

На правах рукописи



Ермакова Юлия Владимировна

**ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ПРЯМОКРЫЛЫХ (ORTHOPTERA)  
ЯКУТИИ**

03.02.08 – экология  
(биологические науки)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Якутск – 2014

Работа выполнена в ФГБУН Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН

Научный руководитель доктор биологических наук, профессор **Сергеев Михаил Георгиевич**

Официальные оппоненты **Берман Даниил Иосифович**, доктор биологических наук.  
Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, заведующий лабораторией биоценологии

**Корсуновская Ольга Сергеевна**, доктор биологических наук, профессор.  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра энтомологии

Ведущая организация: ФГБУН Биолого-почвенный институт ДВО РАН

Защита состоится «27» ноября 2014 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.306.03 при ФГАОУ ВПО Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова по адресу: 677000, г. Якутск, Белинского 58.  
факс (4112) 33-58-12; e-mail: dsovet\_nefu@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГАОУ ВПО СВФУ им. М.К. Аммосова: [www.s-vfu.ru](http://www.s-vfu.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г. и размещен на сайтах [www.s-vfu.ru](http://www.s-vfu.ru) и [www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru)

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Данилова Надежда  
Софроновна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** При нарастании континентальности и аридизации климата изменяется соотношение различных групп консументов первого порядка в круговороте веществ и энергии. Это выражается в увеличении роли насекомых фитофагов и соответствующего уменьшения значения растительноядных млекопитающих (Сергеев, 1990), причем в северных экосистемах отмечается нарастание роли прямокрылых в почвообразовательных процессах (Стебаев, 1968; Стебаев, Пшеницына, 1978; Десяткин, 2000).

До недавнего времени вопросы, касающиеся закономерностей распространения представителей отряда на территории Якутии, их зоогеографических связей, структуры и ландшафтно-биотопической приуроченности многовидовых сообществ, особенностей фенологии и адаптации к экстремальным условиям обитания оставались практически неосвещенными.

**Цель и задачи исследования.** Целью настоящего исследования является выявление эколого-фаунистических особенностей прямокрылых Якутии. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Установить видовой состав прямокрылых исследуемой территории, провести ареалогический анализ фауны, выявить зоогеографические связи с сопредельными регионами и закономерности распространения прямокрылых на территории Якутии. На основании проведенного анализа уточнить положение северного отрезка Лено-Хинганского меридионального рубежа на территории Якутии.

2. Изучить фенологические особенности видов и сезонные аспекты в сообществах прямокрылых насекомых. Выявить основные типы и характер распределения многовидовых сообществ прямокрылых в Центральной Якутии.

3. Изучить экологические особенности адаптации прямокрылых к температурным условиям зимнего периода в Центральной Якутии.

**Научная новизна.** Выявлена фауна прямокрылых насекомых Якутии в объеме 42 видов, 22 родов и 3 семейств, из которых 2 рода и 4 вида указываются впервые для региона. Расширены сведения о распространении на территории Якутии 5 видов. Для двух видов уточнено положение северных границ ареалов. На основании анализа качественных и количественных данных выделено три основных типа многовидовых сообществ прямокрылых, обитающих в Центральной Якутии. Выявлены количественные характеристики холодоустойчивости 6 видов саранчовых.

**Личный вклад автора в работу.** Автором проведен сбор и обработка материала. В результате анализа собственных сборов, коллекционного материала и литературных данных составлен фаунистический список прямокрылых Якутии, проведен зоогеографический анализ фауны, выделены основные типы сообществ прямокрылых Центральной Якутии, проведены экспериментальные исследования холодоустойчивости яиц прямокрылых.

**Практическая значимость работы.** Полученные результаты могут быть использованы для составления кадастровых списков насекомых Якутии, при чтении курсов энтомологии и экологии насекомых в СВФУ им. М.К. Аммосова и ЯГСХА. Инвентаризация фауны прямокрылых особо охраняемых природных территорий

позволила существенно расширить представление о биоразнообразии их насекомых. Северостепной восточнопалеарктический вид *Celes skalozubovi skalozubovi* (Adelung, 1906), в условиях Якутии строго приуроченный к реликтовым степным местообитаниям, был включен в региональную Красную книгу (Винокуров, Ермакова, 2003). Сведения по фенологии видов, являющихся вредителями сельского хозяйства могут быть использованы при проведении истребительных мероприятий.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Анализ распространения прямокрылых в природных районах Якутии и характер их зоогеографических связей позволяет уточнить положение северного отрезка Лено-Хинганского меридионального рубежа.

2. По видовому составу, структуре и ландшафтной приуроченности в Центральной Якутии выделено три основных типа сообществ прямокрылых.

3. Холодоустойчивость зимующих фаз саранчовых ( $-25...-35$  °С) обеспечивает им успешное существование в условиях криосемиаридного климата Центральной Якутии.

**Публикации и апробация работы.** Материалы диссертации были представлены на Международной конференции «Роль мерзлотных экосистем в глобальном изменении климата» (Якутск, 2001), Международном симпозиуме «Cryo 2009. Meeting of the Society for Cryobiology» (Sapporo, Japan 2009), Всероссийской конференции «Биологические проблемы криолитозоны» (Якутск, 2012), заседаниях Якутского отделения РЭО и Зоологического отдела ИБПК СО РАН. По теме диссертации опубликовано 19 работ, из них 4 в журналах из списка, рекомендуемых ВАК РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы и приложений. Общий объем рукописи 172 страницы, в том числе 16 таблиц 17 рисунков, 7 приложений. Список литературы включает 168 наименований, из них 28 на иностранных языках.

#### **Благодарности.**

Автор искренне благодарен руководителю д.б.н., проф. Сергееву М.Г. за всестороннюю помощь и ценные советы при выполнении работы.

Автор выражает благодарность д.т.н. Тимофееву А.М. (ИФТПС СО РАН, г. Якутск) за помощь в проведении экспериментальных исследований, д.б.н. Стороженко С.Ю. (БПИ ДВО РАН, г. Владивосток) и к.б.н. Лабиной Е.С. (ЗИН РАН, г. Санкт-Петербург) за литературу по прямокрылым, к.б.н. Захаровой В.И., Сосиной Н.К. (ИБПК СО РАН, г. Якутск) и к.б.н. Поисеевой С.И. (НИИПЭС СВФУ, г. Якутск) за геоботанические описания учетных площадок. За материалы, полученные из различных регионов республики автор благодарит преподавателей СВФУ к.б.н. Винокурову А.В., Каймук Е.Л., Попову Л.И., а также к.б.н. Хрулеву О.А. (ИПЭЭ РАН, г. Москва); за помощь и поддержку в проведении полевых исследований – д.б.н. Десяткина Р.В. и к.б.н. Иванову Е.И. (ИБПК СО РАН, г. Якутск). Особую благодарность выражаю своим коллегам по лаборатории систематики и экологии беспозвоночных за поддержку, ценные советы и дружеское участие.

Исследования выполнены при частичной поддержке грантов РФФИ № 08–05–00747-а и 11–05–00532-а.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРЯМОКРЫЛЫХ (ОРТНОРТЕРА) ЯКУТИИ

В главе рассмотрена история изучения прямокрылых насекомых в Якутии.

### ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основой для настоящей работы послужили материалы, собранные автором на территории Центральной и Юго-Западной Якутии в период с 1997 по 2011 гг. в 29 пунктах. Длительные детальные исследования проводились на территории стационара «Тюнгилю» ИБПК СО РАН (Центральная Якутия, Лено-Амгинское междуречье, 1997–1998 гг.) и в окрестностях г. Якутска (1997–1998 гг.). В 2007–2011 гг. в рамках комплексного изучения реликтовых степных экосистем Центральной Якутии маршрутами обследованы центрально-якутский участок долины среднего течения Лены, а также долины р. Амга. Для анализа распространения прямокрылых насекомых по территории Якутии были использованы коллекционные материалы ИБПК СО РАН. Всего за период исследований Якутии проведено свыше 500 учетов и собрано около 15000 экз. прямокрылых, общий объем изученного материала составил 17000 экз. При сборе материала применены стандартные методы (Правдин и др., 1972; Gause, 1930).

Классификация отряда дается согласно работам Сергеева (1986), Стороженко (1988; 2002, 2004), Storozhenko (2009), Бухваловой, (1993а,б), Бенедиктова (1998; 1999; 2002), зоогеографическое районирование Палеарктики – в соответствии со схемой, предложенной Сергеевым (Sergeev, 1992), классификация и номенклатура ареалов – по Сергееву (1986). Сходство фаун природных районов Якутии, а также сопредельных регионов оценивалось при помощи индекса Жаккара ( $I_j$ ) (Песенко, 1982). Дендрограммы на основе значений индекса Жаккара строили с использованием пакета программ PAST (Hammer et al., 2006) методом присоединения по средней связи (“paired group”), а на основе евклидовых расстояний – методом Уорда. При анализе структуры сообществ были использованы информационные меры разнообразия: индекс Шеннона ( $H'$ ), выравненность ( $E$ ) и индекс доминирования Бергера–Паркера ( $d$ ) (Мэгарран, 1992), а также логарифмическая шкала оценки баллов относительного обилия видов (Песенко, 1982).

Кубышки для изучения адаптации прямокрылых к условиям зимнего периода собирались в садках на стационаре «Тюнгилю». Температуры максимального переохлаждения яиц саранчовых (Горышин, 1966, Берман и др., 2007) определены в лаборатории теплофизики ИФТПС СО РАН (г. Якутск). Насекомых до температур – 40 °С...–45 °С охлаждали в климатической камере Fontron со скоростью до 1 °С/мин. Количество измерений – по 50 яиц каждого вида. Температуры регистрировалась в автоматическом режиме, точность измерения составляла около 0,02 °С.

### ГЛАВА 3. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

В главе на основании литературных сведений приводится краткая характеристика рельефа, геологического строения, гидрографии, климата, почв, а также природных зон и растительности Якутии.

## ГЛАВА 4. ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЯМОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ ЯКУТИИ

**4.1. Таксономическая структура фауны прямокрылых Якутии.** В настоящее время на территории Якутии выявлено 42 вида прямокрылых из 22 родов, 11 триб и 3 семейств, что составляет 16,7 % от видового состава и 20 % от числа родов, обитающих в азиатской части территории России, на данный момент представленных 251 видом из 109 родов (Стороженко, 2004; Storozhenko, 2009). Наибольшим видовым разнообразием отличаются трибы Gomphocerini (9 видов), Melanoplini и Chrysochraontini – по 6 видов в каждой, суммарный вклад которых равен 50 %; менее представительны триба Platycleidini и п/сем. Tetriginae по – 5 видов (11,9 %) соответственно; на долю остальных приходится около 25 % видового состава.

Новыми для фауны Якутии являются 4 вида: *Montana eversmanni eversmanni* (Kittary, 1849), *Tetrix japonica* (Bolivar, 1887), *Ognevia longipennis* (Shiraki, 1910) и *Celes skalozubovi skalozubovi* (Adelung, 1906). По результатам исследований на территории Якутии не были обнаружены виды *Platycleis intermedia intermedia* (Audinet-Serville, 1831), *Chorthippus hammarstroemi hammarstroemi* (Miram, 1907) и *Pararcyptera microptera microptera* (Fischer-Waldheim, 1833), ранее известные по литературным данным (Miram, 1928; Мищенко, 1972; Карелина, 1994). В связи с изменением статуса не вошли в аннотированный список и исключены из анализа виды *Glyptobothrus brunneus* (Thunberg, 1815) и *Glyptobothrus biguttulus* (Linnaeus, 1758), принадлежащие к группе видов *Glyptobothrus biguttulus*. Стороженко было показано, что на территории Дальнего Востока обитает *Glyptobothrus maritimus* (Mistshenko, 1951), таксономический ранг которого был повышен до вида. С территории Якутии был описан эндемичный подвид данного вида – *G. maritimus jacutus* Storozhenko, 2002 (Storozhenko, 2002), который и был включен в аннотированный список вместо *Glyptobothrus brunneus* и *Glyptobothrus biguttulus*.

### 4.1.1. Сравнительный анализ таксономического состава фауны прямокрылых Якутии и сопредельных регионов.

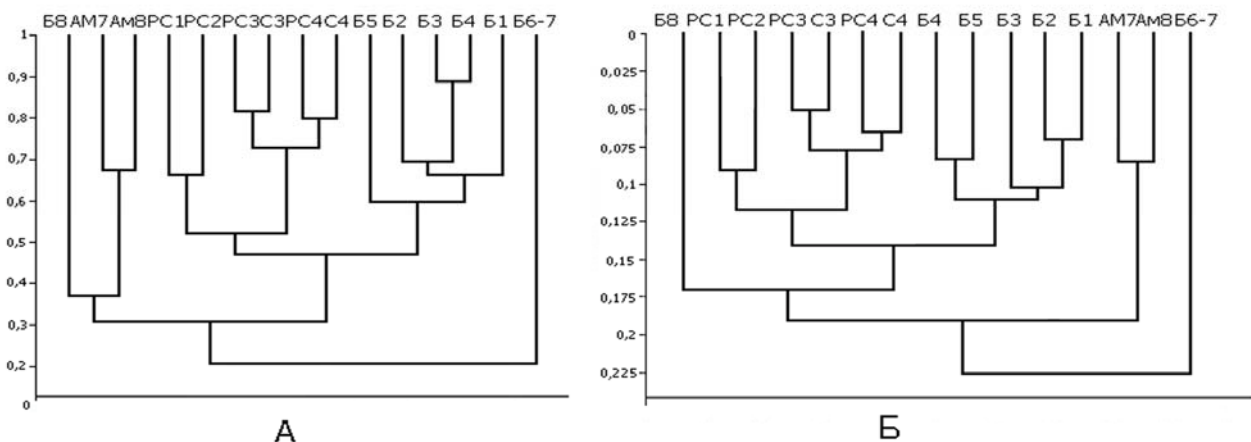


Рис. 1. Сходство фаун Orthoptera Якутии и сопредельных регионов (на уровне провинций): А – по видовому составу (коэффициент Жаккара, метод “paired group”); Б – по таксономической структуре (евклидовы расстояния для долей видов в трибах).

Провинции: Бореальная (Б), Русско-Сибирская (РС), Сарматская (С), Амурская (Ам).  
 Регионы: 1 – Красноярский край, 2 – Иркутская область, 3 – Бурятия, 4 – Забайкальский край, 5 – Якутия, 6 – Магаданская область, 7 – Хабаровский край, 8 – Амурская область

По результатам кластерного анализа ясно, что наибольшее сходство, как на видовом уровне, так и на уровне более крупных таксонов, фауна Якутии (Б5) имеет с бореальными фаунами Восточной Сибири (Б1–Б4) (рис. 1). Наличие в отдельных регионах Якутии очагов экстразональной степной растительности не оказало значительного влияния на видовое разнообразие прямокрылых Якутии. Степной элемент фауны в основном представлен широко распространенными ксерофильными видами, тяготеющими к лесостепной и степной зонам.

**4.2. Ареалогический анализ.** В фауне прямокрылых Якутии, выделено 7 групп по широтной и 9 групп по долготной характеристике ареала.

Таблица 1

Соотношение долготных и широтных групп ареалов прямокрылых Якутии

Долготная группа ареалов	Широтная группа ареалов							
	Л	ЛЛСТ	П	ССТ	ЮЛ	СТ	ЮСТ	Всего
Транспалеарктическая	3	7	10	–	1	–	–	21
Европейско-восточносибирская	–	2	1	–	1	1	–	5
Европейско-среднесибирская	–	–	–	–	1	–	–	1
Казахстанско-западномонгольско-центральная якутская	–	–	–	–	–	–	1	1
Монгольско-сибирская	–	–	–	–	–	1	–	1
Восточно-палеарктическая	–	–	–	–	2	–	–	2
Сибирско-притихоокеанская	1	2	–	2	–	–	–	5
Даурско-притихоокеанская	2	–	1	–	1	–	–	4
Притихоокеанская	2	–	–	–	–	–	–	2
Всего	8	11	12	2	6	2	1	42

Широтная группа: Л – лесная, ЛЛСТ – лесо-лесостепная, П – полизональная, ЮЛ – южно-лесная, ССТ – северостепная, СТ – степная, ЮСТ – южно-степная

По широтной составляющей ареала наиболее значительный вклад приходится на бореальные – 45%, полизональные – 27 % и суббореальные гумидные виды – 20 %. Суббореальные субаридные виды (степные и южно-степные), обитающие только в наиболее теплообеспеченных и засушливых районах Якутии, составляют незначительный процент от общего числа видов. По долготной составляющей преобладают транспалеарктические (50 %) и восточно-палеарктические виды – 31 %, при заметном участии западно-палеарктических видов – 14 %. При сопоставлении широтных и долготных групп ареалов ясно, что ядро фауны прямокрылых Якутии составляют широко распространенные по всему евроазиатскому континенту бореальные и полизональные виды, на долю которых приходится почти половина от всего видового состава фауны (табл. 1).

**4.3. Фауногенетические комплексы прямокрылых Якутии.** Понятие фауногенетического комплекса было введено на основе данных по зонально-ландшафтному распределению прямокрылых и эколого-географической

классификации видов по характеру строения ареала (Стебаев, Сергеев, 1982; Sergeev, 1997).

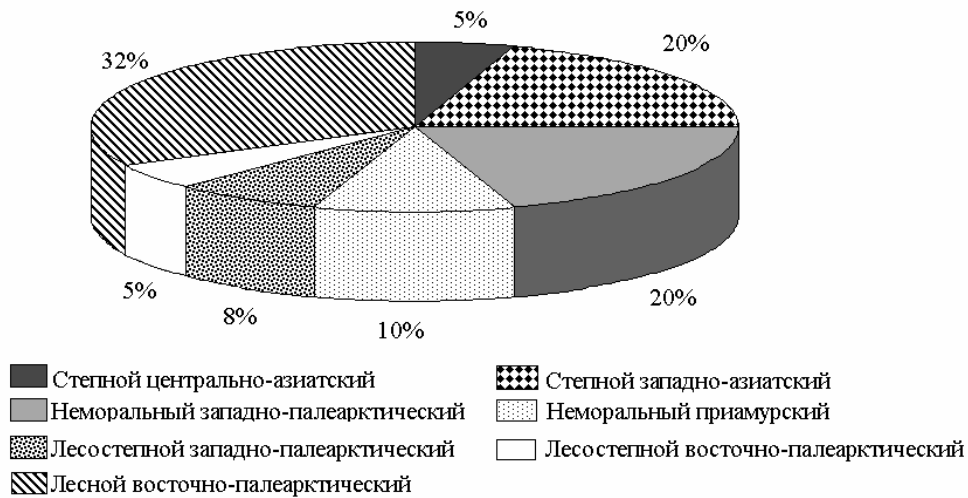


Рис. 2. Участие фауногенетических комплексов в фауне прямокрылых Якутии.

В один фауногенетический комплекс объединяются виды, у которых оптимальные части ареалов приходятся на одну зону или подзону. В формировании фауны прямокрылых Якутии принимают участие виды, принадлежащие к 7 фауногенетическим комплексам (рис. 2).

**4.4. Зоогеографическая характеристика природных районов Якутии.** В разделе приводится описание ландшафтно-климатических условий, растительности, видового состава и ареалогической структуры фауны прямокрылых природных районов Якутии.

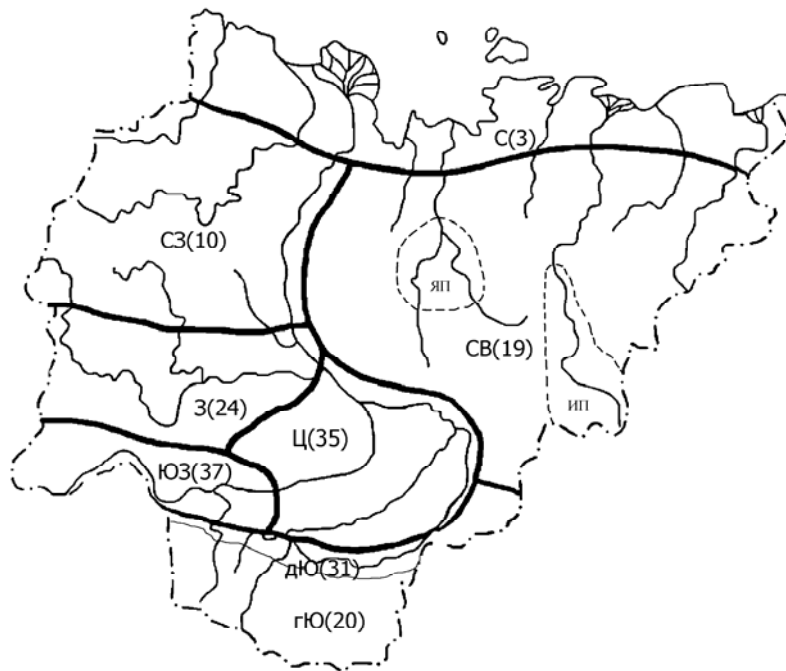


Рис. 3. Природные районы Якутии (по: Винокуров, 1979; Винокуров и др., 2010), в скобках указано количество видов.

Районирование Якутии на основе анализа распространения полужесткокрылых насекомых было предложено Винокуровым (1979; Винокуров и др., 2010). Согласно данной схеме Якутия подразделяется на семь районов (рис. 3):



I. Северный (С), тундровый и лесотундровый; II. Северо-Западный (СЗ), северо-таежный; III. Западный (З) – среднетаежный; IV. Юго-Западный (ЮЗ), среднетаежный со степными участками; V. Центральный (Ц), среднетаежный со степными участками; VI. Южный (Ю), горно-таежный. Учитывая характер распространения прямокрылых в Южной Якутии, можно выделить два подрайона: среднетаежный (среднее и нижнее течение р. Алдан и верховья р. Амга) (дЮ) и горно-таежный (гЮ). VII. Северо-Восточный (СВ), горно-таежный, с подрайонами со степными участками – Янским (ЯП) и Индигирским (ИП).

Наибольшее разнообразие прямокрылых наблюдается в среднетаежной подзоне, где сосредоточено свыше 80 % видового состава фауны. Уменьшение разнообразия в широтном направлении происходит как к северу (Северо-Западный и Северо-Восточный районы), так и к югу (Южный горно-таежный).

При анализе сходства фаун прямокрылых природных районов (рис. 4) первый кластер образуют наиболее бедные в фаунистическом отношении Северо-Западный, Северо-Восточный и Южный горно-таежный подрайон. Преобладают виды, принадлежащие к лесному восточно-палеарктическому комплексу (50–60 %).

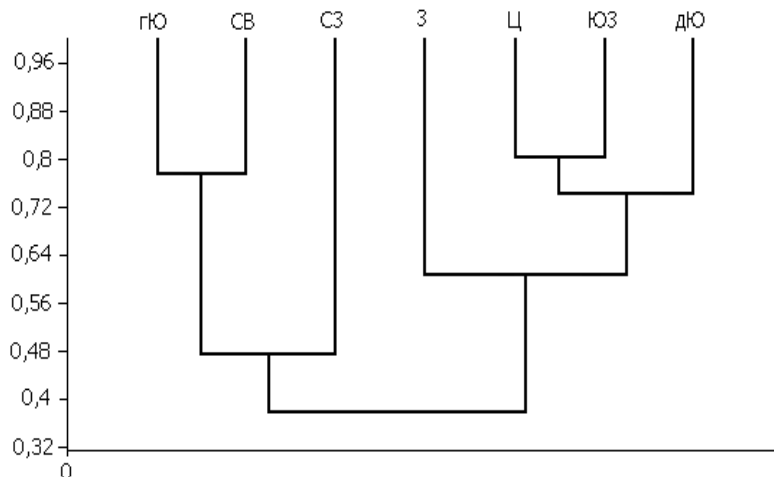


Рис. 4. Сходство фаун регионов Якутии (коэффициент Жаккара).

Второй кластер образуют фауны природных районов среднетаежной подзоны. В Центральной Якутии, характеризующейся наиболее засушливым климатом и широким развитием луговых и степных ландшафтов, а также в Олекминском степном анклав Юго-Западной Якутии в структуре фауны возрастает роль степного западно-азиатского комплекса (до 20 %).

В фаунах Западного и Юго-Западного районов также значительно участие видов, принадлежащих к неморальному западно-палеарктическому комплексу (до 25 %). Представители этих трех фауногенетических комплексов формируют ядро фауны прямокрылых среднетаежной подзоны Якутии.

На основании кластерного анализа распространения прямокрылых уточнено положение северного отрезка Ленско-Хинганского меридионального рубежа. На территории Якутии он проходит по западным отрогам Верхоянского хребта и южной границе среднетаежной подзоны (в пределах верхнего течения р. Амга, среднего и нижнего течения р. Алдан).

**4.4.1. Закономерности распространения прямокрылых на территории Якутии.** Характер распространения по территории Якутии позволяет выделить 4 группы видов. **1.** Виды, распространенные по всей территории Якутии. Группа объединяет 12 видов, среди которых преобладают лесные, лесо-лесостепные и полizonальные виды, большинство принадлежит к лесному восточно-палеарктическому комплексу. **2.** Виды, связанные в своем распространении со среднетаежной подзоной Якутии. Группа объединяет 19 видов, среди которых преобладают транспалеарктические и западно-палеарктические виды, с оптимумами ареалов в лиственно-лесной и степной зонах. Девять из них распространены по всей среднетаежной подзоне: *Decticus verrucivorus* (Linnaeus, 1758), *Metrioptera brachyptera* (Linnaeus, 1761), *Bicolorana roeseli* (Hagenbach, 1882), *Podisma pedestris* (Linnaeus, 1758), *Prumna primnoa* (Fischer-Waldheim, 1846), *Omocestus viridulus* (Linnaeus, 1758), *Chorthippus albomarginatus*, *Chorthippus parallelus* (Zetterstedt, 1821), *Podismopsis jacuta*. Четыре вида – *Montana montana* (Kollar, 1833), *Arcyptera fusca* (Pallas, 1773), *Stenobotrus lineatus* и *Omocestus haemorrhoidalis* (Charpentier, 1825), связанные с лугово-степными и степными местообитаниями распространены в наиболее теплообеспеченных регионах – Центральном и Юго-Западном, а *Euthystira brachyptera* (Оскай, 1826) – только в Центральном. Виды *Bicolorana bicolor* (Philippi, 1830) и *Crysochraon dispar* (Germar, 1835) избегают территорий с наиболее засушливым климатом, не встречаясь в Центральном районе. Еще более узкое распространение имеет *Gomphocerus rufus* (Linnaeus, 1758), отмеченный только в Юго-Западной и Южной Якутии. **3.** Виды, связанные с горно-таежными ландшафтами. Группа включает три вида: *Ognevia longipennis*, *Prumna polaris* и *Podismopsis gelida*. **4.** Виды, имеющие локальное распространение. Группа объединяет 5 видов. Южно-степной казахстанско-западномонгольско-центральноякутский *Montana evermanni* в Якутии был найден только в Лено-Амгинском междуречье в районе распространения термокарстовых таежно-аласных ландшафтов (окрестности с. Тюнгилю). Северостепной *Tetrix japonica* единично встречается по берегам рек в пределах среднетаежной подзоны. *Chorthippus apricarius* (Linnaeus, 1758) в Западной и Юго-Западной Якутии находится на северо-восточной границе видового ареала. Лесной притихоокеанский *Podismopsis genicularibus* sporadически встречается на территории Центральной Якутии. *Celes skalozubovi* приурочен к очагам реликтовой степной растительности в Центральной и Юго-Западной Якутии.

**4.4.2. Связи локальных фаун Якутии с фаунами сопредельных регионов.** Анализ таксономической структуры фаун Якутии и сопредельных регионов показал, что фауна прямокрылых Якутии наиболее тесные связи обнаруживает с бореальными фаунами восточно-сибирских регионов (см. главу 4, рис. 1). Наглядно структуру связей локальных фаун Якутии и сопредельных регионов отражает неориентированный граф, построенный на основе коэффициента Жаккара (рис. 5). На графе выделяются три комплекса. Первый, при уровне связи  $0,6 < J < 0,75$ , образуют бореальные фауны регионов Восточной Сибири.

Второй комплекс представляет собой совокупность фаун среднетаежной подзоны Якутии. Связь между комплексами фаун Восточной Сибири и среднетаежной подзоны Якутии при значении коэффициента  $J = 0,61$ , осуществляется через Предбайкалье (Б2) и Юго-Западную Якутию (ЮЗЯ).

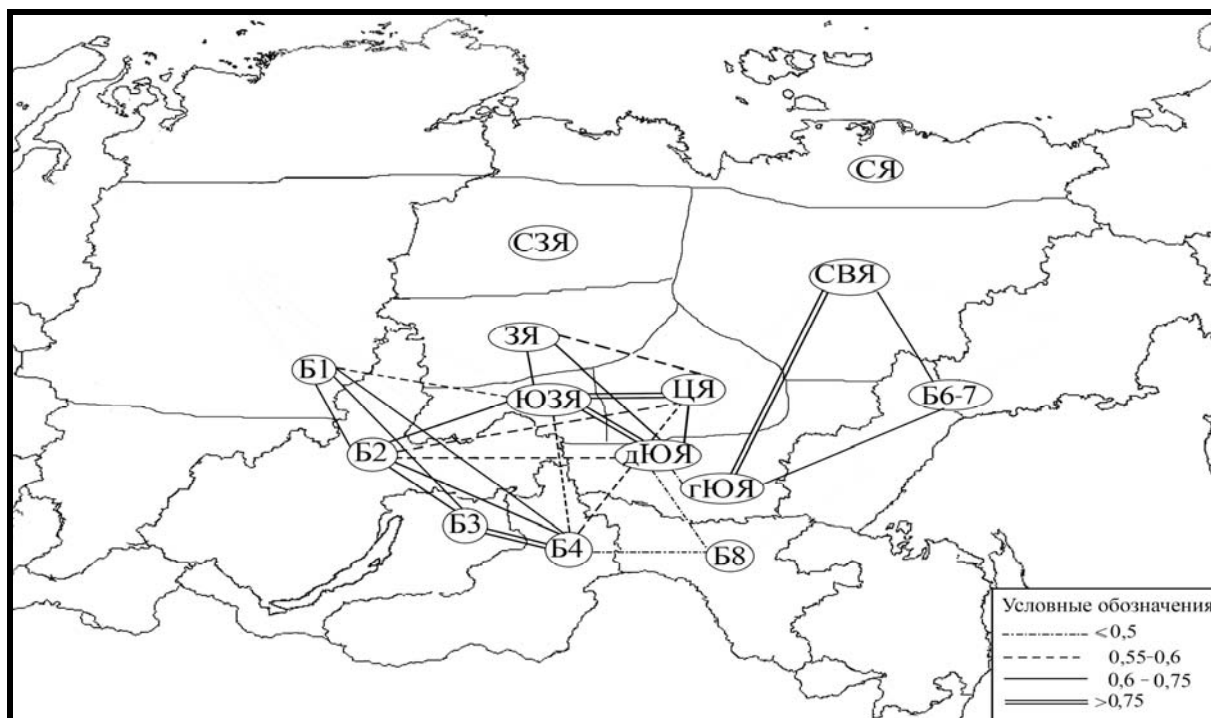


Рис. 5. Граф сходства фаун прямокрылых Якутии и сопредельных территорий.

Третий комплекс образуют фауны Северо-Восточной Якутии, Магаданской области и севера Хабаровского края (Б6–7), а также горной части Южной Якутии (гЮЯ), характеризующиеся высоким уровнем сходства ( $0,71 \leq J \leq 0,77$ ). Сходство данного комплекса с фаунами среднетаежной подзоны Якутии оказалось ниже порогового значения, что связано с наличием значимой зоогеографической границы, отделяющей северо-восток Якутии. Также ниже порогового уровня оказалось сходство локальных фаун Якутии и фауны Амурской области (Б8), так как разделяющий их Становой хребет является мощной преградой для продвижения на север амурской фауны.

## ГЛАВА 5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЯМОКРЫЛЫХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

В главе обсуждаются особенности пространственного распределения и структуры многовидовых сообществ, фенологии и зимовки представителей отряда в криосемиаридных условиях Центральной Якутии.

**5.1 Особенности распределения и структура сообществ прямокрылых Центральной Якутии.** Стационарными и маршрутными исследованиями были изучены сообщества прямокрылых насекомых правобережья и левобережья Лены в пределах Центральной Якутии: Лено-Амгинского междуречья и долины Амги, долины Средней Лены, а также юго-восточной части Лено-Вилуйского междуречья.

**5.1.1 Сообщества прямокрылых долины Амги.** Здесь выявлен 21 вид, большинство из которых принадлежит к семейству Acrididae (15 видов), 5 видов из семейства Tettigoniidae и один представитель семейства Tetrigidae. Изученные сообщества характеризуются невысоким относительным обилием и небольшим числом входящих в их состав видов. Наиболее высоким разнообразием ( $1,75 < H < 1,87$ ) отличаются сообщества влажных и настоящих пойменных лугов, наименьшее

разнообразие (2–3 вида,  $0,38 < H < 0,87$ ) и низкая численность (32–36 экз./ч) отмечены в петрофитных степях на коренных склонах долины.

**5.1.2 Сообщества прямокрылых Лено-Амгинского междуречья.** На территории Лено-Амгинского междуречья выявлено 25 видов прямокрылых, 5 из них обнаружены только во время фаунистических сборов.

На основании кластерного анализа было выделено три основных типа сообществ (рис. 6):

1. Тип сообществ мезофитных лугов аласных котловин и мезоксерофитных лугов речных долин. Даже в период между вспышками численности в составе сообществ преобладает *Chorthippus albomarginatus* (до 95 %), с обилием до 552 экз./ч.

2. Тип сообществ настоящих и луговых степей, степей на сухих поясах аласных котловин, обилие 24–96 экз./ч, преобладают ксерофильные виды. 2.1. Подтип сообществ разнотравно-злаковых степей, включает 3 вида. Доминирует степной европейско-восточносибирский *Montana montana*, иногда в сочетании с *Glyptobothrus maritimus jacutus*. 2.2. Подтип сообществ настоящих и луговых степей, с умеренным выпасом – доминируют *Glyptobothrus maritimus jacutus* и *Omocestus haemorrhoidalis*, также характерно присутствие более мезофильного вида – *Chorthippus albomarginatus*. 2.3. Подтип сообществ приуроченных к разнотравным степям и остепненным лугам с преобладанием в структуре *Glyptobothrus maritimus jacutus* (48–71%).

3. Тип сообществ разнотравных лугов и нарушенных местообитаний – характерен главным образом для плакорных пространств Лено-Амгинского междуречья. 3.1. Подтип закустаренных опушек на склоне – представлен только одним сообществом, обнаруженным на склоне коренного берега Амги. В состав группировки входит с высоким обилием (для данного вида) редкий *Stenobothrus lineatus* (28 экз./ч). 3.2. Подтип сообществ нарушенных местообитаний – объединяет сообщества, приуроченные к залежам и остепненным склонам пастбищных аласов. Сообщества тяготеют к наиболее сухим вариантам растительности, доминирует *Aeropedellus variegatus variegatus*, доля которого может превышать 60%. 3.3. Подтип сообществ разнотравных лугов на опушках – преобладают виды, связанные с широколистным разнотравьем – *Prumna primnoa* и *Podismopsis jacuta*. 3.4. Подтип сообществ влажных осоково-злаковых лугов – характерны виды *Stethophyma grossum* и *Chorthippus montanus*, тяготеющие к наиболее влажным вариантам луговой растительности по берегам озер и небольших речек. 3.5. Подтип более сухих вариантов луговых сообществ – характерен для остепненных поясов аласных котловин, злаковых лугов надпойменных террас и злаковых степей. Фоновыми видами являются *Omocestus haemorrhoidalis* и *Aeropus sibiricus*. В более сухих вариантах к ним присоединяются *Montana montana* и *Glyptobothrus maritimus jacutus*, в более влажных – *Melanoplus frigidus*, *Chorthippus albomarginatus* и *Chorthippus intermedius*.

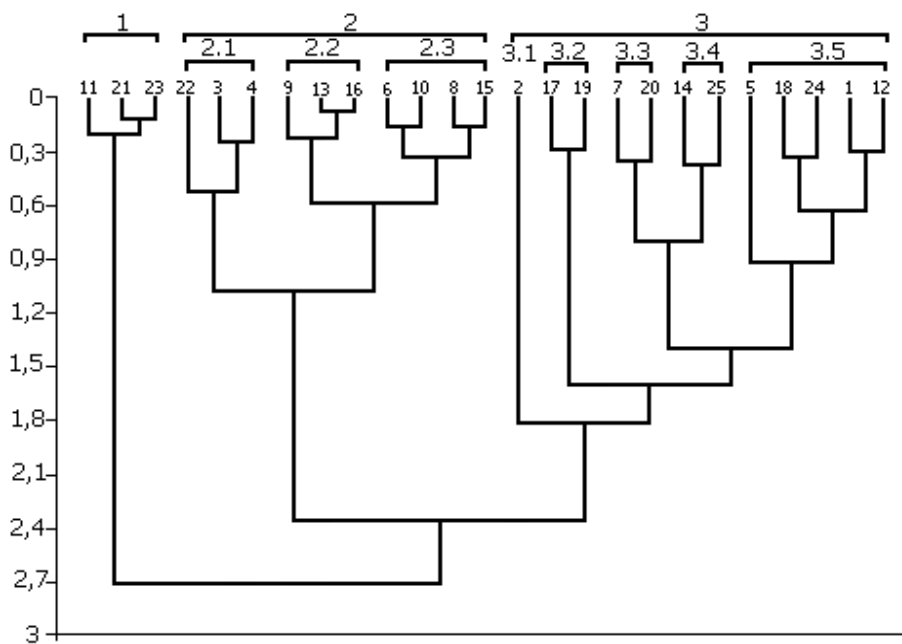


Рис. 6. Сходство сообществ прямокрылых долины Амги и Лено-Амгинского междуречья (евклидовы расстояния для долей видов в сообществе, метод Уорда).

**5.1.3. Сообщества прямокрылых долины Средней Лены** Анализ структуры и ландшафтно-биотопической приуроченности сообществ позволил выделить три основных типа, характерных для Центрально-якутского участка долины Средней Лены (рис. 7):

**1.** Тип сообществ реликтовых степей с доминированием *Glyptobotrus maritimus jacutus*. 1.1. Подтип степных сообществ со средним уровнем видового богатства (5–8 видов) и обилия (до 81 экз./час), доля *Glyptobotrus maritimus jacutus* не превышает 39 % от общего обилия. 1.2. Подтип степных сообществ, с содоминированием *Celes skalozubovi*, приуроченных к различным вариантам ковыльных степей по бортам долины Средней Лены. Видовое богатство и обилие умеренное, показатели разнообразия несколько ниже за счет *Glyptobotrus maritimus jacutus*, доля которого может достигать 60 %. 1.3. Подтип степных сообществ с содоминированием *Bryodemella tuberculata* (14–29 %), характерных для наиболее сухих вариантов степей со значительным участием полыней. Видовое разнообразие низкое (3–5 видов), уровень обилия ниже среднего (32–56 экз./ч). 1.4. Подтип степных сообществ с резким преобладанием в структуре *Glyptobotrus maritimus jacutus*, до 80 % общего обилия, характерно присутствие *Aeropedellus variegatus variegatus*. Уровень видового богатства низкий и умеренный, значение индекса разнообразия не превышает 1,33. Сообщества распространены в степных станциях с выраженным антропогенным влиянием, в основном в окрестностях г. Якутска.

**2.** Тип сообществ разнотравно-злаковых и злаковых мезофитных лугов, характерных для I–II надпойменных террас и умеренно-влажных поясов аласных лугов с резким доминированием представителей рода *Chorthippus*. 2.1 Подтип сообществ разнотравно-злаковых лугов с резким доминированием *Chorthippus parallelus* и *Ch. albomarginatus*. Суммарный вклад наиболее обильных видов может достигать 90 %. Уровень видового разнообразия средний, показатели обилия

наиболее высокие среди сообществ долины Средней Лены (до 406 экз./ч). Сообщества приурочены к средне-влажным поясам аласных лугов. 2.2. Подтип сообществ злаково-разнотравных лугов надпойменных террас долины Лены. Видовое разнообразие относительно высокое (7–9 видов), обилие варьирует от 44 экз./ч на более влажных вариантах лугов до 232 экз./ч на более сухих. В более влажных стациях (по берегам озер и проток) преобладает *Chorthippus fallax* (до 38 % от общего обилия), на более сухих *Ch. albomarginatus* (до 60 %).

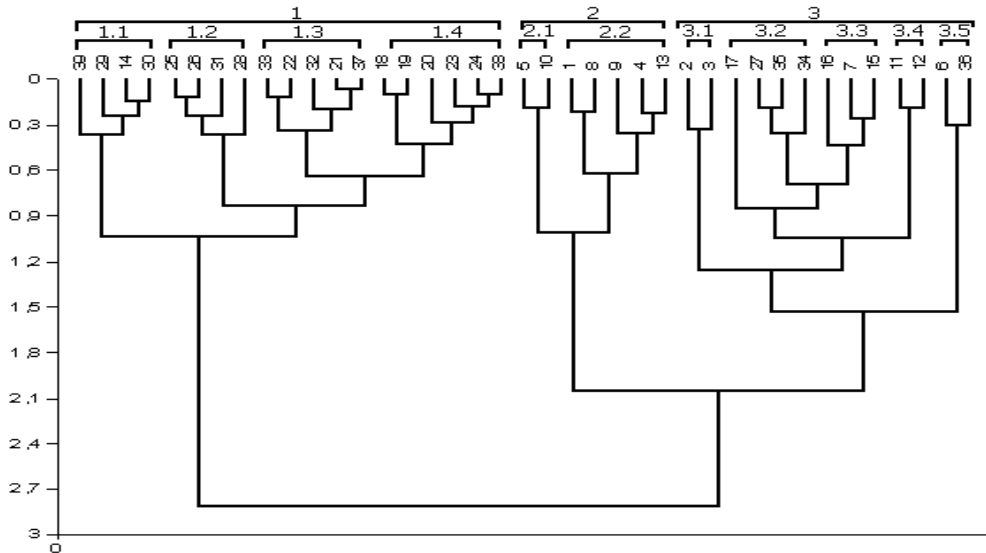


Рис. 7. Сходство сообществ прямокрылых долины Средней Лены и юго-восточной части Лено-Вилуйского междуречья (евклидовы расстояния для долей видов в сообществе, метод Уорда)

3. Тип сообществ, приуроченных к различным вариантам лугов и более мезофитным вариантам разнотравных степей, состав доминантов варьирует в зависимости от характера увлажнения и состава растительности. 3.1. Подтип сообществ, приуроченных к влажным осоковым и осоково-вейниковым лугам. Фоновые виды – *Stethophyma grossum*, *Omocestus viridulus* и *Ch. montanus*. В составе 9–10 видов, относительное обилие до 50 экз./ч. 3.2. Подтип сообществ разнотравных степей. Доминируют представители семейства Tettigoniidae. Наиболее характерны *Gampsocleis sedakovii*, *Montana montana*, *Omocestus haemorrhoidalis* и *Chorthippus fallax*. В составе 6–8 видов, обилие до 91 экз./ч. 3.3. Подтип сообществ разнотравных опушек. Сообщества отличаются наиболее высокими значениями индекса разнообразия ( $1,65 < H < 2,33$ ) и уровнем видового богатства (8–14 видов), при среднем уровне обилия (49–144 экз./ч). Фоновые виды – *Prumna primnoa*, *Podismopsis jacuta*, *Podisma pedestris* и *Arcyptera fusca*. Характерны для юго-восточной части Лено-Вилуйского междуречья. 3.4. Подтип сообществ луговых степей с доминированием *Omocestus haemorrhoidalis*. Приурочены к нарушенным стациям с разреженной растительностью, 6–8 видов, обилие – 135–159 экз./ч. 3.5. Подтип сообществ разнотравных степей с доминированием *Aeropus sibiricus*. Встречаются на остепненных поясах аласов Лено-Вилуйского междуречья и небольших островках степной растительности на облесенных склонах долины Энсиэли. Видовое разнообразие и обилие низкое, 3–4 вида, и 31–60 экз./ч соответственно.

**5.2. Фенология и сезонные аспекты в сообществах прямокрылых Центральной Якутии.** Был заложен профиль от I–II надпойменных террас долины Лены до плакора, включающий 19 площадок, представляющих набор основных травяных биотопов (луга различной степени увлажнения, степи и лесные опушки).

**5.2.1. Основные климатические характеристики района исследований.** Территория, на которой проводились исследования, лежит в пределах трех термических зон: умеренно холодной – II, умеренно теплой – III и теплой – IV (Агроклиматические ресурсы, 1973).

**5.2.2. Особенности фенологии прямокрылых насекомых в Центральной Якутии.** На основе многолетних наблюдений была описана фенология 28 из 35 видов, обитающих на территории Центральной Якутии.

В условиях Центральной Якутии отрождение личинок видов различных фенологических групп происходит в близкие сроки (II–III декада мая – I декада июня). Также совпадают и сроки прекращения активной жизнедеятельности (III декада августа – I–II декада сентября). Выделение фенологических групп проводили по срокам окрыления имаго (Правдин, 1974). Были выделены 4 фенологические группы: весенне-осенняя (тетригиды) – имаго встречаются в течение всего сезона, раннелетняя – окрыление происходит в I–II декаде июня, летняя – имаго появляются в I–II декаде июля и позднелетняя группа – окрыление происходит в конце III декады июля – начале I декады августа. Более 60 % изученных видов принадлежит к летней фенологической группе.

**5.2.3. Сезонные аспекты в сообществах прямокрылых Центральной Якутии.**

В сообществах прямокрылых Центральной Якутии можно выделить три последовательно сменяющих друг друга сезонных аспекта.

**1. Раннелетний аспект** наблюдается с третьей декады мая до первой декады июля. Его составляют имаго *Tetrix bipunctata* и *T. subulata*, личинки раннелетних, летних и позднелетних видов саранчовых и кузнечиковых, в конце второй – начале третьей декады июня появляются первые имаго раннелетних видов.

**2. Летний аспект** наиболее богат видами и выражен со второй декады июля до конца первой декады августа. В начале периода составе сообществ присутствуют личинки средних и старших возрастов летних видов, а также имаго раннелетних видов, в середине периода появляются имаго летних видов, а к концу и первые имаго позднелетних видов.

**3. Позднелетний аспект**, наименее выражен и проявляется со второй декады августа до середины сентября. В течение этого периода происходит снижение численности раннелетних видов, преобладают летние и позднелетние виды. К концу периода прямокрылые встречаются единично. Смена сезонных аспектов в различных биотопах, в зависимости от микроклиматических условий и видового состава сообщества, происходит неравномерно.

В Якутии более выражены раннелетний и летний аспекты. Позднелетний аспект наблюдается в сообществах, в составе которых присутствуют позднелетние и весенне-осенние виды. На влажных лугах обычно выражены все три аспекта. На остепненных лугах и лугостепях, где преобладают летние виды, отмечаются короткий раннелетний и ярко выраженный летний аспекты (*Montana montana*, *Gampsocleis sedakovii* и *Glyptobotrus maritimus jacutus*). Сезонные аспекты в степях

сходны с таковыми на остепненных лугах и лугостепях. Летний аспект также продолжается до конца сезона, за исключением ковыльных формаций, в которых обитает позднелетний *Celes skalozubovi*. Наиболее четко смена сезонных аспектов прослеживается в биотопах связанных с лесом (опушки). Здесь выражены все три сезонных аспекта. В Центральной Якутии, по сравнению с другими регионами России (Быкасова, 1972; Худякова, 1999; Скалон и др. 2008; Карамзина, Шулаев, 2010), в сообществах прямокрылых насекомых наблюдается сокращение числа сезонных аспектов. Отсутствуют поздневесенний и осенний сезонные аспекты.

**5.3 Экологические особенности холодоустойчивости прямокрылых в Центральной Якутии.** Нами было проведено экспериментальное определение холодоустойчивости яиц 6 видов саранчовых (табл. 2).

Таблица 2

Температуры максимального переохлаждения яиц саранчовых (Центральная Якутия)

Вид	N (кубышек)	n (яиц в кубышке)	ТП <sub>ср.</sub> (°C)	ТП <sub>min</sub> (°C)	ТП <sub>max</sub> (°C)
<i>Prumna primnoa</i>	5	12–20	-29,3±0,16	-26,4	-30,6
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	5	4–11	-33,1±0,17	-30,7	-35,0
<i>Glyptobothrus maritimus jacutus</i>	5	6–18	-31,9±0,14	-30,1	-34,4
<i>Aeropus sibiricus</i>	5	5–10	-32,4±0,19	-29,6	-34,6
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	5	7–10	-29,7±0,23	-25,3	-31,7
<i>Bryodemella tuberculata</i>	5	8–20	-27,8±0,21	-24,5	-30,2

Большинство измерений температуры максимального переохлаждения близко к средним значениям для вида. Исключение составляет *Chorthippus albomarginatus*, у которого более 61 % измерений ТП лежат в пределах -30...-31 °C, что немного ниже среднего значения ТП вида (рис. 8).

Важную роль для успешной зимовки играет устойчивость насекомых к длительному воздействию низких температур. Так, для яиц *Chorthippus fallax* (ТП<sub>ср.</sub> = -31,18±0,8 °C) из Внутренней Монголии установлено, что при температуре равной ТП<sub>ср.</sub>, 50 % исследованных яиц погибало в течение 12 ч. При температуре выше ТП<sub>ср.</sub> на 6 °C, подобный результат достигался только через 44 дня (Нао, Kang, 2004).

При значении порога устойчивости вида, принятом на 4 °C выше средней ТП, наибольшим «резервом холодоустойчивости» из исследованных видов обладают *Omocestus haemorrhoidalis*, *Glyptobotrus maritimus jacutus* и *Aeropus sibiricus*, а наименьшим *Bryodemella tuberculata* (табл. 3). Но даже в наиболее суровые и малоснежные зимы, когда значительная часть популяции может не перезимовать, выживают яйца, имеющие наиболее низкие ТП и соответственно обладающие более значительным «резервом холодоустойчивости».



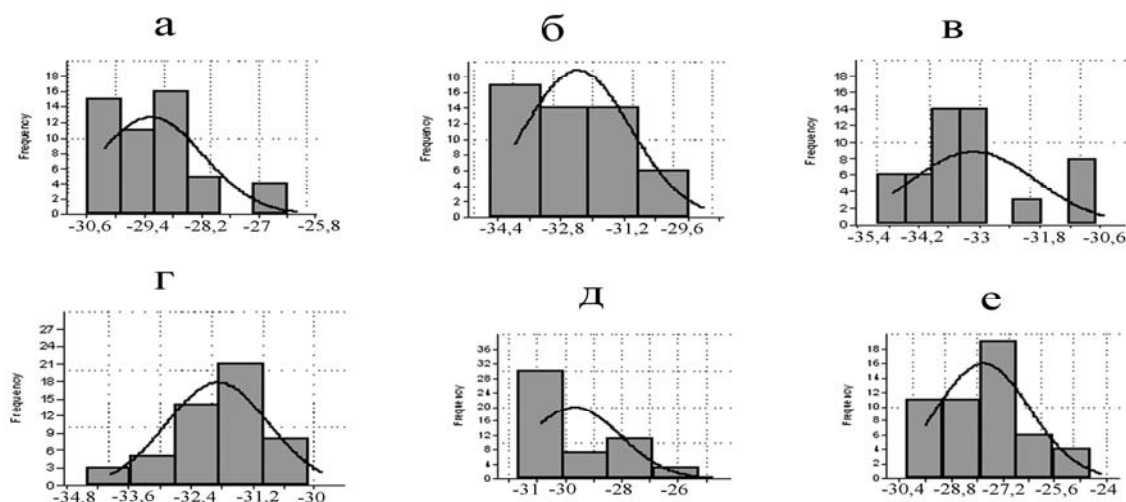


Рис. 8. Распределение температур максимального переохлаждения: а – *Prumna primnoa*, б – *Aeropus sibiricus*, в – *Omocestus haemorrhoidalis*, г – *Glyptobotrus maritimus jacutus*, д – *Chorthippus albomarginatus*, е – *Bryodemella tuberculata*

Таблица 3

Основные параметры холодоустойчивости яиц саранчовых в Центральной Якутии

Вид	$T_{\min. \text{cp.}} \text{ } ^\circ\text{C.}$ 0–5 см	$TP_{\text{cp}} \text{ } ^\circ\text{C.}$	Средний порог устойчивости, $^\circ\text{C}$	Резерв холодуств. $^\circ\text{C}$
<i>Prumna primnoa</i>	-23,9±1,58	-29,3±0,16	-25,3	1,4
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>		-33,1±0,17	-29,1	5,2
<i>Glyptobotrus maritimus jacutus</i>		-31,9±0,14	-27,9	4,0
<i>Aeropus sibiricus</i>		-32,4±0,19	-28,4	4,5
<i>Chorthippus albomarginatus</i>		-29,7±0,23	-25,7	1,8
<i>Bryodemella tuberculata</i>		-27,8±0,21	-23,8	0

#### 5.4 Динамика численности вредных саранчовых в Центральной Якутии.

В разделе обсуждается проблема массовых вспышек вредных видов саранчовых.

### ПРИЛОЖЕНИЯ

Включают аннотированный список 42 видов прямокрылых из 22 родов 3 семейств, таблицы значений индекса фаунистического сходства Жаккара для фаун Якутии и сопредельных регионов, таблицы баллов относительного обилия видов в сообществах прямокрылых Центральной Якутии (по шкале Песенко, 1982), графики динамики температуры верхних слоев почвы в зимний период.

### ВЫВОДЫ

1. В Якутии выявлено 42 вида прямокрылых из 22 родов, 3 семейств; 2 рода (*Ognevia* и *Celes*) и 4 вида – *Montana evermanni*, *Tetrix japonica*, *Ognevia longipennis* и *Celes skalozubovi* указываются впервые для изученной территории. Обитание *Platycleis intermedia*, *Chorthippus hammarstroemi* и *Pararcyptera microptera* требует подтверждения. Для южно-лесного сибирско-притихоокеанского вида *Ognevia longipennis* Shir. показано, что в Восточной Сибири северная граница его ареала достигает 60° с.ш. Ядро фауны прямокрылых Якутии составляют широко распространенные по всему евразийскому континенту бореальные и

полизональные виды, на долю которых приходится около половины видового состава фауны.

2. Неоднородность ландшафтно-климатических условий определяет закономерности распространения прямокрылых. Наибольшее видовое разнообразие и обилие наблюдается в среднетаежной подзоне, своеобразие ее фауны придают западнопалеарктические и среднеазиатско-центральноазиатские виды.

3. Анализ сходства фаун прямокрылых природных районов Якутии и характер их зоогеографических связей позволил уточнить положение северного отрезка Лено-Хинганского меридионального рубежа. На территории Якутии он проходит по западным отрогам Верхоянского хребта и южной границе среднетаежной подзоны (в пределах верхнего течения р. Амга, среднего и нижнего течения р. Алдан), разделяя бореальные фауны Восточной Сибири и Северо-Востока Азиатского континента.

4. В Центральной Якутии по видовому составу, структуре и ландшафтно-биотопической приуроченности выделено 3 основных типа многовидовых сообществ прямокрылых:

- луговые сообщества с резким преобладанием видов рода *Chorthippus*, выявленные на средних поясах аласных котловин и настоящих лугах надпойменных террас;

- степные сообщества с доминированием *Glyptobotrus maritimus jacutus*, обитающие в реликтовых степях на склонах южной экспозиции по бортам речных долин;

- луговые и лугостепные сообщества надпойменных террас и плакоров, наиболее разнообразные по видовому составу, приуроченные к различным вариантам луговой и лугостепной растительности.

5. По срокам окрыления в сообществах прямокрылых Центральной Якутии выделено четыре фенологические группы: весенне-осенняя, раннелетняя, летняя и позднелетняя. В Центральной Якутии, по сравнению с другими регионами России, в сообществах прямокрылых наблюдается сокращение числа сезонных аспектов. Это связано с климатическими особенностями региона, обуславливающими значительно более короткий период жизнедеятельности активных фаз и сокращение сроков индивидуального развития прямокрылых.

6. Саранчовые зимуют в фазе диапаузирующих яиц, находящихся в переохлажденном состоянии. Диапазон температур максимального переохлаждения яиц центральоякутских популяций шести исследованных видов составляет  $-25 \dots -35$  °С. Порог длительно переносимых температур находится в интервале от  $-23$  до  $-29$  °С, что гарантирует выживаемость яиц в зимний период.

#### Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Ермакова Ю.В. Материалы по фауне кузнечиковых (Orthoptera, Tettigoniidae) Якутии / Ю.В. Ермакова // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – Магадан, 2010. – № 3. – С. 67–71.

2. Ермакова Ю.В. Новые данные о распространении редких видов прямокрылых (Orthoptera) в Якутии. / Ю.В. Ермакова // Евразийский Энтомологический Журнал. – Новосибирск – Москва, 2010. – Т. 9., № 2. – С. 185–186.

3. Багачанова А.К., Винокуров Н.Н., Евдокарлова Т.Г., Ноговицына С.Н., Ермакова Ю.В., Попов А.А. Таксономическое разнообразие насекомых реликтовых степей долины Средней Лены (Центральная Якутия) / А.К. Багачанова, Н.Н. Винокуров, Т.Г. Евдокарлова, С.Н. Ноговицына, Ю.В. Ермакова, А.А. Попов // Аридные экосистемы. – Т. 17, № 1 (46). – 2011. – С. 26–36.

4. Ермакова Ю.В. Фенология и сезонные аспекты в сообществах прямокрылых насекомых (Orthoptera) Центральной Якутии / Ю.В. Ермакова // Наука и образование. № 3, 2012. – С. 56–60.

5. Багачанова А.К., Винокуров Н.Н., Галкина Н.В., Давыдова Н.Г., Ермакова Ю.В., Каймук Е.Л., Новиков Д.А., Потапова Н.К. Материалы по фауне насекомых НПП «Ленские столбы» / А.К. Багачанова, Н.Н. Винокуров, Н.В. Галкина, Н.Г. Давыдова, Ю.В. Ермакова, Е.Л. Каймук, Д.А. Новиков, Н.К. Потапова // Национальный природный парк «Ленские столбы»: геология, почвы, растительность, животный мир, охрана и использование. – Якутск, 2001. – С. 179–191.

6. Ермакова Ю.В. Материалы по фауне прямокрылых (Orthoptera) Олекминского заповедника / Ю.В. Ермакова // Флора и фауна особо охраняемых природных территорий республиканской системы «Ытык Кэрэ Сирдэр». – Якутск, 2001. – С. 82–86.

7. Ермакова Ю.В. Материалы к изучению структуры сообществ прямокрылых (Orthoptera) Центральной Якутии / Ермакова Ю.В. // Энтомологические исследования в Якутии: сб. науч. тр. – Якутск, 2003. – С. 9–21.

8. Винокуров Н.Н., Ермакова Ю.В. Кобылка Скалозубова / Н.Н. Винокуров, Ю.В. Ермакова // Красная книга Республики Саха (Якутия). Том 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных (насекомые, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие). – Якутск: ГУП НИПК «Сахаполиграфиздат», 2003. – С. 13–14.

9. Ермакова Ю.В. О распространении кобылки Скалозубова (*Celes sklozubovi* Adel.) в Центральной Якутии / Ю.В. Ермакова // Разнообразие насекомых и пауков особо охраняемых территорий Якутии ИБПК СО РАН, М-во охраны природы. – Якутск, 2007. – С. 54–57.

10. Li N.G., Osakovsky V.L. and Ermakova Yu.V. Insects with low supercooling points distributed in the area of the Asian cold pole / N.G. Li, V.L. Osakovsky and Yu.V. Ermakova // Cryobiology. – V. 59, Issue 3, December 2009, – P. 406.

11. Averensky A.I., Chikidov I.I. and Ermakova Yu.V. Insect Impact on Vegetation / A.I. Averensky, I.I. Chikidov and Yu.V. Ermakova // Plant and vegetation. The Far North: Plant Biodiversity and Ecology of Yakutia. – Springer. – 2010. – Vol. 3. – P. 297–316.

12. Ермакова Ю.В. Прямокрылые насекомые (Orthoptera) горных ландшафтов Якутии / Ю.В. Ермакова // Труды Русского энтомологического общества. С.-Петербург, 2011. – Т. 82. – С. 15–22.

13. Тимофеев А.М., Ермакова Ю.В. Материалы по холодостойкости яиц некоторых видов саранчовых (Orthoptera, Acrididae) в Центральной Якутии / А.М. Тимофеев, Ю.В. Ермакова // Проблемы энтомологии в России: сб. науч. тр. 11

Съезда Русского энтомологического общества (23–26 сентября 1997 г., Санкт-Петербург). – СПб., 1998. – С. 138.

**14.** Багачанова А.К., Каймук Е.Л., **Ермакова Ю.В.** Фауна и биотопическое распределение саранчовых на антропогенных участках Центральной Якутии / А.К. Багачанова, Е.Л. Каймук., Ю.В. Ермакова // Биологическое разнообразие животных Сибири: материалы научной конференции посвященной 110-ю начала регулярных зоол. исследований и зоол. образования в Сибири. – Томск, 1998. – С. 118.

**15.** Potapova N.K., **Ermakova Yu.V.** Comparative analysis of Orthoptera fauna on two different plots in the middle Lena valley / N.K. Potapova, Yu.V. Ermakova // The role of permafrost ecosystems in global climate change: proceedings of international conf. – Yakutsk, 2001. – P. 108–111.

**16.** **Ермакова Ю.В.** Фауна и динамика численности прямокрылых (Orthoptera) степных участков Центральной Якутии / Ю.В. Ермакова // Проблемы и перспективы общей энтомологии. Тезисы докладов XIII съезда РЭО. Краснодар, 2007. – С. 107–108.

**17.** **Ермакова Ю.В.**, Потапова Н.К. Разнообразие и биотопическое распределение прямокрылых (Orthoptera) на сельскохозяйственных угодьях долины реки Лена в Центральной Якутии // Биоразнообразие и роль животных в экосистемах. Материалы IV Международной научной конференции. – Днепропетровск: Изд-во ДНУ, 2007. – С. 280–281.

**18.** **Ермакова Ю.В.**, Степанов А.Д. Прямокрылые (Orthoptera) Северо-Западной Якутии / Ю.В. Ермакова, А.Д. Степанов // Труды Ставропольского отд. РЭО. Мат. международной научно-практической конф. Ставрополь, 2008. – Вып. 4. – С. 90–92.

**19.** **Ермакова Ю.В.** Прямокрылые (Orthoptera) Якутского ботанического сада / Ю.В. Ермакова // Биологические проблемы криолитозоны / Материалы всеросс. конф., посвящ. 60-летию со дня образования ИБПК СО РАН. Якутск, 2012. – С. 59–61.