

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»
Кафедра зоологии и экологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Тип практики – Б2.В.02(У)
Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (зоология)
(для набора 2022 г.)

Направление подготовки / специальность
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки / специальность
Биология

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Улан-Удэ
2021

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ЗООЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Беспозвоночные - самая многочисленная группа животных. До сих пор она остается недостаточно изученной в силу большого разнообразия и ряда трудностей, сопряженных с ее исследованием.

Тем не менее, в ограниченных пределах заниматься изучением беспозвоночных возможно и на школьном уровне. Более того, выполняя работу в данной области при квалифицированном руководстве, можно внести существенный научный вклад в изучение биоразнообразия Байкальского региона.

Прежде чем приступить к подготовке тематики исследования по беспозвоночным, следует учесть ряд моментов.

Во-первых, желательно выбрать актуальную тему, что позволит выполнить солидную работу. В данной области зоологических исследований сделать это нетрудно, поскольку многие аспекты изучения беспозвоночных в Забайкалье остаются недостаточно раскрытыми. Окончательно выяснить, насколько актуальна тема, можно только после консультации со специалистом.

Во-вторых, работу имеет смысл выполнять, если в перспективе имеется возможность проверить правильность определения видов у специалиста по данной группе. В противном случае либо исследование можно проводить, ограничиваясь идентификацией до классов, отрядов и основных семейств, либо этого не стоит делать вообще. Работа, основанная на непроверенном материале, не имеет научной ценности (хотя исследовательские навыки обучающегося развивает). Если результаты ее в дальнейшем опубликуют, то это может внести путаницу в дальнейшие исследования по данной теме. Кроме того, **собранные животные совершенно бесполезно будут изъяты из природы, что противоречит целям сохранения биоразнообразия.**

В Бурятии квалифицированную помощь для подтверждения правильности определения вида и консультации можно получить у следующих специалистов:

Абашеев Р.Ю. – к.б.н., доцент кафедры зоологии и экологии ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет», – отряд Перепончатокрылые (*Hymenoptera*) семейство *Vespidae* - Складчатокрылые осы;

Войников А.А. - к.б.н., преподаватель ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия» - отряд Жесткокрылые (*Coleoptera*), семейство *Staphylinidae* – коротконадкрылые жуки хищники или стафилиниды;

Гордеев С.Г. к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории экологии животных Института общей и экспериментальной биологии ФГБУН «Бурятский научный центр» - отряд Чешуекрылые (*Lepidoptera*), Дневные булавоусые бабочки (*Diurna, Raphalocera*), а также по другим группам чешуекрылых;

Гулгенова А.Б. - к.б.н., старший преподаватель кафедры зоологии и экологии ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет», - отряд Ногохвостки (*Collembola*);

Доржиева О.Д. к.б.н., доцент кафедры зоологии и экологии ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет», – отряд Жесткокрылые (*Coleoptera*) Вопросы по почвенной мезофауне;

Рудых С.Г. – к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории экологии животных Института общей и экспериментальной биологии ФГБУН «Бурятский научный центр» – отряд Чешуекрылые (*Lepidoptera*), Дневные булавоусые бабочки (*Diurna, Raphalocera*);

Хобракова Л.А. – к.б.н. старший научный сотрудник лаборатории экологии животных Института общей и экспериментальной биологии ФГБУН «Бурятский научный центр» – отряд Жесткокрылые (*Coleoptera*), семейство жуков-жужелиц (*Carabidae*);

Шодотова А.А. – к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории экологии животных Института общей и экспериментальной биологии ФГБУН «Бурятский научный центр» – отряд Чешуекрылые (*Lepidoptera*), ночные огнёвкообразные бабочки (*Pyralidae*).

Таким образом, перечень направлений исследований беспозвоночных ограничен. Это, конечно, не означает, что исключается возможность обратиться для консультации к специалистам за пределами Бурятии. Уже упомянутое издание «Кто есть кто: биоразнообразие» (1997) позволяет найти координаты специалиста практически по любой группе животных. Однако по названным группам беспозвоночных наши специалисты обладают перед другими тем преимуществом, что владеют наиболее полной информацией о степени изученности своих таксонов в пределах региона.

ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТОДИКАМ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗНЫХ ГРУПП БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

подавляющее большинство методик относится к энтомологическим исследованиям эколого-фаунистического характера. Подобные работы выполняются в 2 этапа:

- 1) полевые исследования;
- 2) камеральная обработка материала.

В ходе полевых исследований необходимо собрать богатый и обширный фактический материал. Он может быть и небольшим, но обязательно достаточным для последующей статистической обработки. Работая над реализацией конкретной цели, желательно изучать все стороны жизни животного. Важно добывать сравнимые сведения, что достигается применением единой методики одним исследователем. **Например**, перед исследователем стоит задача - выяснить и сравнить видовой состав какой-то группы беспозвоночных разных биотопов. Для получения сравнимых данных необходимо соблюсти следующие условия:

- 1) работа выполняется одним и тем же сборщиком;
- 2) используется одна и та же методика;
- 3) в разных биотопах берется одинаковое число проб;
- 4) отбор проб производится примерно в одни и те же сроки.

В противном случае, последующая статистическая обработка будет затруднена. Наконец, обязательным требованием данного этапа является точное документирование материала в полевом дневнике. Перед началом отбора проб в каком-то биотопе необходимо детально описать географическое положение, микроклиматические условия, фитоценоз, погоду, время исследования. В последующем эти данные, зафиксированные в дневнике, помогут в дальнейшем при анализе и написании работы.

Перед началом полевых исследований, помимо знакомства с методикой работы, необходимо подготовить специальное оборудование. Речь идет преимущественно об энтомологическом снаряжении. Не останавливаясь подробно на его описании (см., например, Козлов, Нинбург, 1971; Фасулати, 1971; Голуб и др., 1980), перечислим основные принадлежности энтомолога-исследователя.

Сачок. Бывают сачки воздушные, для энтомологического кошения и водные. В диаметре примерно 30 см. Мешок воздушного сачка изготавливают из мельничного газа или марли, сачка для кошения - из бязи, водного сачка - из канвы или из мелкоячеистого капронового тюля. Обруч сачка для кошения и водного сачка изготавливают из проволоки толщиной 3-5 мм, для воздушного - 2-3 мм. Длина палки сачка для кошения - на 20 см меньше роста сборщика, водного сачка - 2-2,5 м, воздушного - не более 1,5 м.

Морилка – широкогорлая склянка с герметично закрывающейся пробкой (обычно корковой), служащая для умерщвления собранных насекомых. Перед началом экскурсии банку заполняют ленточками фильтровальной бумаги, сложенными «гармошкой», сюда же помещают кусочек ваты, завернутый в фильтровальную бумагу и пропитанный замором. В качестве последнего лучше использовать уксусно-этиловый эфир (этилацетат) или хлороформ. В полевых условиях необходимо иметь несколько морилок. Насекомых в морилке держат от 2-3 минут до 6-8 часов в зависимости от таксономической принадлежности.

Кроме этого в полевой сумке должны быть пробирки (для переноса живых насекомых), пинцеты, малая саперная лопатка, крепкий нож, полевой дневник и карандаш.

После сбора материала в природе насекомых из морилок раскладывают на ватные матрасики размером с конверт. Каждый сбор точно этикетуют. Этикетка должна содержать следующую информацию:

- место сбора (географическое положение),
- дату,
- название биотопа,
- метод сбора,

- ФИО сборщика.

Все надписи делаются простым карандашом. Сборы, составляющие разные пробы, должны быть отдельно на матрасиках. Матрасики с насекомыми просушиваются и помещаются горизонтально в фанерный ящик так, чтобы там они находились в неподвижном состоянии. При транспортировке насекомых «на вате» следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить материал. Для лучшего сохранения коллекционного материала опытные энтомологи, при возможности, стараются сразу накалывать экземпляры на энтомологические булавки. Это облегчает работу при дальнейшей обработке собранного материала.

Камеральная обработка заключается, прежде всего, в идентификации собранных образцов до видового уровня. Для этого используют различные бинокулярные микроскопы (МБС 9, МБС 10, Микромед Var-2 и др.) и определительные ключи по исследуемой группе беспозвоночных. Далее осуществляют статистическую обработку с применением различных методик и компьютерных пакетов программ.

дендро- и тамнобионтов кошение проводят по нижним ветвям деревьев и кустарников (снизу вверх). В ряде случаев при сборе более крупных видов из семейств Горбатки, Пенницы можно порекомендовать ручной сбор, который требует определенных навыков от сборщика. Сборы следует проводить в сухую погоду (солнечную или пасмурную). Цикадки погибают через несколько часов без замаривания, если закрыть трубки эксгаустера ватой. Затем насекомые вытряхиваются на ватный матрасик и этикетируются (это нежные мелкие насекомые, поэтому раскладку с помощью пинцета не проводить).

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ

Жуки, или жесткокрылые - одна из крупнейших групп животных (наряду с перепончатокрылыми). Многочисленность и относительно простые способы выявления их в природе позволяют, при определенном усердии, собрать материал для выполнения хорошей эколого-фаунистической работы. Можно порекомендовать следующие темы исследований.

1. Изучение жесткокрылых-герпетобионтов.

Герпетобионты - это насекомые, передвигающиеся по поверхности почвы.

Цели исследования: выявление состава фауны жуков-герпетобионтов, соотношения таксонов, сезонной и суточной динамики численности видов в разных биотопах, выявление сходства и различия фаун основных сообществ республики, зависимости состояния фауны от воздействия различных факторов, в том числе и антропогенного.

Методика. Для изучения можно использовать 2 основных метода.

1) В выбранных биотопах вкапывается в одну линию по 10 ловушек (пластиковые стаканчики 0,25 мл) на расстоянии 2,5 м друг от друга. При этом верхний край ловушек должен находиться на одном уровне с почвой. Внутренние края должны быть чистыми и гладкими, чтобы попавшие туда насекомые не смогли выбраться наружу. В ловушки после установки их в почву на 1/3 заливается жидкость. Если это вода, то ловушки следует проверять ежедневно. Лучше использовать слабые растворы (например, 3%) формалина, этиленгликоля или уксусной кислоты, обладающие к тому же привлекательными для жуков запахами. Фиксирующие свойства растворов позволяют увеличить период между выборками. Жидкость в банки необходимо по мере надобности добавлять. Описанные ловушки получили название ловушек Барбера. Отловленных таким образом насекомых выбирают из ловушек с помощью пинцета, помещают в морилки, а затем раскладывают на матрасики. В этом случае перед укладкой в коробку необходимо тщательно просушить материал на матрасиках.

2) При изучении фауны герпетобионтов применяют также отлов на притягивающие приманки. Для этого готовят из смеси диких злаковых или сорных растений пучки по 2-3 горсти каждый. Раскладывают полученные притягивающие приманки на площади 30 см², высота пучка при этом - 10-15 см. В разных биотопах (обычно в антропоценозах) раскладывают в одну линию по 10 приманок на расстоянии 10 м друг от друга. Утром и вечером ежедневно выбирают всех жуков, собравшихся под травой. Кроме типичных герпетобионтов в сборах обычно бывает много жуков-шелкунов.

2. Изучение населения жесткокрылых подстилки.

Цели исследования: выявление состава фауны жуков подстилки, соотношения таксонов, сезонной динамики численности видов в разных биотопах, зависимости состояния фауны от воздействия различных факторов.

Работа выполняется в лесных биотопах ранней весной (когда только сошел снег и подстилка еще не просохла) или поздней осенью. Она позволяет выявить состав жуков подстилки, который включает 2 основные группы: зимующие виды и типичные герпетобионты.

Методика. С помощью металлической рамки ограничивают участок подстилки площадью 1 м². Далее, аккуратно разбирая листья и осматривая их с обеих сторон, собирают

всех жесткокрылых и помещают в морилку. Насекомых каждой пробы необходимо помещать в отдельную морилку. В каждом биотопе берется 10 проб.

3. Изучение жесткокрылых-хортобионтов и тамнобионтов.

Хортобионты - обитатели травянистой растительности, тамнобионты - обитатели кустарников.

Цели исследования: выявление состава фауны названных экологических групп жуков, соотношения таксонов, сезонной и суточной динамики численности видов в разных биотопах, выявление сходства и различия фаун основных сообществ республики, зависимости состояния фауны от воздействия различных факторов.

Методика. Для реализации поставленных целей обычно используется методика кошения. Сразу же отметим, что описываемый метод сбора применим также для исследования представителей и других отрядов насекомых-хортобионтов и тамнобионтов (равнокрылые хоботные и полужесткокрылые, отчасти перепончатокрылые и двукрылые). Суть метода заключается в следующем: сачком для кошения делается 8-10 резких взмахов так, чтобы край сачка проходил по частям растений, с которых намечен сбор. При кошении по травянистой растительности обруч сачка ориентируют перпендикулярно к поверхности земли и после каждого взмаха поворачивают его на 180°. По окончании кошения обруч поворачивают вниз параллельно поверхности земли с тем, чтобы его край закрыл выход из сачка. Далее можно поступать по-разному. Наиболее точные данные получаются, если все содержимое мешка поместить в морилку. Чаще же сачок раскрывают, удаляют из него крупные части растений, отряхивая с них насекомых в мешок. Далее осторожно вынимают пойманных жуков, при необходимости придерживая их с наружной стороны через ткань, и помещают в морилки. Рекомендуется за единицу изучения (пробу) взять 100 взмахов, сделанных в несколько приемов (по 10-20 взмахов). Пробы берут в солнечную погоду, после того как с растений сошла роса. Если косить по сырой траве, то сачок быстро намокает, что резко уменьшает эффективность метода. При кошении исследователь должен двигаться против солнца, чтобы его тень не спугивала насекомых.

Для изучения *жуков-тамнобионтов* используется метод обтряхивания. Выбирают отдельно стоящий куст растения, подстилают под него белое полотно и отряхивают в утренние часы. Жуки в этот период суток находятся в состоянии оцепенения и легко падают вниз. Таким способом хорошо выявляется состав фауны листогрызущих жуков отдельных видов кустарников и молодых деревьев.

4. Изучение жуков-копробионтов.

Копробионты - это обитатели навоза.

Цели исследования: выявление состава фауны жуков-копробионтов, соотношения таксонов, сезонной и суточной динамики численности видов в разных биотопах, выявление сходства и различия фаун разных субстратов, сукцессии сообщества копробионтов по мере усыхания и переработки навоза, зависимости состояния фауны от воздействия факторов окружающей среды.

Методика. До начала работы необходимо выяснить, какой период в среднем занимает в данных условиях разложение 1 «лепешки» навоза. На выгоне, где пасется скот, в теплую погоду находят по 5 кучек свежего навоза и помечают их, например, палочками. В этот же день берут пробу первой кучки. Для этого можно использовать 2 способа. Более трудоемкий - раскапывание с последующей выборкой жуков пинцетом. Эффективнее же применять метод флотации. В ведро с водой порциями закладывается содержимое кучки и тщательно перемешивается. Жуки постепенно всплывают на поверхность. Остается только их собрать и поместить в морилки. Как в первом, так и во втором случае необходимо выбрать жуков и из верхнего слоя почвы под «лепешкой», куда они часто закапываются. Далее известный по предварительному наблюдению срок разложения и усыхания навозной кучки делят на 5. Получаем период, через который необходимо изучить следующую по счету из помеченных

«лепешку». Такая последовательность позволяет выяснить изменение фауны копробионтов в ходе сукцессии. Если не известен средний срок разложения субстрата, то можно воспользоваться упрощенным вариантом. Условно дифференцируют субстрат на 3 стадии: помет свежий, средний свежести (сверху сухая корка, внутри субстрат влажный), сухой. Пробы берут в один день, собирая жуков из 3-5 кучек каждой стадии.

5. Изучение жуков-ксилобионтов.

Ксилобионты - обитатели коры и древесины.

Цели исследования: выявление состава фауны жуков-ксилобионтов, соотношения таксонов, сезонной динамики численности видов в разных биотопах, на разных породах деревьев, выявление сходства и различия фаун основных пород, зависимости состояния фауны от воздействия различных факторов.

Методика. Заключается в сборе жуков из-под коры и из толщи коры. Для осуществления этого необходимо заранее запастись прочным ножом, отверткой или небольшим топориком. В ходе сборов необходимо четко фиксировать в блокноте название породы, с какой части бревна (пня, стоящего мертвого дерева) берется проба, какова их ориентация по отношению к сторонам света. Для количественных учетов рекомендуется брать пробы площадью 10x10 см в разных местах. Собранных под корой личинок можно попробовать выкормить до имаго.

6. Изучение водной колеоптерофауны.

Цели исследования: выявление состава водной колеоптерофауны, соотношения таксонов, сезонной и суточной динамики численности видов в разных типах водоемов, выявление сходства и различия фаун сообществ, зависимости состояния фауны от воздействия различных факторов, в том числе и антропогенного.

Методика. Для реализации названных целей вполне подходит метод, используемый в водных биоиндикационных исследованиях на основе зообентоса (см. ниже). Интересный способ лова водных жуков предлагается в одной из специальных работ по методам отлова жесткокрылых (Яблоков-Хнзорян, 1989). В стоячих водоемах с помощью палки сачка недалеко от берега образуют водовороты и зачерпывают воду в их центре. Если принять каждый такой сбор за 1 пробу, то для обследования водоема желательно сделать не менее 10 проб.

7. Изучение жесткокрылых, летящих на свет.

Цели исследования: выявление состава жуков, летящих на свет, соотношения таксонов, сезонной динамики численности видов в разных биотопах, зависимости состава от воздействия различных факторов.

Методика. Используется методика, более подробно описанная при изучении бабочек (см. далее). Этот способ позволяет выявить представителей только отдельных семейств жесткокрылых. Часто таким образом собираются довольно редкие жуки.

В заключение, хочу отметить, что перечисленное, разумеется, не охватывает всего разнообразия тем и методов изучения жесткокрылых. Более подробно о полевых методах можно узнать в упомянутой выше работе (Яблоков-Хнзорян, 1989).

Литература

1. Акимущкин И.И. Жизнь животных: насекомые и пауки. Домашние животные. – М.: Мысль, 1990.
2. Акимущкин И.И. Мир животных: беспозвоночные. Ископаемые животные. – М.: Мысль, 1991.
3. Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология. М., Высшая школа, 1980.
1. Блинников В.И. Зоология с основами экологии. М.: 1990
4. Гиляров М.С. Закономерности приспособлений членистоногих к жизни на суше. М. Наука. 1970. 276с.
- Голуб В.Б. и др. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение. Воронеж: Изд. ВГУ, 1980. 228 с.
5. Доржиев Ц.З., Хабаева Г.М. и др. Они нуждаются в охране. – Улан-Удэ, 1985.
6. Доржиев Ц.З., Хабаева Г.М., Юмов Б.О. Животный мир Бурятии. – Иркутск: 1986.
7. Елизарова Ю.А. Хеморерецепция насекомых М.: Изд-во МГУ. 1978.
8. Ж-А. Фабр Инстинкты и нравы насекомых. М.: Терра-Гечча, 1983, Т. 1.2. (перевод с французского).
9. Жизнь животных / Под ред. Л. А. Зенкевича. М., Просвещение, т. 1, 1968; т. 2, 1968; т. 3, 1969.
10. Жизнь животных. /Под ред. Ю.И. Полянского, М.С. Гилярова и др. М.: Просвещение, 1-7 т. 1983-1988 гг.
11. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. М.: Агропомиздат, 1986.
- Козлов М.А., Нинбург Е.М. Ваша коллекция. М.: Просвещение, 1971. 160 с.
12. Козлов М.А., Олигер И.М. школьный атлас- определитель беспозвоночных- М.: Просвещение, 1991.
13. Корниенко М.П. Школьный атлас- определитель бабочек. – М.: Просвещение, 1986
14. Красная книга Бурятской АССР. Животные. Растения. Улан-Удэ: Бурятское книжн ое издательство, 1988. Д.Фишер, Н. Саймон, Д. Винсент.
15. Красная книга РСФСР. Животные. – М.: Россельхозиздат, 1983
16. Кременцкий Н.Г. Учебно-полевая практика по зоологии беспозвоночных. М.: 1956.
2. Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. М.: 1950, изд. 3
3. Мамаев Б.М. Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976
4. Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. – М.: Просвещение, 1972.
17. Никитский Н.Б. Свиридов А.В. Насекомые Красной книги СССР. – М.: Педагогика, 1987.
18. Практикум по сельскохозяйственной энтомологии. Изд. 2, перераб. Под. Ред. Д.б.н. Н.В. Бондаренко Л.: Колос, 1976.
5. Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология. М.: Мир, 1985. 575с.
19. Тыщенко В.П. Основы физиологии насекомых. Изд-во ЛГУ. Т. 1 (1977), Т. 2 (1978).
6. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1961.
- Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1971. 424 с.
7. Хейсин Е.М. Краткий определитель пресноводной фауны. – Л.-М.: 1951
- Яблоков-Хнзорян С.М. О методах собирания насекомых-жесткокрылых // Биолог. ж. Армении. 1989. № 8 (42). С. 712-721.
20. Яковлев Б.В. Общая энтомология. – М.: высшая школа, 1974.