

На правах рукописи

Абашеев Роман Юрьевич

**ЭКОЛОГИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ СКЛАДЧАТОКРЫЛЫХ ОС
(HYMENOPTERA, VESPIDAE: VESPINAE, POLISTINAE)
В СЕЛЕНГИНСКОМ СРЕДНЕГОРЬЕ**

Специальность 03.00.16 - экология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации
на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Улан-Удэ
2009

Работа выполнена в Бурятском государственном университете

Научный руководитель: **Доржиев Цыдышжап Заятуевич**
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Плешанова Галина Ивановна**
доктор биологических наук, профессор

Бутько Елена Викторовна
кандидат биологических наук

Ведущая организация: Институт общей и экспериментальной
биологии СО РАН

Защита состоится «11» февраля 2009 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.022.03 при Бурятском государственном университете по адресу: 670000, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а.
Факс: (3012) 210588, e-mail:d21202203@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Бурятского государственного университета: 670000, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а.

Автореферат разослан «11» января 2009г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Шорноева Н.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Общественные осы как одна из массовых групп насекомых играют заметную роль во многих природных комплексах. Этой интересной группе членистоногих в отечественной и зарубежной литературе уделено мало внимания. Общественным осам Сибири, в том числе Забайкалья, посвящено лишь несколько работ фаунистического характера (Дубатовов, 1997, 1999; Данилов, 2006; Курзенко, 1995). В пределах Забайкалья видовое разнообразие этих насекомых изучено только в юго-восточной его части, где выявлено 10 видов из двух подсемейств *Vespiniae*, *Polistinae*. На территории Селенгинского среднегорья (юго-западное Забайкалье) общественные осы оказались практически не изученными. Упоминание о 13 видах складчатокрылых ос в этом регионе имеется только в «Определителе насекомых Дальнего Востока» (Курзенко, 1995).

Экология общественных складчатокрылых ос в Сибири и, в частности, в Забайкалье вообще не исследована. Это обстоятельство определило цель и задачи наших исследований.

Цель работы - выявление особенностей экологии общественных складчатокрылых ос в Селенгинском среднегорье.

Задачи:

- уточнить видовой состав и провести зоогеографический анализ фауны общественных складчатокрылых ос региона;
- изучить структуру и динамику сообществ ос и определить основные закономерности их формирования;
- выявить особенности размещения, экологии размножения и питания ос рода *Polistes*;
- определить некоторые аспекты биоценотической и медико-биологической роли ос в экосистемах региона.

Научная новизна. Впервые проведено комплексное эколого-фаунистическое исследование общественных складчатокрылых ос Забайкалья. Установлен полный видовой состав, уточнены границы распространения в регионе и проведен ареалогический анализ фауны. Установлены основные факторы, определяющие структуру и динамику сообществ ос в регионе. Впервые для Сибири положено начало изучения экологии общественных ос, получены новые сведения по размещению, экологии их размножения и питания в Забайкалье.

Практическое значение. Модифицированные и апробированные автором аттрактантные ловушки для отлова ос могут быть эффективно использованы не только для исследований, но и для защиты пасек от нападения ос.

Знания экологии общественных ос могут служить для привлечения этих хищников как одного из средств биологического контроля над эруптивными видами насекомых.

Сведения, полученные по результатам работы, используются при проведении учебно-полевых практик по зоологии беспозвоночных и в курсе общей энтомологии на биолого-географическом факультете Бурятского государственного университета.

Апробация работы. Результаты исследований были представлены и доложены на международной научной школе-конференции студентов и молодых

ученых «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий» (Абакан, 2006); VI региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научный и инновационный потенциал Байкальского региона глазами молодежи» (Улан-Удэ, 2006); Всероссийской конференции с международным участием «Биоразнообразие экосистем Внутренней Азии» (Улан-Удэ, 2006); Всероссийской конференции молодых ученых «Экология в современном мире: взгляд научной молодежи» (Улан-Удэ, 2007); научно-практической конференции «Структура, функционирование и охрана природной среды» (к 75-летию биолого-географического факультета Бурятского госуниверситета; Улан-Удэ, 2007); ежегодной научно-практической конференции преподавателей и аспирантов Бурятского госуниверситета (Улан-Удэ, 2005-2007 гг.).

Публикации. По результатам исследований опубликовано 8 научных работ, в том числе 2 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК России.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 127 страницах. Состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы, включает ... рисунков и таблиц. Список литературы содержит 157 источников, в том числе 85 на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность своему научному руководителю д-ру биол. наук, проф. Ц. З. Доржиеву, сотрудникам и студентам кафедры зоологии Бурятского госуниверситета за участие в сборе полевого материала, а также теплые слова благодарности - д-ру биол. наук В. В. Дубатову (ИСиЭЖ СО РАН) за консультации и подтверждение правильности определения видов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

1.1. Природные условия района исследований

В разделе кратко изложены физико-географические особенности Селенгинского среднегорья как переходной территории на стыке лесной и степной природных зон. Рельеф его горно-котловинный, климат резко континентальный. Регион отличается разнообразием природных ландшафтов и растительности. Все это создает многообразие мест обитания для складчатокрылых общественных ос.

1.2. Материал и методы исследований

Исследования проводились в Селенгинском среднегорье в 2005-2007 гг. в течение трех сезонов, охватывающих весь период лета имаго с апреля по октябрь. Стационарные исследования проведены в Гусиноозерской котловине в окрестностях оз. Щучье и на хр. Солдатском (южный отрог хребта Хамар-Дабан) и на двух участках в Иволгинской котловине (окр. п. Иволгинск и в окрестностях г. Улан-

Удэ). Для выявления видового разнообразия исследованы и другие районы региона – Селенгинско-Чикойское междуречье, долины рр. Тугнуй и Уда (рис.1).

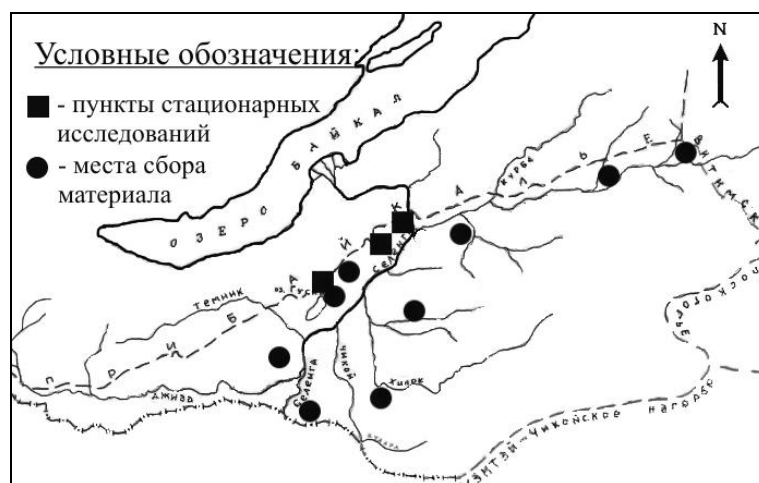


Рис.1. Карта района исследований, Селенгинское среднегорье

Сбор фактического материала проведен ловушками трех типов.

1) Ловушка Малеза. Состоит из системы направляющих плоскостей с высотой 185 см и шириной 160 см (Townes, 1972; Hutcheson, 1991). Ловушки были установлены по 3 шт. в каждом из биотопов на расстоянии 100 м друг от друга во избежание эффекта микроучастка (Песенко, 1982), перпендикулярно предполагаемым путям пролета насекомых.

2) Бутанол-уксусно-аттрактантные ловушки. Устанавливали по 10 шт. на расстоянии 10 м друг от друга на высоте около 2 м по методике Landolt (1999). Выборка насекомых и замена жидкостей производилась еженедельно.

3) Входные ловушки. Для оценки биомассы и выявления состава потребляемой осами животной пищи были использованы «входные ловушки» по методике Clapperton (1999). Ловушки устанавливали в открытых остепненных биотопах на юго-восточных склонах, где ежегодно наблюдалось развитие нескольких колоний полист. Участок № 1 располагался в холодно-полынной степи у оз. Черное (стационар Щучье озеро), участок № 2 – в кустарниковой степи со спиреей водосборолистной и караганой карликовой у подножья хр. Солдатский.

Всего отработано за 3 сезона свыше 10 000 ловушко-суток. Собрано более 1200 экземпляров коллекционного материала, не учитывая материал без изъятия, относящихся к 15 видам из 4 родов и 2 подсемейств.

Ос по доле участия в населении разделили на 5 групп: 1) супердоминанты (50% и более), 2) доминанты (10-49,9%), 3) субдоминанты (1-9,9%), 4) второстепенные (0,1-0,9%), 5) третьестепенные (< 0,1%).

Пространственная структура популяций видов и структура населения ос - полист исследованы в разных биотопах. Для этой цели применены маршрутный и площадочный методы. Ширина маршрута равнялась 2 м, на этой полосе фиксировались все замеченные гнезда ос. В учете иногда участвовали 10 и более человек. Всего пройдено около 80 км.

При учете на площадках в 1 га биотоп разбивался на участки размером 10x10 м, и каждый участок тщательно обследовался на наличие гнезд. На двух площадках динамика пространственной структуры населения ос изучалась в течение трех лет с начала вегетационного периода до середины сентября.

Число особей в гнездах и состояние развития семьи определяли путем подсчета уровня фуражировочной активности по методике Malham (1991). Всего обследовано 178 гнезд.

Питание личинок ос-полист изучено на модельном виде *Polistes nimpha*. Гнезда полист, используемые для изъятия пищевых комков, были помещены на весь сезон во «входные ловушки» для отлова возвращающихся фуражиров. Ловушка работала один день в пентаду. В течение 15 минут через каждый час с 9:00 до 18:00 ч. отлавливали фуражиров. Подсчитывали всех пойманных ос, отнимали у них приносимый груз (пищевые комки, строительный материал) и выпускали. Всего с 20 июня по 24 августа 2007 г. на двух участках у оз. Черное и хр. Солдатский было собрано 1267 пищевых проб. Подсчитывали среднее ежедневное потребление пищи одной семьей и сезонное потребление пищи осами на площади 1 га.

Пищевые пробы взвешивали на торсионных весах с разрешением 0.001 г и фиксировали в 70 % этаноле. В последующем слегка подкрашивали и исследовали под биноклем для выявления таксономической принадлежности.

Названия ос в настоящей работе приведены по Archer, 1989; Carpenter, 1997.

Статистическая обработка данных проведена с использованием пакетов программ Statistica 6.0 и Excel 2003.

Определение имаго и измерения параметров ячеек гнезда проводили при помощи стереоскопического бинокля МБС-2. Собранный материал идентифицировали по определителям (Yamane, 1987; Archer, 1989; Курзенко, 1995; Pekkarinen, 1995). Для подтверждения правильности определения видов были просмотрены коллекционные материалы Сибирского зоологического музея ИСиЭЖ (г. Новосибирск).

Глава 2. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ И АРЕАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ СКЛАДЧАТОКРЫЛЫХ ОС СЕЛЕНГИНСКОГО СРЕДНЕГОРЬЯ

2.1. Особенности распространения и экологии общественных складчатокрылых ос (повидовой обзор)

В диссертации даны краткие очерки 15 видов ос двух подсемейств *Vespinae* и *Polistinae*, отмеченных в Селенгинском среднегорье. В описаниях видов приведены особенности их распространения, биотопического размещения и некоторые черты биологии в исследуемом регионе.

2.2. Таксономический состав общественных ос

К настоящему времени на территории Забайкалья зарегистрировано и подтверждено оригинальными сборами обитание 15 видов общественных ос из 4 родов, относящихся к 2 подсемействам (табл.1).

Таксономическая структура общественных складчатокрылых ос
Селенгинского среднегорья

Семейство	Подсемейства	Рода	Виды
Vespidae	Vespinae	Vespa	<i>V. crabro</i> L.
		Vespula	<i>V. germanica</i> F., <i>V. vulgaris</i> L., <i>V. austriaca</i> Panz., <i>V. rufa</i> L.
		Dolichovespula	<i>D. media</i> Retz., <i>D. saxonica</i> F., <i>D. sylvestris</i> Scop., <i>D. pacifica</i> Birula., <i>D. adulterine</i> Buss., <i>D. norwegica</i> F.
	Polistinae	Polistes	<i>P. biglumis</i> L., <i>P. nimpha</i> Christ., <i>P. snelleni</i> Sauss., <i>P. riparius</i> Sk. et S. Yamane.
Всего	2	4	15

Значительную часть веспидофауны составляют виды подсемейства *Vespinae* (73%), где преобладающая часть приходится на род *Dolichovespula* (6 видов, 39%), *Vespula* (4 вида, 27%) и *Vespa* (1 вид, 7%). Род *Polistes* с 4 видами составляет 27% от общего количества видов.

Как видно, видовой состав веспид Селенгинского среднегорья, несмотря на его пограничное географическое положение между лесной и степной зонами, относительно бедный. Из 29 видов из семейства *Vespidae*, обитающих в азиатской части России, встречается в Забайкалье 16 видов, а из них в Селенгинском среднегорье – 15. Один вид *Vespa dybowskii* не доходит с востока до исследуемого региона (самая западная точка его находки – р. Аргунь в юго-восточном Забайкалье). Ареал данного вида на западе в основном ограничивается с насаждениями монгольского дуба, которого нет в исследуемом регионе. До Забайкалья с запада не доходит ареал *Polistes gallicus*, восточная граница которого проходит по Алтаю.

2.3. Ареалогические комплексы складчатокрылых ос

Основываясь на литературных сведениях (Yamane, 1975, 1987; Giordani Soika 1976; Archer, 1989; Pekkarinen, 1989, 1995a, 1995b, 1999; Курзенко, 1995, 2004; Carpenter, 1997; Dubatolov, 1998, 2003, 2002, 2004; Kojima, 1998; Милько, 1999; и др.) по распространению веспид в Голарктике и в соответствии с типологией ареалов К.Б. Городкова (1983, 1984, 1992), выделено 11 ареалогических групп, объединенных в 2 надгруппы.

Распределение видов Селенгинского среднегорья по надгруппам и группам показано в табл. 2. Соотношение температурных и полизональных видов составляет 3 : 2. Среди полизональных видов преобладают полизональные панголарктические (20%), а среди температурных – собственно температурные (40%) и бореальные (20%). Большинство подгрупп представлено по одному виду.

Таблица 2

Ареалогические комплексы общественных складчатокрылых ос
Селенгинского Среднегорья

Ареалогические группировки	Виды	Кол-во видов, абс.(%)
I. Надгруппа полизональных видов		6 (40)
I-1. полизональные космополитические	<i>V. germanica</i> , <i>V. vulgaris</i> .	2 (13,3)
I-2. полизональные панголарктические	<i>Vespa crabro</i> , <i>Vespula rufa</i> , <i>Dolichovespula adulterine</i> .	3 (20)
I-3. транспалеарктические полизонально-южносибирские	<i>Polistes biglumis</i> .	1 (6,6)
II. Надгруппа температурных видов		9 (60)
II-1. собственно температурные виды.		6 (40)
II-1.а. циркумтемператные	<i>Vespula austriaca</i> .	1 (6,6)
II-1.б. транспалеарктические	<i>Dolichovespula saxonica</i> , <i>Dolichovespula norwegica</i> .	2 (13,3)
II-1.в. центрально- восточнопалеарктические	<i>Polistes riparius</i> .	1 (6,6)
II-1.г. западно- центральнопалеарктические	<i>Dolichovespula sylvestris</i> .	1 (6,6)
II-1.д. трансевразийские температные	<i>Dolichovespula media</i> .	1 (6,6)
II-2. бореальные виды.		3 (20)
II-2.а. трансевразийские бореомонтанные	<i>Dolichovespula pacifica</i> .	1 (6,6)
II-2.б. евро-сибирско- центральноазиатские	<i>Polistes nimpha</i> .	1 (6,6)
II-3. суббореальные		1 (6,6)
II-3.а. байкало-дальневосточные	<i>Polistes snelleni</i> .	1 (6,6)

Как видно, складчатокрылые осы исследуемого региона, как и в целом Сибири, характеризуются относительно небольшим разнообразием ареалогических комплексов. В фауне региона представлены виды, распространенные широко по Голарктике, а также приуроченные к зоне умеренных широт.

Род *Dolichovespula* преимущественно представлен бореальными видами. Род *Vespula* в основном включает полизональные широко распространенные виды. Род *Polistes* в зоогеографическом плане наиболее разнороден. Сибирских видов нет, равно как и центральноазиатских форм.

Глава 3. СООБЩЕСТВА ОБЩЕСТВЕННЫХ СКЛАДЧАТОКРЫЛЫХ ОС ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

3.1. Сообщество ос смешанно-разнотравного леса и его динамика

Видовое разнообразие. В смешанно-разнотравном лесу нами отловлено 13 видов общественных ос, относящихся к 4 родам (табл. 3). Здесь не отмечен *P. biglumis*, который встречался в некоторых других древесно-кустарниковых биотопах данного района.

К числу доминантов относится 3 вида *D. saxonica*, *P. nimpha*, *D. media*, которые составляют 68,9% от всего населения. Среди доминантов наиболее многочисленным оказался *P. nimpha*, на долю которого приходится чуть меньше половины населения. Заметную роль в сообществе играют *D. media* и *D. saxonica*, на долю каждого из них приходится более 10%.

Таблица 3

Доля разных видов общественных складчатокрылых ос в четырех биотопах за 2005-2007 гг., %.

№	Виды	Смешанный лес	Хвощево-злаковый ивняк	Остепненный сосняк	Черемуховые заросли
1	<i>V. crabro</i>	4,8	1,1	4,2	-
2	<i>V. rufa</i>	3,7	3,8	5,6	13,6
3	<i>V. austriaca</i>	0,4	0,3	-	-
4	<i>V. germanica</i>	1,4	52,3	-	22,7
5	<i>V. vulgaris</i>	6,5	6,5	22,1	5,5
6	<i>D. saxonica</i>	12,7	4,6	-	18,2
7	<i>D. sylvestris</i>	9	0,3	5,6	4,5
8	<i>D. adulterine</i>	0,2	-	-	-
9	<i>D. media</i>	16,6	16	5,6	4,54
10	<i>D. pacifica</i>	1,15	0,3	-	-
11	<i>P. nimpha</i>	39,6	8,7	56,9	27,3
12	<i>P. riparius</i>	3,5	5,7	-	4,5
13	<i>P. biglumis</i>	-	0,3	-	-
14	<i>P. snelleni</i>	0,46	0,3	-	-
Всего:		100%	100%	100%	100%

В группу субдоминантов входит 7 видов: *V. crabro*, *V. rufa*, *V. germanica*, *V. vulgaris*, *D. sylvestris*, *D. pacifica*, *P. riparius*. Представители этой группы составляют 30% всего населения. Каждый из них, кроме *V. vulgaris* (6,5%), занимает небольшую долю в населении смешанно-разнотравного леса (1,4-4,8%).

Второстепенных видов оказалось немного: *V. austriaca*, *D. adulterine*, *P. snelleni*. В данном биотопе их доля составила менее 1%.

Таким образом, население складчатокрылых ос смешанно-разнотравного леса исследуемого района можно охарактеризовать как устойчивое сообщество, поскольку количество доминантов и субдоминантов составляет более 70% от всего видового состава, и на их долю приходится более 90% населения.

Динамика населения ос нами изучена на модельном сообществе смешанно-разнотравного леса. Общая картина изменения населения в основном зависела от динамики численности доминантных видов *D. saxonica*, *P. nimpha*, *D. media* (рис. 2, 3, 4).

D. media с начала лета до середины июля представлен в основном матками. Кривая роста численности показывает резкое увеличение числа рабочих особей за короткий промежуток времени, когда отлавливались несколько особей во второй половине июля и несколько десятков во второй декаде августа. Этот период характеризуется пиком развития семьи и оптимальным количеством рабочих особей. Самцы начинают появляться в конце июля - начале августа, и их численность невысокая.

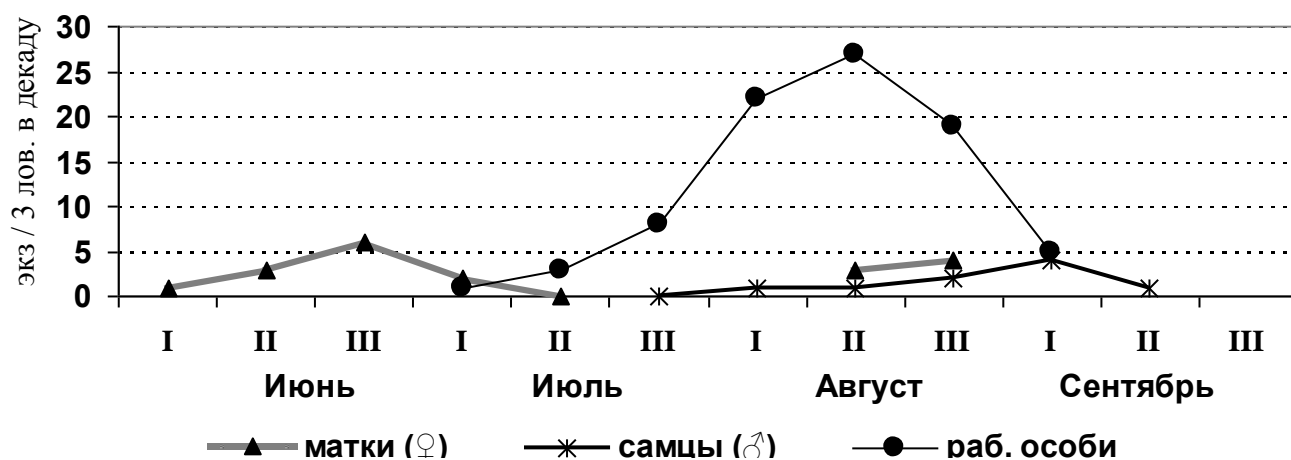


Рис. 2. Сезонная динамика численности *Dolichovespula media* смешанно-разнотравном лесу в Селенгинском среднегорье

D. saxonica был представлен большим количеством маток в начале сезона. Количество их резко снижается ко второй половине июля. Рабочие особи появляются уже с первых чисел июля, пика их численности достигают к началу августа.

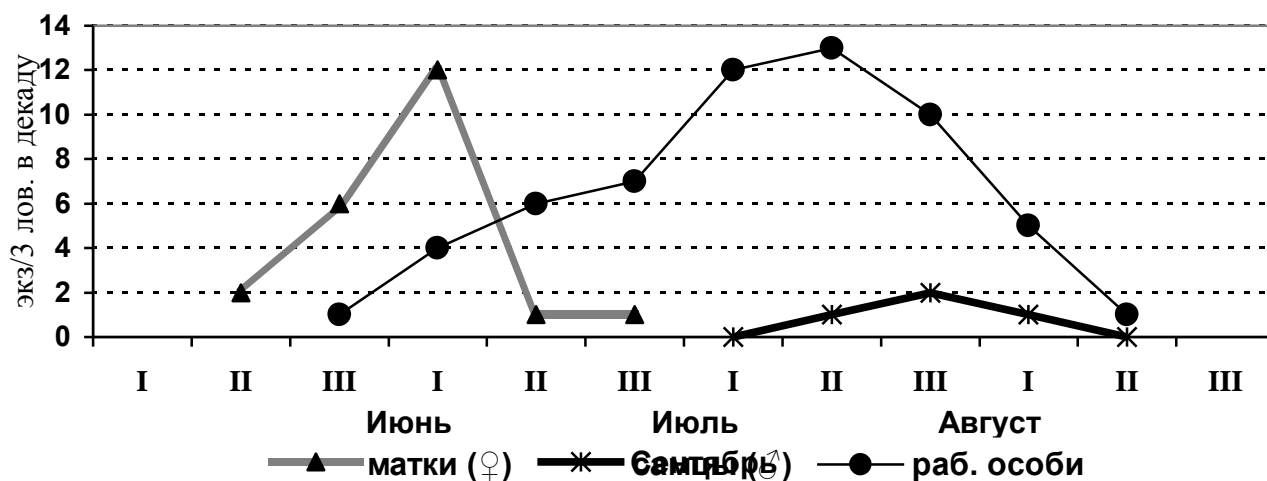


Рис.3. Сезонная динамика численности *Dolichovespula saxonica*

в смешанно-разнотравном лесу в Селенгинском среднегорье.

P. nimpha (рис.4), относящийся к другому подсемейству общественных складчатокрылых ос, отличается от рассмотренных выше видов меньшим количеством выводимых рабочих особей в семье за сезон. Однако высокая численность, по-видимому, достигается за счет совокупного количества семей, а не особей в семье.

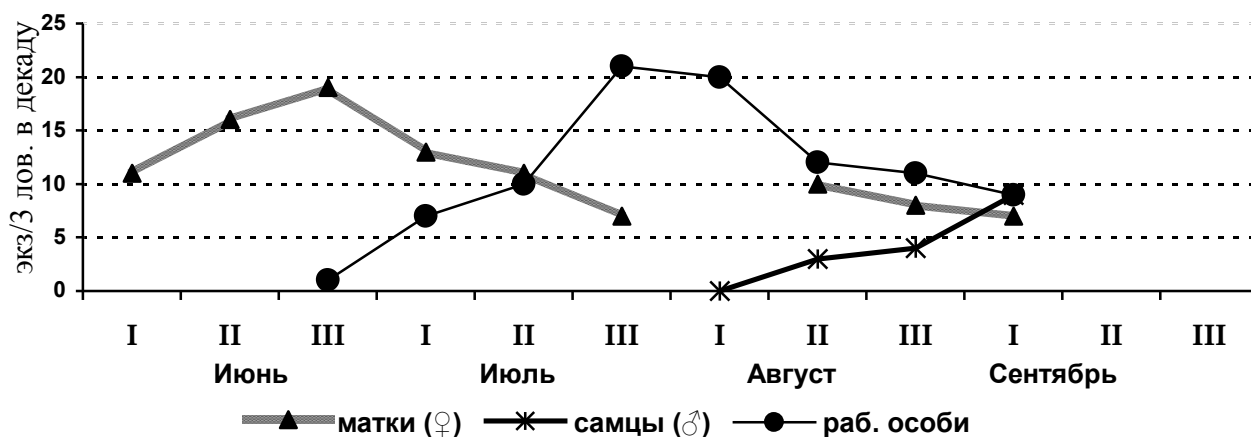


Рис.4. Сезонная динамика численности *Polistes nimpha* L. в смешанно-разнотравном лесу в Селенгинском среднегорье.

Таким образом, динамика населения ос в Селенгинском среднегорье имеет два сглаженных пика. Первый пик обусловлен массовым выходом маток (вторая половина июня), а второй пик связан с увеличением численности рабочих ос (конец июля - первая половина августа), которые у разных видов несколько отличаются по срокам и по продолжительности. С середины августа численность ос начинает постепенно снижаться, и в первой половине сентября изредка встречаются рабочие осы и самцы. Лет ос прекращается в третьей декаде сентября, лишь отдельные особи в теплые дни отмечаются еще в первой декаде октября.

3.2. Структура сообщества ос хвощово-злакового ивняка

В хвощово-злаковом ивняке зарегистрировано 13 видов общественных складчатокрылых ос (см. табл. 3). По сравнению со смешанным лесом в данном биотопе отмечен *P. biglumis*, но отсутствовал *D. adulterine*.

В составе доминантных видов лидирующую позицию занимает *V. germanica*, на которого приходится более половины населения. Супердоминантный *V. germanica* и доминантный *D. media* в общем составляют 68,3 % от общего числа отловленных видов.

Группу субдоминантных видов составляют *V. crabro*, *V. rufa*, *V. vulgaris*, *D. saxonica*, *P. riparius*, *P. nimpha*, на долю которых приходится 30,4% населения. Из них заметную роль в сообществе играют *V. vulgaris*, *P. riparius* и *P. nimpha* (5,7%-8,7%).

На долю второстепенных видов приходится 1,7% населения ос (*V. austriaca*, *P. snelleni*, *D. sylvestris*, *P. biglumis*, *D. pacifica*). Сообщество ос хвощово-злакового

ивняка имеет достаточно устойчивую структуру населения, так как обилие и соотношение между видами достаточно сбалансировано.

3.3. Структура сообщества ос остепненного редкостойного сосняка

Остепненный редкостойный сосняк не характеризуется высоким видовым богатством ос. Всего отловлено 6 видов (табл. 3). В виду малочисленности состава сообщества, роль большинства видов в населении как доминантов, повышается. Так, *P. nimpha* в данном сообществе выступает как супердоминант (55%), а *V. vulgaris* – доминант (25%). Остальные 4 вида являются субдоминантами (5%).

Рассматривая сообщество ос редкостойного сосняка, можно предположить, что население имеет неустойчивую структуру: во-первых, из-за малочисленности видов; во-вторых, из-за несбалансированного соотношения между видами-доминантами, поскольку на одного супердоминанта приходится более половины населения.

3.4. Структура сообщества ос черемуховых зарослей (степной ландшафт)

В черемуховых зарослях отмечено 8 видов ос. В данном биотопе доминантными выступают *P. nimpha*, *V. germanica*, *D. saxonica*, *V. rufa*, на долю которых приходится более половины населения сообщества (77,6%). Остальные 4 вида являются субдоминантами с долей участия в населении не более 5,5%. Сообщество общественных ос черемуховых зарослей не характеризуется большим количеством видов и устойчивой структурой населения.

3.5. Заключительные замечания

Анализ структуры сообществ общественных складчатокрылых ос в разных биотопах показал, что наибольшим видовым разнообразием и обилием отличаются население смешанного леса и ивняка, где условия по сравнению с другими местообитаниями более влажные.

Наиболее эвритопным является *P. nimpha*, который доминирует во многих древесно-кустарниковых биотопах. Виды *D. saxonica*, *D. media*, *V. germanica*, доминируют в разных биотопах с повышенной влажностью. Остальные виды *V. vulgaris* и *V. rufa* доминируют только в относительно сухих местообитаниях.

Во всех исследованных биотопах в группе второстепенных оказались такие виды, как *V. austriaca*, *D. adulterine*, *D. pacifica*, *P. biglumis*, *P. snelleni*. *V. austriaca*, *D. adulterine* являются гнездовыми паразитами, другие оказались в нехарактерных условиях обитания. *D. norwegica* не отмечена ни в одном из представленных биотопов, так как приурочена к горнотаежной зоне. Наши находки этого вида в Селенгинском среднегорье были единичны.

Динамика сообществ общественных ос в условиях Селенгинского среднегорья имеет в целом картину, связанную со сроками развития разных каст, но небольшие различия в их динамике обусловлены спецификой биологии видов, составляющих их структуру.

Условием благоприятного развития семей и динамики сообществ служит интенсивность осадков в период развития ос. Засушливые годы благоприятно влияют на численность ос, что связано с их кормовой базой. В дождливые годы уменьшается концентрация углеводной пищи и количество насекомых, используемых для выкармливания личинок.

Глава 4. ЭКОЛОГИЯ ВИДОВ РОДА *POLISTES*

4.1. Основные местообитания ос - полист в период размножения

Наиболее хорошо нами изучены места обитания двух массовых видов ос - полист *P. nimpha* и *P. riparius* на стационаре оз. Щучье. Эти виды тяготеют при строительстве гнезд к открытым ксерофитным местообитаниям и кустарникам, преимущественно расположенным на опушках с наветренной стороны леса или к юго-восточным остепненным склонам и ложбинам, защищенным от ветра.

P. nimpha на стационаре оз. Щучье в 2005-2007 гг. обычно строили гнезда в степи в злаково-полынных понижениях, где преобладала лапчатково-полынно-черноколосниковая ассоциация со спиреей водосборолистной и курчавкой кустарниковой, и на склонах с холоднополынной ассоциацией с караганой карликовой. В среднем плотность в этих стациях составила $21,3 \pm 3$ гнезд/га. При этом наиболее часто гнезда располагались на границе этих стадий. В кустарниках, расположенных ближе к лесу, число гнезд сокращается.

P. riparius в отличие от предыдущего вида тяготеет опушкам с кустарниками или окраинам леса (к спирейникам), а также строит гнезда в высоком травостое вдоль берегов небольших речек. По мере удаления спирейников от леса количество гнезд заметно уменьшалось.

Гнезда *P. snelleni* и *P. biglumis* в природных стациях на наших стационарах не отмечены. Несколько гнезд *P. snelleni* были найдены в хозяйственных построениях человека.

4.2. Экология размножения ос – полист

Выбор места для строительства гнезда. Отмечены различия видов в характере размещения гнезд.

P. nimpha строит гнезда не выше 10-15 см над поверхностью почвы и прикрепляет их к различного рода объектам (стебли растений, камни и др.). Соты в основном ориентированы на юго-восток, что способствует прогреванию расплода в ячейках в утренние часы.

P. riparius размещает гнезда преимущественно в кустарниках на высоте от 0,5 до 1 м и прикрепляет к веткам в центральной области куста. Образованный вокруг растительный массив из веток и листьев, возможно, защищает гнездо от неблагоприятных факторов.

Как видно, в выборе мест для гнездования, также как и микростаций, особую роль для ос играют абиотические факторы, прежде всего, ветер и температура окружающей среды.

Особенности строения гнезд. Стенки ячеек гнезд у *P. nimpha* (рис.5а) имеют более плотную текстуру, а у *P. riparius* (рис.5б), напротив, они рыхлые и более легкие, имеют пористую структуру, кроме основания гнезда.



Рис.5. Гнезда *P. nimpha* (а) и *P. riparius* (б), Селенгинское среднегорье.

По размерам гнезда этих ос отличаются. Диаметр и глубина ячеек гнезд у *P. riparius* больше, чем у *P. nimpha* (табл. 4). Они связаны с разницей размеров ос этих видов и составляют соответственно 13-19 мм и 12-16 мм в длину.

Таблица 4

Диаметр и глубина ячеек гнезд двух близкородственных видов ос - полист Селенгинского среднегорья

Вид	Диаметр ячеек (мм)			Глубина ячеек (мм)		
	Lim	среднее	С.О.*	Lim	среднее	С.О.
<i>P. nimpha</i> (n=10)	5,3 – 5,75	5,55	0,14	22,1 – 25,4	24,1	1,16
<i>P. riparius</i> (n=10)	5,75–6,25	6,02	0,17	28,5 – 30,2	29,2	0,75

*С.О. – стандартное отклонение по выборке, относительно их среднего.

Гнезда также различаются по форме и расположению ножки прикрепления к субстрату. У *P. nimpha* гнезда более округлой формы, и ножки расположены преимущественно в центре основания, тогда как у *P. riparius* они продолговатые с ножкой у края основания гнезда (рис. 5).

Количество ячеек в гнездах у обоих видов варьирует в широком диапазоне (35-85 ячеек). По-видимому, это зависит, в первую очередь, от репродуктивного потенциала семьи и матки. Число ячеек в гнезде у *P. nimpha* обычно превышает количество таковых у *P. riparius*. В целом у обоих видов количество ячеек меньше, чем в других, более южных регионах. Возможно, это связано с тем, что при расширении ареала на север они были вынуждены изменить стратегию размножения. Из плеврометричной формы организации семьи на юге они перешли в гаплетрометричную форму на севере. Последние в свою очередь обусловлены преимущественно одиночными самками при поиске корма в умеренной области, где объектов пищи относительно мало, и расположены они диффузно.

Сроки выведения потомства. У обоих видов по срокам размножения имеются незначительные различия (рис. 6). Перезимовавшие матки *P. nimpha* появляются в первых числах мая, после инициации гнезда приступают к откладке яиц в третьей

декаде мая. Первые личинки вылупляются в начале июня и уходят на окукливание, особи новой генерации выходят в конце июля. Сроки лета особей новой генерации продолжительнее, чем у *P. riparius*.

Вылет перезимовавших маток *P. riparius* происходит в конце мая – начале июня, к откладке яиц приступают к концу мая - началу июня. Выход личинок выпадает на вторую половину июня, а имаго нового поколения на первую декаду июля. На зимовку уходят матки нового поколения в конце сентября.

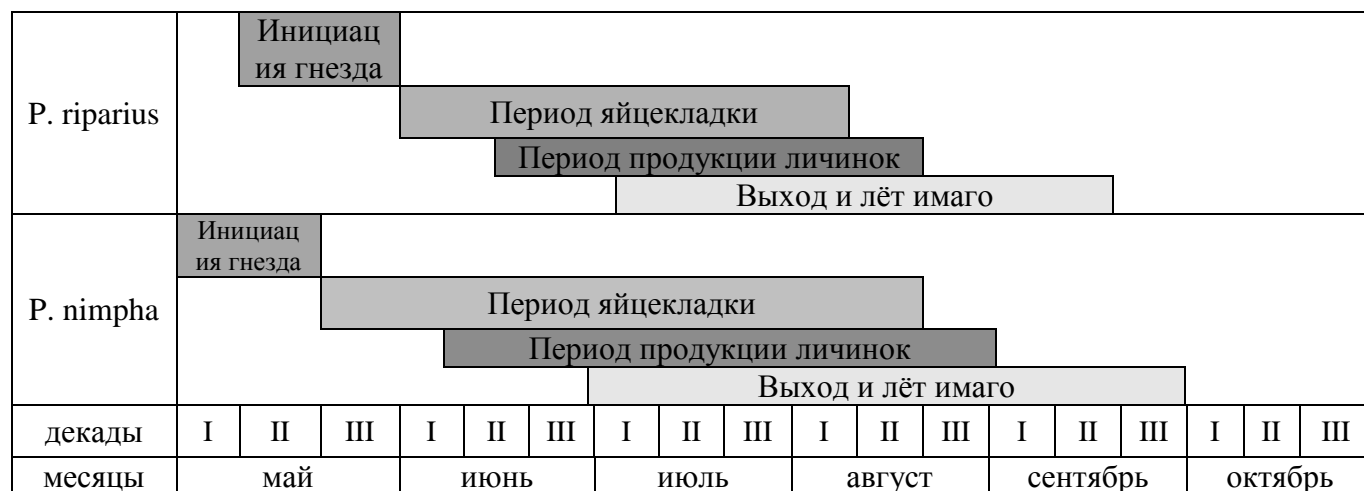


Рис.6. Фенология размножения *P. nimpha* и *P. riparius* в Селенгинском среднегорье

Продолжительность развития. Этот вопрос изучен у *P. nimpha*. У этого вида эмбриональное развитие длится около 9-11 суток, развитие личинок завершается на 11-19 сутки (в среднем 14 ± 4) и наступает окукливание. Куколки развиваются в течение $13,8 \pm 0,86$ суток. Большой временной диапазон в сроках развития личинок зависит от погодных условий, т.к. в холодные дождливые дни матка постоянно находится на гнезде и не кормит личинок. Сама оса использует для поддержания своей жизнедеятельности запасы сахаристой жидкости из нижних ячеек гнезда, заготовленные до наступления неблагоприятной погоды.

Весь цикл развития с момента откладки яиц до выхода имаго длится в среднем 38,5 суток. Продолжительность жизни рабочей особи колеблется в пределах 21-40 суток.

4.3. Экология питания модельного вида *Polistes nimpha* L.

За весь вегетационный сезон в период активного фуражирования ос с 20 июня по 25 августа было собрано 1267 проб. Из них 161 (13%) проба представляла строительный материал для гнезда, 1106 (87%) проб состояли из пережеванных беспозвоночных.

Уровень фуражировочной активности в гнездах варьировал от 1 до 8 ос в пятнадцатиминутные периоды наблюдения. Наибольший средний уровень фуражировочной активности на участке № 1 составил 3,75 осы в 15 минут, или 0,25 осы в минуту, на участке № 2 - 3,5 осы в 15 минут или 0,23 в минуту.

Уровень фуражировочной активности был слабо коррелирован с количеством ос, наблюдаемых на гнезде (рис. 7).

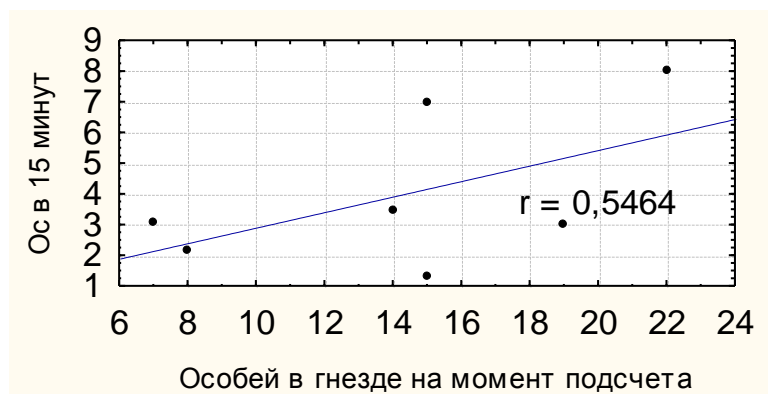


Рис. 7. Корреляция количества ос, находящихся на гнезде, и уровнем фуражировочной активности

Участок №1 имел меньшее количество гнезд (табл. 5). Количество ос в гнезде в период с конца июня до середины августа составляло $15,1 \pm 3,8$, а на 1 га – в среднем 256,7 осы.

Таблица 5

Оценка ежедневного и сезонного потребления добычи осами одного гнезда и при перерасчете на гектар в двух сравниваемых участках

Критерий оценки	Участок №1	Участок №2
Плотность колонии (гнезд/га)	17	25
Уровень фуражировочной активности (особь/ мин)	0,23	0,25
Кол-во отловленных фуражиров	877	953
Время активного фуражирования в день (мин.)	540	540
Кол-во фуражировочных дней в сезон	65	65
Средняя масса груза (гр.)	0,004	0,004
Кол-во грузов в гнездо/день	41,4	47,04
Кол-во грузов на гектар/день	703,8	1176
Кол-во грузов на гектар в сезон	45747	76440
Биомасса потребленного вещества за сезон (гр.)	182,9	305,76

На двух участках было отловлено 1830 ос. Отобрано 1267 шариков-грузов, из которых 1103 состояли из пережеванных насекомых. Более 70% материала не смогли идентифицировать, так как пищевые комки были слишком тщательно пережеваны. В состав остального материала входили группы насекомых, которые перечислены по степени участия в питании личинок: *Lepidoptera* (53%), *Diptera* (26%), *Coleoptera* (11%), *Hymenoptera* (7%), *Homoptera* (3%).

По результатам исследования можно сказать, что плотность гнезд ос-полист на лесостепных участках довольно высока. На первом участке при плотности 256,7 особей на га, в период активного фуражирования, осы способны переработать за сезон 182,9 гр. животной пищи. На втором участке плотность составляет 405 особей на га (SE 16,2 особей в гнезде). Объем потребляемого корма 305,76 гр. на га. В целом, на двух участках, полисты из 42 гнезд используют в среднем за сезон 488,66 гр. животной пищи для выкармливания потомства. Отсюда следует, что хищнический прессинг со стороны ос-полист на энтомофауну ощутим.

Глава 5. ЗНАЧЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ СКЛАДЧАТОКРЫЛЫХ ОС

Общественные осы в силу хищнического образа жизни уничтожают большое количество вредных насекомых, тем самым, являясь одним из сдерживающих механизмов вспышки их массового размножения. В ходе исследования на территории Селенгинского среднегорья нами было выявлено, что большую часть рациона составляют виды вредители.

Некоторые осы считаются перспективными энтомофагами в сельском хозяйстве и садоводстве, с другой стороны, являются вредителями пчеловодства. Для защиты пасек от общественных ос, апробированные нами, аттрактантные ловушки достаточно эффективны.

Также существует некоторая опасность со стороны ос из-за повышенной чувствительности к яду у людей.

ВЫВОДЫ

1. В Забайкалье обитает 16 видов общественных складчатокрылых ос, из них в Селенгинском среднегорье – 15 видов, относящихся к 4 родам из 2 подсемейств.

2. Складчатокрылые осы Селенгинского среднегорья, как и в целом по Сибири, характеризуются относительно небольшим разнообразием ареалогических комплексов. В фауне региона представлены виды с широким распространением в Голарктике, преимущественно приуроченные к зоне умеренных широт.

Род *Dolichovespula* в основном представлен бореальными и температурными видами, род *Vespula* - полизональными, широко распространенными формами. Род *Polistes* в зоогеографическом плане наиболее разнороден.

3. Сообщества общественных ос в исследованных древесно-кустарниковых биотопах существенно различаются. Ведущими факторами, определяющими структуру населения ос и ее динамику, выступают влажность, температура и ветер. В связи с этим наиболее богатым видовым составом и обилием особей характеризуются смешанный лес и хвощово-злаковый ивняк. В сухих сосняках и черемуховых зарослях в степи состав видов складчатокрылых ос беден.

Структура сообществ ос зависит и от высотно-поясной приуроченности местообитаний. Представители рода *Dolichovespula* приурочены к горно-таежным ландшафтам, *Vespula* к низинно-котловинным, интразональным местообитаниям, а виды рода *Polistes* придерживаются ксерофитных лесостепных участков.

5. Фенология общественных ос зависит от цикла развития разных каст. За летний период у них прослеживается два пика активности лёта - в начале сезона и во второй половине. Первый пик связан с массовым вылетом маток после зимовки. Второе повышение обусловлено увеличением численности рабочих ос (конец июля - первая половина августа).

6. Размещение гнезд общественными осами зависит от степени защищенности и прогреваемости на солнце микростадий, но при этом очевидно видоспецифические предпочтения. Прослеживается уменьшение количества ячеек в гнездах у модельных видов в Селенгинском среднегорье по сравнению с южными регионами, что связано с изменением адаптивной стратегии размножения и переходом из

плейрометротичной формы организации семьи на юге в гаплометротичную форму на севере.

Активный период размножения приурочен к короткому вегетационному периоду региона. У разных видов отмечаются небольшие различия вылета после зимовки в начале и ухода на зимовку в конце периода. Интенсивность размножения ос зависит от погодных особенностей теплого сезона года.

7. Трофически осы - полисты в период кормления личинок связаны с различными группами насекомых, при этом предпочитают гусениц чешуекрылых (53%). При высокой плотности осы могут заметно повлиять на численность некоторых насекомых.

Список работ, опубликованных по материалам диссертации:

В изданиях, рекомендованных ВАК

1. Абашеев, Р. Ю. Динамика численности массовых видов общественных ос (*HYMENOPTERA*, *VESPIDAE*) в летний период в Юго-Западном Забайкалье / Р.Ю. Абашеев // Вестник Бурят. госуниверситета. - Вып. 3. - Улан-Удэ : Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2007а. - С. 189- 192.
2. Абашеев, Р. Ю. О структуре сообществ общественных ос (*HYMENOPTERA*, *VESPIDAE*) в Юго-Западном Забайкалье / Р.Ю. Абашеев // Вестник Бурят. госуниверситета. Вып. 3. – Улан-Удэ : Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2007г. – С. 192-196.

В других изданиях

3. Абашеев, Р. Ю. Видовой состав общественных складчатокрылых ос (*HYMENOPTERA*, *VESPIDAE*) Селенгинского среднегорья / Р.Ю. Абашеев // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: Мат-лы IX Междунар. научн. шк.-конф. студ. и мол. ученых: Т.1. – Абакан: Изд-во Хакасского гос. ун-та, 2005. – С. 62.
4. Абашеев, Р. Ю. Действующая модель бутанол-уксусно аттрактантной ловушки для отлова общественных складчатокрылых ос / Р. Ю. Абашеев // Научный и инновационный потенциал Байкальского региона глазами молодежи. Мат-лы VI научно-практич. конф. студ., аспирантов и мол. ученых. - Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2006а. – С. 23-25.
5. Абашеев, Р. Ю. К вопросу идентификации двух близкородственных видов полист *Polistes nimpha* L. и *Polistes riparius* SK. et S. Yamane (*INSECTA*, *HYMENOPTERA*, *POLISTINAE*) в Юго-Западном Забайкалье / Р. Ю. Абашеев // Структура, функционирование и охрана природной среды (к 75-летию биолого-географического факультета Бурят. гос. ун-та). - Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2007б. - Ч.2. - С. 47 - 49.
6. Абашеев, Р. Ю. К фауне общественных складчатокрылых ос (*INSECTA*: *HYMENOPTERA*: *VESPIDAE*) Западного Забайкалья / Р.Ю. Абашеев // Тр. мол. ученых и аспирантов Бурят. государственного ун-та - Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2006б. - С. 9-11.

7. Абашеев, Р. Ю. Места локализаций гнезд ос-полист (*HYMENOPTERA: VESPIDAE: POLISTINAE*) в Юго-Западном Забайкалье / Р. Ю. Абашеев // Экология в современном мире: взгляд научной молодежи. Мат-лы Всеросс. конф. мол. ученых, Улан-Удэ (Россия), 24-27 апреля 2007б. – Улан-Удэ: Изд-во ГУЗ РЦМП МЗ РБ, 2007в. - С. 129-130.
8. Абашеев, Р. Ю. О возможности применения приманочных ловушек для отлова общественных складчатокрылых ос. (*HYMENOPTERA, VESPIDAE*) / Р. Ю. Абашеев // Биоразнообразие экосистем Внутренней Азии. Тезисы докл. Всеросс. конф. с междунар. участием, посвящ. 25-летию Ин-та общей и экспериментальной биологии СО РАН, 5-10 сентября 2006 г. - Улан-Удэ: ИОЭБ СО РАН, 2006в.- Т.1.- С. 80-81.

Подписано в печать _____.200_ Формат 60x84x1/16
Усл. п.л. - 1,16. Тираж 100. Печать операт., бум. писч.
Заказ №

Отпечатано в издательстве Бурятского госуниверситета
670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а