

УДК. 595.793

*На правах рукописи*

**Костюнин Александр Евгеньевич**

**ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ПИЛИЛЬЩИКОВ И РОГОХВОСТОВ  
(HYMENOPTERA, SYMPHYTA)  
ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

03.02.05 – энтомология

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата биологических наук

Новосибирск – 2015

Работа выполнена в лаборатории филогении и фауногенеза ФГБУН Института систематики и экологии животных СО РАН

Научный руководитель:

**Легалов Андрей Александрович**

доктор биологических наук

Официальные оппоненты:

**Никитский Николай Борисович**

доктор биологических наук, профессор,  
Научно-исследовательский зоологический  
музей Московского государственного  
университета, заведующий отделением  
колеоптерологии

**Лузянин Сергей Леонидович**

кандидат биологических наук,  
Кемеровский государственный университет,  
доцент кафедры зоологии и экологии

Ведущая организация: ФГБУН Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток

Защита состоится 22 декабря 2015 года в 12:00 часов на заседании диссертационного совета Д 003.033.01 при ФГБУН Института систематики и экологии животных СО РАН по адресу: 630091, Россия, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 11.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах с заверенными подписями просим направлять по адресу: 630091, Россия, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 11, ученому секретарю диссертационного совета.

Факс: (383)2170-973, e-mail: [dis@eco.nsc.ru](mailto:dis@eco.nsc.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института систематики и экологии животных СО РАН и на сайте института <http://www.eco.nsc.ru>

Автореферат разослан «    » ноября 2015 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат биологических наук

Петрожицкая  
Людмила  
Владимировна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Сидячебрюхие перепончатокрылые насекомые (Symphyta) представляют собой подотряд, резко обособленный внутри отряда перепончатокрылых (Hymenoptera). В мировой фауне насчитывается более 8 тыс. видов симфит (Taeger et. al., 2010; Taeger, Blank, 2011), из них в России отмечено около 1400 (Сундуков, Лелей, 2012).

В фазе личинки большинство пилильщиков и рогохвостов являются узкоспециализированными фитофагами, что обуславливает их тесную связь с распространением определённых видов растений и растительных сообществ. Эта особенность делает рассматриваемую группу удобным объектом для различных зоогеографических построений. Будучи растительноядными, симфиты имеют важное биоценотическое и хозяйственное значение.

В настоящей работе рассмотрено 10 семейств Symphyta. Семейство Tenthredinidae исключено из анализа, поскольку его систематика разработана слабо и достоверное определение значительной части сибирских видов на данный момент затруднено.

**Степень разработанности темы.** Основываясь на данных по истории симфитологических исследований юго-востока Западной Сибири, следует заключить, что фауна пилильщиков и рогохвостов этого региона изучена недостаточно. Проводившиеся ранее исследования ориентированы на решение вопросов, связанных с биономией и трофическими связями видов-вредителей из семейств Diprionidae, Pamphiliidae и Siricidae. Информация по фенологии, биотопической приуроченности и географическому распространению представителей других семейств отрывочна и существенно неполна.

**Цель и задачи исследования.** Цель нашего исследования – выявить симфитофауну юго-востока Западной Сибири, изучить её таксономические, экологические и зоогеографические особенности. Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

1. Выявить таксономический состав фауны симфит изученного региона и показать её региональные особенности;

2. Исследовать сезонное развитие пилильщиков и рогахвостов в условиях юго-востока Западной Сибири;
3. Проанализировать трофические связи личинок;
4. Установить закономерности биотопического распределения изучаемой группы;
5. Охарактеризовать ареалогическую структуру симфитофауны;
6. Выявить основные хозяйственно значимые виды симфит, обитающие в пределах изученного региона.

**Научная новизна.** На территории юго-востока Западной Сибири выявлен 131 вид из 35 родов и 10 семейств сидячебрюхих перепончатокрылых насекомых. *Calameuta kuzini* Zhelochovtsev, 1968 впервые приводится для территории России. Впервые для фауны Западной Сибири указаны 3 рода и 15 видов. Из списка фауны Западной Сибири исключено 11 видов, в том числе 4 вида исключено из списка фауны России. Впервые проведён таксономический и ареалогический анализ симфитофауны изученного региона, для большинства видов уточнены ареалы, установлены сроки лёта имаго, количество генераций и зимующие фазы. Обобщены, дополнены и проанализированы имеющиеся данные по трофическим связям и биотопической приуроченности.

**Теоретическая и практическая значимость.** Материалы диссертации могут быть использованы в фаунистических и зоогеографических исследованиях, а также при составлении Государственных кадастров животного мира Алтайского края, Республики Алтай, Кемеровской, Новосибирской и Томской областей. Данные по фенологии, биотопической приуроченности и трофическим связям могут использоваться службами защиты растений.

**Положения, выносимые на защиту.**

1. В фауне юго-востока Западной Сибири присутствует 131 вид из 35 родов, 16 подсемейств и 10 семейств Symphyta (без семейства Tenthredinidae).
2. Сидячебрюхие перепончатокрылые насекомые, обитающие на юго-востоке Западной Сибири, развиваются преимущественно на хвойных и мелколиственных породах деревьев, что обуславливает неравномерность их

биотопического распределения, при этом основная часть симфит связана с лесными биотопами.

3. Приуроченность изученных видов пилильщиков и рогохвостов к лесам умеренного пояса объясняет высокое сходство симфитофауны юго-востока Западной Сибири с фаунами Северной Европы, Среднего Поволжья, Прибайкалья и Южной Якутии, а также её обособленность от симфитофаун южных регионов Палеарктики.

4. На юго-востоке Западной Сибири преобладают моновольтинные виды симфит, у которых основной период лёта имаго приходится на конец весны и первую половину лета.

**Степень достоверности результатов.** В работе использованы стандартные методы сбора и математической обработки материала. Вычисление коэффициентов сходства и построение графиков производилось при помощи программ PAST – Paleontological Statistics, ver. 1.57. и Microsoft Office Excel 2010. Правильность определений сложных видов проверена С.В. Василенко (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск), A.D. Liston и A. Taeger (SDEI, Germany).

**Апробация работы.** Основные результаты работы доложены на X(XLII) Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Образование, наука, инновации – вклад молодых исследователей» (Кемерово, 20-24 апреля 2015 г.), на III Симпозиуме стран СНГ по перепончатокрылым насекомым (Нижний Новгород, 6-13 сентября 2015 г.), на семинарах лаборатории филогении и фауногенеза (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск, 2014, 2015 гг.).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 5 работ, в том числе 3 в рецензируемых журналах из списка ВАК.

**Структура и объём диссертации.** Текст диссертации изложен на 261 странице, из которых 146 страниц занимает основная часть, работа иллюстрирована 48 рисунками и 12 таблицами. Диссертация состоит из введения, 8 глав, выводов, списка использованной литературы и 5 приложений. Список литературы содержит 341 источник, в том числе 127 на иностранных языках.

**Благодарности.** Автор выражает благодарность научному руководителю д.б.н. А.А. Легалову за ценные консультации в процессе выполнения диссертации, а также за такт и терпение; д.б.н. А.П. Расницыну (ПИН РАН, Москва) за помощь в поиске литературы; к.б.н. С.В. Василенко (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск), к.б.н. Ю.Н. Сундукову (заповедник «Курильский», Сахалинская обл., Южно-Курильск), к.б.н. Д.А. Ефимову и к.б.н. В.Б. Ильяшенко (КемГУ, Кемерово) за всестороннюю помощь, ценные советы и замечания по оформлению диссертации и подготовке статей; A.D. Liston и A. Taeger (SDEI, Germany) за помощь в определении сложных видов; к.б.н. Р.Ю. Дудко (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск) за помощь в подготовке иллюстраций к настоящей работе; к.б.н. В.К. Зинченко (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск), А.А. Гуриной (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск), А.В. Коршунову, В.А. Полевому и М.Ю. Синицкому (Кемерово) за предоставленные для изучения материалы.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Глава 1. ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ: СИСТЕМАТИКА, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ**

В главе приводятся краткие сведения по объёму и классификации рассматриваемой группы. Дается основная информация по географическому распространению и образу жизни сидячебрюхих перепончатокрылых насекомых.

### **Глава 2. ИСТОРИЯ СИМФИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

В главе кратко рассматривается история изучения симфит в Западной Сибири. Показано, что имеющиеся сведения по экологии и географическому распространению недостаточны. Исследования по биологии и трофическим связям затрагивают в основном вредителей.

По литературным данным выявлено около 80% состава Symphyta исследованного региона.

### **Глава 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Материалом для настоящего исследования послужили собственные сборы автора, а также коллекции из фондов научных и образовательных учреждений: Института систематики и экологии животных (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск), Кемеровского государственного университета (КемГУ, Кемерово) и Томского государственного университета (ТГУ, Томск). Также изучены материалы частных коллекций Д.А. Ефимова, А.В. Коршунова и В.А. Полевода (Кемерово). Всего за период проведения исследований определено более 8000 экземпляров.

Сбор материала производился с помощью общепринятых в энтомологии методов, включая кошение энтомологическим сачком, ручной сбор и ловушки Малеза. Определение имеющегося материала производилось по отечественным и зарубежным руководствам. Часть сложных видов определена А.Д. Листоном (Dr. A.D. Liston, Germany) и А. Тэгером (Dr. A. Taeger, Germany). Валидность видовых названий проверялась по каталогу (Taeger et al., 2010) и электронным базам данных (Taeger, Blank, 2011; Blank et al., 2012).

Для установления сходства фаун использовался пакет программ PAST – Paleontological Statistics, ver. 1.57 (Hammer et al., 2006). Для построения дендрограмм применялся метод невзвешенной попарной группировки с усреднением (UPGMA), в качестве меры сходства использован коэффициент Чекановского-Съёренсена (Песенко, 1972). Статистическая достоверность образования кластеров оценена с помощью бутстреп-анализа в 1000 повторностях. Для построения плеяд сходства применялся метод П.В. Терентьева (Терентьев, 1959, 1960).

### **Глава 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ИССЛЕДОВАННОГО РЕГИОНА**

На основании литературных источников даётся краткая характеристика природных условий юго-востока Западной Сибири, включая основные черты рельефа, климата, гидрографии и растительного покрова.

## Глава 5. ФАУНА ПИЛИЛЬЩИКОВ И РОГОХВОСТОВ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**5.1. Таксономический состав.** Общий список Symphyta юго-востока Западной Сибири включает 131 вид, 35 родов, 16 подсемейств и 10 семейств (табл. 1). Впервые для фауны Западной Сибири указаны 3 рода и 15 видов, в том числе 1 вид впервые приводится для территории России. Из списка фауны Западной Сибири исключено 11 видов, в том числе 4 вида исключены из списка фауны России.

Таблица 1

Количественный состав таксонов 10 семейств симфит в фауне  
юго-востока Западной Сибири

Семейство	Число подсемейств	Число родов	% от общего числа родов	Число видов	% от общего числа видов
Xyelidae	1	1	2,9	2	1,5
Blasticotomidae	1	1	2,9	1	0,8
Argidae	2	5	14,3	28	21,4
Diprionidae	2	6	17,1	15	11,5
Cimbicidae	3	6	17,1	24	18,3
Pamphiliidae	2	5	14,3	28	21,4
Megalodontesidae	1	1	2,9	3	2,3
Cephidae	1	5	14,3	18	13,7
Siricidae	2	4	11,4	8	6,1
Xiphydriidae	1	1	2,9	4	3,1
<b>Всего</b>	<b>16</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>131</b>	<b>100</b>

**5.2. Региональные особенности.** Сравнение фауны юго-востока Западной Сибири с фаунами 12 наиболее изученных районов Палеарктики проведено с помощью программы PAST (коэффициент Чекановского-Съеренсена (Ics)). Данные для сравнения взяты из отечественных работ (Вержущкий, 1966, 1974, 1981; Желоховцев, 1988; Желоховцев, Зиновьев, 1995, 1996; Зиновьев, 2000; Ленгесова, 2005; Сундуков, Лелей, 2012; Попов, 2014), электронных каталогов (Taeger, Blank, 2011; Blank et al., 2012) и по коллекционным материалам.

Согласно полученной дендрограмме сходства (рис. 1) фауна юго-востока Западной Сибири находится в западнопалеарктическом мегакластере. Она



наиболее близка с фаунами Прибайкалья (Ics 0,75; бутстреп 89) и Северной Европы (Ics 0,71), а также Среднего Поволжья (Ics 61) и Южной Якутии (Ics 0,57). Высокий уровень сходства между этими регионами обусловлен тем, что ядра их симфитофаун образованы широко распространёнными лесными видами, связанными с мелколиственными и хвойными породами. Таким образом, объединение в один кластер фаун указанных регионов выглядит вполне корректным и определяется сходным составом лесных формаций этих территорий, а также общностью генезиса данных фаун. Наименьшее сходство в западнопалеарктическом мегакластере наблюдается с фаунами неморальных и субтропических регионов: Кавказом (Ics 0,47), Средней (Ics 0,55) и Южной Европой (Ics 0,44). Сходные результаты получены нами при использовании метода ординации (рис. 2).

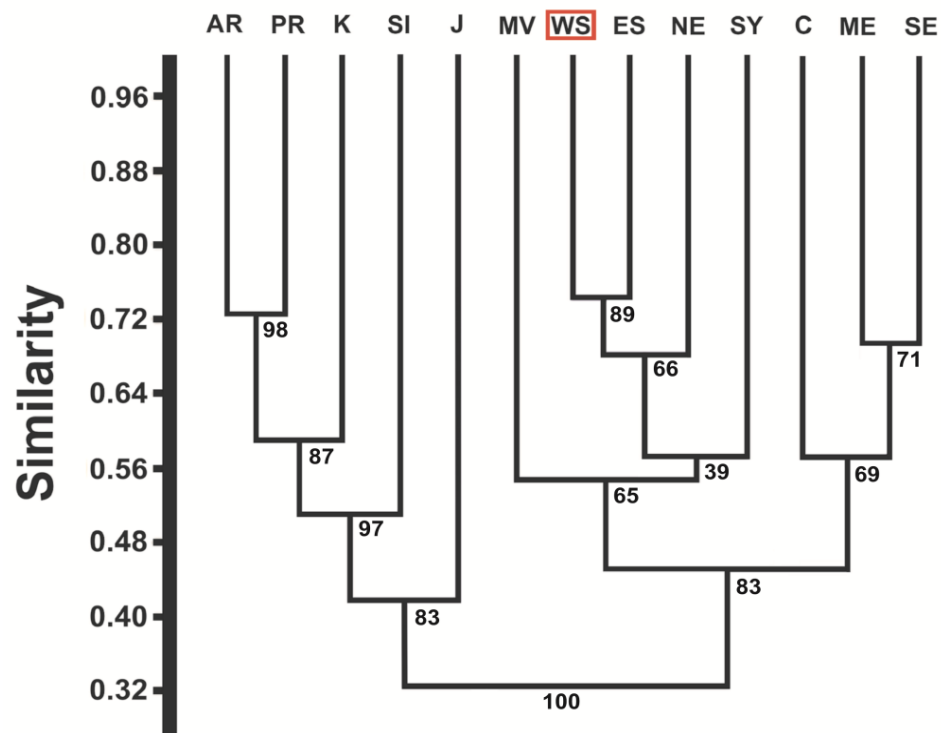


Рис. 1. Дендрограмма сходства симфитофаун сравниваемых районов Палеарктики (UPGMA, Ics). В основании кластеров указаны бутстреп-значения (%).

Условные обозначения: NE – Северная Европа, ME – Средняя Европа, SE – Южная Европа, C – Кавказ, MV – Среднее Поволжье, WS – юго-восток Западной Сибири, ES – Прибайкалье, SY – Южная Якутия, AR – Приамурье, PR – Приморский край, K – Корея, SI – Сахалин, J – Япония.

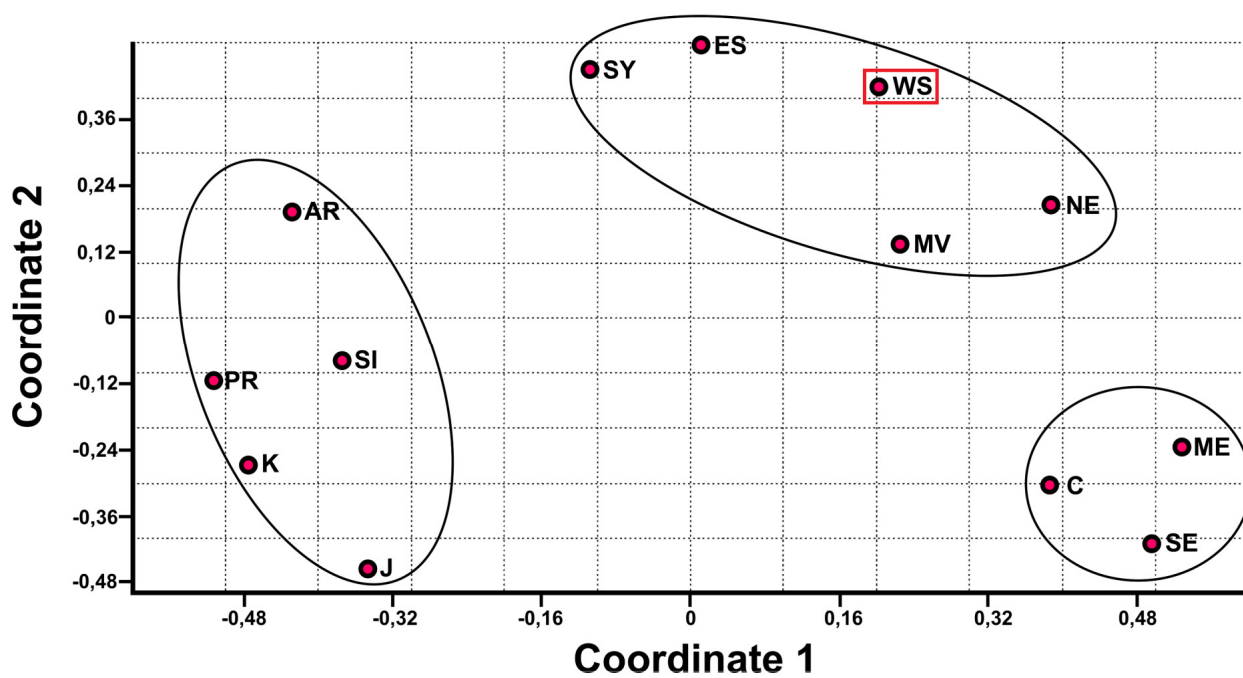


Рис. 2. Ординация симфиитофаун сравниваемых районов Палеарктики (Ics).

Условные обозначения см. к рис. 1.

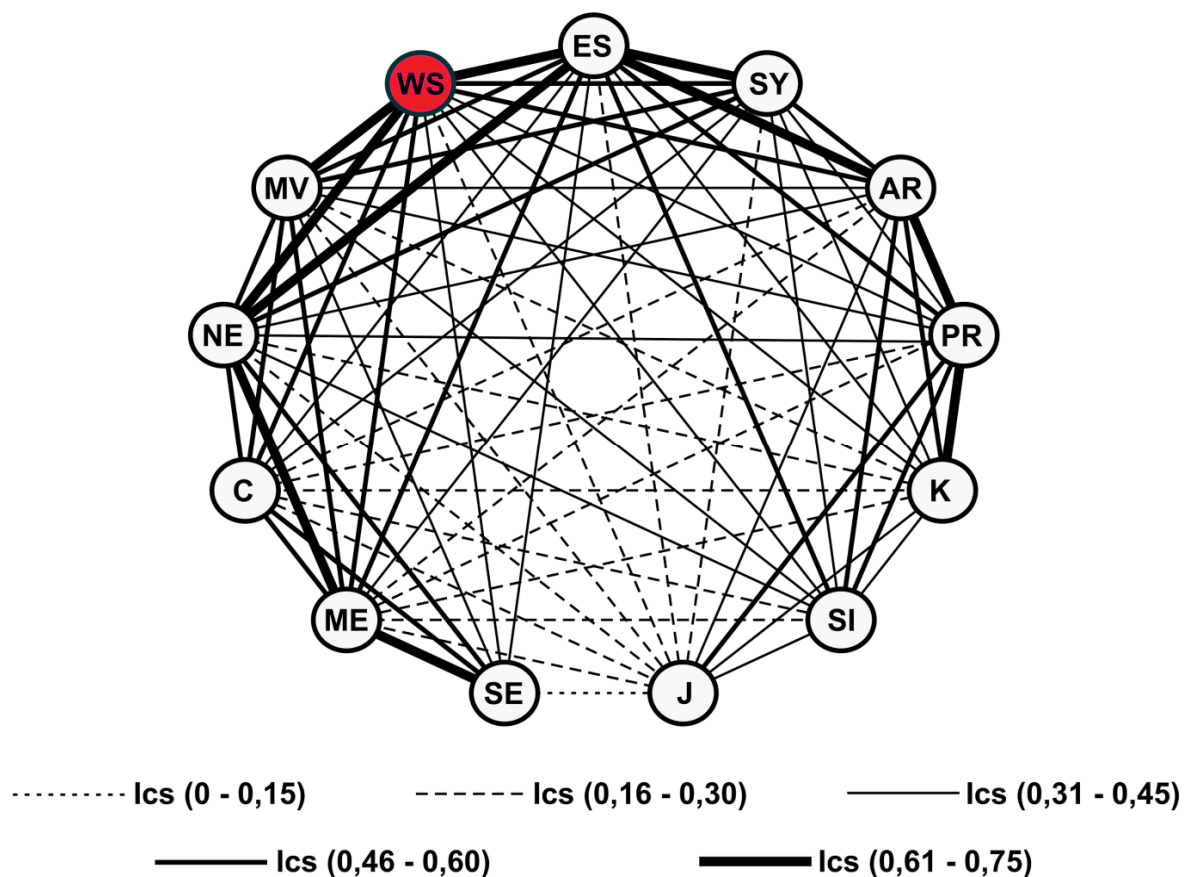


Рис. 3. Плеяда сходства симфиитофаун сравниваемых районов Палеарктики.

Условные обозначения см. к рис. 1.

Симфитофауны Северной Европы, Западной Сибири, Прибайкалья, Южной Якутии и Среднего Поволжья близки между собой, но обособлены от фаун южных регионов Западной и Восточной Палеарктики. Фауна юго-востока Западной Сибири является переходной между североευропейской и восточносибирской, что объясняется географическим положением исследованной территории и переходным характером физических условий (рис. 3).

## **Глава 6. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ПИЛИЛЬЩИКОВ И РОГОХВОСТОВ НА ЮГО-ВОСТОКЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**6.1. Фенология имаго.** В разделе рассматриваются периоды лёта имаго, число генераций и зимующие фазы сидячебрюхих перепончатокрылых насекомых в условиях юго-востока Западной Сибири.

**6.1.1. Сроки лёта имаго.** Сведения по периодам лёта 126 видов получены в ходе работы с коллекционными материалами, а также из собственных многолетних наблюдений. Лёт сидячебрюхих перепончатокрылых насекомых на равнинах начинается в первых числах мая и длится до конца сентября. В горных районах (на высотах 500-2000 м) имаго отмечены с конца мая по конец августа, в высокогорьях (на высотах более 2000 м) – только в июне-июле. Сроки лёта симфит в горах обычно заметно сжаты, у ряда бивольтинных видов сокращено количество генераций. Пик видового разнообразия на равнинах приходится на вторую-третью декады июня, в горах – на начало июля (рис. 4).

**6.1.2. Типы жизненных циклов.** Для 118 изученных видов выделено три основных типа жизненных циклов: моновольтинные – 81 (68,6%) вид, бивольтинные – 24 (20,3%), многолетние – 13 (11,0%).

**6.1.3. Зимующие фазы.** Для 118 видов установлены зимующие фазы. На стадии эонимфы зимует 104 вида, личинки – 11, куколки – 2, яйца – 1.

**6.1.4. Фенологические группы.** Основываясь на данных по продолжительности лёта имаго, количеству генераций и зимующим фазам, выделено 6 фенологических групп: весенняя, весенне-летняя, раннелетняя, летняя, позднелетняя и летне-осенняя.

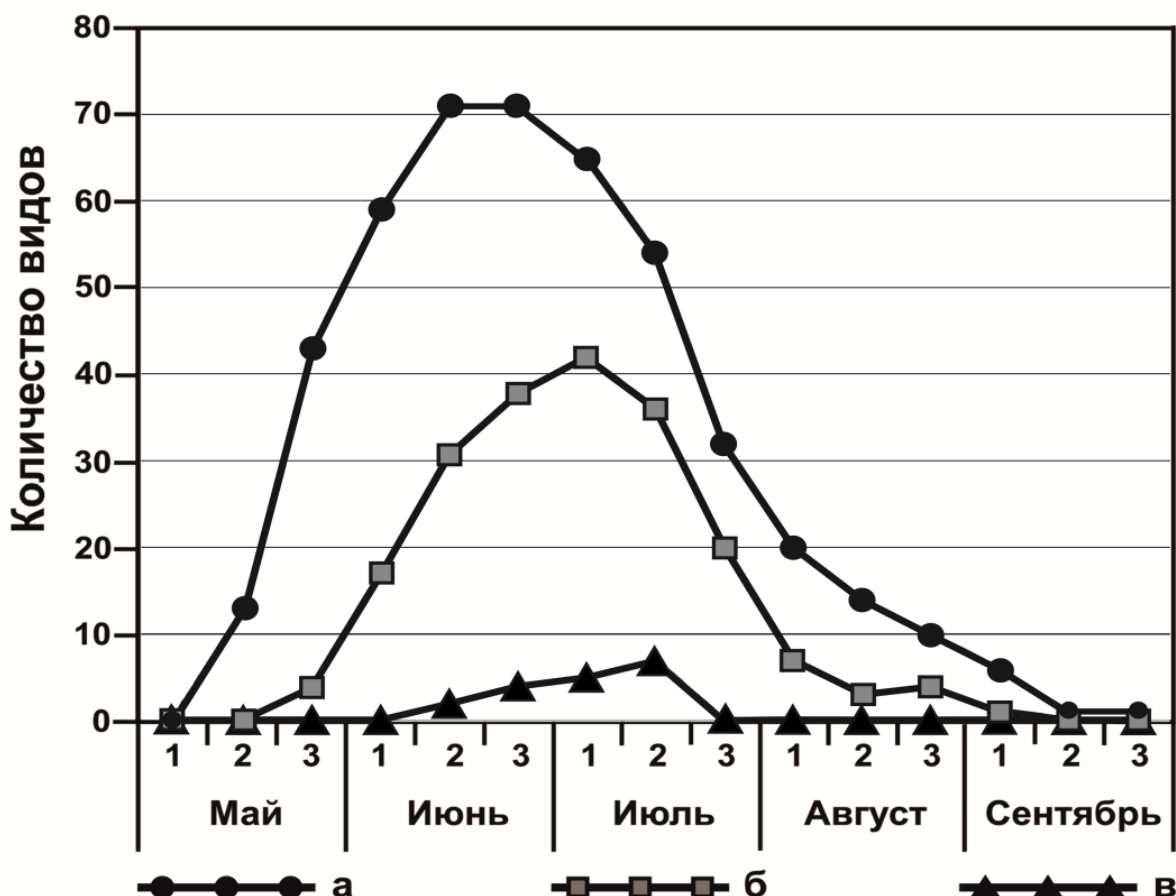


Рис. 4. Фенология имаго сидячебрюхих перепончатокрылых насекомых на территории юго-востока Западной Сибири (по декадам (1-3)): а – равнины и предгорья; б – горные районы; в - высокогорья

**1. Весенняя группа** – 2 (1,7%) вида из семейства Xyelidae. Зимуют в фазе куколки, в году одно поколение. Лёт имаго наблюдается в первой половине мая.

**2. Весенне-летняя группа** – 24 (20,3%) вида из семейств Argidae и Diprionidae. В году два поколения, зимуют эонимфы. Лёт имаго первого (весеннего) поколения наблюдается в мае-июне, лёт имаго второго (летнего) поколения – в июне-августе.

**3. Раннелетняя группа** – 79 (66,9%) видов из семейств Blasticotomidae, Argidae, Cimbicidae, Pamphiliidae, Megalodontesidae, Cephidae и Xiphydriidae. Генерация одногодичная или многолетняя, лёт имаго продолжается с мая по июль. Зимуют эонимфы или личинки.

**4. Летняя группа** – 3 (2,5%) вида из семейств Cimbicidae и Xiphydriidae. Имаго встречаются с мая по сентябрь. Генерация одногодичная или многолетняя, зимуют эонимфы или личинки.

**5. Позднелетняя группа** – 9 (7,6%) видов из семейств Diprionidae, Megalodontesidae и Siricidae. Генерация одногодичная или многолетняя, зимуют яйца или личинки. Лёт взрослых насекомых приходится на июль-сентябрь.

**6. Летне-осенняя группа** – 1 (0,8%) вид из семейства Siricidae. Генерация многолетняя, зимуют личинки. Лёт имаго наблюдается со второй половины июня до начала октября.

**6.2. Трофические связи личинок.** В разделе приводятся данные о пищевых связях исследуемой группы. Основываясь на информации, полученной из литературы и собственных наблюдений, выявлены кормовые растения личинок 116 изученных видов (89% от всей симфитофауны).

**6.2.1. Распределение по ботаническим таксонам.** Личинки 116 рассмотренных видов отмечены на растениях, принадлежащих 16 семействам из трёх отделов. На покрытосеменных развивается 82 (70,7%) вида, на голосеменных – 33 (28,4%), на папоротникообразных – 1 (0,9%). Основными среди потребляемых семейств растений являются сосновые (Pinaceae) – 32 вида, берёзовые (Betulaceae) – 22, ивовые (Salicaceae) – 25, розоцветные (Rosaceae) – 29, злаковые (Poaceae) – 11.

**6.2.2. Приуроченность к жизненным формам растений.** По приуроченности к жизненным формам растений 116 изученных видов Symphyta можно разделить по 5 фитобиотным группам: хортобионты – 18 (15,5%) видов, хортотамнобионты – 6 (5,2%), тамнобионты – 18 (15,5%), тамнодендробионты – 17 (14,7%), дендробионты – 57 (49,1%).

**6.2.3. Пищевая специализация.** По широте пищевой специализации личинок, рассмотренные виды отнесены к 3 трофическим группам: монофаги – 62 (53,4%) вида, олигофаги – 40 (34,5%), полифаги – 14 (12,1%).

**6.3. Особенности биотопической приуроченности.** На основе данных литературы, точек сбора и проведённых наблюдений, нами проанализирована приуроченность 123 видов к основным типам биотопов исследованного региона.

Самыми богатыми по числу видов оказались лесные биотопы: смешанные леса – 83 вида, темнохвойные – 73, мелколиственные – 61, сосновые – 49 (рис. 5). Такие результаты вполне ожидаемы: большинство изученных видов симфит трофически связаны с лесообразующими породами и произрастающими в подлеске кустарниками. Наименьшее количество видов отмечено в горной тундре (4 вида) и настоящих степях (8 видов), что связано с высокой специфичностью растительного покрова и климатических условий этих биотопов.

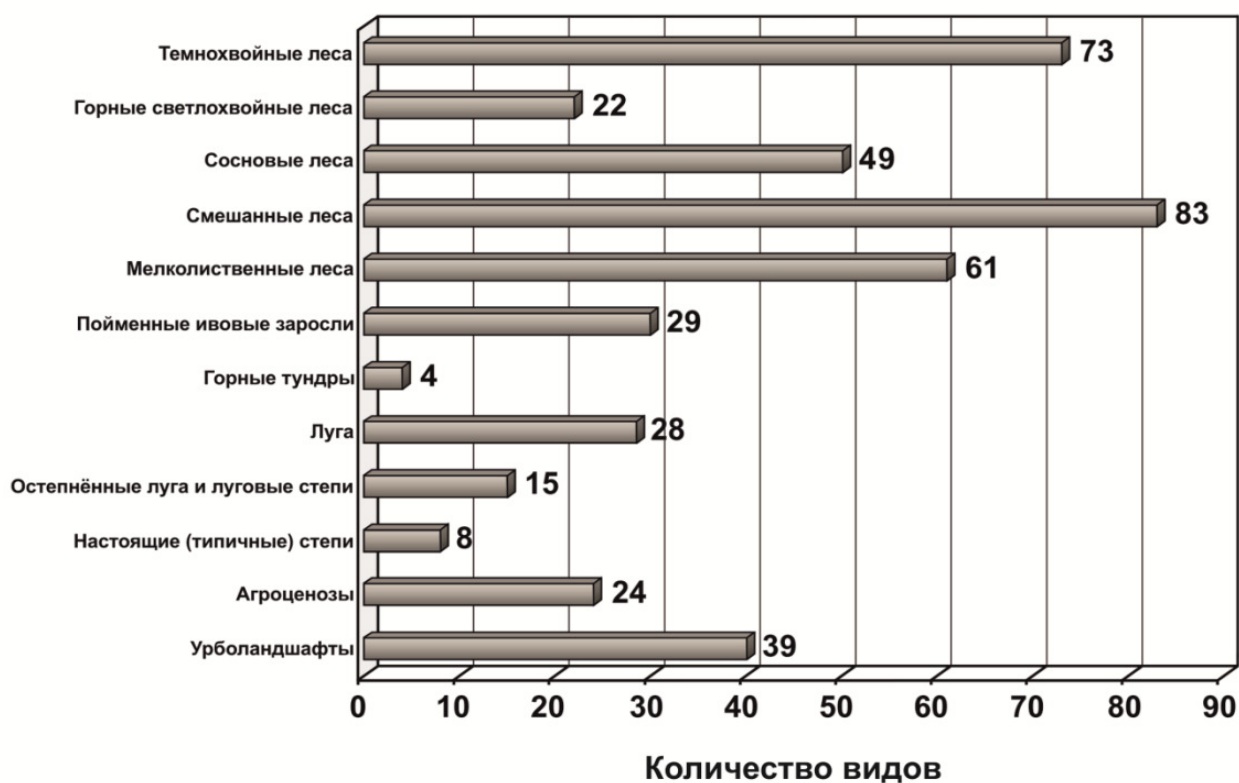


Рис. 5. Биотопическое распределение сидячебрюхих перепончатокрылых насекомых фауны юго-востока Западной Сибири. Число видов в каждом биотопе указано на вершине столбца.

На основе коэффициента Чекановского-Съёренсена построена плеяда Терентьева, согласно которой изученные биотопы образуют на несколько групп (рис. 6). Наиболее обособленное положение занимает горная тундра, видовой

состав которой очень беден, но уникален по сравнению с другими биотопами. Отдельную группу составляют открытые биотопы – луга, луговые и настоящие степи. Следующая группа включает лесные и антропогенные биотопы, причём внутри неё выделяются более мелкие группы. В первую входят темнохвойные, сосновые, мелколиственные и смешанные леса. Вторую образуют биотопы с нарушенной структурой – пойменные ивовые заросли, агроценозы и урболандшафты. Наконец, самой своеобразной симфитофауной среди лесных биотопов обладают горные светлохвойные леса.

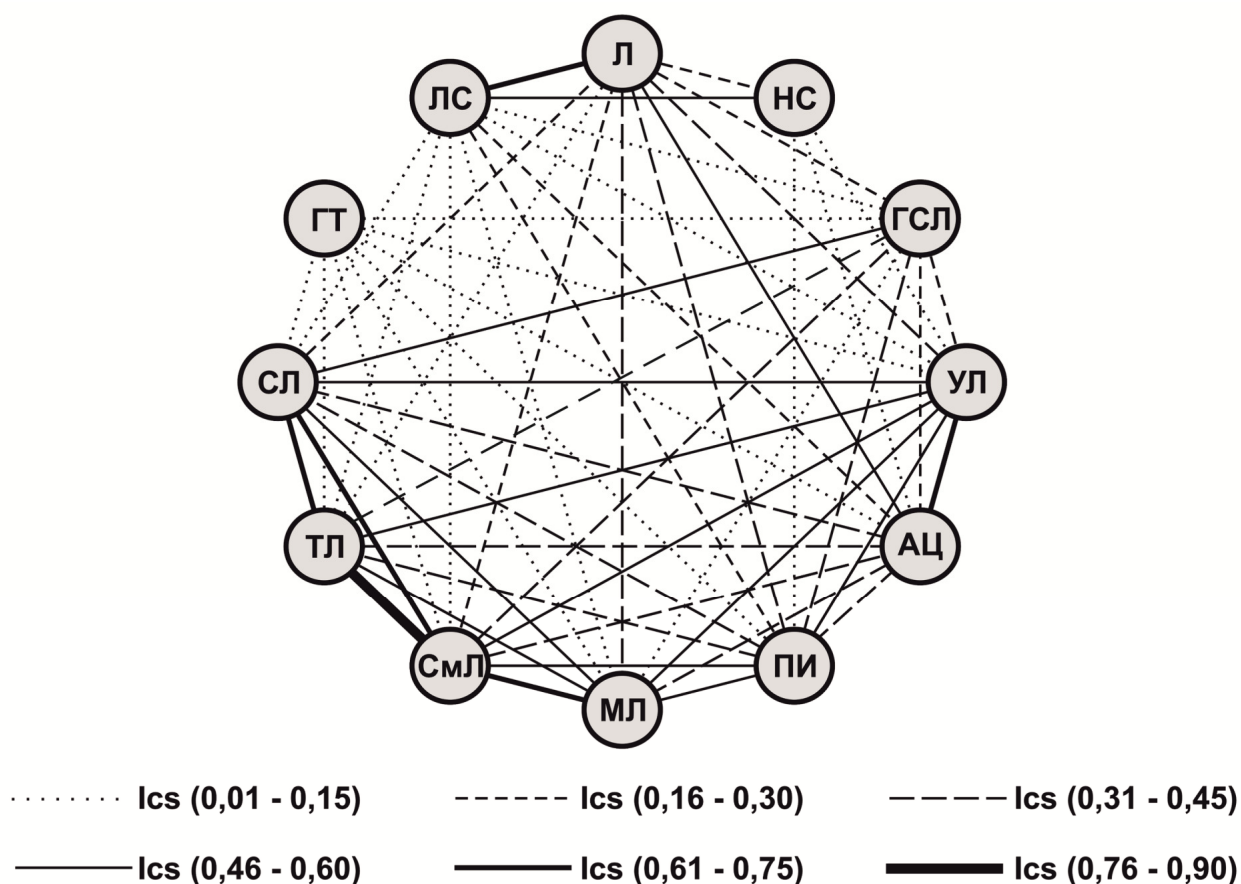


Рис. 6. Плеяда сходства видового состава пилильщиков и рогахвостов основных биотопов юго-востока Западной Сибири.

Условные обозначения: ТМ – темнохвойные леса, ГСЛ – горные светлохвойные леса, СМ – сосновые леса, СмЛ – смешанные леса, МЛ – мелколиственные леса, ПИ – пойменные ивовые заросли, ГТ – горные тундры, Л – луга, ЛС – остепнённые луга и луговые степи, НС – настоящие (типичные) степи, АЦ – агроценозы, УЛ – урболандшафты.

**6.4. Биотопические группы.** Основываясь на данных по биотопической приуроченности и трофическим связям 124 изученных видов, нами выделено 6 биотопических групп: тундровая – 2 (1,6%) вида, лесная – 101 (81,5%), луговая – 9 (7,3%), лугово-лесная – 6 (4,8%), лугово-степная – 3 (2,4%), степная – 3 (2,4%).

## **Глава 7. АРЕАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ПИЛИЛЬЩИКОВ И РОГОХВОСТОВ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

С использованием системы К.Б. Городкова (1984, 1992) проведена типологизация ареалов 123 изученных видов. Типы ареалов выделены на основе данных по географическому распространению отдельных видов, полученные из анализа литературы, коллекционных материалов и личных сборов автора.

**7.1. Широтная и высотная составляющие ареалов.** На основе общности зонально-поясного распространения 123 изученных видов выделено 6 широтно-высотных ареалогических групп: аркто-гольцовая – 2 (1,6%) вида, бореальная – 13 (10,6%), температурная – 94 (76,4%), суббореальная – 12 (9,8%), суббореально-тропическая – 1 (0,8%), монтанная – 1 (0,8%).

**7.2. Долготная составляющая ареалов.** На основе общих закономерностей долготного распространения 123 рассмотренных видов нами выделено 14 долготных типов ареалов, объединённых в 7 ареалогических групп: циркумглобальную – 1 (0,8%) вид, палеаркто-ориентальную – 1 (0,8%), трансконтинентальную – 61 (49,5%), субтрансконтинентальную – 7 (5,7%), западно-центральнопалеарктическую – 41 (33,3%), центральнопалеарктическую – 3 (2,4%) и центрально-восточнопалеарктическую – 9 (7,3%).

**7.3. Комбинаторика составляющих ареалов.** Широтно-высотные группы и долготные типы ареалов сопоставлены по принципу системы координат, в результате чего для 123 видов выделен 21 широтно-долготный тип распространения.



## Глава 8. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГРУППЫ НА ЮГО-ВОСТОКЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

На территории исследованного региона выявлено 28 видов, являющихся основными или потенциальными вредителями лесного и сельского хозяйства.

### Приложение 1. АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ПИЛИЛЬЩИКОВ И РОГОХВОСТОВ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Приводится аннотированный список пилильщиков и рогохвостов, обнаруженных на территории юго-востока Западной Сибири. Список включает 131 вид из 35 родов, 16 подсемейств и 10 семейств.

<i>Xyela julii</i> (Brébisson, 1818)	<i>Aproceros leucopoda</i> Takeuchi, 1939
<i>X. sibiricae</i> Blank, 2013	<i>Aprosthemata fulvum</i> Vasilenko, 2009
<i>Blasticotoma filiceti</i> (Klug, 1834)	<i>A. melanurum</i> (Klug, 1814)
<i>Arge altaica</i> Gussakovskij, 1935	<i>A. stroganovae</i> Vasilenko, 2009
<i>A. azhendarovensis</i> Vasilenko, 2010	<i>A. tardum</i> (Klug, 1814)
<i>A. captiva</i> (Smith, 1874)	<i>A. xanthurum</i> Gussakovskij, 1935
<i>A. caucasica</i> Tournier, 1889	<i>Sterictiphora geminata</i> (Gmelin, 1790)
<i>A. ciliaris</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Diprion pini</i> (Linnaeus, 1758)
<i>A. cyanocrocea</i> (Forster, 1771)	<i>D. similis</i> (Hartig, 1836)
<i>A. dimidiata</i> (Fallén, 1808)	<i>Gilpinia abieticola</i> (Dalla Torre, 1894)
<i>A. enodis</i> (Linnaeus, 1767)	<i>G. catocala</i> (Snellen van Vollenhoven, 1858)
<i>A. expansa</i> (Klug, 1834)	<i>G. frutetorum</i> (Fabricius, 1793)
<i>A. fuscipes</i> (Fallén, 1808)	<i>G. hercyniae</i> (Hartig, 1837)
<i>A. gracilicornis</i> (Klug, 1814)	<i>G. laricis</i> (Jurine, 1807)
<i>A. macrops</i> Shinohara, Hara, Kim, 2009	<i>G. pallida</i> (Klug, 1812)
<i>A. melanochra</i> (Gmelin, 1790)	<i>G. polytoma</i> (Hartig, 1834)
<i>A. nigripes</i> (Retzius, 1783)	<i>G. variegata</i> (Hartig, 1834)
<i>A. ochropus</i> (Gmelin, 1790)	<i>G. virens</i> (Klug, 1812)
<i>A. pagana</i> (Panzer, 1797)	<i>Macrodiplirion nemoralis</i> (Enslin, 1917)
<i>A. pullata</i> (Zaddach, 1859)	<i>Microdiplirion pallipes</i> (Fallén, 1808)
<i>A. stroganovae</i> Sundukov, 2007	<i>Neodiprion sertifer</i> (Geoffroy, 1785)
<i>A. ustulata</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Monoctenus obscuratus</i> (Hartig, 1837)
<i>A. verticosa</i> Konow, 1907	<i>Abia aenea</i> (Klug, 1820)
<i>Spinarge metallica</i> (Klug, 1834)	<i>A. fasciata</i> (Linnaeus, 1758)

- A. mutica* Thomson, 1871  
*A. sibirica* Mocsáry, 1883  
*Cimbex connatus* (Schrank, 1776)  
*C. femoratus* (Linnaeus, 1758)  
*C. luteus* (Linnaeus, 1758)  
*Praia taczanowskii* Wankowicz, 1880  
*Pseudoclavellaria amerinae* (Linnaeus, 1758)  
*Trichosoma aenescens* Gussakovskij, 1947  
*T. crassum* Kirby, 1882  
*T. latreillii* Leach, 1817  
*T. lucorum* (Linnaeus, 1758)  
*T. nigricoma* Konow, 1906  
*T. pusillum* Stephens, 1835  
*T. sachalinense* Matsumura, 1911  
*T. sericeum* Konow, 1903  
*T. sibiricum* Gussakovskij, 1947  
*T. sorbi* Hartig, 1840  
*T. sylvaticum* Leach, 1817  
*T. tibiale* Stephens, 1835  
*T. villosum* (Motschulsky, 1860)  
*T. vitellina* (Linnaeus, 1760)  
*Corynis obscura* (Fabricius, 1775)  
*Acantholyda erythrocephala* (Linnaeus, 1758)  
*A. flaviceps* (Retzius, 1783)  
*A. aglaia* Zhelochovtsev, 1968  
*A. hieroglyphica* (Christ, 1791)  
*A. laricis* (Giraud, 1861)  
*A. posticalis* (Matsumura, 1912)  
*Cephalcia abietis* (Linnaeus, 1758)  
*C. alpina* (Klug, 1808)  
*C. arvensis* Panzer, 1803  
*C. lariciphila* (Wachtl, 1898)  
*Onycholyda armata* (Maa, 1949)  
*O. sertata* (Konow, 1903)  
*Pamphilus albopictus* (Thomson, 1871)  
*P. balteatus* (Fallén, 1808)  
*P. betulae* (Linnaeus, 1758)  
*P. brevicornis* Hellén, 1948  
*P. festivus* C. Pesarini, F. Pesarini, 1984  
*P. hilaris* (Eversmann, 1847)  
*P. histrio* Latreille, 1812  
*P. hortorum* (Klug, 1808)  
*P. jucundus* (Eversmann, 1847)  
*P. latifrons* (Fallén, 1808)  
*P. pallipes* (Zetterstedt, 1838)  
*P. stramineipes* (Hartig, 1837)  
*P. sylvaticus* (Linnaeus, 1758)  
*P. vafer* (Linnaeus, 1767)  
*P. varius* (Serville, 1823)  
*Pseudocephaleia praeteritorum* (Semenov, 1934)  
*Megalodontes plagiocephalus* (Fabricius, 1804)  
*M. spiraeae* (Klug, 1824)  
*M. thor* Taeger, 2002  
*Calameuta bicornes* Stroganova 1976  
*C. filiformis* (Eversmann, 1847)  
*C. filum* (Gussakovskij, 1935)  
*C. pallipes* (Klug, 1803)  
*C. kuzini* Zhelochovtsev, 1968  
*Cephus brachycercus* Thomson, 1871  
*C. cinctus* Norton, 1872  
*C. fumipennis* Eversmann, 1847  
*C. nigrinus* Thomson, 1871  
*C. pulcher* Tischbein, 1852  
*C. pygmeus* (Linnaeus, 1767)  
*C. spinipes* (Panzer, 1800)  
*Characopygus modestus* Dovnar-Zapolskij, 1931  
*Hartigia etorofensis* Takeuchi, 1955  
*H. linearis* (Schrank, 1781)  
*H. nigra* (M. Harris, 1776)  
*H. sibiricola* (Jakovlev, 1892)  
*Trachelus troglodyta* (Fabricius, 1787)  
*Sirex ermak* (Semenov, 1921)

<i>S. juvenus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>T. magus</i> (Fabricius, 1787)
<i>S. noctilio</i> Fabricius, 1793	<i>Xiphidria betulae</i> (Enslin, 1911)
<i>Urocerus fantoma</i> (Fabricius, 1781)	<i>X. camelus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>U. gigas</i> (Linnaeus, 1758)	<i>X. prolongata</i> (Geoffroy, 1785)
<i>Xeris spectrum</i> (Linnaeus, 1758)	<i>X. ribesii</i> (Zhelochovtsev, 1968)
<i>Tremex fuscicornis</i> (Fabricius, 1787)	

## **Приложение 2. АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ПИЛИЛЬЩИКОВ, ИСКЛЮЧЁННЫХ ИЗ ФАУНИСТИЧЕСКОГО СПИСКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Приводится аннотированный список симфит, ошибочно отмеченных для Западной Сибири предыдущими исследователями. Список включает 11 видов из 8 родов, 5 подсемейств и 4 семейств.

<i>Arge carbonaria</i> Gussakovskij, 1935	<i>Trichiosoma anthracinum</i> Forsius, 1930
<i>A. compar</i> Konow, 1900	<i>Cephus pseudopilosulus</i> Dovnar-Zapolskij, 1926
<i>A. fuscipennis</i> (Herrich-Schäffer, 1835)	<i>Hartigia xanthostoma</i> (Eversmann, 1847)
<i>A. przhivalskii</i> Gussakovskij, 1935	<i>Janus formosus</i> (Zhelochovtsev, 1935)
<i>Monoctenus juniperi</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Trachelus tabidus</i> (Fabricius, 1775)
<i>Abia marginata</i> Mocsáry, 1909	

## **Приложение 3. ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЛИЧИНОК ПИЛИЛЬЩИКОВ И РОГОХВОСТОВ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Приводятся данные по кормовым растениям 116 изученных видов симфит.

## **Приложение 4. БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПИЛИЛЬЩИКОВ И РОГОХВОСТОВ ФАУНЫ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Приводится таблица с данными по биотопической приуроченности 123 изученных видов сидячебрюхих перепончатокрылых насекомых.

## Приложение 5. КАРТЫ-СХЕМЫ АРЕАЛОВ ПИЛИЛЬЩИКОВ И РОГОХВОСТОВ ФАУНЫ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Приводятся карты-схемы видовых ареалов симфит, обитающих на юго-востоке Западной Сибири.

### ВЫВОДЫ

1. В фауне юго-востока Западной Сибири выявлен 131 вид из 35 родов, 16 подсемейств и 10 семейств Symphyta (без семейства Tenthredinidae). *Calameuta kuzini* Zhelochovtsev, 1968 впервые приводится для территории России. Впервые для фауны Западной Сибири указаны 3 рода и 15 видов. Из списка фауны Западной Сибири исключено 11 видов, в том числе 4 вида исключено из списка фауны России.

2. Симфитофауна юго-востока Западной Сибири близка к фаунам Северной Европы и Прибайкалья, а также Южной Якутии и Среднего Поволжья, но обособлена от фаун южных регионов Западной и Восточной Палеарктики. По своему составу она является переходной между североевропейской и восточносибирской фаунами, что объясняется географическим положением и переходным характером физических условий исследованной территории.

3. Выделено 6 фенологических групп симфит. Наиболее представительными из них являются раннелетняя (79 видов – 66,9%) и весенне-летняя (24 вида – 20,3%). Большинство видов моновольтинны, зимуют на стадии эонимфы. Установлено, что фенология сидячебрюхих перепончатокрылых насекомых заметно различается в пределах горных и равнинных территорий: в горах сроки лёта сжаты, а у ряда бивольтинных видов сокращено количество генераций.

4. Личинки Symphyta имеют широкий трофический спектр и кормятся на растениях, принадлежащих к 16 семействам из 3 отделов. Большинство рассмотренных видов развиваются на покрытосеменных растениях, особенно из семейств берёзовых (Betulaceae), ивовых (Salicaceae) и розоцветных

(Rosaceae). По приуроченности к жизненным формам кормовых растений наиболее многочисленны дендробионты (57 видов – 49,1%). По широте пищевой специализации преобладают монофаги (62 вида – 53,4%) и узкие олигофаги (40 видов – 34,5%), при относительно малой доле полифагов (14 видов – 12,1%).

5. Наибольшего видового разнообразия пилильщики и рогахвосты достигают в лесных биотопах (темнохвойные леса – 73 вида, сосновые – 49, смешанные – 83, мелколиственные – 61), которые лучше всего соответствуют трофической специализации этой группы.

6. Выделено 6 биотопических групп симфит, среди которых богаче всего представлена лесная группа (101 вид – 81,5%), а наиболее оригинальной является тундровая (2 вида – 1,6%).

7. Симфитофауна юго-востока Западной Сибири сформирована за счёт видов, широко распространённых как в широтном, так и в долготном направлениях. По широтной составляющей доминируют виды с температурными ареалами (94 вида – 76,4%), по долготной – трансконтинентальными (61 вид – 49,5%) и западно-центральнопалеарктическими (41 вид – 33,3%). Процент видов с узкими ареалами не превышает 3,3%.

8. На территории исследованного региона выявлено 13 видов симфит, которые являются серьезными вредителями лесного хозяйства и лесной промышленности. Ещё 15 видов могут рассматриваться в качестве потенциальных вредителей сельского и лесного хозяйства.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Работы, опубликованные в журналах из списка ВАК, рекомендованные для публикации основных материалов диссертаций:**

1. Костюнин, А. Е. Пилильщики семейства *Diprionidae* (Hymenoptera, Symphyta) Западной Сибири / А. Е. Костюнин // Евразийский энтомологический журнал. – 2013. – Т. 12. – Вып. 5. – С. 501–505.
2. Костюнин, А. Е. Обзор весенней и раннелетней фауны сидячебрюхих (Hymenoptera, Symphyta) долины среднего течения реки Томь / А. Е. Костюнин, С. В. Василенко // Евразийский энтомологический журнал. – 2014. – Т. 13. – Вып. 5. – С. 465–470.
3. Костюнин, А. Е. Новые находки пилильщиков семейства *Cepidae* (Hymenoptera, Symphyta) в степях юго–востока Западной Сибири / А. Е. Костюнин, Д. А. Ефимов // Евразийский энтомологический журнал. – 2014. – Т. 13. – Вып. 1. – С. 33–34.

**Работы, опубликованные в материалах региональных, всероссийских и международных конференций:**

4. Костюнин, А. Е. Особенности фенологии сосновых пилильщиков (Symphyta; *Diprionidae*) в условиях Приобского плато / А. Е. Костюнин // Образование, наука, инновации: вклад молодых исследователей. Материалы IX (XLI) Международной научно-практической конференции. – Кемерово, 2015. – Вып. 16. – С. 370–375.
5. Костюнин, А. Е. Фауна сидячебрюхих перепончатокрылых (Hymenoptera: Symphyta) юго-востока Западной Сибири и её региональные особенности / А. Е. Костюнин // Тезисы докладов Евроазиатского симпозиума по перепончатокрылым насекомым (III симпозиум стран СНГ). – Нижний Новгород: изд-во НГУ, 2015. – С. 89–90.