На правах рукописи

ТУНЁВА Татьяна Константиновна

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПАУКОВ СЕМ. GNAPHOSIDAE ФАУНЫ УРАЛА

03.00.08 - зоология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Екатеринбург - 2007

Работа выполнена в Институте экологии растений и животных Уральского отделения Российской Академии Наук

Научный руководитель кандидат биологических наук
Ольшванг Владимир Николаевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
Некрасова Любовь Степановна

кандидат биологических наук, доцент
Ефимик Виктор Евгеньевич

Ведущая организация Институт систематики и экологии животных СО РАН

Защита состоится "20" марта 2007 г. в 11^{00} часов на заседании Диссертационного совета Д 004.005.01 при Институте экологии растений и животных УрО РАН по адресу: 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202.
Факс: (343) 260-82-56. Адрес сайта Института: http://ipae.uran.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института экологии растений и животных УрО РАН.

Автореферат разослан "16" февраля 2007 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор биологических наук Нифонтова М.Г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Пауки являются самым обычным компонентом животного населения наземных сообществ любого типа. Эта группа животных обладает высоким таксономическим разнообразием (Platnick, 2000). Трудно переоценить экологическую роль пауков как многочисленных и обильных хищников. Пауки являются полифагами, поэтому их разнообразие и закономерности пространственного варьирования напрямую не связаны с пищевыми ресурсами или с особенностями изменения растительности. Из-за своего короткого жизненного цикла пауки быстро реагируют на изменение окружающей среды, что обусловливает их высокое индикаторное значение (Allred, 1975; Clausen, 1986; Blick, 1994).

Одним из приоритетных направлений биологических исследований на данный момент является изучение и сохранение биологического разнообразия различных групп организмов. Несмотря на большую фундаментальную и прикладную значимость таких исследований, некоторые таксоны до сих пор являются малоизученными. Одной из таких групп являются пауки.

Имеющиеся по данной группе сведения касаются, большей частью, фаун отдельных регионов и экологии некоторых видов. Практически отсутствуют исследования, посвященные вопросам разнообразия фауны пауков, не выявлены факторы, определяющие это разнообразие.

Пауки семейства Gnaphosidae широко распространены по всему миру и включают около 2000 видов из 113 родов (Platnick, 2005). В фауне России на данный момент насчитывается более 200 видов из 26 родов (Михайлов, 1997 с дополнениями). Почти половина этих видов (94) и большинство родов (20) обнаружены в Уральском регионе (Тунева, 2005). Пауки-гнафозиды — второе по количеству видов семейство на Урале после Linyphiidae, они составляют около 10% от общего числа видов фауны региона (Есюнин, Ефимик, 1996). Однако, до начала наших исследований не было известно точное количество видов пауков-гнафозид на Урале, были плохо изучены северные и самые южные районы Урала, отсутствовали обобщения по биотопическому распределению видов в регионе.

Кроме того, в связи с существенными изменениями систематики семейства Gnaphosidae за последнее время, отсутствуют полные ключи для определения видов и родов в семействе. А многие работы, особенно старые, содержат ошибки и неточности в определении.

Урал — уникальная горная система, протянувшаяся более чем на 2000 км в меридиональном направлении от тундр Арктики до степей Казахстана и являющаяся естественным барьером между Европой и Азией. Эти особенности Урала как модельной территории позволяют решать многие вопросы динамики фаун и определяющих ее факторов.

Цели и задачи исследования. Целью настоящей работы является изучение разнообразия пауков семейства Gnaphosidae Урала, особенностей их географического распространения и биотопического распределения.

Для достижения данной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Инвентаризация фауны пауков сем. Gnaphosidae Урала с обобщением данных о географическом распространении и биотопическом распределении видов.

2. Изучение таксономического, зоогеографического и типологического разнообразия фауны пауков-гнафозид региона.

3. Создание определителя региональной фауны семейства Gnaphosidae.

4. Выявление пространственных закономерностей варьирования структуры и разнообразия фауны пауков-гнафозид.

5.Изучение факторов, определяющих тренды структуры и разнообразия фауны модельной группы.

Научная новизна работы. В рамках предлагаемой работы впервые проведено планомерное исследование пауков-гнафозид Урала. Выявлено 94 вида из 20 родов, из них 1 род и 9 видов описаны как новые для науки. Впервые для России отмечены 5 видов, для Урала — 2 рода и 6 видов.

Для гнафозид исследованного региона даны диагнозы и определительные таблицы видов. Обобщена информация о строении копулятивных органов, даны краткие диагнозы строения копулятивных органов 7 триб пауков-гнафозид Уральского региона. Многие виды иллюстрированы на основе уральского материала. Выявлены закономерности географического и биотопического распределения пауков сем. Gnaphosidae на Урале.

Впервые выделены зонально-ландшафтные группы видов. Описаны закономерности пространственного варьирования фауны, обобщены данные о биотопическом распределении пауков-гнафозид Урала.

Практическая значимость. Создан региональный определитель родов и видов семейства Gnaphosidae. Инвентаризированы фауны пауков-гнафозид заповедников и национальных парков Урала. Эти данные вошли в Летопись природы заповедников. Сведения о составе локаль-

ных фаун могут быть использованы для целей мониторинга последствий антропогенной трансформации территорий. Материалы исследований могут использоваться на практических занятиях и лекциях курса «Арахнология» в Пермском государственном университете.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Фауна пауков семейства Gnaphosidae Уральского региона насчитывает 94 вида из 20 родов. Наибольшим разнообразием на Урале отличаются рода *Zelotes* (21 вид) и *Gnaphosa* (20 видов), которые составляют 44% видового разнообразия семейства.

2. Главный тренд изменения состава и таксономического разнообразия локальных фаун пауков-гнафозид Урала имеет четко выраженную зональную направленность; в пределах этого тренда выделяется равнинно-горная составляющая.

3. Изменение количественных показателей локальных фаун пауков-гнафозид Урала определяется в первую очередь температурными параметрами среды.

4. Высокой специфичностью видового состава характеризуются фауны гипоарктики и степной зоны Урала, что обусловлено историческими причинами — особенностями генезиса фаун этих регионов.

Апробация работы. Результаты исследований неоднократно докладывались на заседаниях лаборатории биоценотических процессов Института экологии растений и животных УрО РАН, кафедры зоологии беспозвоночных Пермского государственного университета, на Международной конференции «Заповедное дело России: принципы, проблемы, приоритеты» (Бахилова Поляна, 2002), Международной конференции «География и регион» (Пермь, 2002), «XII съезд Русского энтомологического общества» (Санкт-Петербург, 2002), «21-st European Colloquium of Arachnology» (Санкт-Петербург, 2003), «Сибирская зоологическая конференция» (Новосибирск, 2004), «Горные экосистемы и их компоненты» (Нальчик, 2005), «Межрегиональное совещание энтомологов Сибири и Дальнего Востока» (Новосибирск, 2006), а также на пяти молодежных конференциях, проводимых ИЭРиЖ УрО РАН (2002–2006 гг.).

Публикации. По теме исследования опубликовано 18 работ, из них статей в изданиях, рекомендованных ВАК — 2.

Структура и объем диссертации. Основной текст диссертации изложен на 140 страницах и состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы (включающего 139 источников, в том числе 86 на иностранных языках) и приложения (рисунки). Работа содержит 6 таблиц и 415 рисунков.

ГЛАВА 1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ УРАЛА

1.1. Общая характеристика района исследований

Уральская физико-географическая страна, включающая Предуралье, горный Урал и Зауралье, вытянута в меридиональном направлении более чем на 2 000 км. и разделена на пять физико-географических областей: Полярный, Приполярный, Северный, Средний и Южный Урал (Борисевич, 1968).

Неоднородность климата Урала определяется его большой протяженностью с севера на юг, значительными высотами поверхности и сильной расчлененностью рельефа. В целом, климат Урала характеризуется как умеренно континентальный.

1.2. Рельеф, почвы и растительность

Растительность Урала представлена, в основном, хвойными лесами, преимущественно ельниками, лиственичниками и сосняками. На севере они переходят в зону лесотундры и далее в тундру, на юге в зону лесостепи и степи.

Уже на Приполярном Урале проявляется характерная для гор поясность растительного покрова, наиболее разнообразно пояса растительности представлены на Южном Урале. Здесь пояс горных степей и широколиственных лесов с повышением высоты переходит в хвойные леса затем в подгольцовый пояс, горные тундры и зону лишайниковых пустынь (Горчаковский, 1965, 1975).

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Основой для выполнения работы послужили наши собственные материалы, собранные в весенне-летне-осенние периоды 1999 — 2005 гг., а также сборы коллег и студентов кафедры зоологии беспозвоночных Пермского государственного университета. Кроме того, обработаны коллекции кафедры зоологии беспозвоночных Пермского государственного университета (Пермь), Зоологического музея МГУ (Москва), Зоологического института РАН (Санкт-Петербург), Института систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск). Наряду с этим, в процессе инвентаризации фауны мы критически проанализировали литературные данные.

Точки сбора материала равномерно расположены по всему Урал во всех природных зонах.

В процессе работы были исследованы представители 94 вида из 20 родов, всего около 10000 экземпляров.

Сбор пауков проводился по общепринятым методикам (Гиляров, 1975; Тихомирова, 1975): почвенные ловушки, разбор подстилки, кошение энтомологическим сачком. Мелкие виды собирались эксгаустером. Кроме того использовался ручной сбор. Материал фиксировался в 70% -ном спирте. В каждой географической точке изучалось максимально возможное разнообразие биотопов.

Определение пауков, а также изучение их морфологических особенностей проводилось с помощью бинокулярного стереоскопического микроскопа МБС-10.

Виды определялись по работам Ю. Гримм (Grimm, 1985), Т. Камура (Kamura, 2001), Г. Леви (Levy, 1998; 2002; 2004), Ю.М. Марусика, Д.В. Логунова (Marusik, Logunov, 1995; Marusik et all, 1996), Ф. Миллера (Miller, 1971), В.И. Овчаренко, Н.И. Платника, Д. Сонга (Ovtsharenko, Platnick, Song, 1992), Н.И. Платника М.У. Шадаба (Platnick, Shadab, 1982), Н.И. Платника, Д. Сонга (Platnick, Song, 1986), А. Сенглета (Senglet, 2004), Р. Босманса и Т. Блика (Bosmans, Blick, 2000), Туллгрена (Tullgren, 1945) С. Есюнина и Е. Ефимика (Esyunin, Efimik, 1996). При описании гениталий пауков сем. Gnaphosidae была использована терминология, предложенная Н.И. Платником и К. Дондэилом (Platnick, Dondale, 1992). Библиографические данные в приводятся по С.Л. Есюнину и В.Е. Ефимику (1996) с дополнением более поздних публикаций. Информация о зоогеографическом распространении основывается на анализе многочисленных литературных источников, наиболее важными из которых являются каталоги Бонне (Bonnet, 1955–1959), Бриньоли (Brignoli, 1983), Платника (Platnick, 1993), Михайлова (Михайлов, 1997), Марусика с соавторами (Marusik, Logunov, Koponen, 2000).

Голотипы и паратипы новых видов переданы на хранение в Зоологический музей МГУ (г. Москва), Зоологический институт РАН (г. Санкт-Петербург), Институт систематики и экологии животных СО РАН (г. Новосибирск), Museum of Manchester University (г. Манчестер, Великобритания). Остальной материал, использованный в этой работе, хранится на кафедре зоологии беспозвоночных Пермского госуниверситета.

Сравнение фаун осуществлено с применением двух противоположных по идеологии методов: методом объединения сходных фаун (по качественной форме индекса Чекановского-Серенсена Ics) и методом

разделения (алгоритм TWINSPAN). При ординационном анализе был выбран метод анализа главных компонент. Достоверность корреляции оценивалась с использованием критерия Фишера (Лакин, 1980). Математические расчеты и графические построения выполнены с помощью компьютерных программ BIODIV v.4 (Baev, Penev, 1993), TWINSPAN (Hill, 1979) и CANOCO (Ter Braak, 1988).

ГЛАВА 3. ОЧЕРК МОРФОЛОГИИ И БИОЛОГИИ СЕМЕЙСТВА GNAPHOSIDAE

В главе приводится подробное описание морфологии пауков-гнафозид, представлены данные о биологии и экологии видов данного семейства.

Пауки сем Gnaphosidae не строят ловчей сети, активны в ночное время. Представители этого семейства относятся к паукам-засадникам, т.е. нападают на добычу из укрытия.

Подавляющее большинство пауков-гнафозид являются хищниками полифагами с широким спектром жертв из различных отрядов насекомых, а так же представителей отряда Aranei (Овчаренко, 1983). Большинство представителей семейства изготовляют логовища из паутины, которые на период размножения часто превращаются в гнезда (типа гнезда-покрышки). Некоторые виды при изготовлении убежища выкапывают ямку и затягивают ее сверху паутиной. У гнафозид полностью отсутствует «ухаживание». Самец после встречи самки ощупывает её передней парой ног. На начальных моментах самка проявляет агрессивности, но через некоторое время она замирает и самец в это время спаривается с ней (Nielsen, 1931; Bristowe, 1941, 1958).

Почти у всех европейских видов зимуют молодые паучки. Зимовка происходит в логовищах под корой, во мху, под камнями. По-видимому, все Gnaphosidae развиваются только в одном поколении в течении года.

Размеры гнафозид колеблются в пределах от 1.5 до 20.0 мм. Окраска также значительно варьирует, но, как правило, представители семейства окрашены однотонно — от светло-желтого до черного. Рисунок на дорсальной поверхности брюшка обычно отсутствует; если имеется, то представлен светлыми пятнами, число которых варьирует от 2 до 5, или ланцетовидным пятном и несколькими рядами V-образных полос, расположенных за ним.

Строение пальпа самцов и эпигины самок — видоспецифичный признак, поэтому при определении видов пауков-гнафозид используется как главный критерий.

Даны диагнозы строения копулятивных органов 7 триб гнафозид, встречающихся на Урале. За основу диагнозов взята система, предложенная В.И. Овчаренко (1983), с нашими дополнениями.

ГЛАВА 4. ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СЕМЕЙСТВА GNAPHOSIDAE НА УРАЛЕ

4.1. История изучения семейства Gnaphosidae на Урале

Изучение системы семейства Gnaphosidae было начато в первой половине XIX века, когда Латрейлем (Latreille, 1804) был установлен род *Gnaphosa*. Петрункевич (Petrunkevitch, 1928) в каталоге Systema Aranearum конкретизировал основной морфологический признак сем. Gnaphosidae — нижние паутинные бородавки расставлены более чем на их диаметр и размеры их частей в 1.5–2 раза больше средних и верхних бородавок. Система сем. Gnaphosidae, предложенная Петрункевичем, в частности подразделение семейства на 4 подсемейства, была принята в основных мировых каталогах пауков (Bonnet, 1945–1961; Roewer, 1954) и используется до настоящего времени (Platnick, Shadab, 1979).

Первое указание паука из семейства Gnaphosidae для территории Урала мы находим в работе Симона (Simon, 1891). Собственно изучение фауны этого семейства начинается с работы Д.Е Харитонова (1923), указавшего для окрестностей Екатеринбурга 4 вида. В дальнейшем изучение фауна семейства на Урале шло крайне неравномерно. Первым обобщением явилась сводка В.Н. Овчаренко (1982), в которой приводится 29 видов. Современные данные были обобщены в Каталоге уральских пауков (Есюнин, Ефимик, 1996), в котором для территории Урала приводилось уже 63 вида.

В разделе приводятся новейшие сведения об изменениях в систематике семейства на Урале. Так, например, в ходе работы род *Drassodes* был разделен и описан новый род *Sidydrassus*, включающий два центральноазиатских вида. Принадлежность некоторых других видов к этому роду является также спорной, но из-за отсутствия самок вопрос пока не решен.

4.2. Таксономическое разнообразие пауков-гнафозид Урала

На территории Урала выявлено 94 вида из 20 родов пауков семейства Gnaphosidae. На данный момент фауна пауков-гнафозид Урала является самой изученной из всех регионов России.

Наибольшим разнообразием на Урале отличаются рода *Zelotes* (21 вид) и *Gnaphosa* (20 видов), к которым относятся 44% видов. Далее идет четверка родов — *Micaria*, *Haplodrassus*, *Drassodes* и *Drassylus*. Эти шесть родов составляют более 80% фауны пауков-гнафозид Урала. Двенадцать родов представлены на Урале только одним видом.

По доле сем. Gnaphosidae (10%) Уральская фауна является типичной для умеренного пояса и отличается от более южных фаун, где доля семейств значительно выше. Например, для соседнего Казахстана она составляет 14,8%.

В пределах Урала наблюдается тенденция уменьшения количества родов и видов пауков-гнафозид к северу (рис. 1).

Доля пауков сем. Gnaphosidae незначительно изменяется в региональных фаунах от гипоарктики до юга лесной полосы (6–8% в фаунах), но значительно увеличивается (до 14%) в лесостепных и степных регионах (рис. 1).

Наиболее богата фауна южного Урала, где отмечено 70 видов из 17 родов. К северу от Южного Урала отмечается постепенное снижение разнообразия фаун, в пределах таежной зоны до 26 видов, а в Гипоарктике до 10 видов.

Фауна пауков-гнафозид Урала почти на 60% слагается из широкораспространенных видов, среди которых наиболее многочисленны палеарктические (42%). Виды голарктической группы составляют 17% (рис. 2). Среди узко распространенных видов особенно многочисленны европейские таксоны (21%), что отражает принадлежность Урала к Европейской зоогеографической провинции. Большое разнообразие видов степной зоны, многие из которых имеют центры происхождения в Центральной Азии, обусловливает значительную долю (15%) видов центрально-азиатского генезиса. Участие в формировании фауны сибирских видов незначительно (5%).

Анализ зоогеографического спектра фауны пауков-гнафозид Урала показал, что среди видов с голарктическим ареалом половина видов (50%) имеет циркумтемпературный ареал. В палеарктической группе наиболее многочисленны евро-сибиро-среднеазиатские (20%) и трансевроазиатские (17%) виды. В зональном аспекте среди палеарктов преобладают виды с температурным и неморальным типом распространения (около 80%). Европейская группа видов в основном состоит из уральских (43%) и евро-южносибирских (22%) видов. Большинство видов этой группы (71%) приурочены к неморальной зоне.

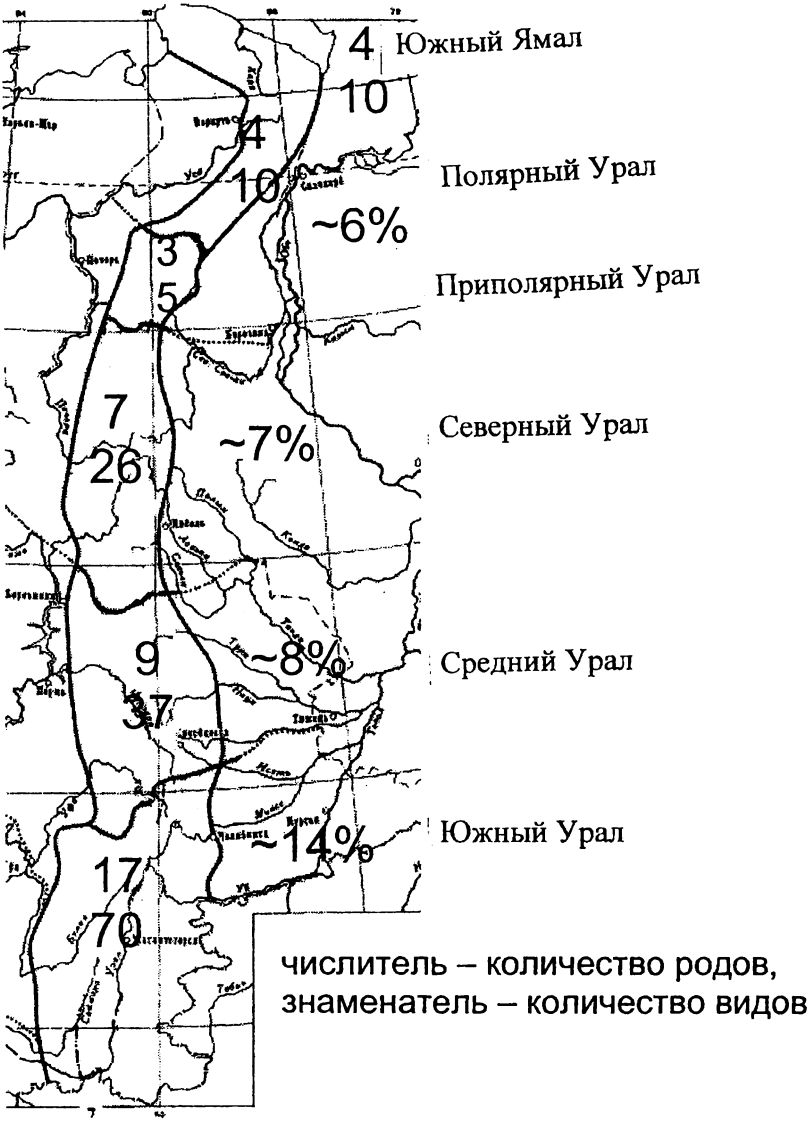

Рис. 1. Количество родов и видов пауков-гнафозид и их доля (%) в различных физико-географических областях Урала

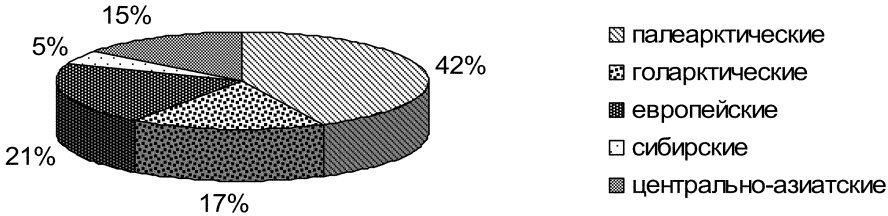

Рис. 2. Зоогеографический спектр фауны пауков-гнафозид Урала

Среди видов с сибирским ареалом половина имеет лапландско-сибирский и половина урало-алтайский тип распространения. В центрально-азиатской группе преобладают казахстанские (50%), восточноевропейско-среднеазиатские (17%) и сибиро-центральноазиатские (17%) виды. В зональном аспекте это в основном степные виды (92%).

4.3. Аннотированный список видов пауков сем. Gnaphosidae фауны Урала

Представлен аннотированный список 94 видов пауков-гнафозид, относящихся к 20 родам. Для каждого вида приводятся данные о распространение по административным областям Урала. Для каждого вида приведена характеристика ареала. В двусложном названии ареала отражены долготная и интегрированная широтно-высотная составляющие. Представлены сведения о распределении пауков-гнафозид по биотопам и их биологии.

Даны описания и диагнозы 1 рода и 9 видов, новых для науки: *Sidydrassus* gen. nov., *Drassodes natali* sp. nov., *D. rostratus* sp. nov., *Drassylus sur* sp. nov., *Micaria gulliae* sp. nov., *Trachizelotes chybyndensis* sp. nov., *Urozelotes trifidus* sp. nov., *Zelotes fallax* sp. nov., *Z. occultus* sp. nov., *Z. orenburgensis* sp. nov.

Для всех видов приведены ссылки на литературный источник с наиболее полным описанием вида.

ГЛАВА 5. РАЗНООБРАЗИЕ ФАУНЫ И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАУКОВ-ГНАФОЗИД УРАЛА

По особенностям распределения в Уральской физико-географической стране выделено 5 групп, в распределении которых преобладают зональные и высотно-поясные границы. Высокой специфичностью видового состава характеризуются фауны гипоарктики и степной зоны. Количество

видов в локальных фаунах пауков-гнафозид Урала уменьшается с юга на север. Зависимость выявленных трендов от факторов среды объясняется специфическими для данной группы чертами биологии и физиологии.

Локальная фауна –ограниченная по площади территория, на которой проводились многолетние исследования животного населения во всех основных биоценозах этой территории. Локальная фауна занимает промежуточное положение между ценотическими и региональными фаунами и входит составной частью в локальную биоту (Penev, 1997).

5.1. Географическое районирование

Анализ распределения видов по 24-м локальным фаунам пауков-гнафозид как методом качественного видового сходства (Ics), так и методом разделения (TWINSPAN) демонстрирует одинаковые тенденции и выявляет сходные кластеры фаун (рис. 3, 4). В самостоятельные кластеры выделяются фауны Гипоарктики (ЮЯ1-ПУ), степной зоны Южного Урала (ЮУ1-ЮУ2) и умеренной полосы (СрУ7-СрУ6)

Основное направление варьирования имеет зонально-поясный характер. Высокой специфичностью видового состава характеризуются фауны гипоарктики и степной зоны Урала. В этих фаунах на Урале присутствуют специфические виды; для гипоарктики таковыми являются *Gnaphosa microps* и *G. orites*. В степной зоне набор характерных видов гораздо обширнее: *Berlandina cinerea*, *Drassylus sur*, *G. leporina*, *G. licenti*, *G. saurica*, *Haplodrassus kulczynskii*, *H. minor*, *Micaria rossica*, *Zelotes gallicus*, *Z. pygmaeus*, *Z. segrex*. Фауны лесных зон не имеют характерных видов. Их объединяет отсутствие видов, характерных для гипоарктики и степной зоны. Для всех лесных фаун обычны такие виды, как *H. soerenseni* и *Z. subterraneus*. Внутри лесного кластера намечается поясная дифференциация: горные фауны отличаются от равнинных и предгорных отсутствием ряда видов и наличием *Drassodes lapidosus*, обычного для альпийской зоны Урала. Равнинные фауны более или менее гомогенны. Внутри горного кластера намечаются различия между «северными» фаунами (до Среднего Урала) и Южным Уралом. Южно-уральские горные фауны характеризуются, с одной стороны, отсутствием гипоарктического элемента (например, *G. sticta)*, а с другой, различиями в механизмах их формирования. Если «северные» горные фауны содержат значительное количество зональных лесных видов, то в высокогорьях Южного Урала зональные степные элементы отсутствуют.

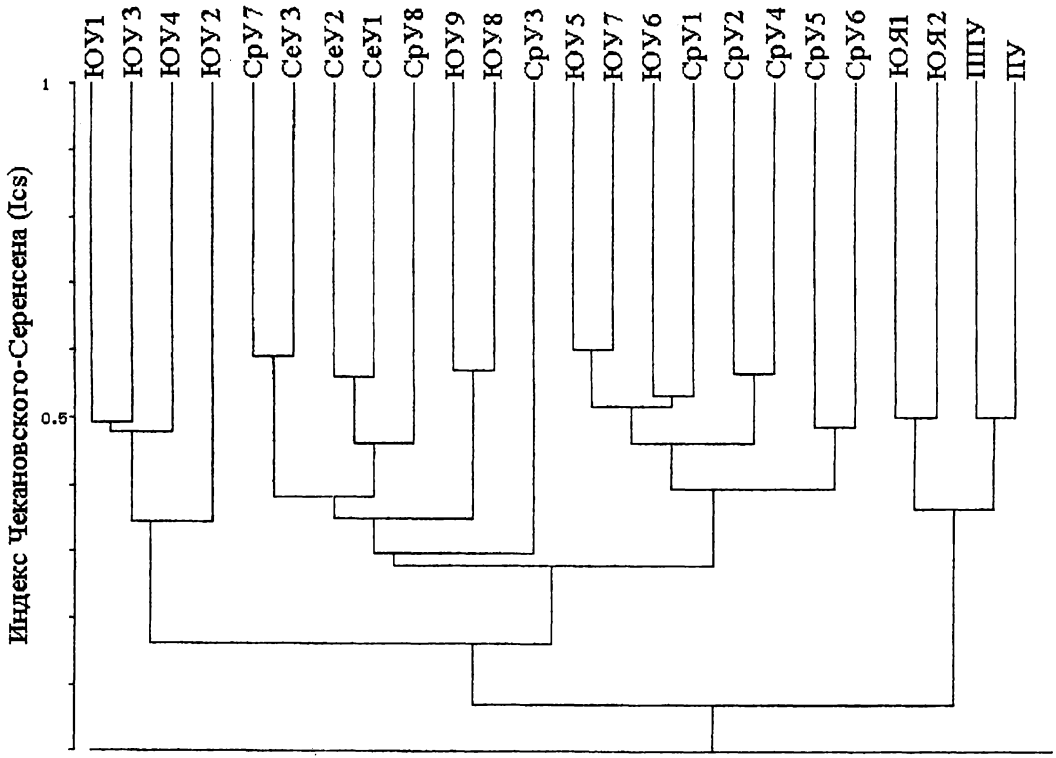

Рис. 3. Дендрограмма сходства (Ics) локальных фаун пауков-гнафозид Урала. Пояснения в тексте

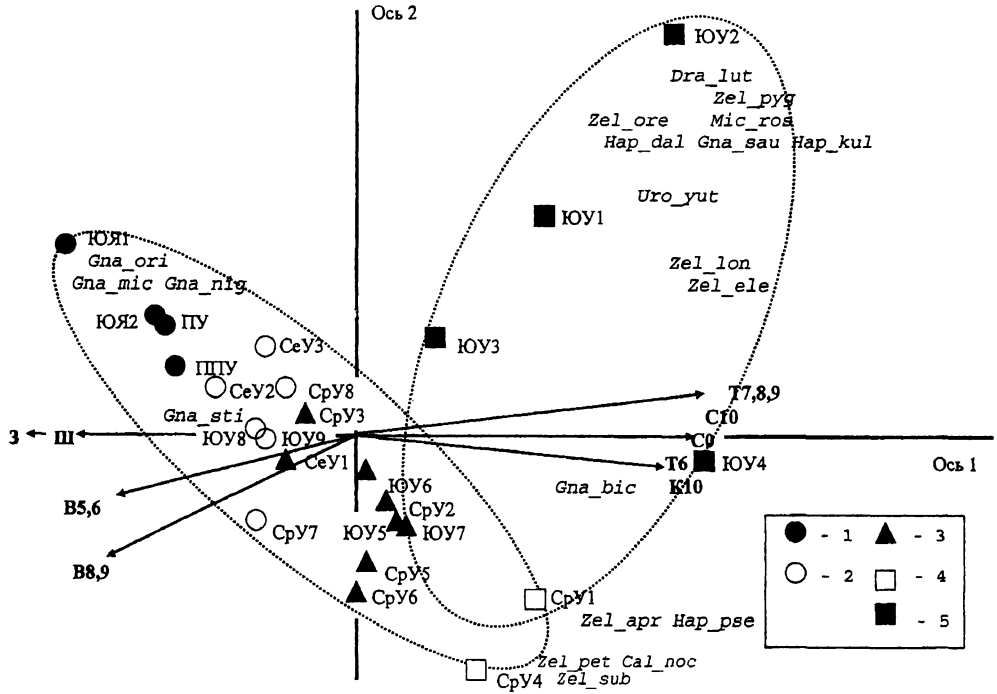

Рис. 4. График анализа главных компонент (PCA) факторов окружающей среды, локальных фаун и видов пауков-гнафозид Урала. Локальные фауны 1 — гипоарктические, 2 — горные, 3 — предгорные и равнинные лесные, 4 — реликтовые лесостепные, 5 — степной и лесостепной зон. Аббревиатура видов слагается из первых трех букв родового и видового названия

По особенностям видового состава фаун пауков сем. Gnaphosidae на Урале выделяются три выдела.

I. Гипоарктический.

II. Лесной, дифференцирующийся на:

1. Горный: а) Северо-Среднеуральский, б) Южно-уральский.
2. Равнинно-предгорный.

III. Степной.

Статус выделов не может быть однозначно интерпретирован, но можно отметить их хорошее соответствие зоогеографическим границам полученным для фауны пауков в целом (Есюнин, 2005). Граница гипоарктика/лесная зона маркирует проникновение на Урал сибирских видов вдоль хребта, а граница лесная полоса/степь — центрально-азиатских с юга.

5.2.Тренды изменения фаун

Основное направление варьирования состава фаун имеет широтную направленность. Однако, внутри этой наиболее общей закономерности обнаруживаются два ряда варьирования, с общей для обоих рядов группой фаун реликтовых лесостепей. Фауны Спасской Горы и Лунежских гор (Пермское Предуралье), с одной стороны, завершают ряд гипоарктические — горные — предгорные и равнинные лесные — реликтовая лесостепь, а с другой, начинают ряд реликтовая лесостепь — зональная лесостепь — степи (рис. 4).

Зональная направленность изменения состава локальных фаун пауков-гнафозид Урала подтверждается достоверной высокой корреляцией расположения фаун вдоль первой оси с растительной зоной (З; r= -0.86). Кроме того, изменения локальных фаун достоверно коррелирует со средней температурой летних месяцев и сентября (Т6; Т7,8,9; r= +0.84), среднемесячной влажностью в начале (В5,6; r= -0.78) и в конце лета (В8,9; r= -0.79) и с количеством дней с температурой +10°С (К10; r= +0.84). Высокая зависимость распространения вида от температуры и влажности является следствием приуроченности пауков-гнафозид к поверхности почвы.

5.3. Зональные группы видов

По особенностям распределения видов между природными зонами и высотными поясами выделяется 5 зональных групп.

Количество **полизональных** видов невелико (7 видов). Природа их полизональности различна: (1) проникновение лесных видов в соседние

зоны с сужением экологической валентности, (2) приуроченность к интразональным биотопам или (3) исторические причины. Например, для *Gnaphosa muscorum* мы предполагаем два пути проникновения на Урал, обусловивших наличие реликтовых популяций на Южном и Среднем Урале и новейшее вселение вдоль хребта из гипоарктики (Тунева, Есюнин, в печати).

Самая многочисленная **степная** группа включает 48 видов, приуроченных к ксерофитным местообитаниям. Большая часть этих видов ограничена в своем распределении степной и лесостепной зонами. Такие виды составляют собственно степную подгруппу. Часть видов не выходит на Урале за границы этой зоны, а другая распространена несколько шире, проникая в лесостепь. Большая часть видов этой подгруппы приурочена к различным вариантам степных биоценозов. Виды, обычные в степной и лесостепной зонах, но при этом встречающиеся и на юге лесной полосы, выделены в неморально-степную подгруппу. На юге лесной полосы эти виды встречаются в различных ксерофитных местообитаниях.

Виды **неморальной** группы (20 видов), широко распространены в равниной части Урала, но наиболее распространены в пределах неморальной зоны Предуралья и ее аналогов в Зауралье. Некоторые виды проникают и в горные районы, где они приурочены к открытым, хорошо прогреваемым биотопам. В целом, группа характеризуется предпочтением открытых травянистых биотопов.

К **лесной** группе относятся 11 видов, которые не встречаются в степной зоне, но широко представлены в умеренной полосе. По всей видимости, в данном объеме группу следует считать сборной. Многие виды, вошедшие в нее, известны по единичным находкам.

К **гипоарктической** группе нами отнесены 7 видов. Однако, объединенные в ней виды имеют несколько различное распространение. Фактически они маркируют северный поток мигрантов вдоль Уральского хребта на юг. В горную гипоарктику не проникает только один вид из этой группы — *Gnaphosa nigerrima*. До Полярного Урала доходят *Gnaphosa microps* и *Haplodrassus hiemalis*, до Приполярного — *Gnaphosa orites*, до Северного — *Micaria tripunctata*, и наконец до Среднего Урала — *Gnaphosa sticta* и *Micaria alpina*.

Состав зональных групп видов локальных фаун объясняет резкое отличие гипоарктических и степных от лесных фаун Урала. Если в Гипоарктике ядро фауны составляют виды гипоарктической группы (50–67%), в степных фаунах — собственно степной подгруппы (45–70%), то на равнине — немо-

ральной (33–71%), а в горной части — полизональной (37–72%) групп. Следует обратить внимание на особенность фауны пауков-гнафозид горных районов. Только на самом севере региона горные фауны обогащаются зональными видами равнин. Начиная со Среднего Урала, горные фауны формируются полизональными видами. Несмотря на наличие подходящих для их существования местообитаний на южных склонах, зональные виды или совсем не представлены в фаунах, или весьма малочисленны.

5.4. Тренды разнообразия

Наиболее богата фауна Южного Урала, где отмечено 70 видов из 19 родов. По-видимому, определяющее значение в данном случае имеет значительная пестрота ландшафтов и биотопов. К северу отмечается постепенное снижение разнообразия фаун — в пределах таежной зоны до 26 видов, а в Гипоарктике до 10 видов.

Главный тренд изменения количества видов в локальных фаунах, в целом, имеет зональную направленность, о чем свидетельствует достоверно высокий коэффициент корреляции с природной зональностью (r= -0.86). Уменьшение количества видов в фаунах составляет около 5 видов на каждую природную зону или 3 вида на каждый градус понижения средней температуры (рис. 5).

Изменение количества видов в локальных фаунах пауков-гнафозид определяется в основном температурными параметрами среды и теплообеспеченностью территорий. Судя по коэффициентам корреляции, наиболее значимы из всех проанализированных температурных параметров среднемесячные летние температуры (июнь r=+0.81; июль r=+0.84; август r=+0.83) и количество дней с температурой воздуха выше 10°С (r=+0.85). Достоверной корреляции со среднемесячными температурами зимне-весеннего периода не обнаружено.

ГЛАВА 6. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЦЫ ПАУКОВ СЕМЕЙСТВА GNAPHOSIDAE УРАЛА

Пауки семейства Gnaphosidae являются сложными объектами для определения. В последнее время объем и система семейства претерпела существенные изменения, добавлен род *Micaria*, изменилось понимание объема родов. Например, из рода *Zelotes* выделен ряд новых родов — *Urozelotes*, *Trachyzelotes* и *Drassylus*. Аналогичная ситуация с родом *Drassodes*, который по нашему мнению, является сборным. Так, в ходе работы нами был описан новый род *Sidydrassus*, включающий два центральноазиатских вида.

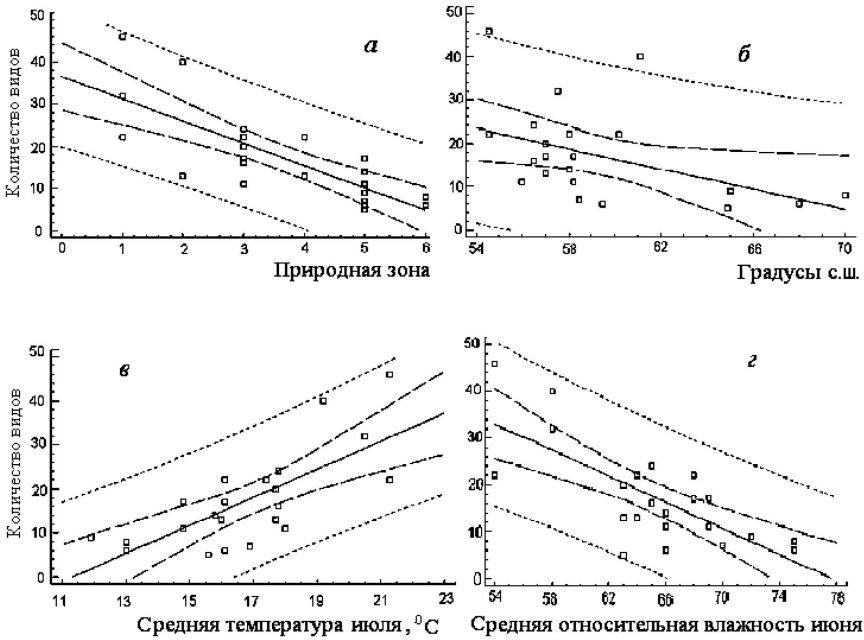

Рис. 5. Зависимость количества видов пауков-гнафозид в локальных фаунах Урала от природной зоны (а), географической широты (б, градусы с.ш.), средней температуры июля (в, °С) и средней относительной влажности воздуха июня (г,%). Пунктирные линии — доверительные интервалы

На современном этапе определение пауков-гнафозид ведется, в основном, по гениталиям. Поэтому особое внимание в определителе уделяется строению эпигин и пальпов. Но, когда это возможно, используются и морфологические признаки (строение хелицер, хетотаксия ног, рисунок на брюшке).

6.1. Определитель для родов сем. Gnaphosidae

В результате проведенных исследований создан определитель родов пауков-гнафозид уральской фауны.

6.2. Иллюстрированный определитель видов пауков-гнафозид фауны Уральского регион

В разделе приведены определительные таблицы для видов пауков сем. Gnaphosidae уральской фауны.

ВЫВОДЫ

1. Фауна пауков семейства Gnaphosidae Уральского региона насчитывает 94 вида из 20 родов. Впервые для Урала отмечены 2 рода и 6 видов, для России — 5 видов. В ходе работы по инвентаризации фауны 1 род и 9 видов описаны как новые для науки. Составлен аннотированный список видов пауков-гнафозид Урала. Для каждого вида указан ареала, приведены сведения о биотопическом распределении и биологии.

2. Доля гнафозид в фауне пауков Урала составляет 10%. По этому показателю уральская фауна сходна с таковой России в целом.

3. Наибольшим видовым разнообразием на Урале отличаются рода *Zelotes* (21 вид) и *Gnaphosa* (20 видов), к которым относятся 44% видов. Двенадцать родов на Урале представлены одним видом.

4. Основу фауны пауков-гнафозид Урала составляют виды с обширными ареалами (палеарктические — 42, голарктические — 17%). Среди узко распространенных видов особенно многочисленны европейские таксоны (21%).

5. Высокой специфичностью видового состава характеризуются фауны гипоарктики и степной зоны Урала, что обусловлено историческими причинами — особенностями генезиса фаун этих регионов. Граница гипоарктика / лесная зона маркирует проникновение на Урал сибирских видов вдоль хребта, а граница лесная полоса / степь — центрально-азиатских с юга.

6. Главный тренд изменения состава локальных фаун пауков-гнафозид Урала имеет четко выраженную зональную направленность. Такое направление варьирования состава фаун коррелировано с летними температурами и влажностью воздуха.

7. Количество видов и родов пауков-гнафозид увеличивается с севера на юг. Наиболее богата фауна южного Урала, где отмечено 60 видов из 17 родов. К северу отмечается постепенное снижение разнообразия фаун, в пределах таежной зоны до 37 видов, а в Гипоарктике до 10 видов.

8. Изменение количества видов в локальных фаунах пауков-гнафозид определяется в основном температурными параметрами среды.

9. По особенностям распределения между природными зонами и высотными поясами выделяется 5 зональных групп видов: полизональная, степная, неморальная, лесная и гипоарктическая.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАНЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Esyunin S.L. A review of the family Gnaphosidae in the fauna of the Urals (Aranei). 1. Genera *Drassodes* Westring, 1851 and *Sidydrassus* gen.n. / S.L. Esyunin, **T.K. Tuneva** // Arthropoda selecta. 2001. Vol. 10, № 2. P. 169–180.

2. Тунёва Т.К. Trachyzelotes lyonneti — редкий для России вид пауков-гнафозид (Aranei, Gnaphosidae) / Т.К. Тунёва // Зоол. журн. 2001. Т.80, вып.12. С.1521–1522.

3. Тунёва Т.К. Пауки сем. Gnaphosidae охраняемых территорий Пермской области / Т.К. Тунёва // Актуальные проблемы биологии и экологии: тез. докл. научно-практ. конф. Сыктывкар, 2002. С. 158.

4. Тунёва Т.К. Структура мезофауны некоторых парцелл сосново-березовых лесов Ильменского заповедника / Т.К. Тунёва // Биота горных территорий: история и современное состояние: материалы конф. молодых ученых. Екатеринбург, 2002. С. 239–241.

5. Тунёва Т.К. Nomisia — новый для Урала род пауков-гнафозид (Aranei, Gnaphosidae) / Т.К. Тунёва // Зоол. журн. 2003. Т.82, вып.8. С.1022–1024.

6. Tuneva T.K. A review of the family Gnaphosidae on the fauna of Urals (Aranei). 2. New for Urals and rare genera / T.K. Tuneva, S.L. Esyunin // Arthropoda Selecta. 2002. Vol. 10, № 3. P. 217–224.

7. Tuneva T.K. Review of the family Gnaphosidae in the fauna of Urals (Aranei). 3. New species and new records from South Urals / T.K. Tuneva, S.L. Esyunin // Arthropoda Selecta. 2002. Vol. 11, № 3. P. 223–234.

8. Tuneva T.K. Review of the family Gnaphosidae in the fauna of Urals (Aranei), 4. *Gnaphosa tigrina* Simon, 1878 — new for Urals species, with remarks about two species from *rufula* group / T.K. Tuneva, S.L.Esyunin // Arthropoda Selecta. 2002. Vol. 11, № 4. P. 277–281.

9. Тунёва Т.К. Фауна пауков сем. Gnaphosidae охраняемых территорий Пермской области / Т.К. Тунёва // География и регион: материалы Международной науч.-практ. конф. Пермь, 2002. Секция 5. С. 244–246.

10. Тунёва Т.К. Географическое и биотопическое распределение пауков рода Drassodes (Gnaphosidae) на Урале / Т.К. Тунёва // XII съезд Русского энтомологического общества. СПб., 2002. С. 349.

11. Есюнин С.Л. Балка Шыбынды — уникальная природная территория / С.Л. Есюнин, В.О. Козьминых, **Т.К. Тунёва**, Г.Ш. Фарзалиева / / Заповедное дело России: принципы, проблемы, приоритеты. Бахилова Поляна, 2002. Т. 2. С. 468–470.

12. Тунёва Т.К. Urozelotes trifidus sp.nov., новый вид пауков-гнафозид (Aranei, Gnaphosidae) из степной зоны Южного Урала / Т.К. Тунёва // Евразиатский энтомологический журнал. 2003. Т.2, вып.2. С. 95–96.

13. Тунёва Т.К. Распространение элементов европейской фауны пауков-гнафозид (Aranei, Gnaphosidae) в пределах Уральских гор / Т.К. Тунёва // Проблемы глобальной и региональной экологии: материалы конф. молодых ученых. Екатеринбург, 2003. С. 283–286.

14. Tuneva T.K. Notes on the gnaphosid spider fauna (Aranei, Gnaphosidae) of East Kazakhstan / Tuneva T.K. // Arthropoda Selecta. 2004. Spec issue № 1: 21st European Colloquium of Arachnology. P. 319–332.

15. Тунёва Т.К. Географическое и биотопическое распределение пауков рода *Micaria* (Gnaphosidae) на Урале / Т.К. Тунёва // Экологические механизмы динамики и устойчивости биоты: материалы конф. молодых ученых. Екатеринбург, 2004. С. 256–258.

16. Ермаков А.И. Таксономическая и зоогеографическая структура сообществ пауков и сенокосцев (Aranei, Opiliones) в горах Северного Урала / А.И. Ермаков, **Т.К. Тунёва** // Тезисы докладов Международной конференции «Горные экосистемы и их компоненты». Нальчик, 2005. С. 126–131.

17. Тунёва Т.К. Географическое распределение пауков-гнафозид (Aranei, Gnaphosidae) на Урале / Т.К. Тунёва // Экология: от генов до экосистем: материалы конф. молодых ученых. Екатеринбург, 2005. С. 289–292.

18. Тунёва Т.К. Заметки по фауне пауков-гнафозид (Aranei, Gnaphosidae) Восточного Казахстана / Т.К. Тунёва // Энтомологические исследования в Северной Азии: материалы VII Межрегион. совещ. энтомологов Сибири и Дал. Востока. Новосибирск, 2006. С. 149–150.

Подписано в печать 12.02.2007 г. Формат 60x84 1/16
Усл. печ. л. 1,0. Бумага «Гознак» Тираж 100 экз. Заказ №5

Отпечатано в типографии ООО «ИРА УТК»
620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 42, к. 1103.