима с Нижним Приамурьем, уступает Приморскому краю, но существенно богаче фаун Восточной Сибири и Сахалина.

2. С учетом широтной и долготной составляющей в Верхнем и Среднем Приамурье выявлено 25 ареалогических групп, объединяемых в 4 хорологических комплекса. Основу фауны составляют притихоокеанские суббореальные (146 видов, 52,3 %) и транспалеарктические температурные виды (54 вид, 19,4 %).

3. Впервые выявлен видовой состав трех зоогеографических округов – Северозабайкальского (72 вида), Североамурского (141) и Среднеамурского (249 видов). Показано, что основу Североамурского и Северозабайкальского округов составляют виды транспалеарктического комплекса, тогда как в Среднеамурском округе преобладают виды восточноазиатского хорологического комплекса.

4. По срокам лёта имаго и зимовки выделены 7 фенологических групп. Анализ сезонной динамики лёта имаго показал наличие в Верхнем и Среднем Приамурье одного максимума в середине июля, что обусловлено массовым лётом видов летней фенологической группы (146 видов, 48,3 %).

5. Все шелкопрядообразные чешуекрылые исследуемого региона являются фитофагами. Трофические связи гусениц известны для 207 видов, которые по широте пищевой специализации были разделены на полифагов (94 вида), олигофагов (77) и монофагов (36 видов). По связям гусениц с жизненными формами растений выделено 8 групп. В фауне преобладают дендро- (117 видов), лихено- (36) и дендро-гамнофаги (34). Для *Calliteara virginea* впервые установлены трофические связи.

6. Впервые изучено распределение шелкопрядообразных чешуекрылых в типичных для Верхнего и Среднего Приамурья биотопах. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в хвойно-широколиственных (168 видов) и дубово-широколиственных (159 видов) лесах. Наименьшее число видов выявлено в горных биотопах (7 видов), на марях (18 видов) и ксерофитных лугах (9 видов). Наибольшее сходство шелкопрядообразных чешуекрылых отмечено для лесов: как хвойно-широколиственных и дубово-широколиственных лесов, так и светлохвойных и мелколиственных.

Список публикаций по теме диссертации

Статьи опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК

1. Барма А. Ю., Стрельцов А. Н. Обзор фауны волнянок (Lepidoptera, Erebidae, Lumantriinae) Амурской области // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/122-17904> (дата обращения: 18.03.2015).
2. Барма А. Ю., Стрельцов А. Н. Обзор фауны коконопрядов (Lepidoptera, Lasiocampidae) Амурской области // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; URL: <http://www.science-education.ru/121-18028> (дата обращения: 23.03.2015).

Главы в коллективных монографиях

3. Аверин А. А., Антонов А. И., Барбарич А. А., Барма А. Ю. и др. Животный мир заповедника «Бастак»: монография / отв. ред. А. Н. Стрельцов. – Благовещенск: БГПУ, 2012. – 241 с.
4. Дубатолов В. В., Синёв С. Ю., Стрельцов А. Н., Аникин В. В., Барбарич А. А., Барма А. Ю. и др. Чешуекрылые Зейского заповедника / под. общ. ред. д.б.н. В. В. Дубатолова. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2014. – 304 с.

Статьи, опубликованные в периодических изданиях

5. Дубатолов В. В., Барма А. Ю., Стрельцов А. Н. Лишайницы (Lepidoptera, Arctiidae, Lithosiinae) окрестностей Благовещенска и нижнего течения реки Зeya (Амурская область) // Амурский зоологический журнал. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2012. – Вып. IV (4). – С. 366-371.
6. Дубатолов В. В., Стрельцов А. Н., Барма А. Ю. Ночные макрочешуекрылые (Insecta, Lepidoptera, Macroheterocera) Зейского заповедника // Амурский зоологический журнал. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2013. – Т 5. Ч 4 – С. 429-445.
7. Чистяков Ю. А., Барма А. Ю., Стрельцов А. Н. Хохлатки рода *Furcula* Lamarck (Lepidoptera, Notodontidae) юга Дальнего Востока России // Амурский зоологический журнал. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2013. – Вып. V (1). – С. 33-38.
8. Барма А. Ю., Стрельцов А. Н. Эколого-географический обзор Хохлаток (Lepidoptera: Notodontidae) Амурской области // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. – Владивосток: Дальнаука, 2013. – Вып. XXIV. – С. 224-230.
9. Барма А. Ю. Чешуекрылые семейства Drepanidae Верхнего и Среднего Приамурья // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. – Владивосток: Дальнаука, 2014. – Вып. XXV. – С. 149-154.

Статьи, опубликованные в материалах международных, всероссийских и региональных конференций

10. Барма А. Ю., Стрельцов А. Н., Осипов П. Е. К фауне волнянок (Lepidoptera: Lumantriidae) заповедника «Бастак» // Природа заповедника «Бастак»: Мат. конф./ Под общ. ред. А. Н. Стрельцова. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2008. – Вып. V. –

С. 59-60.

11. **Барма А. Ю.** Фауна и хорология волнянок (Lepidoptera, Limantriidae) Амурской области // XII-ая региональная научно-практическая конференция с межрегиональным и международным участием «Молодежь XXI века: шаг в будущее». – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2011. – С. 3-4.

12. **Барма А. Ю.** Первые данные по фауне слизневидок (Lepidoptera, Limacodidae) заповедника «Бастак» // Современные проблемы регионального развития: Материалы IV международ. науч. конф./ Под ред. Е.Я. Фрисмана. – Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН – ФГБОУ ВПО «ПГУ им. Шолом-Алейхема», 2012ж. – С. 125-126.

13. **Барма А. Ю.** Хохлатки (Lepidoptera: Notodontidae) Иверского заказника, фенология и трофические связи // XIII региональная научно-практическая конференция с межрегиональным и международным участием «Молодежь XXI века: Шаг в будущее». – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2012з. – С. 74-75.

14. Стрельцов А. Н., **Барма А. Ю.** К фауне волнянок (Lepidoptera, Limantriidae) Зейского заповедника. // Межвузовская конференция «Молодежь XXI века». – Благовещенск, 2008. – С. 23-24.

15. **Барма А. Ю.** Индикаторные виды чешуекрылых, связанные с дубом (Иверский заказник: контроль влияния космодрома «Восточный») // Экологическое образование на современном этапе для устойчивого развития: материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием: в 2-х томах (Благовещенск, 15-17 мая 2013 г.) / под общ. ред. профессора Л. Г. Колесниковой. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2013а. – Т. 2. – С. 3-5.

16. **Барма А. Ю.** Эколого-географический обзор фауны ночных макрочешуекрылых (Insecta, Lepidoptera, Macroheterocera) Иверского заказника // X Дальневосточная конференция по заповедному делу. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2013б. – С. 39-41.