

## ОТЗЫВ ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Лидии Юрьевны Русиной  
«Структурно-функциональная организация популяций ос-полистин (Hymenoptera,  
Vespidae, Polistinae)», представленную на соискание ученой степени  
доктора биологических наук

Фундаментальность предлагаемой к рассмотрению работы ЛЮ. Русиной определяется тем фактом, что социальность является имманентным свойством живой материи и поэтому биосоциальные характеристики должны учитываться во всех исследованиях биологических объектов. При этом именно у насекомых в наиболее яркой форме воплотилось все разнообразие уровней развития социальности, что делает их удобной модельной группой для изучения пространственно-функциональной организации и принципов самоорганизации в животном мире.

Актуальность представленных в диссертационной работе Лидии Юрьевны Русиной исследований обусловлена Той важной мультифункциональной ролью, которую играют социальные насекомые во всех природных сообществах суши.

В этом плане представляется хорошо продуманным и интересным сам выбор автором объекта исследования, – осы Polistinae включают как ресоциальные, так и номосоциальные виды, что делает возможным прямое сопоставление обоих уровней развития эусоциальности у насекомых, не выходя за рамки одного подсемейства. При этом параллельное исследование двух уровней организации у эусоциальных насекомых, выполненное в рамках единого методического подхода, несомненно, должно повысить уровень надежности полученных автором данных и построений.

Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения и выводов. Список литературы включает 898 публикаций, в т.ч. 605 на иностранных языках. Диссертация снабжена приложением из 75 таблиц и рисунка. Общий объем работы – 590 страниц машинописи, в т.ч. 373 страницы собственно текста.

### Введение

Во введении обосновывается постановка проблемы и актуальность выполненного исследования, а также выбор объектов изучения – ос Polistinae. Чётко сформулированы цели и задачи работы, раскрываются их научная новизна, теоретическое значение и практическая ценность данного исследования, а также положения, выносимые автором на

защиту. Представленные в этих рубриках позиции и формулировки демонстрируют обстоятельность и глубину выполненного диссертантом исследования, его несомненную актуальность, теоретическую значимость и практическую ценность.

Основные результаты исследования по теме диссертации Л.Ю. Русиной изложены в 66 печатных работах, включая 2 монографии, 17 статей в журналах списка ВАК и 25 статей в других научных изданиях.

### **Глава 1. Обзор литературы, материал и методы исследования (с. 18 – 63).**

Выполненный в начале этой главы литературный обзор имеющейся информации по теме диссертации обстоятелен и не вызывает пареканий. О самой серьезной проработке автором проблематики исследования свидетельствует не только объем включенных в список публикаций (898 наименований, в т.ч. 605 на иностранных языках), но и лаконичная обстоятельность изложения темы. Становится несомненным, что автор действительно владеет проблемой, модельной группой и прекрасно представляет современное состояние ее изученности.

Диссертационная работа Л.Ю. Русиной – это результат пятнадцатилетних целенаправленных исследований, проведенных автором на 21 виде ос-полистин, относящихся к 8 родам 4 триб (*Polistini* – 8, *Ropalidiini* – 2, *Mischoryttarini* – 5, *Epitonini* – 6 видов). Основными точками работ стали заповедники и биостационары в Украине, где модельными видами служили осы р. *Polistes*, на которых и были выполнены задачи детализации вопросов и получены многолетние ряды данных. Но часть полевых исследований выполнена в России, Индии и на о. Тринидад. При этом сбор данных в каждой локальной популяции проводился по единой методике.

В методическом разделе излагаются подходы и конкретные методы изучения различных сторон жизни семей полистин и пространственной структуры локальных популяций. Здесь стоит отметить изобретательность автора при разработке методов содержания, контроля развития семей, индивидуального и социального поведения ос. Впечатляет и объем проработанных автором данных. – это более полутора тысяч собранных осенью семей, прослеженная судьба 3000 семей и гнезд, 1200 часов регистраций индивидуального поведения ос и т.д.

### **Глава 2. Структура и организация популяций ос-полистин (с. 64 – 108).**

Данная глава посвящена сравнительному описанию важнейших характеристик и сторон жизни ресоциальных и номосоциальных ос-полистин. Глава содержит обширный, обстоятельно собранный и проанализированный материал по плодовитости самок,

специфике преимагинального развития, гнездостроению, строительному поведению и разделению функций, фазам популяционной динамики. Автор приводит большой объем собственных оригинальных данных по этим вопросам и умело использует литературные данные, благодаря чему складывается цельное описание обоих организационных вариантов семей у ос-полиестин на разных отрезках жизни семьи и при различных уровнях плотности локальных популяций.

В Главе приводятся целый ряд оригинальных разработок, свидетельствующих о глубоком понимании автором общей специфики своего объекта и особенностей поведения различных видов ос в конкретных условиях. К числу наиболее значимых среди таких разработок можно отнести:

- обнаружение широтно-долготного градиента темпов яйцекладки;
- выявление принципиальных различий в передаче материала у ре- и номосоциальных видов, сопряженные с развитием возрастного полиэтизма у номосоциальных полиестин;
- доказательство значения продолжительности жизни самок-основательниц для увеличения семейной продуктивности;
- доказательство изменения характера взаимодействия особей в семье на фазе роста (более миролюбивые) и на пике численности;
- выявление отрицательной корреляции между весенним числом самок основательниц и их продуктивностью.

### **Глава 3. Влияние энтомофагов на формирование популяций ос-полиестин**

(с. 109 – 192)

В главе исследуются два основных вопроса: 1) возможности паразитоидов регулировать численность ос-полиестин и 2) способы защиты осиных гнезд от нападения хищных насекомых на примере муравьев. В первой части автор подробно разбирает особенности заражения семей ос паразитоидами при различных уровнях численности каждой из сторон. При этом специально исследуется роль 1-го и 2-го поколений паразитоидов, поскольку они связаны с разными этапами онтогенеза ресоциальных семей, а также значение для степени заражения семьи ее размеров. Наиболее интересным здесь выглядит вывод о значении для успеха заражения вопрос синхронизации жизненных циклов паразитоида и хозяина. В целом же это – наиболее рутинный, хотя и необходимый раздел диссертации.

Вторая часть данной главы более содержательна и включает регистрационные и экспериментальные позиции, в т. ч. для изучения феномена ННР (нанесения противомуравьиного репеллента). Показательно, что ННР используется только

ресоциальными видами, расселяющиеся путем роения номосоциальные осы-полистины в химической защите от муравьев не нуждаются.

#### **Глава 4. Анализ изменчивости морфологических признаков ос-полистин и его использование в решении задач популяционной биологии (с. 193–262).**

По уровню проработки материала и ее детализации, а также последовательности изложения данную главу можно признать лучшей в диссертации. Исследования меланинового рисунка проводятся на различных группах насекомых. Адаптация этих разработок к осам-полистинам дала содержательные результаты, что и позволило использовать признаки меланиновых рисунков в качестве маркеров функционально различающихся особей выявления механизмов поддержания и динамики полиморфизма в популяции. На размеры и характер меланинового рисунка влияют особенности питания или зараженности паразитами на личиночной стадии. Оба эти вопроса детально исследованы в работе. Насыщенность рисунка оказывается связанной с поведением самок-основательниц, в частности, с предпочтением к гнездованию в определенных местах (на растениях или в укрытиях). Показана также устойчивость фенооблика популяции во времени и прослежена его внутрисезонные флуктуации. Исследование снабжено обширным иллюстративным материалом, большая часть которого вынесена в Приложения.

#### **Глава 5. Связь фенотипической изменчивости самок-основательниц и самцов ос-полистин со структурой их популяций (с.263–340).**

Тематически данная Глава является продолжением предыдущей, – в ней проблема фенотипической изменчивости переносится на уровень популяции. Помимо топических условий, здесь имеют значение погодные условия и ценотическое окружение семей в период выращивания репродуктивных особей. Установлено, что самки темных вариантов рисунка метасомы гнездятся раньше самок с более светлыми вариантами и более агрессивны, а пространственное распределение морфотипов становится неоднородным при слабом заражении самок клещом.

Показано, что самки массовых фенотипов с широкой нормой поведения играют роль генералистов, которые раньше гнездятся и занимают доминантные позиции. Сохранения в популяции редких фенотипов способствуют благоприятные условия зимовки. Специально исследованы особенности массового спаривания у различных видов и показано, что самцы даже одного вида могут использовать различные стратегии прекопуляционного поведения.

В целом на материале Глав 4 и 5 весьма убедительно показано наличие значительного фенотипического разнообразия в популяциях ос-полистов и существование эффективных механизмов адаптации к различным воздействиям внешней среды, что обеспечивает устойчивое существование их поселений.

#### **Глава 6. Целостность популяции ос-полистин (с. 341 – 364).**

В заключительной Главе работы автор выходит на уровень обобщения, избрав в качестве темы таковой проблему целостности популяции и роль в ее поддержании миграционных процессов. При этом, опираясь на литературные и некоторые собственные данные, автор приходит к выводу, что, как и писали предшественники, популяция проявляет свойства целостной системы, а миграции действительно причастны к обеспечению этой целостности. Но надо отдать должное поисковой активности автора и умению находить у своих объектов нюансы и нити, в которых проявляются общие свойства биологических систем и механизмы их организации.

#### **Заключение (с. 365– 371).**

В заключении автор подводит общий итог выполненной работы, выделяя те позиции, которые стали ведущими во всем исследовании и обеспечивают единство всего собранного материала. Всего несколько страниц лаконичного и насыщенного информацией текста, который служит логичным завершением всего исследования.

**Выводы** (с.372–373) в целом не вызывают нареканий, хотя пункты 1 и 6 выглядят слишком частными, а 5 и 8 нуждаются в некотором редактировании.

**Приложения** включают 75 рисунков и таблиц с фактическими данными, подтверждающими большой объем выполненных работ и полноту обработки данных.

**Автореферат** достаточно полно отражает содержание диссертации.

Подводя итоги рецензирования этой объемной и непростой работы, следует оценить полученные автором результаты, учитывая масштабность и трудоемкость выполненных им исследований. При этом надо признать, что данное исследование во многом носит пионерный характер, а для ос Polistinae, по сути, является первым исследованием монографического плана. В результате мы получили панораму всех аспектов жизни ос-полистин: с одной стороны, от момента основания семьи и до ее распада или социотомии; с другой, от уровня особи до уровня популяции. Все эти описания базируются на обширном и скрупулезно собранном материале, что стало возможным благодаря трудолюбию, упорству и творческому подходу к своей работе ее автора, Л.Ю. Русинной.

Вместе с тем работа не лишена и серьезных недостатков.

### Общие замечания

1. Прежде всего, бросается в глаза определенная терминологическая эклектичность данной работы. По всему тексту автор логично использует принятые в научной литературе названия: *эусоциальные насекомые*, *ресоциальные*, *помосоциальные*, *социальный образ жизни* и т. д. И вдруг, наряду с ними в работу вкрадывается явный атавизм середины прошлого века – «*общественные насекомые*». Именно так в те годы разрешалось именовать социальных насекомых в популярной литературе и школьных учебниках, подчеркивая тем самым непреодолимую и загадочную пропасть между явлениями социальности в мире животных и у человека. Пропасти уже нет, а изживший себя термин все еще гуляет по страницам газет, журналов и даже учебников. Однако использование его в строгом научном исследовании, коим должна быть докторская диссертация, как минимум, неуместно. Здесь автору просто не хватило характера.

2. В разделе 2.3, автор использует «облегченный» вариант исследования динамики численности своих объектов, обойдясь без конкретных оценок и анализа уровней численности, плотности поселения и других популяционных параметров, принятых в данном направлении популяционной биологии. Нет оценок и сформулированных критериев фаз «роста», «пика» и «спада». Фактически данный раздел посвящен не динамике численности ос как таковой, а описанию множества так или иначе связанных с состоянием популяции и конкретных семей феноменов. Абсолютное большинство этих феноменов актуальны и заслуживают специального описания, но динамика численности – наука строгая и требует системного анализа данных. По-видимому, осознаваемая автором неполнота такого анализа и стала причиной некоторой сумбурности изложения материала этого раздела. И все это при аккуратном описании вопроса в соответствующем разделе методической главы. Возможно, было бы проще подобрать для раздела 2.3. другое, более соответствующее его реальному содержанию название.

3. Изложение ранее опубликованных в статьях материалов не всегда корректно. Они излагаются так, как это принято в статьях, где описание можно заменить ссылкой. Но в диссертации, как квалификационной работе, каждый эксперимент, каждый тезис и вывод должны быть изложены по принципу самодостаточности. Это же относится и к рисункам, часть которых (например, рис. 2.6.; 3.2.) не имеют полных легенд и достаточных для прочтения пояснений в тексте.

4. Общее восприятие работы и ее научной ценности осложняется тем, что автор не приводит дефиниций, используемых им базовых понятий и терминов (структура, организация, целостность).

5. Изложенные в Гл. 6 материалы по целостности популяций ос-полистиин по существу представляют собой некий литературный обзор по проблеме целостности биологических систем. Привлеченные к обсуждению данные по самим осам фрагментарны, опираются на непроверенные предположения и используются, скорее по принципу аналогий.

#### Частные замечания:

◊ Гл.1. Размер семьи определяется по числу выращенных в течение сезона личинок, что на самом деле соответствует категории «продукция».

◊ Гл. 2. В разделе по динамике численности нет даже таблиц выживаемости, о подготовке которых сказано в методическом разделе.

◊ Гл. 3. Что такое «скопления хозяев» и «численная реакция» (стр. 112) ?

Подходя к общей оценке диссертации, следует обратить внимание на мотивационную основу и характер большинства слабых звеньев в этом многоплановом исследовании. Это, прежде всего, постоянные попытки автора «заглянуть за горизонт», примерить к своим данным новинки из смежных областей знаний, адаптация которых к объектам исследования автора не всегда удается в первого захода. Но само по себе такое упорное стремление можно только приветствовать. И пожелать автору добраться до сути в последующих исследованиях. При этом тех разработок Л.Ю. Русиной, которые успешно решены в диссертации, их объем и глубина проработки, масштабности выполненного диссертантом исследования вполне достаточно для того, чтобы мы могли признать докторский уровень выполненной работы.

Поэтому, подводя итог обсуждению данного исследования, считаю, что диссертационная работа Л.Ю. Русиной «Структурно-функциональная организация популяций ос-полистиин (Hymenoptera, Vespidae: Polistinae)» соответствует требованиям, изложенным в п.7 «Положения о присуждении ученых степеней» Минобрнауки, а ее автор, Русина Лидия Юрьевна заслуживает присуждения ей ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.05. – энтомология.

Ведущий научный сотрудник  
Лаборатории почвенной зоологии и общей энтомологии  
Института проблем экологии и эволюции РАН  
доктор биологических наук  
Адрес: 119071. Москва, Ленинский проспект, 33.  
Телефон 8 916 611 4898 E-mail : ferda@bk.ru



Анатолий  
Александрович  
Захаров

Подпись: *Захаров А.А.*  
Заверяю, зам. канц. ИПЭЭ РАН 7 *Дли*  
" 12 " 09 20 14 г.