

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата биологических наук Хобраковой Л.Ц.
на диссертацию БАТЧУЛУУН БУЯНЖАРГАЛ
“ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ СКЛАДЧАТОКРЫЛЫХ ОС (HYMENOPTERA, VESPIDAE)
ОРХОН-СЕЛЕНГИНСКОЙ ВПАДИНЫ МОНГОЛИИ”,
представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 03.02.08 – экология

Диссертационное исследование Батчулуун Буянжаргал посвящено изучению фауны и экологии складчатокрылых ос в условиях Северной Монголии.

Эта группа насекомых является очень разнообразной в систематическом и экологическом плане, и, несмотря на широкое распространение, оказалась слабоизученной группой насекомых. Работ, посвященных фауне и экологии складчатокрылых ос Монголии, в том числе ее северной части немного, и они носят фрагментарный характер, этим и определяется актуальность темы исследования.

Диссертация Батчулуун Буянжаргал состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы (235 наименований на русском и других языках) и двух приложений. Текст диссертации изложен на 199 страницах, содержит 27 таблиц, 56 рисунков.

Во **Введении** (С. 4-8) автор обосновывает актуальность темы диссертации, формирует цель и задачи исследования, показывает научную новизну и практическую значимость, представляет основные положения, выносимые на защиту, приводит сведения об апробации работы и публикациях и структуре диссертации.

Глава 1 «Складчатокрылые осы семейства Vespidae (Hymenoptera) и история их изучения» (С. 9-20) состоит из двух разделов, написанных на основе литературных данных. В первом разделе дается краткая характеристика и общие сведения о складчатокрылых осах и особенностях экологии и биологии одиночных и общественных ос.

Второй раздел посвящен истории изучения складчатокрылых ос в Монголии, в которой диссертант анализирует состояние изученности фауны и экологии. Исследование веспидофауны Монголии тесно связано с деятельностью Русского географического общества, а в последующем советско- (российско) – монгольскими, венгеро-монгольскими и немецко-монгольскими экспедициями. Обзор литературы показал, что данные по Монголии фрагментарны, и практически нет стационарных исследований по экологии, этологии и биологии складчатокрылых ос.

Глава 2 «Район исследований, материал и методы» (С. 21-35) также состоит из двух разделов. В разделе 2.1. дана характеристика особенностей природных условий Орхон-Селенгинской впадины, входящую в бассейн оз. Байкал и расположенной между горными системами Хангая и Хэнтэя. В разделе 2.2. подробно приводятся материалы и методы исследований. Сбор материала проводился в течение пяти полевых сезонов с 2011 по 2015 г. по Орхон-Селенгинской впадине. Сбор материала ею проведен самостоятельно в различных природно-климатических зонах Северной Монголии на территории 8 аймаков (Центральный, Увур-Хангайский, Селенгинский, Архангайский, Булганский, Хэнтэйский, Восточный (Дорнодский) и Южно-Гобийский. Сбор материала проведен разнообразными энтомологическими методами, такими как ручной лов с помощью энтомологического сачка с цветущих растений и на водопое, ловушки Малеза палаточного типа, желтые чашечки Мерике, ульи Фабра. За весь период исследования соискателем отловлено свыше 2 900 экземпляров складчатокрылых ос. Всего отработано 21 650 ловушко/суток. Стационарные исследования по структуре сообществ складчатокрылых ос и биологии развития отдельных видов были проведены в окрестностях сомона Рашант Булганского аймака. Изучена биология развития палеарктического вида *Euodynerus dantici* (Rossi, 1790), для этого соискателем были использованы «ульи Фабра». Проведены морфометрические измерения 67 гнезд *Eu. dantici*. Проведены наблюдения за фенологией лета некоторых складчатокрылых ос.

Кроме полевых сборов были использованы материалы фондовых коллекций складчатокрылых ос из Зоологического института РАН (Санкт-Петербург), Биолого-почвенного института ДВО РАН (Владивосток), Зоологического музея МГУ (Москва), Института биологии Монгольской академии наук (Улан-Батор), личные коллекционные сборы профессора Сейки Ямане (Кагошимский университет, Япония). Исследовано свыше 1000 коллекционных экземпляров.

Автором для оценки характера распространения каждого вида ос Орхон-Селенгинской впадины и его ландшафтной приуроченности выполнено картирование находок. Выполненное исследование базируется на большом личном материале, статистически обработанном с применением компьютерных программ.

Основные научные положения диссертации изложены в трех главах (3, 4, 5).

В **главе 3** (с. 36-95), одной из основных и крупных по объему (59 стр.), дан систематический и эколого-географический анализ фауны складчатокрылых ос Орхон-Селенгинской впадины.

Автором на основе литературных данных и собственных сборов впервые приведен достаточно полный фаунистический список складчатокрылых ос для Монголии - 100 видов из 26 родов 4 подсемейств и для Орхон-Селенгинской впадины - 61 вид из 17 родов 3 подсемейств. В последнем случае соискателем дан краткий аннотированный список с указанием объема материала, даты находок, точек сбора, количества отловленных насекомых, разделенных по половой принадлежности, фамилий коллекторов, а также географического распространения видов. В сравнительном аспекте таксономического разнообразия виды подсемейства Eumeninae доминируют и на территории Монголии (79%) и на Орхон-Селенгинской впадине (77%). Среди внутривидовых социальных групп в веспидофауне Монголии преобладают общественные осы, а на Орхон-Селенгинской впадине доминируют одиночные осы.

Для ареалогического анализа автором были использованы принципы, изложенные в работах К.Б. Городкова, М.Г. Сергеева, А.Ф. Емельянова, А.Г. Исаченко. На их основании проведен хорологический анализ и составлена ареалогическая классификация складчатокрылых ос Орхон-Селенгинской впадины. В целом для фауны складчатокрылых ос Орхон-Селенгинской впадины отмечен семигумидный и семиаридный характер с преобладанием транспалеарктических видов, которые встречаются во всех природных зонах региона и обладают наибольшей численностью. Своеобразие веспидофауны региона исходит из его положения на байкальско-монгольском фаунистическом рубеже, который для западно-центральнопалеарктических и центральнопалеарктических суббореальных, субаридных и аридных видов Монголия выступает как восточный форпост, а для бореальных и аридных видов как широтный рубеж. Особенностью является наличие небольшого количества эндемиков, сосредоточенных в семиаридных и экстрааридных ландшафтах. Исследования автора позволили уточнить границы ареалов для большинства складчатокрылых ос в пределах Монголии. Разработанные карты весьма информативны для понимания пространственного распространения видов родов складчатокрылых ос по Монголии и Орхон-Селенгинской впадине.

Анализ зонально-поясного распределения складчатокрылых ос Монголии показал, что на ее территории хорошо выражены природные зоны от тайги до пустыни и высотные пояса от альпийского до степного. Но, на Орхон-Селенгинской впадине доминируют виды только лесостепных и степных зон и поясов. Автором отмечено преобладание видов ос с широким диапазоном выбора местообитаний в различных зонах и высотных поясах, что свидетельствует о разнообразии и нестабильности условий обитания в Северной Монголии и, возможно, об истории формирования веспидофауны на стыке различных природных зон.

В **главе 4** (С. 96-125) проанализирована структура сообществ складчатокрылых ос Орхон-Селенгинской впадины. В разделе 4.1. проведен анализ видового состава сообществ складчатокрылых ос основных биотопов. Наиболее богатыми в видовом отношении оказались сообщества складчатокрылых ос интразональных и степных биотопов (48 и 36 видов), а

относительно бедными – лесные (17 видов). В формировании лесных и степных сообществ складчатокрылых ос большую долю составляют соответственно стенотопные лесные и степные виды, то в интразональных сообществах могут присутствовать лесные, лесостепные, степные и даже пустынные виды из сопредельных территорий. В разделе 4.2. приводятся описания сообществ ос на модельном участке в национальном парке в южной оконечности хр. Хангай. Выбор этой территории обосновывается тем, что этот участок входит в своеобразный экологический коридор, связывающий флору и фауну южных аридных территорий Центральной Азии и Северной Монголии. В разделе 4.3. соискатель на основе проведенного анализа выявляет закономерности в формировании структуры сообществ ос Орхон-Селенгинской впадины. Выявлены зональные особенности формирования сообществ ос с севера на юг. Отмечено, что число бореальных видов в сообществах ос уменьшается, а число видов аридных зон увеличивается. Видовое разнообразие ос в лесных биотопах намного беднее, чем в биотопах с кустарниковой растительностью. Структура сообществ складчатокрылых ос относительно простая, в видовом отношении бедная и зависит от динамики численности двух видов - доминантов — *P. nimpha* и *P. riparius*. В разделе 4.4. автор рассматривает жизненные циклы доминантов *P. nimpha* и *P. riparius* и их влияние на сезонную структуру населения складчатокрылых ос. Жизненные циклы этих общественных ос оказались схожими.

В главе 5 (С. 126-163) рассматривается экология складчатокрылых ос в условиях Орхон-Селенгинской впадины.

В разделе 5.1. автор приводит классификацию ос по степени разнообразия используемых ими биотопов: эвритопные, политопные, олиготопные и стенотопные.

В разделе 5.2. на основе сроков лета изученных ос автором выделены 4 фенологические группы: летние (13 видов), позднелетние (6 в.), летне-раннеосенние (8 в.) и полисезонные (14 в.). Автором отмечено, что с установлением теплой погоды у общественных ос начинается вылет взрослых самок, в то время как у одиночных ос в это время продолжается развитие личинок и куколок и первый лет происходит позже.

В разделе 5.3. подробно рассматривается экология одиночной осы с транспалеарктическим распространением *Euodynerus dantici* (Rossi, 1790). В условиях Монголии жизненный цикл вида реализуется как моновольтинный летний. Соискателем проделана большая работа при изучении биологии размножения и развития *Eu. dantici*. В лабораторных условиях были изучены 64 естественных и 67 искусственных гнезд. Проведены постоянные наблюдения всех стадий развития от яйца до куколок и вылета имаго. Автором подробно изучены особенности строения гнезд. В условиях Монголии гнездо *Eu. dantici* состоит от 1 до 6 продуктивных ячеек, а в Крыму и Японии до 8 и 9 ячеек соответственно, а также для монгольских гнезд характерно наличие интеркалярных (пустых) ячеек, которые возможно связаны с защитой яиц от гнездовых паразитов. Автор выделила 16 различных структур гнезд по последовательности расположения и количества заглушек, камер и ячеек. Вариации гнезд с формулами камер даны в таблице 23, и примеры гнезд прекрасно проиллюстрированы фотографиями в приложении 2.

Соискатель изучила пищевой рацион личинок *Eu. dantici*. В условиях Монголии их жертвами становятся личинки совок, в то время как в Европе – это личинки листоверток, а в Японии - гусеницы огневка и листоверток. Отмечено, что самки развиваются в наиболее крупных и богатых провизией ячейках. Выявлено сокращение стадий развития личинок в условиях Монголии, из 5 возрастных групп отмечены только 4 возрастные стадии.

Автором изучено поведение *Eu. dantici* в период размножения и выявлены особенности двигательной и суточной активности самки во время размножения. Продолжительность дневной активности ос сильно зависит от погодных условий, что визуально показано на рисунке 55 о суточной активности *Eu. dantici* в условиях Орхон-Селенгинской впадины в виде хронометрических спектров поведения в пасмурную и солнечную погоду. Кроме того, был выявлен основной гнездовой паразитоид *Eu. dantici* - оса-блестянка огненная *Chrysis ignita* (Linnaeus, 1758), от которых смертность гнезд доходила до 71%.

В конце 5 главы диссертации приводится таблица 27 «Сравнительные результаты исследования биологии гнездования в различных популяциях *Euodynerus dantici* (Rossi)

Палеарктики», которая очень хорошо показывает региональные особенности развития этого вида в условиях Монголии.

Замечания.

В разделе научная новизна автореферата на с. 4 написано «... из них для Монголии автором описано 9 новых видов» и в диссертации в главе 3 на с. 36 «Из них 9 видов (*Eumenes transbaicalicus* Kurzenko, 1984, ...) зарегистрированы нами впервые в Монголии как новые формы для региона». Напрашивается вопрос – это новые виды или формы для науки? Но при дальнейшем чтении работы выявляется, что это новые фаунистические находки складчатокрылых ос на территории Монголии. Пожелание автору, в будущем не допускать таких грубых ошибок при написании фаунистических обзоров.

В главе 2 раздела 2.1. диссертации на с. 26 нет ссылки на автора (ов) ботанико-географического районирования Орхон-Селенгинской впадины.

В тексте диссертации имеются замечания по стилю изложения и грамматические ошибки. На с. 72 в подразделе 3.3 в последнем предложении имеется опечатка «При этом численность общественных ос намного превращает [скорее всего, превышает] численность одиночных ос». Грамматическая ошибка присутствует в названии раздела 4.4. «Влияние жизненного [надо жизненного] цикла доминантов на сезонную структуру населения складчатокрылых ос».

Глава 4 «Структура сообществ складчатокрылых ос Орхон-Селенгинской впадины» вызывает много вопросов к соискателю.

В начале главы приводится карта (рис. 28) мест исследования видового состава сообществ складчатокрылых ос разных биотопов в Орхон-Селенгинской впадине, где автор указал 12 биотопов (3 лесных, 5 степных, 4 интразональных). Но в текстах диссертации и автореферата указывается только 10 биотопов, куда делись еще 2 биотопа?

В разделе 4.1. соискатель объединил 10 биотопов на три группы: лесные, степные и интразональные. Судя по фотографиям, ботаническим описаниям и размерам биотопов, выделенные лесная и интразональная группа биотопов являются, скорее всего, элементами лесостепи, что в дальнейшем подтверждается в разделе 4.3 диссертации. Были ли консультации с ботаниками при описании изученных биотопов, и к каким природным зонам они относятся?

При внимательном изучении 4-ой главы диссертации выясняется, что в разделе 4.3. есть очень интересная дендрограмма по видовому сходству ос, дающая представление о разнообразии сообществ ос Орхон-Селенгинской впадины, которая не была включена в автореферат. При изучении дендрограммы (рис. 37) на с. 116 выявляется, что сообщества складчатокрылых ос из 10 биотопов по видовому сходству разделяются на две группы: 1) лесостепную (8 биотопов), которая в свою очередь подразделилась на лесную (4 биотопа) и кустарниковую (4 биотопа) и 2) степную (2 биотопа). Если бы автор провел более подробный и тщательный анализ дендрограммы, тогда бы смог выделить основные типы сообществ и описать их. Такое деление сообществ ос очень хорошо отражает их положение на стыке лесостепной и степной зон. При этом, лесостепные сообщества ос оказались типологически более разнообразными, а степные – наоборот, бедными. И тогда не пришлось бы автору выносить в отдельный раздел описания 4-х однотипных кустарниковых биотопов из национального парка. Эти биотопы с участием различных кустарников являются частью лесостепи. Доказательством является то, что во всех кустарниковых биотопах доминируют только *Polistes nimpha* и *P. riparius* в отличие от лесных и степных биотопов. Почему не была включена дендрограмма в автореферат? Содержимое раздела 4.2. автореферата вызывает недоумение, т.к. не стыкуется с данными, представленными на рисунке 34 в диссертации. Там же приводится подробное описание сообществ ос только из одного кластера дендрограммы, поэтому остается открытым вопрос о структуре доминантов из сообществ других кластеров дендрограммы? Исходя из вышесказанного, ставится под сомнение выводы о том, что практически все сообщества на анализируемой территории зависят только от динамики видов *Polistes nimpha* и *P. riparius*.

Автору при перечислении доминантов следовало бы придерживаться иерархии, например, в сообществе ос осоково-кустарниково-ильмового пойменного леса сначала идет *P. nimpha* с

25.9%, а потом *P. riparius* с 35.1%, то же самое замечание для сообщества ос закустаренного луга. В другом случае, для этих видов не указаны доли доминирования в сообществе ос полынно-кустарниковой петрофильной степи.

Polistes nimpha и *P. riparius* автор посвятила раздел 4.4., но почему-то не стала выносить этот важный раздел на обсуждение в автореферат. Приписав только строчку в разделе 4.3., что (... в диссертации этому вопросу посвящен параграф 4.4....). Чем это объясняется? Кроме того, я считаю, что раздел 4.4. нужно было бы перенести в главу 5, где рассматривается фенология и жизненные циклы складчатокрылых ос. Тем более было бы интересно сравнить жизненные циклы ос из разных социальных статусов, т.к. *Polistes nimpha* и *P. riparius* относятся к общественным осам, а *Euodynerus dantici* – к одиночным.

В главе 4 в названии фитоценозов имеются некоторые неточности. В автореферате, в разделе 4.2. название фитоценоза, где изучалось сообщество ос, называется как полынно-кустарниковая **петрофильная степь**, а в диссертации тот же самый фитоценоз написан как **петрофитная степь**.

При анализе структуры 4-х сообществ складчатокрылых ос модельного участка в национальном парке «Хугну-Тарна» также допущена неточность - при сравнении видового разнообразия, так в автореферате и диссертации написано, что «**Сообщество ос закустаренного луга оказалось богаче остальных — 20 видов**». Хотя, на самом деле наибольшее разнообразие отмечено в **сообществе ос осоково-кустарниково-ильмового пойменного леса (29 видов)**.

Считаю, что раздел 5.1. главы 5 об экологической пластичности складчатокрылых ос в выборе местообитаний логичнее перенести в главу 4.

В автореферате на рисунке 3 не даны расшифровки буквенных обозначений (а, б, в, г, д) стадий развития личинки *Eu. dantici*.

Пожелание автору, в диссертации имеются очень интересные рисунки и таблицы, прекрасно иллюстрирующие результаты исследований, которые надо было бы поместить в автореферат, такие как рис. 55 «Суточная активность *Eu. dantici* в условиях Орхон-Селенгинской впадины», таблица 27 «Сравнительные результаты исследования биологии гнездования в различных популяциях *Euodynerus dantici* (Rossi) Палеарктики».

Таким образом, несмотря на замечания и пожелания в дальнейшем провести более глубокий анализ полученного материала, особенно по сообществам и жизненным циклам ос, диссертация Батчулуун Буянжаргал представляет собой законченное научное исследование, выполненное самостоятельно, которое содержит много новых положений для экологии складчатокрылых ос и, несомненно, является квалификационным научным исследованием.

Автореферат отражает основные положения диссертации. Материалы диссертации были апробированы на различных конференциях, посвященных проблемам биологического разнообразия. По теме исследования опубликовано 9 работ, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК России, 1 статья в журналах из базы Web of Science.

Вместе с тем нет сомнения, что представленная работа соответствует требованиям ВАК (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемым кандидатским диссертациям, а **Батчулуун Буянжаргал заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биологические науки)**.

Старший научный сотрудник лаборатории экологии и систематики животных
ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии
Сибирского отделения Российской академии наук,
кандидат биологических наук по специальности 03.00.16 – экология

Хобракова Париса Цыренжаповна
670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
Телефон +7(3012)433247, факс +7(3012)433034,
e-mail: khobrakova77@mail.ru



Хобраковой П. Ц. заверяю.
С. Д. Цыренжапов
11.05.2016