

на правах рукописи

Триликаускас Лаймонас Альбертович

ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ПАУКОВ ВЕРХОВИЙ БУРЕИ

Специальность 03.00.09– энтомология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

НОВОСИБИРСК – 2008 г.

Работа выполнена на базе государственного заповедника "Буреинский"

Научный руководитель:

доктор биологических наук, профессор

В.Г. Мордкович

Научный консультант:

кандидат биологических наук

Д.В. Логунов

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук

доктор биологических наук

А.А. Легалов (ИСиЭЖ СО РАН)

С.Л. Есюнин (Пермский госуниверситет)

Ведущая организация:

Институт водных и экологических
проблем ДВО РАН г. Хабаровск

Защита диссертации состоится «11» марта 2008 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 003.033.01 при Институте систематики и экологии животных СО РАН по адресу: 630091, Россия, г. Новосибирск, ул. Фрунзе 11. Факс: (383) 2170973; e-mail: dis@eco.nsc.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института систематики и экологии животных СО РАН

Автореферат разослан " " февраля 2008 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

кандидат биологических наук

Л.В. Петрожицкая

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Актуальность нашего исследования обусловлена необходимостью всестороннего изучения и сохранения биологического разнообразия в современных условиях. Район наших исследований включает территорию самого крупного заповедника Приамурья, экосистемы которого отличаются самой высокой степенью сохранности, среди всех заповедников Хабаровского края. Объектом изучения стала группа животных, остающаяся до сих пор одной из наименее изученных. Исследования проведены в регионе, который до начала текущего столетия оставался для арахнологов "белым пятном". Неисследованность данной территории предполагала высокую вероятность находок новых, ранее неописанных видов пауков, что подтвердила наша работа. Для оценки значимости и актуальности настоящего исследования необходимо отметить, что специальные экологические исследования пауков на Дальнем Востоке ранее никогда не проводились.

Цель исследования

Цель – Оценить состав фауны, охарактеризовать специфику различных аспектов ее структуры, а также экологические особенности отдельных видов и сообществ пауков верховий Буреи.

Задачи:

1. Составить максимально полный инвентаризационный список видов пауков района исследований.
2. Провести таксономический и ареалогический анализ исследованной фауны и сравнить ее с тремя хорошо изученными соседними региональными фаунами Сибири и Дальнего Востока.
3. Проанализировать распределение пауков в местной системе биотопов.
4. Охарактеризовать влияние вертикальной структуры растительности на структуру и динамику населения пауков в лесных экосистемах заповедника.
5. Изучить жизненные циклы и сезонную динамику некоторых доминирующих видов пауков и сравнить структуру и динамику сообществ пауков 4-х наиболее типичных лесных экосистем Буреинского нагорья.

Научная новизна

В представленной диссертационной работе впервые обобщены данные по фауне пауков верховий Буреи. Впервые составлен аннотированный список, насчитывающий 452 вида для региона, до 1999 года остававшегося абсолютно неисследованным. Это дало возможность сделать таксономический обзор и ареалогический анализ фауны, провести сравнение с хорошо исследованными региональными фаунами пауков

Северной Азии: верховий Колымы, Большехехцирского заповедника, а также стационара «Мирное» (Красноярский край). На территории Буреинского заповедника впервые на Дальнем Востоке, на протяжении трех сезонов, в четырех лесных экосистемах выполнены исследования структуры и динамики сообществ пауков и влияния структуры растительного покрова на аранеонаселение. На основе многолетних наблюдений получены данные о жизненном цикле видов, доминирующих в различных биотопах. Впервые обобщены сведения и сделан анализ биотопического распределения пауков в районе исследований. Автором или при его участии описано 3 новых для науки вида пауков. Еще 2 вида описаны на основе его сборов. 5 видов впервые отмечены для фауны России, 182 вида - для фауны Приамурья.

Теоретическая и практическая значимость

Инвентаризация фауны одного из важнейших отрядов членистоногих в крупнейшем заповеднике Приамурья создала предпосылки реальной оценки структуры и истории формирования фауны Восточной Азии – одной из самых богатейших и сложно организованных в пределах Российской Федерации. Первый и вполне успешный опыт проведения мониторинговых исследований сообществ пауков одновременно в нескольких типичных лесных экосистемах заповедника дал возможность выявить основные закономерности сезонной и разногодичной динамики видов и сообществ пауков. Это позволяет разрабатывать и корректировать методические подходы к более детальным синэкологическим исследованиям пауков. Материал позволил выявить специфические взаимосвязи сообществ пауков с элементами структуры растительного покрова. Полученные уникальные данные по аутоэкологии видов пауков на юге Дальнего Востока, многие из которых до последнего времени были совсем не изучены или слабо изучены, дают возможность уточнить особое место и роль пауков среди других членистоногих.

Находки видов пауков с манчжурским ареалом в регионе с явным преобладанием таежных ландшафтов с одной стороны, но где на северном пределе распространения произрастают виды неморальной флоры с другой – полезно учитывать при разработке схем природного районирования региона.

Верховья Буреи не только перестали быть белым пятном для арахнологов, каким они оставались до начала наших работ, но и перешли в разряд регионов с высокой степенью исследованности фауны пауков. Сделанные в районе исследований находки, позволяют уточнить и расширить известные ранее границы ареалов более чем 200 видов пауков, а также дополнить список видов мировой фауны.

Положения, выносимые на защиту

1. Фауна пауков верховий Буреи, насчитывающая 452 вида пауков из 22 семейств и 181 рода, согласно современным данным, демонстрирует один из наиболее высоких в Северной Азии уровней таксономического разнообразия. Она представляет собой сложный комплекс из 18 ареалогических и 20 ландшафтно-зональных групп. 11,7 % видов эндемичны для юга Дальнего Востока. Ландшафтно-зональная структура говорит о переходном характере фауны от бореальной к суббореальной и сокращении в фауне гольцов доли видов, общих с гипоарктикой за счет возрастания доли монтанно-тундровых и горнотаежных видов, а также узколокальных эндемиков.
2. Структуру и динамику сообществ, пространственное размещение пауков в лесных экосистемах в значительной степени определяет вертикальная структура растительности. Наиболее высокая плотность населения пауков, максимальное число видов и экологических групп в лесных экосистемах свойственны ярусам растительности с высокими значениями проективного покрытия. На пространственную динамику населения пауков в течение сезона влияют морфо-экологические характеристики и фенологические циклы доминантных видов растений.

Апробация результатов

Результаты исследований докладывались на V Дальневосточной конференции по заповедному делу (Владивосток, 2001), Сибирской зоологической конференции (Новосибирск, 2004), международной научной энтомологической конференции в Вильнюсе (Vabzdžių tyrimai: Dabartis ir perspektyvos, Vilnius, 2005), VII Межрегиональном совещании энтомологов Сибири и Дальнего Востока в рамках Сибирской зоологической конференции (Новосибирск, 2006).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 20 работ, в том числе 17 статей, 11 из которых в рецензируемых российских и зарубежных журналах, из них две – в журналах из списка ВАК.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из Введения, 7 глав, выводов, библиографического списка и приложения. Объем основного текста диссертации—219 страниц, приложения - 117 страниц. Диссертация содержит 36 рисунков и 15 таблиц, приложение – 1 рисунок и 36 таблиц. Список литературы включает 185 наименований, в том числе 113 иностранных.

Благодарности

Пользуясь случаем, я хотел бы искренне поблагодарить Д.В. Логунова (Великобритания, Манчестер), который с самого начала моих исследований и до настоящего времени оказывает неоценимую помощь и поддержку в работе, и которого я с полным основанием считаю не только коллегой, но и учителем. Глубоко признателен я и С. Н. Данилову (Улан – Удэ), которому так же обязан за разностороннюю помощь в первые годы своей работы.

Учитывая удаленность региона моих исследований от крупных научных центров, до сих пор сохраняющиеся проблемы с доступом к сети Интернет, трудно было бы представить мою работу без постоянной помощи коллег в получении необходимой литературы. За это я благодарен своим коллегам Ю.М. Марусику (Магадан), А. В. Танасевичу (Москва), К.Г. Михайлову (Москва), С.В. Осипову (Владивосток), А.Б. Рывкину (Москва), Г.Н. Азаркиной (Новосибирск), Д.К. Куренчикову (Хабаровск).

И.И. Любечанскому (Новосибирск), П.В. Будилову (Чегдомын) я признателен за возможность работы с компьютерными программами. Г.Н. Азаркиной – кроме сказанного выше, за возможность работы с коллекциями Сибирского Зоомузея и помощь в подготовке иллюстраций к диссертации, К.Г. Михайлову - за доступ к коллекциям Зоомузея МГУ. А.В. Танасевичу – за предоставление неопубликованных данных о 15 видах пауков семейства *Linurhiidae* из района исследований. Директору Буреинского заповедника А.Д. Думикяну я благодарен за всемерное содействие при проведении исследований и при подготовке к защите диссертации.

Особую благодарность хотел бы выразить своему научному руководителю В.Г. Мордковичу за ценные критические замечания, сделанные в процессе подготовки рукописи диссертации.

Значительный объем данных, использованных при подготовке диссертации, был получен благодаря финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 02-04-49742.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Важнейшие характеристики района исследований

1.1. Физико–географические условия

Район исследований находится в центральной части Хабаровского края. Он включает в себя самый крупный из заповедников Приамурья – Буреинский. В разделе дана характеристика рельефа, растительности и климата в районе исследований.

1.2. Биотопы

Дана характеристика 12 биотопов в районе исследований. Самые большие площади заняты лиственничными лесами и горными тундрами. Исследования проводились также в ельниках, тополевицах, ивняках и ольшаниках, на галечниках, каменных осыпях, подгольцовых лесах из кедрового стланика, болотах, вторичных лесах, лугах и антропогенных ландшафтах.

1.3. Почвенно–геоботанические описания пробных площадей в лесных экосистемах Буреинского заповедника

Приводятся описания четырех пробных площадей, на которых в течение трех лет велись исследования структуры и динамики населения пауков и влияния на них растительного покрова. Пробные площади представляют экосистемы лиственничника редкостойного кедровостланикового зеленомошного, расположенного в средней части пологого плоского склона, ельника зеленомошного, расположенного в средней части крутого плоского склона, тополевицы свидиновой, расположенного на пойменной террасе на высоте над уровнем реки 1,2 м и белоберезника ольховникового вейникового, расположенного на пойменной террасе на высоте над уровнем реки 0,6 м.

1.4. Пункты проведения работ

Приведена карта с нанесенными пунктами проведения работ (32 пункта) и даны пояснения по каждому из них.

2. Материал и методы

Дано описание методов сбора и изучения материала. Для сбора применялись традиционные методы. Всего обработано более 18 тысяч экземпляров пауков и более 16 тысяч ловушко–суток.

Названия и структура таксонов в основном соответствуют принятым в Каталоге пауков мира (Platnick, 2007).

Для изучения структуры сообществ пауков в четырех лесных экосистемах был использован проблемно-ориентированный пакет экологических программ EKOS, модуль RANK.

Динамика отряда пауков, отдельных семейств и корреляционные связи между динамикой отдельных групп и всего отряда (линейная корреляция Пирсона) изучались с применением пакета STATISTICA 6.0.

Дендрограмма фаунистического сходства биотопов была построена методом UPGA с помощью программы STATISTICA 6.0. на основе индекса Шимкевича-Симпсона.

Статистическая обработка количественных характеристик населения пауков в экосистемах проведена с применением пакета программ STATISTICA 6.0.

3. История изучения группы в регионе

Обширная территория бассейна реки Бурея до недавнего времени оставалась практически неисследованной в арахнологическом отношении.

С 1999 года автором были начато целенаправленное изучение фауны и экологии пауков Буреинского заповедника и прилегающих территорий. В 2002-04 гг. на территории Буреинского заповедника проводились исследования по проекту, финансируемому Российским фондом фундаментальных исследований по теме «Структура и динамика населения пауков в связи со структурой растительности», в котором участвовали Логунов Д.В. (Зоологический музей г. Манчестер, Великобритания), Танасевич А.В. (Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, г. Москва), Данилов С.Н. (Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ).

В литературе опубликованы сведения о 320 видах пауков этого региона. Из района исследований описано 11 новых для науки видов (Logunov et al., 2001; Tanasevitch, 2005, 2006a,b; Tanasevitch et Trilikauskas, 2005; Trilikauskas, 2007). Сведения о некоторых видах фауны верховий Буреи можно найти также в работах, посвященных отдельным таксонам пауков (Mikhailov, 2002; Tanasevitch, 2006). Наряду с фаунистическими обзорами, опубликован ряд работ, отражающих результаты синэкологических исследований (Триликаускас, Осипов, 2005), изучения пространственного распределения видов (Триликаускас, 2005), экологии и фенологии наиболее характерных представителей фауны региона (Триликаускас, 2001, 2003, 2007a,б).

4. Таксономическое разнообразие фауны пауков верховий Буреи

В таблице 1 показаны структура таксонов и сравнительный таксономический состав четырех региональных фаун пауков Северной Азии. Изучение таксономического разнообразия фауны пауков верховий Буреи показало, что в регионе обитает 452 вида пауков, относящихся к 22 семействам и 181 роду. Сравнение с фаунами трех регионов Сибири и Дальнего Востока, сравнительно хорошо исследованных к настоящему времени свидетельствует о высоком уровне таксономического разнообразия в районе исследований.

Таблица 1

Структура таксонов и сравнительный таксономический состав четырех региональных фаун пауков Северной Азии

Семейство	Название региона			
	Верховья Буреи	Верховья Колымы	Мирное	Большехецирский заповедник
Agelenidae	2	-	-	2
Amaurobiidae	2	1	-	1
Araneidae	36	16	10	25
Cheiracanthidae	3	1	-	1
Clubionidae	18	7	9	21
Corinnidae	-	-	-	3
Dictynidae	11	12	6	6
Dolomedidae	1	1	1	-
Gnaphosidae	36	30	16	13
Hahnidae	4	3	5	3
Linyphiidae	175	216	162	100
Liocranidae	-	1	4	2
Lycosidae	38	25	23	17
Mimetidae	-	-	2	2
Mysmenidae	-	-	-	1
Nesticidae	-	-	-	1
Oxyopidae	2	1	1	1
Philodromidae	17	12	3	13
Pholcidae	1	1	-	1
Pisauridae	1	-	-	1
Salticidae	33	27	11	39
Sparassidae	1	-	-	1
Tetragnathidae	10	2	5	13
Theridiidae	27	16	9	22
Thomisidae	29	12	15	25
Titanoecidae	2	2	-	-
Uloboridae	-	-	-	1
Zoridae	3	1	2	2
Кол. таксонов				
Виды	452	387	284	318
Роды	181	170	139	158
Семейства	22	20	17	26
Площадь региона	2375 т. га	150 т. га	720 т. га	45,5 т. га

По данным таблицы 1 семейство Linyphiidae наиболее богато видами во всех рассматриваемых регионах. Повсеместно значительна также роль Lycosidae, Araneidae, Gnaphosidae, Salticidae и Thomisidae. Однако, в районе исследований видов семейства Araneidae примерно в 5 раз меньше, чем Linyphiidae, а в «Мирном» и в верховьях Колымы - более чем в 10 раз. Аналогичная ситуация в «Мирном» складывается по семейству Salticidae. По сравнению с районом исследований в верховьях Колымы крайне низок процент представителей семейства Tetragnathidae. Из таблицы 2 видно, что фауна Буреинского заповедника по числу видов в большинстве семейств является наиболее разнообразной. Семейства Linyphiidae и Dictynidae оказались более богаты видами в верховьях Колымы, семейства Clubionidae, Salticidae и Tetragnathidae - в Большехехцирском заповеднике.

5. Ареалогический анализ фауны пауков верховий Буреи

В главе сделан ареалогический анализ фауны пауков верховий Буреи (416 видов). 36 видов были оставлены за рамками рассмотрения из-за неясного таксономического статуса, а, следовательно, и их ареала.

Региональный аспект

В результате обобщения литературных и полученных автором сведений о распространении видов, обитающих в районе исследований и в регионах, выбранных для сравнения, установлено, что чуть менее половины всей фауны региона (46,1%) приходится на виды с широким ареалом (**Транс- и межконтинентальный** тип ареала). При этом более половины составляют виды, распространенные по всей Палеарктике или на большей ее части (106 видов). Они выделены нами в группу *Транс-Евроазиатских* ареалов. Значительная доля видов приходится также на группу с распространением по всей Голарктике или на значительной ее части (группа *Голарктических* ареалов). Она насчитывает 84 вида. Группу *Космополитов* представляют два синантропных вида *Steatoda grossa* и *Tegenaria domestica*.

Треть видов изучаемой фауны (132 вида, 31,7 %) представляют **Сибирский** тип ареала. Самой многочисленной в этом типе является группа *Восточносибирских* ареалов, насчитывающая 70 видов. 41 вид встречается также в Северной Америке.

Виды с **Дальневосточным** типом ареала составляют 17,3 % фауны региона. Их примерно вдвое меньше, чем видов с **Сибирским** типом ареала. В этом типе выделяются две группы с примерно равным количеством вошедших в них видов. Это *Приамурская* группа с 26 видами и *Манчжурская* группа с 23 видами. *Приамурско-Охотоморская* насчитывает с 14 видов, многие из которых до последнего времени считались эндемиками верховий Колымы или Охотоморья. *Дальневосточно-Американскую* группу представляют *Nahnia glacialis*, *Parazygiella dispar* и *Talavera minuta*. *Манчжурско-Охотоморская* группа представлена двумя общими для Буреинского и Большехехцирского

заповедников, а также для верховий Колымы видами *Hahnia corticicola* Bösenberg et Strand, 1905 и *Porrhomma rakanum* Yaginuma et Saito, 1981 (в сводках по Большехецирскому заповеднику (Marusik et al., 2007) и Охотоморью (Марусик, 2005) этот вид указан как *Porrhomma longjiangensis* Zhu et Wang, 1983).

Виды с **Южносибирско-Дальневосточным** типом ареала составляют лишь 4,8% всей фауны. В фауне Буреинского и Большехецирского заповедников этот тип ареала представлен равным количеством видов, более половины которых входят в *Южносибирско-Манчжурскую* группу ареалов.

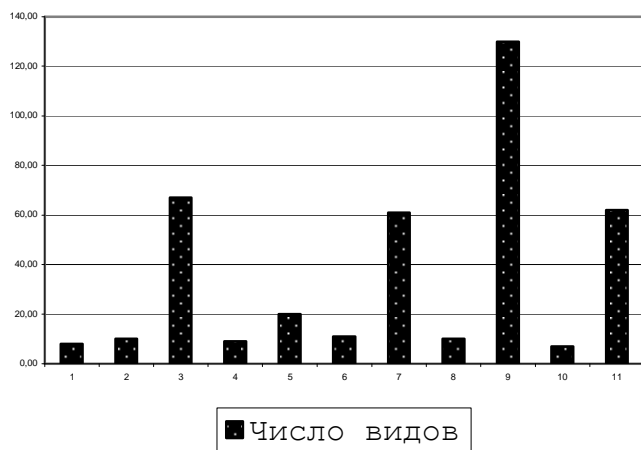
Сравнение ареалогической структуры фауны четырех рассматриваемых в нашей работе региональных фаун Северной Азии показывает, что по количеству видов с **Дальневосточным** и **Сибирским** типами ареалов регион Буреинского заповедника и сопредельных с ним территорий закономерно занимает промежуточное положение между верховьями Колымы и Большехецирским заповедником, что объясняется его географическим положением. Фауна пауков стационара "Мирное" уступает Буреинскому заповеднику в числе и процентной доле видов с **Сибирским** типом ареала за счет небольшого числа видов, западная граница ареала которых проходит по краю Среднесибирского плоскогорья. Процент широко ареальных видов (**Транс- и межконтинентальный** тип ареала) в рассматриваемых фаунах убывает по мере продвижения к краю континента (в широтном направлении) от стационара "Мирное" к верховьям Колымы. Последний регион является единственным из четырех, где количество и доля голарктов выше, чем видов с Транс-Евразийским ареалом.

Эндемизм

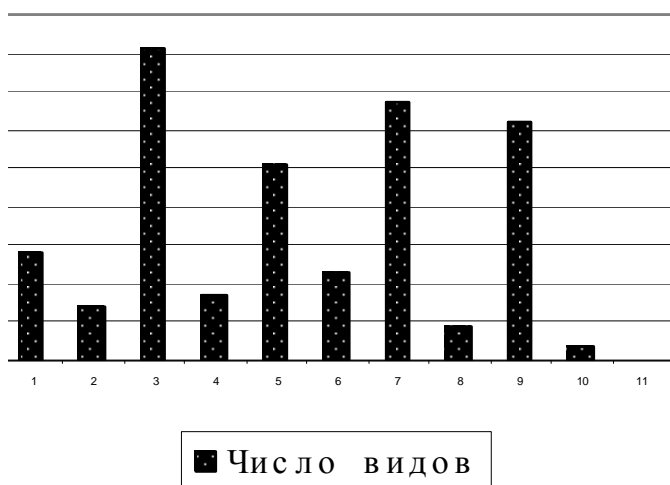
Количество эндемичных для юга Дальнего Востока видов в районе исследований оказывается существенно ниже, чем в Большехецирском заповеднике, где общая доля видов с Манчжурскими и Приамурскими ареалами составляет 36 %. В верховьях Буреи эти виды составляют лишь 11,7 % фауны. Однако доля эндемиков юга Дальнего Востока в районе исследований выше, чем эндемиков Охотоморья в верховьях Колымы, где на их долю приходится только 3,5 % фауны этого региона. Процент видов с Приамурско-Охотоморскими ареалами в верховьях Буреи и Колымы примерно одинаков (4 и 4,2 % соответственно).

Ландшафтно-зональный аспект

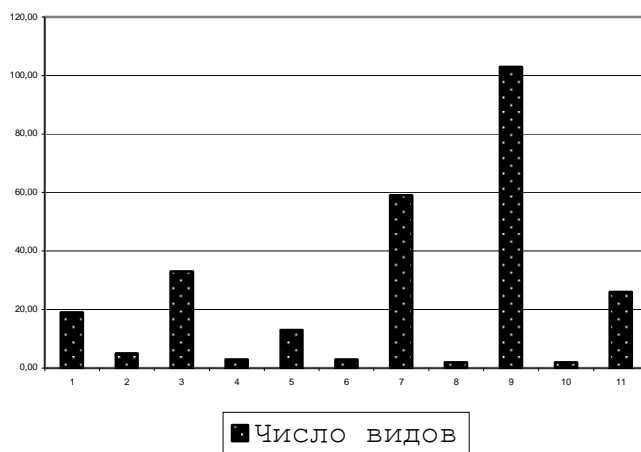
На Рис. 1 показана ландшафтно-зональная структура ареалов фауны пауков верховий Буреи и трех регионов, используемых для сравнения. На гистограммах показаны только 11 наиболее представительных в четырех фаунах ландшафтно-зональных групп. Всего в верховьях Буреи их выделено 20.



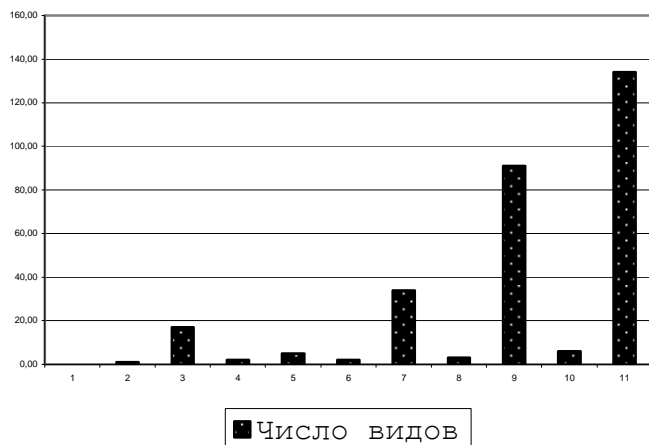
верховья Бурей



верховья Колымы



станционар «Мирное»



Б/хехцирский зап-к

Рис. 1. Ландшафтно-зональная структура фауны 4-х регионов Северной Азии. (1– аркто-гипоаркто-бореальные; 2 – аркто-гипоаркто-бореомонтанно-тундровые; 3 – бореальные; 4 – борео-монтанно-тундровые; 5 – гипоаркто-бореальные; 6 – гипоаркто-борео-монтанно-тундровые; 7 – полизональные; 8 – полизонально-монтанно-тундровые; 9 – температурные; 10 – температурно-монтанно-тундровые; 11– суббореальные).

Ландшафтно-зональная структура фауны верховий Бурей свидетельствует о ее переходном характере от суббореальной к бореальной. В районе исследований наиболее велика доля температурных видов, которые составляют 31,7 % фауны. Бореальные виды, уступая в процентном отношении только температурным видам, все же почти вдвое малочисленнее их (16,1 %) и близки количественно к суббореальным (14,9 %) и полизональным (14,7 %) видам. Доля остальных 16 зональных элементов не достигает и 10 %. Среди них наиболее велика доля гипоаркто-бореальных видов, составляющих, однако, лишь 4,8 % всей фауны.

Отражением распространения в районе исследований гольцовых ландшафтов является присутствие видов, в той или иной степени связанных с горными тундрами бореальной зоны. При этом 6 видов (1,2 % всей фауны) отмечены исключительно на гольцах (монтанно-тундровые виды). Общая доля видов, встречающихся в горных тундрах, составляет 14,1 % всей изучаемой фауны. 62 % из них отмечены в гипоарктической зоне. 38 % - это виды, отмеченные только в горных тундрах и проникающие на гольцы обитатели нижних поясов гор. К.Ю. Еськов (1986), изучавший фауну пауков гольцов плато Путорана и хребта Большой Анначаг пришел к выводу, что «гольцовые сообщества... являются неотъемлемой частью Гипоарктики». Полученные нами данные дают основания полагать, что в горных тундрах доля видов, общих с гипоарктикой по мере продвижения к югу, в бореальной зоне сокращается за счет проникновения в горные тундры видов из таежного пояса гор. Кроме того, в более южных горных системах возрастает доля

специфичных для гольцов монтанно-тундровых видов. Из 60 видов фауны исследуемого района, отмеченных в поясе горных тундр, 6 являются обитателями исключительно гольцового пояса. Доля монтанно-тундровых видов в фауне гольцов Буреинского заповедника (хр. Дуссе-Алинь) составляет, таким образом 10 %. Кроме того, в горных тундрах в районе исследований отмечены два эндемичных для Северного Приамурья вида пауков (*Agyneta laimonasi* и *Clubiona nataliae*).

Исключительно монтанно-тундровые виды в гольцовой фауне верховий Колымы составляют только 6 %. Это дает основание полагать, что возрастание доли монтанно-тундровых видов и появление эндемиков становятся дополнительными факторами уменьшения доли общих с гипоарктикой видов в гольцовой фауне горных систем юга бореальной зоны.

Таким образом, на примере горной системы Дуссе-Алиня наблюдается снижение доли гипоарктических видов в фауне южных гольцов, связанное: во - первых- с повышением доли специфичных для гольцов видов, во-вторых- с проникновением в горные тундры видов из горно-таежного пояса в связи со смягчением климата в более южных широтах, в- третьих – с появлением узколокальных эндемиков- обитателей гольцов.

6. Динамика видов и сообществ пауков верховий Буреи

6.1. Жизненные циклы и динамика некоторых доминирующих видов

Приведена информация о сроках наступления важнейших фаз жизненного цикла 19 видов пауков, доминирующих в различных биотопах. Для *Alopecosa aculeata* (Clerck, 1757), *Alopecosa kulczynski* Šternbergs, 1979, *Pardosa lapponica* (Thorell, 1872), *Pardosa lyrata* (Odenwall, 1901), *Gnaphosa microps* Holm, 1939, *Gnaphosa sticta* Kulczyński, 1908 получены оригинальные данные по сезонной и разногодичной динамике, представленные в виде гистограмм зависимости числа попавших в ловушки самцов, самок, и ювенильных пауков (в пересчете на 100 ловушко-суток) от сроков наблюдений. Полученные данные свидетельствуют о том, что в районе исследований представлены виды с одногодичным и двухгодичным жизненным циклом, со стенохронными и с эврихронными самцами. У большинства видов зимуют ювенильные стадии. У видов рода *Alopecosa*, имеющих двухгодичный жизненный цикл, самые высокие и стабильные значения попадаемости в ловушки характерны для ювенильных особей. У видов рода *Pardosa*, жизненный цикл которых занимает только один год, в ловушках доминируют половозрелые пауки. Во второй половине лета это почти исключительно самки.

6.2. Динамика сообществ пауков в типичных лесных экосистемах Буреинского заповедника

В течение трех сезонов (2002–04 гг.) с помощью почвенных ловушек изучалась динамика сообществ герпетобионтных пауков в четырех

лесных экосистемах Буреинского заповедника: лиственничнике редкостойном кедровостланиковом зеленомошном, ельнике зеленомошном, тополельнике свидиновом и белоберезнике ольховниковом. Для каждой экосистемы за каждый сезон получены графики зависимости числа попавших в ловушки пауков от сроков наблюдений в пересчете на 100 ловушко–суток. Представлены кривые динамики попадаемости в ловушки для всех пауков и отдельно по каждому семейству, представители которого доминировали в герпетобии. Для сравнения с динамикой попадаемости в ловушки пауков построены аналогичные графики для сенокосцев. Анализ сезонной динамики пауков герпетобия четырех сообществ на протяжении трех лет показал, что количественные характеристики для одних и тех же групп в отдельные годы могут существенно отличаться. При всех различиях в наборе основных семейств, во всех четырех сообществах сезонная динамика пауков, хотя и в разной степени определяется участием представителей семейств *Linyphiidae* и *Lycosidae*. Форма кривой сезонной динамики герпетобионтных пауков определяется особенностями фенологии отдельных видов и групп, доминирующих в сообществе. Особенно хорошо это прослеживается на примере лиственничника, белоберезника и тополельника. В ельнике, где доминирующий комплекс сложнее, преобладающее влияние отдельных групп проявлялось в отдельные годы. В лиственничнике динамика попадаемости в ловушки пауков в целом достоверно коррелирует с динамикой семейств *Lycosidae* и *Gnaphosidae*, как в отдельные годы, так и за весь период наблюдений. В ельнике в 2002 и 2003 годах сильнее коррелировала динамика семейств *Lycosidae* и *Amatobiidae* и всего отряда. В 2004 году с динамикой отряда наиболее тесная корреляция отмечена для семейства *Linyphiidae*. За весь период наблюдений с динамикой пауков вообще наиболее тесно коррелировала динамика семейств *Linyphiidae* ($r=0,829$ $p=0,000$) и *Lycosidae* ($r=0,737$ $p=0,000$). В тополельнике и белоберезнике как в отдельные сезоны, так и за весь период наблюдений, самая сильная корреляция наблюдалась между динамикой всего отряда пауков и динамикой семейства *Linyphiidae*.

В верховьях Буреи наблюдается три сезонных аспекта в населении пауков исследованных экосистем: поздневесенний, летний и осенний (Есюнин, Шумиловских, 2003).

Главными особенностями **поздневесеннего аспекта** населения пауков всех экосистем являются высокая плотность и разнообразие в напочвенном ярусе взрослых стадий пауков семейства *Linyphiidae*, а также присутствие в герпетобии только взрослых самцов и ювенильных стадий пауков–волков рода *Alopecosa* и ювенильных стадий рода *Pardosa*. В **летнем аспекте** наблюдается максимум таксономического разнообразия и плотности пауков, уменьшается доля ювенильных стадий в сообществах травяно-кустарничкового и кустарникового ярусов, а также в герпетобии.

Напротив, среди пауков - обитателей лесной подстилки, в основном это представители семейства Linyphiidae, в летнем аспекте повышается участие неполовозрелых особей. Для **осеннего аспекта** характерно почти полное исчезновение из герпетобия бродячих форм всех представленных в летней фауне семейств и миграция в подстилку зимующих стадий видов, населяющих верхние ярусы растительности. Сообщества пауков верхних ярусов растительности осенью состоят преимущественно из молодежи текущего года и взрослых самок на завершающей стадии жизненного цикла.

7. Пространственное распределение и структура населения пауков верхний Буреи

7.1. Влияние вертикальной структуры растительного покрова на распределение пауков в лесных экосистемах

Влияние растительного покрова на население пауков в экосистемах лесов имеет сложный и многогранный характер. Растительность в целом является важнейшим фактором, определяющим микроклиматические условия в биотопе, прежде всего температурный режим, а также режим влажности и освещенности. Надземные органы растений всех ярусов становятся разнородным по своим свойствам субстратом для обитания самых разных экологических групп пауков – от крупных тенетников–кругопрядов до различных бродячих форм пауков. Фенологические циклы растений–эдификаторов, в первую очередь, конечно, травянистых и листопадных, во многом определяют пространственное размещение пауков и его сезонную динамику. Для засадных охотников большое значение имеют опыляемые насекомыми виды растений, особенно те из них, что являются главными компонентами в различных ярусах растительности.

Нередко можно видеть примеры приуроченности отдельных видов пауков к определенным видам растений или явного предпочтения одному из видов растений в конкретном местообитании.

Влияние вертикальной структуры растительного покрова на структуру и динамику населения пауков изучалось нами в течение трех лет в 4–х типичных лесных экосистемах Буреинского заповедника. Исследования были проведены на 4–х пробных площадях в экосистемах лиственничника, ельника, тополевого и белоберезника. На протяжении трех сезонов в каждом ярусе изучался состав населения пауков и плотность, изменение этих параметров на протяжении сезона на фоне сезонных изменений растительного покрова. В результате получены данные о числе видов, населяющих каждый ярус, подсчитано общее число добытых за три сезона экземпляров, зависящее от плотности пауков и рассчитана доля населения каждого яруса в общем населении пауков для каждой экосистемы. Установлено, что самая высокая плотность, количество видов и экологических групп пауков свойственно ярусам растительности с наиболее высокими значениями проективного покрытия.

Например, значение проективного покрытия травяно–кустарничкового яруса в лиственничнике равно 55%, в тополельнике – 30 %, в белоберезнике 20 %. Число видов в этом ярусе лиственничника оказалось равно 33-м, число добытых за три сезона экземпляров – 529-ти, в тополельнике видов – 13, экземпляров 77, в белоберезнике – видов 10, экземпляров –25. Статистическое сравнение средних значение плотности населения пауков травяно-кустарничкового яруса по критерию Стьюдента (на 100 м²) показало достоверные различия между этими показателями для лиственничника (36,71±1,76 при проективном покрытии 55%) тополельника (5,29±0,46 при проективном покрытии 30%) и белоберезника (2,00±0,29 при проективном покрытии 20%).

Более 80 % всего населения, самое большое число видов и максимальная плотность населения пауков установлены во всех экосистемах в напочвенном ярусе.

В процессе исследований нами отмечены примеры влияния фенологических циклов растений–эдификаторов в растительном сообществе на пространственное размещение пауков. Так, в тополельнике и белоберезнике население травяно–кустарничкового и кустарничкового ярусов формируется только после формирования надземной части травянистых растений и полного облиствения побегов свидины и иглистого шиповника.

В период цветения багульника болотного в лиственничнике наблюдается высокая плотность пауков-крабов на его соцветиях, привлекающих потенциальную добычу пауков–насекомых опылителей.

Нами, как и ранее другими исследователями (Марусик, 1988, Чеботарева, 1999), выявлены примеры приуроченности нескольких видов пауков к определенным видам растений, обусловленные морфо–экологическими особенностями последних. В результате растение формирует более благоприятную среду обитания для определенного вида пауков, соответствующую ряду особенностей его образа жизни. Так, размеры и плотность ветвления багульника лучше других соответствуют потребностям при размещении ловчих сетей паука–кругопряда *Hypsosinga albovittata*. Листорасположение и форма листовых пластинок березы Мидендорффа привлекают *Theridion impressum* для устройства гнезд.

Такие морфо–экологические особенности деревьев, как отслоения корки на стволах берез и лиственниц способствуют активному заселению стволов этих видов пауками, в отличие от менее привлекательных в этом плане стволов тополей, пихт и елей. Таким образом, вертикальная структура растительности определяет структуру и пространственную динамику населения пауков. Высокая плотность, максимальное число видов и экологических групп свойственны ярусам растительности с высокими значениями проективного покрытия. Морфо–экологические

особенности и фенологические циклы отдельных видов растений могут влиять на пространственную динамику населения пауков в течение сезона.

7.2. Биотопическое распределение пауков в верховьях Буреи

В результате проведенных исследований (Рис. 2) установлено, что максимальное число видов пауков характерно для лиственничных лесов, что уже было отмечено нами в литературе ранее (Триликаускас, 2005 а, б). Эта особенность биотопического распределения пауков в районе исследований была показана и для отдельных таксономических групп (Триликаускас, 2005; Trilikauskas, 2007b). Насчитывающая 212 видов, аранеофауна лиственничников почти вдвое превосходит следующие за ней в порядке убывания фауны еловых и вторичных лесов.

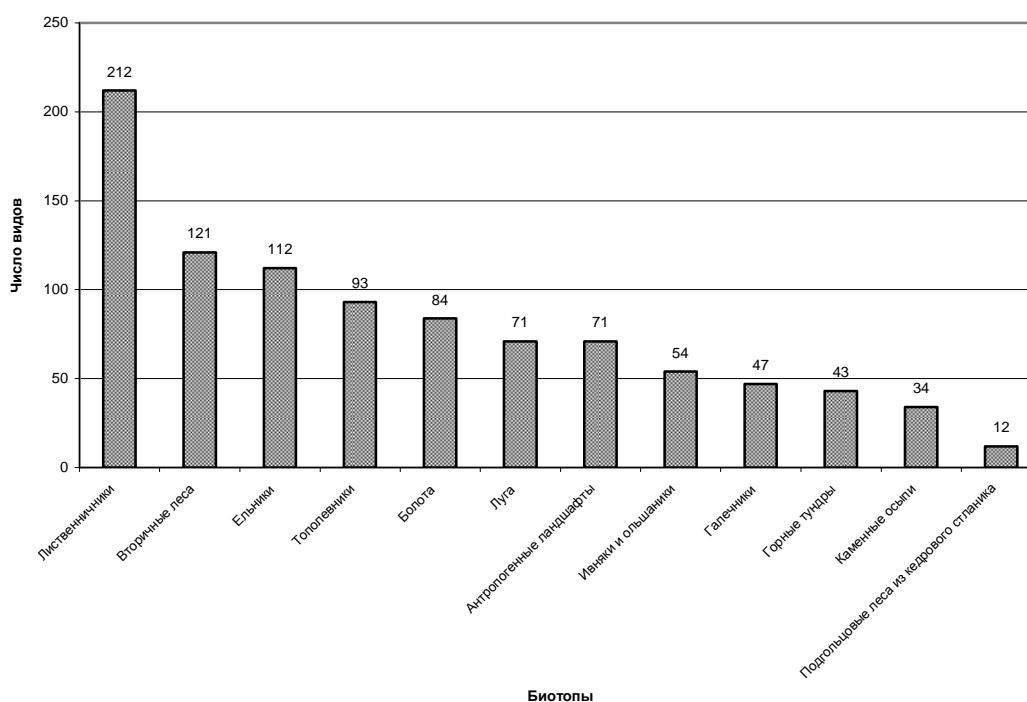


Рис.2. Биотопическое распределение пауков в верховьях Буреи.

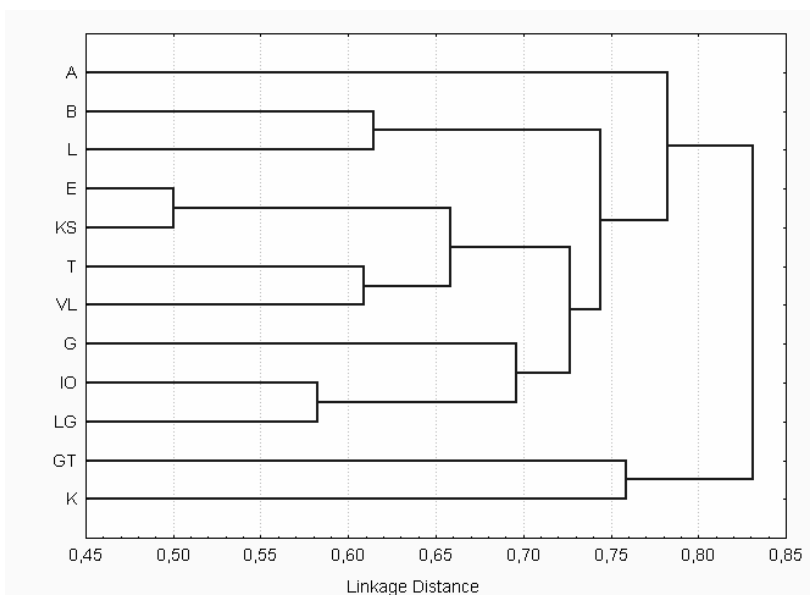


Рис. 3. Дендрограмма фаунистического сходства исследованных биотопов по качественному варианту индекса Шимкевича-Симпсона UPGA.

А - Антропогенные ландшафты; Е - Ельники; Т - Тополевники; VL - Вторичные леса; L – Лиственничники; IO – Ивняки и ольшаники; LG – Луга; В – Болота; G – Галечники; К – Каменные осыпи; GT – Горные тундры; KS – Подгольцовые леса из кедрового стланика.

Как видно на рис. 3. выделяются 6 кластеров: каменные осыпи (К); горные тундры (GT); луга-ивняки и ольшаники–галечники (LG-IO-G); вторичные леса-тополевники-подгольцовые леса из кедрового стланика-ельники (VL-T-KS-E); лиственничники-болота (L-B); антропогенные ландшафты (А). Наиболее сходными оказались фауны ельников и подгольцовых лесов из кедрового стланика, образующие один кластер с тополевниками и вторичными лесами. Наиболее специфичный состав видов свойственен каменным осыпям, горным тундрам и антропогенным ландшафтам.

Сделан анализ ареалогической структуры фаунистических комплексов, населяющих исследуемые биотопы. На основе анализа региональной составляющей ареалов видов, населяющих различные биотопы в верховьях Буреи установлено:

а). Широкоареальные виды (транс- и межконтинентальный тип ареала) наиболее многочисленны во вторичных лесах и составляют здесь 60 % всех видов.

б). Самый высокий процент видов с Сибирским типом ареала выявлен на каменных осыпях (50%).

в). Самый высокий процент видов с Дальневосточным типом ареала установлен для ельников и подгольцовых лесов из кедрового стланика и составляет в обоих биотопах 25 %.

г). Виды с Южносибирско-Дальневосточным типом ареала наиболее многочисленны в подгольцовых лесах из кедрового стланика и отсутствуют в фауне каменных осыпей и галечников.

Самый широкий спектр из 14 ландшафтно-зональных групп, характерен для лиственничных лесов, где немногим более трети всех видов составляют температурные элементы. Самый высокий процент температурных видов получен для антропогенных ландшафтов. Наиболее специфичный набор ландшафтно-зональных групп имеет фауна горных тундр, где самая большая доля приходится на гипоаркто–борео-монтанно–тундровые виды.

7.3. Структура населения пауков в лесных экосистемах Буреинского заповедника

Объектами изучения структуры населения пауков в лесных экосистемах Буреинского заповедника стали горно-таежный лиственничник, горно-таежный ельник зеленомошный, пойменный тополежник и пойменный белоберезник.

Таблица 2

Таксономическая структура населения пауков четырех лесных экосистем Буреинского заповедника

Количество таксонов	Лиственничник	Ельник	Топольник	Белоберезник
Виды	119	72	66	75
Роды	78	46	46	47
Семейства	15	12	12	13

По данным таблицы 2 видно, что наиболее сложная таксономическая структура характерна для лиственничника. Ельник и тополежник различаются только по количеству видов.

С помощью модуля RANK проблемно–ориентированного пакета экологических программ ECOS были рассчитаны индексы видового богатства, разнообразия и выравненности. Результаты приведены в таблице 3

Характеристики сообществ пауков четырех лесных экосистем
Буреинского заповедника

Характеристика	Листвен- ничник	Ельник	Топо- левник	Белобе- резник
Число видов	119	72	66	75
Видовое богатство				
Индекс Менхиника	1,5475	1,6574	1,7837	2,6384
Индекс Маргалефа	9,4176	6,5246	6,2386	7,6618
Видовое разнообразие				
Индекс Шеннона	4,0407	4,4821	4,0658	4,4530
Индекс Симпсона	0,8857	0,9212	0,8861	0,9185
Выравненность видовой структуры				
H/H_{\max}	0,5860	0,7264	0,6726	0,7149
PIE/PIE_{\max}	0,8930	0,9337	0,8991	0,9298

В соответствии с полученными данными индекс видового богатства Менхиника имеет самое большое значение в белоберезнике, а индекс Маргалефа – в лиственничнике. Видовое разнообразие (индексы Шеннона и Симпсона) выше в ельнике. Очень близкие значения, особенно индекса Симпсона получены для белоберезника. Выравненность видовой структуры по обоим показателям также имеет самые высокие значения в ельнике и белоберезнике.

Доминантные комплексы

Доминантные комплексы видов для каждого из исследованных сообществ были установлены по методике Тишлера (Tischler, 1949). В *лиственничнике* доминантный комплекс включает 13 видов из 5 семейств: Lycosidae, Gnaphosidae, Linyphiidae, Araneidae и Thomisidae. Доминантный комплекс *ельника* включает 26 видов. Среди них представители 6 семейств: Lycosidae, Gnaphosidae, Linyphiidae, Amaurobiidae, Hahnidae и Thomisidae. Доминантный комплекс *тополевого* насчитывает 19 видов из 6 семейств: Lycosidae, Gnaphosidae, Linyphiidae, Theridiidae, Tetragnathidae и Thomisidae. Доминантный комплекс *белоберезника* включает 21 вид из 8 семейств: Lycosidae, Clubionidae, Linyphiidae, Thomisidae, Araneidae, Theridiidae, Dictynidae, Tetragnathidae. По числу семейств является самым представительным. Мешкопряды и кривеллятные пауки входят в состав

всех четырех сообществ, но являются частью доминантного комплекса только в белоберезнике.

Установлено, что 19 видов входят в разные группы доминантных комплексов двух и более сообществ. 7 видов являются доминантами в не менее чем двух сообществах.

Выводы:

1. В ходе многолетних исследований в верховьях Буреи обнаружены 452 вида пауков, относящихся к 22 семействам и 181 роду. Такой уровень таксономического разнообразия, согласно современным данным, – один из наиболее высоких в Северной Азии.

2. Фауна пауков верховий Буреи представляет собой сложный комплекс из 18 ареалогических и 20 ландшафтно-зональных групп.

3. Ландшафтно-зональная структура фауны верховий Буреи свидетельствует о переходном характере исследованной фауны от бореальной к суббореальной. В фауне гольцов наблюдается сокращение доли видов, общих с гипоарктикой по мере продвижения к югу бореальной зоны за счет насыщения горных тундр видами из горно-таежного пояса, повышения доли специфичных для гольцов видов, появления локальных эндемиков.

4. Наиболее богата фауна лиственничных лесов, включающая 212 видов пауков. Здесь 52 % - это виды с Транс–Евразийскими и Голарктическими ареалами, 34 % - виды с Сибирскими ареалами. Первая группа наиболее многочисленна во вторичных лесах, вторая - на каменных осыпях. Виды с Дальневосточным типом ареала составляют самый высокий процент в ельниках и подгольцовых лесах из кедрового стланика, виды с Южносибирско-Дальневосточным типом ареала – в подгольцовых лесах из кедрового стланика. Наиболее сходны в районе исследований сообщества ельников и подгольцовых лесов из кедрового стланика.

5. В фауне Буреинского заповедника представлены виды с одногодичным и двухгодичным жизненным циклом, как со стенохронными, так и с эврихронными самцами. У большинства видов зимуют ювенильные стадии.

6. Во всех четырех сообществах сезонная динамика пауков, хотя и в разной степени, определяется представителями семейств *Linyphiidae* и *Lycosidae*. В сезонной динамике населения пауков выделены 3 аспекта: **поздневесенний, летний и осенний**. Каждый из них отличают особенности видового состава, возрастной, половой структуры и плотности населения, его пространственного размещения.

Структуру и динамику сообществ, пространственное размещение пауков в лесных экосистемах в значительной степени определяет вертикальная структура растительности. Наиболее высокая плотность населения пауков, максимальное число видов и экологических групп в лесных экосистемах свойственны ярусам растительности с высокими

7. значениями проективного покрытия. На пространственную динамику населения пауков в течение сезона влияют морфо-экологические характеристики и фенологические циклы доминантных видов растений.

8. Из четырех исследованных нами сообществ наиболее сложную таксономическую структуру имеет сообщество пауков горно-таежного лиственничника. По индексу видового богатства Менхиника самым богатым является сообщество белоберезника, по индексу Маргалефа – лиственничника. Индексы видового разнообразия Шеннона и Симпсона имеют самые высокие значения в ельнике и белоберезнике.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Думикян А. Д., Ривкус Ю. З., **Триликаускас Л. А.** 2005 . Буреинский заповедник - край девственной природы.- Хабаровск, 100 с.
2. **Триликаускас Л. А.** 2001. Об экологии паука-краба *Misumena vatia* (Aranei, Thomisidae) в верховьях Буреи // Животный и растительный мир Дальнего Востока. Серия: Экология и систематика животных. Сб. науч. трудов. Вып. 5. Уссурийск: УГПИ, 2001. С.171-175.
3. **Триликаускас Л. А.** 2003а. Некоторые данные по сезонной динамике, фенологии и биотопическому распределению двух видов пауков-волков (Aranei: Lycosidae) рода *Pardosa* в Буреинском заповеднике//Труды Государственного природного заповедника «Буреинский». Вып. 2. Хабаровск: С. 48-51.
4. **Триликаускас Л. А.** 2003б. О возможности применения корреляционного анализа для изучения зависимости суточной активности пауков- волков рода *Pardosa* (Aranei: Lycosidae) от абиотических факторов//Труды Государственного природного заповедника «Буреинский». Вып.2. Хабаровск. С.44-48.
5. **Триликаускас Л. А.** 2003с. Арахнологические исследования в заповедниках России: состояние, основные направления и значение//Экологические проблемы заповедных территорий России/ под ред. д.б.н. Саксонова С.В.Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003:177-182.
6. **Триликаускас Л.А.** 2005. Пауки лиственничных лесов Буреинского заповедника и сопредельных территорий: аннотированный список видов // Исследование и конструирование ландшафтов Дальнего Востока и Сибири. Сборник научных работ. Вып.6. Владивосток: Дальнаука, С. 207-217.
7. **Триликаускас Л. А.** 2006. О фауне пауков семейства Gnaphosidae верховий Буреи //Энтомологические исследования в Северной Азии. Материалы VII Межрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока в рамках Сибирской зоологической

- конференции. Новосибирск, 20-24 сентября 2006, Новосибирск. С.147-148.
8. **Триликаускас Л.А.** 2007а. Пауки верхних поясов гор западных отрогов хребта Дуссе - Алинъ (Буреинский заповедник)// Труды Государственного природного заповедника "Буреинский", Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, Вып.3. С.84–88.
 9. **Триликаускас Л.А.** 2007б. Жизненные циклы и динамика некоторых видов пауков-волков (Aranei: Lycosidae) в верховьях Буреи (Хабаровский край)//Евразийский энтомологический журнал, 6(4). С.365-372.
 10. **Триликаускас Л. А., Осипов С. В.** 2005. Население пауков четырех лесных экосистем Буреинского нагорья (российский Дальний Восток) // Сибирский экологический журнал.- Вып.3. С.375-384.
 11. Logunov D.V., Marusik Yu. M. & **Trilikauskas L. A.** 2001. A new species of the genus *Xysticus* C.L. Koch from South Siberia (Arachnida: Aranei: Thomisidae) // *Reichenbachia*, 34 (3): 33-38.
 12. Tanasevitch A.V., **Trilikauskas L.A.** 2004. Check-list of the linyphiid spiders of the Bureinsky State Nature Reserve and adjacent territories, Russian Far East (Aranei, Linyphiidae) // *Arthropoda Selecta*, Moscow, 13 (1-2): 77-86.
 13. Tanasevitch A. V. & **Trilikauskas L.A.** 2005. A new species of the genus *Savignia* Blackwall from the Khabarovsk Province, Russian Far East (Aranei: Linyphiidae: Erigoninae) // *Arthropoda Selecta*, Moscow, 14 (3): 269–270.
 14. **Trilikauskas L. A.** 2001. Notes on the spider fauna (Aranei) of the upper reaches of Bureya River (Khabarovsk Province) // *Arthropoda Selecta*, Moscow, 9 (3): 215-220.
 15. **Trilikauskas L. A.** 2002. On the jumping spider fauna (Aranei: Salticidae) of the upper reaches of the Bureya River (Khabarovsk Province, Russia) // *Arthropoda Selecta*, Moscow, 10 (4): 311-314.
 16. **Trilikauskas L.** 2005. On the fauna of Thomisidae (Araneae) of the Bureinskiy Reserve and adjacent territories // *Vabzdžių tyrimai: Dabartis ir perspektyvos*, Vilnius, 2005 m., spalio mėn. 14-15 d. Tarptautinės mokslinės konferencijos dalyvių pranešimų santrauka: 59-60.
 17. **Trilikauskas L.A.** 2007а. New records of the jumping spiders (Araneae: Salticidae) from the Bureinsky Nature Reserve and adjacent territories, Russian Far East // *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, 7 (1): 5-10.
 18. **Trilikauskas L.A.** 2007б. An annotated checklist of the Thomisidae (Araneae) of the Bureinski Reserve and neighbouring regions, the Russian Far East // *Bull. Br. Arachnol. Soc.* (2007). 14 (2): 83-87.
 19. **Trilikauskas L.A.** 2007с. A new species of the genus *Clubiona* Latreille, 1804 (Araneae: Clubionidae) from the Russian Far East // *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, 7 (1): 1-3.

20. **Trilikauskas L.A.**, Tanasevitch A.T. 2006. New records of the linyphiid spiders from the Bureinsky Nature Reserve, Khabarovsk Province, Russian Far East // *Arthropoda Selecta*, Moscow, 14 (4): 339-345.