

На правах рукописи

**СТАМБРОВСКАЯ ЭМИЛИЯ ВИКТОРОВНА**

**ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭНТОМОФАУНЫ  
(HYMENOPTERA, ODONATA, COLEOPTERA, LEPIDOPTERA)  
НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ ТУНДРЫ И ЛЕСОТУНДРЫ  
ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ**

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Программа подготовки Экология (по отраслям)

**НАУЧНЫЙ ДОКЛАД**  
об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

Красноярск 2020

Работа выполнена на кафедре биологии, химии и экологии  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Красноярского государственного педагогического  
университета КГПУ им. В.П. Астафьева»

Научный руководитель:  
доктор биологических наук, профессор  
**Баранов Александр Алексеевич**



Рецензенты:  
кандидат биологических наук, доцент  
**Мельник Ольга Николаевна**



кандидат биологических наук, доцент  
**Екимова Екатерина Юрьевна**

Тема научного исследования «Эколого-фаунистический анализ энтомофауны (Hymenoptera, Odonata, Coleoptera, Lepidoptera) наземных экосистем тундры и лесотундры Приенисейской Сибири». Научный руководитель – д.б.н. профессор Баранов Александр Алексеевич.

Цель работы - изучение фоновых видов насекомых отрядов Hymenoptera, Odonata, Coleoptera, Lepidoptera наземных экосистем и некоторых особенностей их экологии в условиях тундры и лесотундры на территории Приенисейской Сибири.

**Задачи:**

1. Изучить видовой состав и морфометрические показатели фоновых видов насекомых указанных отрядов.

2. Исследовать пространственно-биотопическое размещение описываемых видов на территории тундры и лесотундры Приенисейской Сибири.

3. Выявить некоторые аспекты экологии фоновых видов насекомых, обитающих в условиях тундры и лесотундры Приенисейской Сибири.

В работе представлены материалы, основанные на собственных энтомологических коллекциях. Дана систематическая характеристика видов и описаны места добычи насекомых. Выявлены характерные морфологические и этологические полевые признаки видов для их идентификации в природе.

Исследования проводились с июня по сентябрь на протяжении четырех лет с 2017 по 2020 гг. на двух ключевых участках, находящихся на расстоянии примерно 220 км друг от друга на территории Таймырского муниципального района. Участки расположены в бассейне реки Енисей: тундра в окрестностях поселка Носок, в районе протоки Ушакова, и лесотундра в окрестностях города Дудинка. Территория обширная, с разнообразными климатическими условиями и ярко выраженной природной зональностью.

Первый участок Окрестности поселка Носок (в радиусе около 8 км) по береговой полосе протоки Ушакова, и лугов, расположенных в тундре, с разнообразным растительным покровом. Заросли кустарников чередуются с участками без кустарников с пятнами голого грунта или со сплошным моховым покровом. Низины и ложбины заняты болотами с обилием торфяных бугров. На склонах, обычно по берегам у воды, распространены различные виды осок, хвощей. Мхи и осоки образуют характерные мохово-осоковые тундры. Местами в моховой дернине много лишайников различных видов. Из кустарников встречаются ольховник, некоторые виды ив. Под пологом произрастают травянистые растения.

Второй участок. Окрестности города Дудинка (в радиусе около 10 км) по береговой полосе реки Енисей, и лугов, расположенных в лесотундре. Лесотундра представляет собой переходную область между тундрой и крайней северной тайгой (ни одна из них полностью не выражена). Основным характерным признаком, может считаться появление деревьев, главным образом лиственницы сибирской. Деревья не образуют сомкнутых зарослей, растут одиночно на большом расстоянии друг от друга. Растительный покров более разнообразен.

Во время полевых исследований выявлялся видовой состав энтомофауны, изучалось биотопическое размещение, оценивалось растительность на участках, где были обнаружены особи. В задачу работ входило уточнение сведений о границах распространения на исследуемой территории, некоторых аспектах биологии и экологии видов, исследуемых отрядов. Отмечались первые и последние встречи представителей энтомофауны.

Учет фактических встреч проходил при сходных погодных условиях: подсчет проводился в период с 15 июня по 15 сентября при диапазоне температур от +15°C до +28°C, ветер от 1 до 15 м/с при ясной и солнечной погоде. Производилась фотосъемка местности и объектов исследования в естественной среде обитания.

В ходе исследования были заложены пробные площади, (шириной 50 метров, длиной 1000 метров) на которых проводился сбор и обработка материала по общепринятым методикам.

Идентификация видов осуществлялась по морфологическим признакам. Записывались все морфометрические показатели, сравнивались, обрабатывались. Собранные насекомые хранятся в энтомологических коллекциях Таймырского краеведческого музея. Общая численность всей коллекции 1286 единиц, из которых 326 – представители изучаемых отрядов.

Видовой состав и морфометрические показатели видов. Было отмечено что, в обоих природных условиях многочисленными являются настоящие осы и шмели, а рогохвост большой отмечен только в условиях лесотундры. На примере осы обыкновенной далее приводятся морфометрические показатели, полученные при обработке материала. Длина тела данного насекомого до 20 мм (средние показатели 13,6 мм ( $n = 17$ , где  $n$  – количество измеренных особей),  $\min$  – 12 мм;  $\max$  – 16 мм). Количество экземпляров представителей Hymenoptera - 143 шт.

Полученные морфометрические данные стрекоз представлены в таблице. Длина тела варьирует в пределах 42–70 мм, в размахе верхнего крыла: 79–93 мм, а нижнего – 62–82 мм, ширина головы изменялась в пределах 7–10 мм.

При сравнении метрических параметров наиболее крупными являлись стрекозы вида *коромысло голубое*. Их длина тела в среднем составляла 66 мм (варьировала в пределах от 60 до 70 мм), размах верхних крыльев – 89,3 ( $\min$  – 86,  $\max$  – 93 мм), а нижних соответственно 74,8 (62–82 мм). Наиболее мелким представителем являлась *коромысло чапуйчатое*, длина ее тела составляла 42 мм, но в размахе крыльев либо равна, либо чуть больше *бабки Зальберга*. Количество экземпляров представителей Odonata - 6 шт. Количество экземпляров представителей Coleoptera - 114 шт. Количество экземпляров представителей Lepidoptera – 63 шт.

Из представителей отряда Hymenoptera были изучены сравнительно крупные и хорошо заметные виды имеющие палеарктический тип ареала: рогохвост большой, оса обыкновенная шмель полярный и гиперборейский. Данные по фактическим встречам представлены в таблице.

Отмечено стабильное увеличение плотности популяций таких видов как *Bombus hyperboreus* и *Vespula vulgaris*. В 2018 г. (тундра) наблюдается небольшой спад численности *Vespula vulgaris*, а в 2019 г. отмечен ее рост до 1,2 ос. /км<sup>2</sup>. В лесотундре же наоборот отмечено стабильное увеличение численности особей осы обыкновенной с 2017 г. по 2019 г. (с 1,4 до 3,8 ос. /км<sup>2</sup>).

*Bombus polaris*, по сравнению с другими исследованными представителями Hymenoptera обладает достаточно высокой плотностью популяции. Однако для него также характерны незначительные колебания численности по годам, в условиях тундры отмечен спад с 2,4 (2017 г.) до 2,0 ос. /км<sup>2</sup> (2018 г.), а в условиях лесотундры – подъем плотности с 4,2 (2017 г.) до 5,4 ос./км<sup>2</sup> (2018 г.).

Вид оса обыкновенная широко распространён на исследуемой территории. Отмечался многократно на обоих исследуемых участках. При проведении полевых работ был обнаружен на травянистой растительности, такой как купырь лесной, в различных хозяйственных постройках.

В результате анализа диаграммы численности (2017–2019 гг.) осы обыкновенной видно, что наиболее благоприятной для обитания данного вида является лесотундра. Здесь мы видим стабильное увеличение в 3 раза фактических встреч с 7 (2017 г.) до 19 (2019 г.) особей, при ее годовых увеличениях в 1,6 раз (при сравнении 2017 и 2018 гг.) и 1,8 раз (2018–2019 гг.)

Рогохвост большой был отмечен только в лесотундре в июле 2017 (0,4 ос./км<sup>2</sup>) и 2019 (0,6 ос./км<sup>2</sup>) гг. с незначительной динамикой численности. Однако в 2018 г. представители данного вида не были отмечены на

ключевых участках. Взрослые насекомые встречались на лиственнице сибирской.

Шмель полярный отмечен на всех исследуемых территориях и является многочисленным видом. Особи данных видов отмечались регулярно на открытых, сухих участках, отмечены в зарослях цветущих растений - кипрея узколистного и пижмы обыкновенной.

Первые особи отмечались в 2017 и 2018 гг. в середине июня, а в 2019 г. – в конце мая. Наиболее высокой численности представители данного вида достигают в июле в условиях лесотундры при диапазоне температур от +19°C до +27°C. Высокая численность шмелей поддерживается вплоть до конца августа. Затем их численность начинает снижаться и к сентябрю, при постоянном понижении температуры встречаются лишь единичные особи. У шмелей наблюдается прямая зависимость от температурных величин. Было отмечено, что при понижении температуры воздуха ниже +12°C у них наблюдаются процессы замедления активности. Как правило насекомое двигается медленнее и замирает возле цветковых растений. *Bombus hyperboreus* встречается во всех природных наземных биотопах исследуемой территории, но реже чем *Bombus polaris*. Особи отмечались на открытых участках, с цветущими растениями. Были отмечены на одуванчике рогадном, кипрее узколистном, пижме обыкновенной и других растениях. Первые особи отмечались в середине июня. Высокой численности достигают в июле при диапазоне температур от +19°C до +27°C. Шмели являются важнейшим экологическим компонентом природных экосистем как опылители энтомофильных растений. К таким растениям относятся родиола розовая, кипрей узколистный, полярный мак и другие.

Небольшое разнообразие отряда Odonata связана с эколого-климатическими условиями. Среднесуточные перепады температур в весенне-летнее время составляют до 10 °C, температура воды в водоемах (местах жизнедеятельности стрекоз) колеблется от +10 до +5 °C. Несмотря на это стрекозы отмечены на обоих исследованных участках, но

встречаемость в лесотундре выше, чем в тундре. По наблюдениям четырех лет наибольшей численности стрекозы достигали в период с 15 июля по 31 августа от +20°C до +27°C. Обитали преимущественно около озер, заболоченных участков, приуроченных к водоемам. В ясную сухую погоду отмечались целые группы стрекоз на открытых, хорошо прогреваемых полянах с разнообразной растительностью.

Самый распространенный вид коромысло голубое. Особи отмечались в 2017 и 2018 в середине июля, в 2019 и 2020 г. в начале июля. Для данного вида наиболее благоприятными для обитания являются условия лесотундры, где наблюдается стабильное увеличение фактических встреч (таблица на слайде) особей 1,4 раза, то есть с 13 (2017 г.) до 18 (2019 г.), затем небольшое снижение до 15 особей в 2020 году (в 1,2 раза). Аналогичная картина отмечается и на территории тундры: так наименьшая плотность популяции отмечена в 2017 г. 0,8 ос/км<sup>2</sup>, наибольшая – 1,4 ос/км<sup>2</sup> в 2018 г. При этом по сравнению с 2018 г. в 2020 г. происходит снижение численности в 1,4 раза. Однако такие колебания численности не являются столь значительными для данной популяции на описываемых ключевых участках. Водоемы, на которых отмечались представители данного вида часто астатического типа: весной крупнее, летом частично мелеют. Кормовые станции стрекоз в данных условиях не превышают границ береговой полосы исследуемых рек, озер и болот (которые в основном сфагновые) склонов берегов, приречьевых лугов, на которых особи активно конкурируют друг с другом за наиболее выгодные участки открытой воды.

Обратите внимание на фотографию вида бабка Зальберга. Особь была обнаружена в тундре на берегу р. Рыбная 20 июля 2019. Вид редкий, известны лишь единичные сборы с низовьев р. Оби, Таймыра. В Южной Сибири известен по отдельным экземплярам с Алтая, Хакасии, Тувы.

Жесткокрылые по своим адаптивным возможностям в условиях холодного пояса уступают не только двукрылым, а также перепончатокрылым и чешуекрылым. Все же ряд групп жуков сохраняют



признаки значительного биологического прогресса и существенную экологическую роль.

Жужелицы одно из ведущих семейств арктической фауны, проявляющих максимальные успехи адаптивного освоения условий тундр, одна из них характерная для территории жужелица Геннинга была отловлена в окрестностях поселка Носок, на склоне берега протоки Ушакова.

Представители семейства усачи регистрируются в пределах тундры в основном как «залетные» особи. Это, прежде всего, виды, связанные с хвойными. Усачи распространены в северной полосе тайги, и их обитание в тундре, связано с наличием древесных пород, на которых они могут развиваться. По сути, все эти виды можно считать инвазийными элементами в фауне Арктики. Но залетные экземпляры усачей могут встречаться вплоть до арктических тундр. В 2019 и 2020 году наблюдалось резкое увеличение численности этих насекомых, в том числе в поселке Носок. В окрестностях города Дудинка жуки отмечались многократно в большом количестве.

Присутствие в Арктике представителей семейства божьи коровки обусловлено биотопической избирательностью и активным расселением видов. Семейство не содержит собственно арктических форм. Они достаточно активно проникают в южные тундры, однако лишь единичные виды достигают более северных территорий. Обнаружена божья коровка поперечнополосатая и одиннадцатиточечная. Особи данных видов многократно встречались на обоих исследованных участках. Скапливаясь небольшими группами в подстилке из травы и мха, их легко обнаружить особенно в начале лета, когда трава еще не везде зеленая.

Чешуекрылые исторически занимают особое место в арктических энтомологических исследованиях в силу относительно высокого видового разнообразия. На слайде представлена белянка брюквенная *Pieris napi* широко распространенная на обоих участках. Массовый лет наблюдался в июле. Часто встречались по несколько летающих особей. Желтушка торфяниковая была отмечена несколько раз на обоих исследованных

участках, однако, всегда это были единичные особи. Массовый вид Репейница *Vanessa cardui* встречается на обоих исследованных участках. Данная форма потомство особей мигрантов из южных областей. Массовый лет отмечен с середины июля до середины августа.

#### Выводы

1. Видовое разнообразие насекомых в лесотундре выше, так как здесь более выражена мозаичность ландшафтов, позволяющая заселяться видам, характерным для южных территорий.

2. Морфологические показатели особей варьируют, что отражает их индивидуальную изменчивость, которая особенно развита у перепончатокрылых и менее у представителей отряда чешуекрылые, однако у последних ярко выражен половой диморфизм.

3. Численность и плотность популяций насекомых в лесотундре выше, что является показателем благоприятности среды обитания для них в этих условиях.

4. Перепончатокрылые и чешуекрылые предпочитали открытые, хорошо прогреваемые поляны с цветущими растениями, жесткокрылые чаще встречались в травянистой растительности и моховой дернине, либо на излюбленных видах растений. Стрекозы держались преимущественно около озер, заболоченных участков, приуроченных к водоемам.

5. Первые представители энтомофауны тундры и лесотундры появлялись при установлении благоприятного температурного режима от +16°C и выше. В конце июня встречались жесткокрылые и чешуекрылые. Массовый лет имаго отмечался в июле. Перепончатокрылые обнаруживались в начале июля, массовый лет проходил в июле и августе. Стрекозы появлялись позже представителей других отрядов – в середине июля, а наиболее высокой численности достигали в середине августа.

На основании полученных данных были опубликовано 8 статей, из них 2 в журналах, рекомендованных ВАК:

1. Материалы по фауне и экологии фоновых видов отряда Hymenoptera наземных экосистем тундры и лесотундры Приенисейской Сибири в журнале Самарский научный вестник.

2. Некоторые аспекты экологии и биологии представителей отряда Odonata (Insecta) наземных экосистем тундры и лесотундры Приенисейской Сибири в журнале Естественные и технические науки.

В 2019 году приняв участие в конкурсе проектов я получила индивидуальный грант на научно-исследовательскую деятельность в рамках своего научного исследования и реализовала проект при финансовой поддержке АНО «Экспертный Центр - Проектный Офис Развития Арктики (ПОРА)».

В августе 2019 года состоялось выступление с докладом о реализации грантового проекта в рамках круглого стола «Презентация деятельности АНО «Экспертный центр – проектный офис развития Арктики (ПОРА)» в Таймырском музее города Дудинка.

Материалы по данной работе были апробированы:

- в рамках Международной научно-практической конференции «Освоение Арктики: природа, город, человек» был представлен доклад в Индустриальном институте города Норильска в сентябре 2019 года;

- в рамках Таймырской музейной интернет-конференции (ТМИК) представлен доклад о результатах реализации проекта в Таймырском краеведческом музее города Дудинка в ноябре 2019 года.