

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)

А. Ю. Луговская

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА ПО БИОЛОГИИ

Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве практикума для обучающихся по направлению подготовки
05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата)

Новосибирск
СГУГиТ
2022

УДК 582.5.9(58.01.07):58
Л834

Рецензенты: кандидат технических наук, доцент СГУВТ *Д. В. Панов*
кандидат биологических наук, доцент, СГУГиТ *Л. Ю. Анощенко*

Луговская, А. Ю.

Л834 Учебная практика: ознакомительная практика по биологии : практикум / А. Ю. Луговская. – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – 32 с. – Текст : непосредственный.
ISBN 978-5-907513-46-4

Практикум подготовлен кандидатом биологических наук, доцентом А. Ю. Луговской на кафедре экологии и природопользования СГУГиТ.

В практикуме рассматриваются цели и задачи полевой практики; методы определения, сушки и биоморфологического анализа растений; основы биологической номенклатуры; организация полевой практики; обзор основных семейств высших сосудистых растений Новосибирской области; охарактеризованы особенности морфологии и экологии групп животных; описаны методы полевых зоологических исследований.

Практикум предназначен для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата), профиль подготовки «Природопользование».

Рекомендовано к изданию кафедрой экологии и природопользования, Ученым советом Института кадастра и природопользования СГУГиТ.

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

УДК 582.5.9(58.01.07):58

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Общие организационно-методические указания	5
1.1. Цель и задачи учебной практики	5
1.2. Место и время проведения учебной практики.....	5
2. Методы определения, сушки и биоморфологического анали- за растений	6
2.1. План биоморфологического анализа цветкового растения	7
2.2. Сбор растений и оформление гербария	8
2.3. Методы сушки растений	11
3. Полевые методы исследований позвоночных животных	16
4. Отчет о прохождении учебной практики по биологии	26
Контрольные вопросы	29
Заключение	30
Библиографический список	31

ВВЕДЕНИЕ

Учебная практика по биологии служит для расширения знаний обучающихся по особенностям анатомического, морфологического строения и функционирования автотрофных организмов и растительных сообществ, а также выявления закономерностей размещения растительных сообществ и растений, их составляющих. Обучающиеся получают практические навыки работы в полевых условиях, осваивают полевые методы зоологии, расширяют теоретические знания по морфологии, анатомии, систематике и экологии различных групп животных. Практика дает возможность познакомиться с основными природными комплексами, с измененными антропогенными ландшафтами и с флорой, населяющей их. На практике изучаются следующие группы растительных организмов: культурная флора, сорная флора, лекарственные, технические группы растений, произрастающие на территории Новосибирской области. Обучающиеся приобретают навыки полевой работы, осваивают методы сбора, этикетирования, транспортировки, фиксации, определения и хранения организмов. Следует особо подчеркнуть, что каждый обучающийся должен уметь определять растительные организмы. При выполнении исследовательской работы обучающиеся овладевают элементами научной работы и работы в коллективе.

1. ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Цель и задачи учебной практики

Целью учебной практики является: формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций для решения научных и практических задач в сфере осуществления профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль подготовки «Природопользование».

Задачами прохождения учебной практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- изучение основных законов и концепций биологии;
- ознакомление с современными биологическими методами исследования;
- приобретение знаний об основных свойствах живых систем;
- изучение специфики флоры и фауны региона.

1.2. Место и время проведения учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 108 часов, в том числе в формате практической подготовки – 30 часов. Продолжительность практики составляет 2 недели.

Вид практики – учебная практика. Тип: ознакомительная практика по биологии. Способ проведения практики – стационарная и выездная. Форма проведения учебной практики – непрерывно, в форме практической подготовки.

По итогам практики составляется индивидуальный отчет.

2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СУШКИ И БИОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РАСТЕНИЙ

При определении устанавливается принадлежность растения к определенному семейству, роду и виду. Определение лучше всего проводить на свежем материале. Для этой цели, помимо растений, заложенных в гербарий, используется собранный в ходе учебной практики букет. Перед началом определения необходимо рассмотреть детали строения растения. Строение цветка является основным признаком при определении цветковых растений, поэтому особенно тщательно с помощью лупы или микроскопа следует разобраться в строении цветка: найти чашечку, венчик, тычинки и пестики, сосчитать их количество (до 10), установить положение завязи – верхняя, нижняя, полунижняя, отметить число плодолистиков и охарактеризовать тип гинецея. Отметить форму соцветия и тип плода. Затем перейти к рассмотрению стебля, листьев, определить способ роста стебля, тип листорасположения, форму листьев, установить характер подземных органов, строение корневой системы.

Определение растений производится с помощью определителя. В определителе имеются дихотомические таблицы. Каждая подобная таблица состоит из последовательных ступеней, имеющих порядковые номера. Эти порядковые номера помещаются с левой стороны ступеней. Каждая ступень подразделяется на две части: «тезу» и «антитезу». Теза обозначается порядковым номером, а антитеза знаком «0» или «+». В тезе и антитезе указываются характерные признаки, причем в антитезе – диаметрально противоположные тем, которые находятся в тезе. Например, в тезе – «растение сухопутное», а в антитезе – «настоящее водное растение». Сначала определяется семейство, затем род и вид по соответствующим таблицам. В определителе есть указания, как определять растения, поэтому каждый, кто начинает определять самостоятельно, может справиться с этой задачей.

2.1. План биоморфологического анализа цветкового растения

1. *Систематическая принадлежность*: отдел, класс, порядок, семейство, род, вид.

2. *Цветок*: окраска цветов; форма околоцветника (двойной, простой); обоеполый или однополый; число листьев околоцветника (пятичленный, четырехчленный, трехчленный, двухчленный); отсутствие околоцветника; расположения членов цветка (ациклическое, гемициклическое, циклическое).

3. *Околоцветник (P)* – простой (венчиковидный или чашечковидный), свободнолистный или сростнолистный, актиноморфный или зигоморфный; число членов околоцветника.

4. *Чашечка (Ca)* – свободнолистная или сростнолистная (цилиндрическая, колокольчатая, вздутая, двугубая, чашечка с подчашием, раздельнолистная), актиноморфная или зигоморфная; число чашелистиков.

5. *Венчик (Co)* – свободнолистный или сростнолистный (трубчатоколесовидный, колесовидный, двугубый, воронковидный, колокольчатый, одногубый, шлемообразный, мотыльковый, со шпорцем, язычковый, трубчатый, ложноязычковый), актиноморфный или зигоморфный; наличие и форма нектарников; форма и цвет трубки, зева, отгиба и губы; число лепестков.

6. *Андроцей* (совокупность тычинок) (A) – свободный или сросшийся (многобратственный, однобратственный, двубратственный, двусильный, четырехсильный); наличие стаминодиев; расположение тычинок (циклическое, спирально-ациклическое); число тычинок.

7. *Гинецей* (совокупность плодолистиков) (G) – число плодолистиков, тип гинецея (апокарпный, ценокарпный); число пестиков; число столбиков и рылец в пестике, их длина и форма; тип завязи (верхняя, нижняя, полунижняя).

8. *Формула цветка*.

9. *Соцветие* – форма соцветия, простое или сложное, ботрическое (моноподиальное) или цимозное (симподиальное) по типу ветвления соцветия.

10. *Плод* – морфологический тип плода (сухой, сочный; листовка, орешек, боб, стручок, коробочка, ягода, тыква, яблоко и т. д.) простой или сборный; генетический тип плода (апокарпный или ценокарпный).

11. *Лист* – простой или сложный; форма листовой пластинки; характер расчленения листовой пластинки; край и основание листовой пластинки; черешковый или сидячий; наличие и форма прилистников, влагалища, раструба, язычка; тип листорасположения.

12. *Стебель* – форма стебля в пространстве (прямостоячий, стелющийся, лазающий, приподнимающийся и т. д.); форма стебля в поперечном сечении (многогранный, 2-3-4-гранный, округлый, сплюснутый, крылатый, ребристый, бороздчатый); видоизменения стебля.

13. *Подземные органы* – корень или видоизменение побега; тип корневой системы; тип метаморфоза побега (корневище, каудекс, луковица, клубень, клубнелуковица, тубероид и т. д.).

14. *Биоморфа* – жизненная форма по почке возобновления; жизненная форма по габитусу; экологическая группа по отношению к свету, влаге, почве; экобиоморфа по характеру вегетации.

15. *Местообитание* – тип фитоценоза.

16. *Значимость* – фитоценотическое значение (доминант, содоминант, ассектатор), биологическое значение (редкое, лекарственное, ядовитое, съедобное и т. д.).

2.2. Сбор растений и оформление гербария

Сбор наземных растений. Наземные растения собирают в сухую погоду. Растения, длительное время находившиеся под дождем, высыхают медленно и довольно часто при сушке буреют. То же относится к растениям, собранным во время росы. Для гербария надо брать растения со всеми надземными и подземными частями, с хорошо развитыми листьями, распускившимися цветками, а иногда и с вполне сформировавшимися плодами. Наличие плодов совершенно необходимо для определения растений семейств крестоцветных, зонтичных, осоковых, многих видов сложноцветных и др., так как признаки их плодов являются диагностическими. Растения, у которых основные части развиваются неодновременно, собирают в два срока. Двудомные растения должны быть представлены мужскими и женскими экземплярами. Растения, взятые для гербария, должны быть без каких-либо повреждений, причиненных грибами, насекомыми и пр. Семена

и плоды упаковывают в пакетики, лучше целлофановые. Объекты, упакованные в пакетик, можно рассматривать, не извлекая. Споровые растения желательно собирать со спорами. При сборе цветков учитывают, что цветки, взятые до опыления, более прочны, чем экземпляры, подвергнувшиеся опылению. Выкапывая растения, оберегают подземные органы, об этом надо помнить и при их очистке. Лучше выкапывать растения с небольшим комом земли, которую затем осторожно отряхивают и вымывают (например, мелкие растения, растущие в густом дерне). С древесных и кустарниковых растений срезают ножом побеги с почками, цветоносные и плодоносящие побеги, ветки с типичными листьями и кусочками коры. У хвойных деревьев срезают ветки с женскими и мужскими шишками. Вынутые из почвы растения с очищенными от земли корнями складывают в рубашки и затем в гербарную папку. В каждую рубашку помещают одно растение. Если растения маленькие, можно расположить несколько экземпляров, но одного вида. У очень крупных травянистых растений, которые нельзя целиком уложить в папку, берут части одного экземпляра – верхнюю (с генеративными органами), подземную (с частью корня или корневища), отрезки стебля с листьями на разной высоте. Необходимо следить за тем, чтобы корни растений из рубашки не высывались, иначе они вянут и ломаются. Если растение не укладывается на рубашку, нельзя его верхушку сгибать дугообразно: следует надломить (но не сломать) стебель и длинные листья и уложить зигзагами. При дугообразном расположении верхних частей растения может создаться ложное представление о характере роста растения. Массивные подземные органы растения разрезают вдоль, по возвращении с экскурсии обваривают кипятком. После такой обработки ткани мясистых частей мертвеют, легко отдают воду, все растение быстрее высыхает [7].

Сбор водных растений. Нужно растение изолируют от окружающих, небольшим багром отделяют его корень от грунта, не вытягивая растение из воды, наклоняют его, подводят под него лист лощеной бумаги, расправляют на нем растение, слегка прижимают пальцами и медленно извлекают из воды. Воду осторожно сливают, отдельные части растения окончательно расправляют иглой и бумажный лист, с прилипшим к нему растением, укладывают в пресс между несколькими листами фильтровальной бумаги.

Оформление гербария. Последним этапом работы по обработке собранных растений является монтировка гербарного листа. При этом необходимо заменить рабочую этикетку постоянной. Для монтировки гербария заготавливается плотная, хорошего качества бумага, нарезанная листами установленного формата. К гербарному листу растения пришивают нитками или прикрепляют узкими (3–4 мм шириной) полосками бумаги. Полоски приклеивают только к бумаге и только концами, ни в коем случае не приклеивают к растению. Для небольшого маловетвистого растения достаточно 4–5 отрезков, для крупного и ветвистого – более десятка. Заполненный гербарный лист – гербарный экземпляр – покрывают листом тонкой папиросной бумаги или калькой, верхний или левый край которого подгибают и приклеивают к тыльной поверхности гербарного листа. В правом нижнем углу гербарного листа наклеивают этикетку, немного (до 0,5 см) отступая краев листа. Клей тонким слоем наносится на этикетку только с верхней стороны. Вся работа по монтировке гербарных листов должна быть выполнена очень аккуратно и чисто, чтобы нигде не было клеевых или иных пятен. Все листы монтируются однотипно, как приведено на рис. 1.

Сибирский государственный университет геоситем и технологий Кафедра экологии и природопользования
Семейство:
Род:
Вид:
Местонахождение:
Местообитание:
Дата сбора:
Автор сбора:
Автор определения:

Рис. 1. Гербарная этикетка

2.3. Методы сушки растений

Для характеристики того или иного растения имеет значение не только форма, но и окраска листьев, стеблей, цветков и плодов. Основное значение это приобретает для определения незнакомого, впервые встречаемого растения. Гербаризация растений с сохранением их природной окраски имеет большое практическое значение, так как сохраняется естественная окраска в течение нескольких лет. Собранные растения должны быть обязательно осушены. Но если высушивать растения, не принимая специальных мер, то они могут быть испорчены: листья и цветы сморщиваются, и все растения будут иметь неприглядный вид. Для получения гербарного образца растения, обладающего научными и художественными качествами, сохранения формы и окраски, применяют несколько способов. Наиболее распространенный – холодный метод засушки.

Засушивание под ботаническим прессом. Ботанический пресс состоит из двух деревянных рамок, на которых плотно натянута металлическая сетка. Размер пресса должен быть несколько больше гербарного листа. Пачка с растениями закладывается между двумя решетками и сильно стягивается веревкой. Растения при высушивании отдают много влаги, поэтому необходимо менять между отдельными гербарными листьями впитывающую влагу прокладку. На стенку ботанического пресса или на нижнюю доску пресса кладут три-четыре листа пористой бумаги, затем пачку газет с растениями и снова пористую бумагу, после чего накладывают вторую рамку и пресс сжимают веревкой. В хорошо сжатом прессе растения лучше расправляются и быстрее высыхают [4].

Способ завязывания пресса. В слишком тонких стопках растения спрессовываются плохо, а в слишком толстых сушка замедляется. После заполнения ботанического пресса его подвешивают в вертикальном положении в местах, хорошо продуваемых ветром и прогреваемых солнцем. В ненастную погоду и на ночь пресс подвешивают над печью или над плитой. Важнейшее условие сохранения естественной окраски – быстрое засушивание растений. Чтобы ускорить сушку, надо использовать сквозняки, ветер и повышенную температуру. Первую перекладку растений и замену прокладочной бумаги надо сделать спустя несколько часов после сжатия

пресса. На второй день эту процедуру надо повторить 2–3 раза, а в дальнейшем – по одному разу в день, пока растения полностью не высохнут. Отсыревшую бумагу высушивают и используют вновь. Перекладку растений и замену прокладочной бумаги надо выполнять так: распаковать пресс, снять промокшую прокладочную бумагу, заменить ее сухой. Сушка нормальной стопки при средних летних условиях продолжается примерно три дня. На одном листе размещают растения одного вида, собранные с одного участка. Крупные растения надо укладывать на лист бумаги по одному экземпляру, мелкие – по несколько, очень крупные экземпляры можно сгибать зигзагом вдвое, даже втрое. Толстые корни, корневища, сочные клубни или луковицы надо разрезать ножом вдоль, выскабливать внутреннее содержимое, не искажая при этом внешнюю форму. Образующиеся полости заполняют гигроскопической ватой. Некоторые сочные растения перед тем, как уложить на бумагу, надо погружать на минуту в кипяток, что предохраняет их от порчи. Этот способ сушки всегда употребляется на полевой практике и является одним из лучших способов сушки растений.

Сушка растений в ватных матрасиках. Этот способ хотя и не получил большого распространения, достоин внимания – он дает отличную продукцию и не трудоемок. Закладка растений для высушивания проводится следующим образом. Лист пористой, лучше фильтровальной бумаги размером в половину формата большой центральной газеты надо перегнуть пополам, затем на одной половине надо поместить тонкий слой (толщиной в 1 см) гигроскопической ваты, прикрытой марлей. Сюда надо положить растение, расправляя и располагая его части на матрасике так же как и при работе с бумагой. Под нежные части растения, например под лепестки цветов, необходимо подложить небольшие кусочки фильтровальной бумаги. Стопку матрасиков прикрывают доской и придавливают грузом или сжимают в ботаническом прессе-сетке и сушат без перекладок до полного высыхания растения.

Сушка растений горячим утюгом. Этот способ засушивания растений относится к горячей засушке. Утюг надо нагревать как для утюжки белья. Растение укладывают между листами пористой бумаги и утюжат с небольшими интервалами до окончательного высушивания. Во время интервалов, осторожно приподняв край листа, необходимо контролировать результаты.

Очень нежные растения при такой сушке буреют. Таким способом можно засушивать ландыш майский, землянику, злаки и т. д.

Сушка растений в песке. Для сушки растений берем речной песок – мелкий и ровный. Его надо промыть и прокалить, чтобы освободить от органических примесей. Растение, высушенное в плохо промытом песке, оказывается грязным из-за иловых частиц, плотно осевших на нем. Высушивание надо производить в картонных коробках или в «фунтиках», свернутых из плотной бумаги. Засыпку песком растений или цветка, помещенного в «фунтик», производить осторожно, следя за тем, чтобы объект под тяжестью песка не деформировался. «Фунтик» с растением в песке надо подвешивать на солнце-пече или у теплой печки. Высушенные растения извлекать из песка с большой осторожностью. Лучше всего проделать в «фунтике» несколько небольших отверстий, через которые песок будет высыпаться медленно, струйками. Освобожденные от песка растения очистить мягкой кисточкой от приставших частиц, затем опрыскать парафином и поместить под стеклянный колпак. Засушивая растение в песке, удастся сохранить естественную окраску и форму цветков всего растения. Несмотря на хорошие результаты сушки, растения в песке сушат редко, так как полученная продукция слишком хрупка и трудно сохраняема. Существенным моментом, который приходится учитывать при сушке, является сохранение у растений естественного цвета; особенно хорошо так сушить купальницу или кувшинку.

Особенности сушки веток хвойных растений. Ветки многих видов хвойных деревьев, например сосны и ели, обычным способом высушивать нельзя: вся хвоя по мере высыхания осыпается. Такие ветки перед сушкой надо погружать на несколько минут в теплый жидкий столярный клей, а затем раскладывать на досках и прижимать тонкими нитками, привязывая их к небольшим гвоздикам, вбитым в торцы и кромки доски. После высыхания клея досушивать можно в обычном прессе. Высушивая ветки лиственницы, необходимо использовать столярный клей густой консистенции. Небольшие капельки такого клея надо нанести нагретой пипеткой или тонкой палочкой в основание каждого пучка иголок. Клею дать подсохнуть, после чего можно сушить обычным способом [2].

Сушка цветов. Технические приемы засушивания для отдельных растений различны и могут быть подразделены следующим образом: засуши-

вание растений с мелкими и плоскими цветами, когда растения укладываются для засушки в листах пористой бумаги, без препарирования; засушивание растений с раздельнолепестными и колокольчатыми цветами (колокольчик, мак, вьюнок) либо при препарировании цветов, когда внутри каждого цветка делается вкладыш из ваты, а под отгибы цветов, например, лилии, гладиолуса, подкладываются валики из ваты. Вкладыш ваты сохраняет объемную форму цветка. Крупные соцветия растений, например соцветия георгина, хризантемы, в центре имеют значительное количество нераспустившихся цветков, которые при обычной сушке «запариваются» и создают бурое пятно, портящее общий вид растения. Чтобы это предотвратить, центр соцветия с нераспустившимися цветами надо осторожно вырезать и заменить ватным тампоном. Такие препарированные соцветия надо укладывать на марлю, покрывающую вату, чашечкой к марле. Все лепестки изолируют тонкими прослойками гигроскопической ваты. Все соцветия покрываются тонкими слоями ваты и сушатся. Вырезанную сердцевину надо сушить отдельно, потом можно поставить на свое место в высушенное соцветие. Так же надо сушить крупные цветы типа махровых пионов, роз, у которых в центре цветка много нераспустившихся лепестков.

Сушка крупных сочных растений. Довольно крупные, сочные растения, например различные виды очитков, заразих, луковичных (тюльпан, нарцисс) и прибрежные растения (ирис, сусак) засушить в неподготовленном виде трудно, так как эти растения легко загнивают. Если их выдержать в крепком спирте или обдать крутым кипятком с последующим отсасыванием воды фильтровальной бумагой, засушивание удастся хорошо, особенно при проглаживании утюгом. Однако ряд растений не переносят ни кипятка, ни утюжки. Такие растения можно присыпать бактерицидным веществом – салициловой кислотой, истолченной в мелкий порошок. Эта кислота в воде почти не растворяется, поэтому с высушенного растения ее можно стряхивать, собирать и использовать вновь. Очень толстые корни, корневища, стебли и луковицы перед сушкой надо разрезать вдоль, вычистить внутреннюю мякоть и, сохранив внешнюю форму, высушить, что хорошо удастся, если удаленную мякоть заменить гигроскопической ватой [1].

Сушка мхов. Мхи сушат обычно под прессом. Для засушки можно собирать кукушкин лен, имеющий на верхушках стеблей в мае и начале июня

архегонии и антеридии. Кукушкин лен можно монтировать на гербарном листе или кантовать под стеклом. При работе со сфагнумом желательно найти, что удастся не так легко, участки мха со спорогониями – коричневыми округлыми тельцами на коротких ножках. Спорогонии очень хрупки и легко отваливаются, потому такой мох сушат в вате, а в последующем монтируют под стекло.

Особенности обработки грибов. Сочные нежные грибы лучше хранить в консервирующих жидкостях. Шляпные, более грубые грибы, можно тоже сохранять в консервирующих жидкостях, но обычно их засушивают и наклеивают на гербарные листы. Сушат грибы таким образом: плотную бумагу надо покрывать тонким слоем желатина, приготовленного на воде в соотношении 1 : 10. На каждые 100 мл желатинового раствора прибавляют две капли концентрированной карболовой кислоты. Бумагу, покрытую желатином, высушить, но перед наклейкой грибов смочить водой. Через центр грибной шляпки и пенька надо сделать три продольных разреза, в результате появляются две продольных пластинки грибной мякоти толщиной по 1–3 мм. Из оставшихся частей гриба, из двух половинок, надо удалить мякоть так, чтобы сохранилась форма гриба и не нарушилась целостность кожицы. Продольные срезы и половинки гриба надо наклеивать на желатинизированную, смоченную бумагу, затем покрыть тряпкой и положить в пресс. Высохшие, приклеенные части грибов надо вырезать и наклеивать на плотную бумагу гербарного листа по одному продольному срезу и по одной половинке. Можно поместить и споры, для этого одну из половинок гриба укладывать нижней поверхностью шляпки на лист бумаги. Шляпку накрыть стаканом и оставить на 24 ч. За это время споры выпадут. Бумагу осторожно, чтобы не сместить споры в одно место, укладывают на тарелку с лаком. После 14-го пропитывания лаком бумагу высушивают, закрепляя тем самым споры на бумаге, затем споры приклеивают рядом со шляпкой гриба.

Сохранение окраски растений химическим способом. Создавая гербарий, очень важно сохранить у растений естественный цвет. Одним из средств является раствор из 3-х частей горячей воды, 1-й части селитры и 6-ти частей калийных квасцов. Корни погружать на 5–10 ч в этот раствор, нагретый до 37 °С. Влагу удаляют бумагой и высушивают растение обычным способом.

3. ПОЛЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Во время натуральных наблюдений обучающимся необходимо познакомиться с методами полевых исследований позвоночных животных; получить навыки определения птиц в природе по внешнему виду и голосовым сигналам; изучить гнездовую жизнь птиц, получить навыки определения гнезд; получить навыки изучения животных по следам их жизнедеятельности; изучить особенности внешнего строения и поведения позвоночных разных биотопов; составить представление о распределении позвоночных животных по различным биотопам; ознакомиться с фоновыми видами позвоночных животных Новосибирской области и их биологией.

Методы полевых исследований позвоночных животных. Метод прямого наблюдения и описания – это самый старый, традиционный метод многих поколений натуралистов и ученых-зоологов. Благодаря непосредственным наблюдениям за животными в природе, получена большая часть сведений о биологии разных видов, которые мы сегодня можем увидеть в справочниках, энциклопедиях и атласах. Данный метод не утратил своей актуальности и широко применяется, например, в этологических исследованиях. При использовании метода прямых наблюдений важна аккуратность исследователя в передаче деталей, его личная интерпретация увиденного, а значит общий уровень подготовки. Наблюдение всегда должно сопровождаться подробными записями, так как часто оказывается, что детали, сначала казавшиеся несущественными, в дальнейшем оказываются важными. При отсутствии подробных записей восстановить эти детали сложно, а зачастую и невозможно. Давая исследователю массу разнообразной информации, данный метод доступен и не требует серьезных технических средств. Существенным недостатком является большой субъективизм в описании и оценке наблюдаемых явлений, зависимость результатов от подготовки, наблюдательности исследователя. Маршрутные методы – группа методов, позволяющих получать не только качественные, но и ко-

личественные данные о животных. Суть маршрутного метода состоит в подсчете животных на определенном маршруте, длина которого известна. В зависимости от конкретных задач выбирают учеты с фиксированной шириной учетной полосы или без таковой. В целом, чем крупнее интересующие исследователя животные объекты, тем шире должна быть полоса учета и длиннее маршрут. В методике проведения учета также должны учитываться скорость движения по маршруту, расстояние до отмеченных животных (если нет фиксированной полосы), статус пребывания животных в учетной полосе. Далее производится расчет плотности населения учитываемых животных в особях на км². Например, проводится учет живородящей ящерицы на маршруте длиной 200 м и с шириной учетной полосы 10 м (по 5 м в каждую сторону от линии маршрута). Было учтено 12 особей. Точность использования метода зависит от многих условий: времени суток и сезона, погоды, характера биотопа, активности животных, от мастерства самого учетчика. В целом метод может давать существенную ошибку в оценке абсолютной численности, но позволяет достоверно сравнивать между собой различные биотопы или выявлять тенденции изменения численности животных во времени [6, 10].

Метод пробных площадок – количественный метод, заключается в подсчете абсолютной численности животных на определенной небольшой площади. Чем мельче животные, численность которых нужно установить, тем меньше закладывается пробная площадка. Полученные результаты в дальнейшем можно экстраполировать на территории, имеющие условия обитания, аналогичные условиям на пробной площадке. Поэтому при выборе площадки важно учесть ее типичность среди окружающих ценозов. Как правило, закладывается несколько площадок, и данные, полученные на них, усредняются для дальнейших подсчетов. Метод пробных площадок имеет ограниченное применение вследствие высокой подвижности позвоночных животных. Часто используется для учета не самих животных, а каких-либо следов их жизнедеятельности: нор грызунов, погрызов древесных пород, гнезд и т. д. В таком случае судить об абсолютной численности животных сложно, но можно легко сравнивать данные, полученные на площадках в различных биотопах или на одной площадке в разное время.

Изучение животных по следам их жизнедеятельности является важной частью зоологических исследований. Скрытный образ жизни, осторожность и подвижность зверей и птиц не позволяют широко вести прямые наблюдения за ними и проводить их подсчеты. Однако по следам жизнедеятельности можно весьма точно установить видовую принадлежность оставивших их животных, а часто определить половую и возрастную категорию, приблизительную численность животных, судить о статусе вида на территории. Под следами жизнедеятельности понимают любые следы, которые позволяют установить пребывание животного в данной местности, не видя его самого. Следы жизнедеятельности можно разделить на несколько групп. Отпечатки ног животных на грунте или снегу при хорошей сохранности дают возможность определить вид животного, направление и скорость его движения, количество прошедших особей, а часто – пол животного, примерный возраст. Распознавание особенностей следов различных млекопитающих – важный навык для любого полевого исследователя. Продвижение по цепочке следов – тропление – может дать сведения о суточных миграциях и суточной активности зверей, помочь установить их физиологическое состояние, выявить особенности поведения. Следы, связанные с питанием, – различные погрызы растений, недоеденные остатки добычи хищников, разрытая почва или муравейники, погадки хищных птиц. Такие следы позволяют установить рацион того или иного вида животного, места его кормежки, особенности добывания корма разными животными, констатировать присутствие вида на территории по наличию характерных следов его питания. Помет также может служить источником информации о питании и распространении животных, их количестве и видовой принадлежности. Гнезда, норы, убежища составляют еще одну группу следов жизнедеятельности. Эти объекты довольно долго сохраняются в природе и потому удобны для изучения. Гнезда и логова обычно служат верным признаком размножения животных, которым они принадлежат. Временные убежища, используемые однократно, называют лежками. Изучение следов жизнедеятельности можно сочетать с маршрутным методом или методом пробных площадок, проводя учет определенных следов и таким образом косвенно получая сведения о численности оставивших их животных.

Дистанционные методы исследований не связаны с постоянным пребыванием наблюдателя вблизи объекта и позволяют получать данные в течение длительного времени и с больших территорий.

Самым старым из этой группы методов можно считать кольцевание птиц. На ногу отловленной птицы надевают кольцо с номером, вносят в базу данные о месте и времени кольцевания, данные о самой птице. При повторном отлове птицы через какое-то время в любом месте Земли ее можно идентифицировать по номеру на кольце. Благодаря этому методу получены многочисленные данные о местах зимовок и путях перелета птиц, о расселении молодых особей. Существенным недостатком является очень низкий процент повторной поимки окольцованных особей. В настоящее время для исследований часто применяют кольца и ошейники с радиопередатчиками, которые позволяют получать данные о местоположении животного, его активности, скорости передвижения постоянно в течение всего времени работы радиопередатчика. Ограничивает применение этого метода высокая стоимость необходимого оборудования [6, 9].

Птицы. Из всех наземных позвоночных птицы являются самым многочисленным и наиболее заметным классом, поэтому именно они составляют большую часть объектов изучения на экскурсиях. В окрестностях биостанции можно встретить более ста видов птиц. Они обладают высокой подвижностью, обращают на себя внимание разнообразными звуками, встречаются во всех типах биотопов. Однако все птицы ведут себя довольно осторожно по отношению к человеку, особенно в гнездовой период, когда проходит практика. В связи с этим наблюдения за ними требуют осторожности и предельного внимания и от наблюдателей. Необходимо соблюдать тишину и очень быстро действовать. Время между обнаружением объекта и его исчезновением часто измеряется секундами, и за этот короткий период надо рассмотреть птицу, отметить особенности внешнего вида, поведения.

Определение птиц по голосовым сигналам. Часто рассмотреть птицу в гуще растительности не удастся, но голос ее хорошо и отчетливо слышен. Голосовые сигналы птиц могут использоваться для их определения и подсчетов, наряду с визуальными признаками. Каждый вид птиц издает специфические звуковые сигналы, по которым он достоверно отличается от дру-

гих видов. По своему назначению звуковые сигналы птиц делятся на несколько групп. Брачные песни звучат в период размножения птиц. В большинстве случаев их исполняют только самцы. Песни – наиболее запоминающиеся и «красивые» для человеческого уха сигналы птиц. Их функция – обозначение гнездового участка и привлечение на него самки для спаривания. В гнездовой сезон брачные песни воспроизводятся громко и регулярно, обычно они сопровождаются особым поведением птицы. Совокупность такого специфического поведения и пения называют токованием. Птица может выполнять токовые полеты, летая по определенной траектории, принимать демонстрационные позы, петь, заняв наиболее заметные места, – верхушку дерева, отдельно торчащий сучок, выступающую из травы кочку. Брачные песни и брачное поведение лишь частично генетически детерминированы, у большинства видов для формирования песни необходим импринтинг – запечатление в раннем возрасте песни и поведения взрослых особей своего вида. Чем сложнее песня и сопровождающие ее ритуалы, тем больше можно наблюдать вариаций в разных частях ареала и у разных особей. У некоторых видов, создающих пары на много лет (журавли, дневные хищники, аисты), в брачных демонстрациях принимают равное участие оба партнера. Самцы полигамных видов (например, тетеревиные птицы) могут дополнять брачные песни и демонстрации турнирными боями. Ряд видов в качестве брачных сигналов используют не голос, а звуки иного происхождения. Примерами таких звуков может служить дробь дятлов, выбиваемая клювом по сухому дереву, щелканье клювом у аистов, «блеяние» бекаса, производимое в полете с помощью перьев хвоста, хлопки крыльев у тетеревов. Крики тревоги издаются птицами во время беспокойства. Этими сигналами птицы предупреждают сородичей об опасности. Как правило, это короткие, резкие звуки. Сигналы тревоги могут быть «интернациональны», т. е. их понимают представители других видов. Беспокойство птиц может быть вызвано разными причинами: приближением хищника, вторжением соперника на участок, появлением человека рядом с выводком и даже неблагоприятными погодными условиями. У одного вида может быть несколько сигналов тревоги, издаваемых в разных случаях. Позывки – сигналы спокойного общения птиц внутри семейной группы или стаи. Таким образом птицы сообщают друг другу о своем положении, передвижениях,

родители могут призывать выводок к найденному корму и т. д. Обычно позывки – не очень громкие, короткие звуки. Крики птенцов издаются для привлечения внимания родителей. Требование птенцами корма часто сопровождается особым поведением: рот широко открыт, птенец приседает и трепещет опущенными крылышками. Обычно птенцы начинают издавать крики только после вылета из гнезда или за сутки – двое до этого, так как крики беспомощных птенцов в гнезде могут привлечь хищников. Исключения составляют птенцы, развивающиеся в дуплах, они начинают кричать сразу после вылупления, поскольку более защищены от нападения хищников.

Гнезда птиц являются одними из наиболее часто встречающихся следов жизнедеятельности, так как они долговечны и многочисленны. Расположение гнезда, его размеры, форма, материал, наличие выстилки позволяют точно определить его принадлежность. По расположению гнезд птиц делят на открыто гнездящихся, дуплогнездников и полудуплогнездников. Открытым считается гнездо, расположенное на земле, в развилке дерева или куста, прикрепленное к стеблям травы и веткам. Такое гнездо обычно имеет чашевидную или шаровидную форму. Внутренняя часть гнезда называется лотком, обычно лоток имеет выстилку из более мягких материалов – тонких травинок, пуха, шерсти. Большинство видов относится к группе открыто гнездящихся, однако гнезда в любом случае замаскированы и трудны для обнаружения. Дуплогнездники располагают свои гнезда в закрытых местах. Это могут быть дупла деревьев, укрытия в зданиях, отверстия в электрических столбах и других антропогенных сооружениях. В любом случае гнездо расположено внутри закрытого пространства, куда ведет относительно узкий вход. Самостоятельно долбят дупла только дятлы, а синицы гаички выщипывают их в гнилой мягкой древесине. Остальные виды используют дупла естественного происхождения или покинутые дупла дятлов – мухоловки пеструшки, большие синицы, горихвостки, поползни и др. Гнездо внутри дупла обычно не так хорошо оформлено, как расположенное открыто, оно рыхлое, не имеет жестких стенок, или просто на дне дупла делается выстилка. Близкими к дуплогнездникам можно считать виды, располагающие гнезда в земляных норах, например ласточки береговушки. Полудуплогнездники занимают промежуточное положение между пер-

выми двумя группами. Их гнезда могут располагаться в трещинах стволов, за крупными кусками отставшей коры, на сломах пней, в выворотнях, в нишах зданий, за карнизами и ставнями. Гнездо должно располагаться на прочном основании, быть закрытым окружающими элементами с нескольких сторон, но иметь с одной стороны или сверху открытое пространство для входа. К полудуплогнездникам можно отнести белую трясогузку, пищуху, серую мухоловку.

Позвоночные животные различных биотопов. Принято выделять экологические комплексы животных, привязанных к разным биотопам. Каждый из биотопов характеризуется сочетанием биотических и абиотических факторов, к которым у животных вырабатываются адаптации. Конечно, каждый вид животных уникален, но можно выделить некоторые общие черты для экологического комплекса животных каждого биотопа.

Лес обладает самой большой биомассой, самым высоким разнообразием микростаций, многоярусностью, а следовательно, лесной комплекс позвоночных животных также самый многочисленный и разнообразный. Птицы леса приспособлены к полетам в условиях густого древостоя. Большая маневренность их полета достигается за счет относительно коротких и широких крыльев. Скорость полета при этом невелика. Когда лесная птица пересекает широкое открытое пространство, легко заметить, что полет ее имеет волнообразную траекторию. Несколько быстрых взмахов крыльями сопровождаются подъемом, затем идет фаза отдыха, когда птица планирует с расправленными крыльями, теряя высоту. Ноги лесных птиц приспособлены к обхватыванию веток, в результате чего три передних пальца сильно сближены, а сами ноги довольно короткие. Если такая птица спускается на землю, то передвигается она обычно короткими прыжками. Отдельно можно выделить группу древолазов, способных передвигаться по вертикальным стволам, – это дятлы, пищухи, поползни. Их ноги имеют сильные пальцы с мощными когтями, а второй палец частично или полностью развернут назад. Ограниченность обзора в лесу заставляет птиц делать акцент на голосовых сигналах во время брачных демонстраций. Их песни наиболее сложны и разнообразны, а токовые полеты, демонстрационные позы в брачном поведении лесных птиц играют второстепенную роль. Яркая окраска также не характерна для большинства из них, часто в оперении

встречаются белые полоски или пятна, хорошо заметные в полумраке лесной чащи. Строение клювов птиц связано с особенностями их питания и чрезвычайно разнообразно. Виды, собирающие насекомых на растительности (славки, пеночки, камышевки, синицы), имеют удлиненные, узкие клювы, работающие подобно пинцету. Птицы, основу рациона которых составляют семена, имеют более толстые и короткие конусовидные клювы (дубонос, овсянка, зеленушка). С лесом связана жизнь практически всех встречающихся у нас крупных и средних млекопитающих, так как только лес обеспечивает им убежища и необходимые корма.

Лесная подстилка, остающаяся все время влажной, создает условия для обитания амфибий (серой жабы, травяной и остромордой лягушки) и рептилий (веретеницы ломкой, гадюки обыкновенной). Открытые пространства отличаются меньшим видовым разнообразием позвоночных животных, так как предоставляют меньшее число экологических ниш для животных, чем лесные биотопы. Птицы лугов добывают корма в основном на земле, ноги их более длинные и сильные, имеют широко расставленные передние пальцы. Передвигаются обычно шагами, а не прыжками. В брачных демонстрациях часто используются токовые полеты, яркая окраска, а песни короче и проще, чем у лесных видов. На земле или на отдельно стоящих кустиках располагают гнезда птицы открытых пространств: луговые чеканы, обыкновенные овсянки, обыкновенные чечевицы, желтые трясогузки, полевые жаворонки, серые славки. Многие предпочитают гнездиться в лесу, а луга и поля посещают только для кормления: дрозды-рябинники, вяхири, щеглы, зеленушки, а также хищные птицы – канюк обыкновенный, луговой лунь, пустельга [6, 8].

Крылья хищников приспособлены для парящего полета – длинные и широкие. Поля, окружающие населенные пункты, обычно являются местом охоты стрижей и ласточек. Эти виды ловят насекомых только на лету, при этом развивают высокую скорость полета, сочетающуюся с высокой маневренностью. Крылья очень длинные и довольно узкие, у стрижа имеют серповидную форму. Из млекопитающих на открытых пространствах постоянно обитают лишь мелкие виды, роющие норы: различные мышевидные грызуны, кроты и землеройки. Более крупные виды млекопитающих также могут посещать луга и поля кратковременно, в поисках корма.

Водные и околоводные пространства имеют свою фауну, связанную с водоемами. В окрестностях биостанции по берегам водоемов гнездятся птицы семейства чайковых (озерная чайка, сизая чайка, речная крачка, черная крачка и др.), утиных (кряква обыкновенная, гоголь и др.), серая цапля, ряд куликов (перевозчик, черныш, кулик-сорока). Оперение водоплавающих птиц очень плотное и имеет гидрофобную смазку, благодаря чему не намокает. Водоплавающие виды имеют на лапах плавательные перепонки или оторочки, увеличивающие гребную поверхность. Виды, собирающие пищу по урезу воды, на мелководьях и затопленных берегах (цапли, кулики), обычно имеют длинные конечности и длинные, широко расставленные пальцы, что увеличивает общую площадь опоры. Для длительного полета над водной поверхностью у птиц формируются длинные, узкие крылья, имеющие изгиб в средней части. Такая форма позволяет легко маневрировать без значительных затрат энергии на потоках воздуха, формирующихся на границе воды и берега. Таковы, например, крылья чаек, крачек, рыбоядного хищника скопы. Ряд видов, не связанных тесно с водой, предпочитает тем не менее селиться в непосредственной близости от водоемов и также относится к околоводному комплексу. Часто они используют побережье для поиска корма, хотя могут питаться и в других местах. К таким видам можно отнести белую трясогузку, серую ворону, черного коршуна, камышевку-барсучка, камышовую овсянку. Среди млекопитающих тесно связаны с водоемами бобры, ондатры, выдры, европейская и американская норки, водяная полевка, выхухоль. Несмотря на разную систематическую принадлежность этих зверей, все они имеют ряд общих черт, связанных с приспособлением к плаванию. Они имеют густой, плотный, непромокаемый мех, обтекаемую форму тела, маленькие ушные раковины, перепонки между пальцами. Хвост играет важную роль при плавании. У выдры, выхухоли и ондатры он сжат с боков, а у бобра – в спинно-брюшном направлении. Для них характерны убежища (норы, хатки), имеющие подводные входы. В водоемах развиваются личинки амфибий: жаб, лягушек, тритонов, а взрослые амфибии встречаются в большом количестве на влажных берегах.

Животные населенных пунктов. Синантропы. Деревни, поселки и города являются эволюционно новыми образованиями, поэтому лишь не-

большое количество видов приспособилось к жизни в них. Часть животных могут использовать на территории населенных пунктов участки, близкие к естественной среде. Чем больше таких участков, тем большее число видов животных проникает на территорию населенного пункта. Однако есть ряд видов животных, приспособившихся к жизни в измененной человеком среде. Такие животные явно предпочитают поселения человека естественной среде. Они получили название «синантропы». Характеристики синантропов: плотность населения в поселениях человека выше, чем вне их, использование построек человека для устройства гнезд, убежищ или постоянного проживания, использование антропогенных кормов. Синантропов подразделяют на две группы: вобранных и приведенных. Вобранные синантропы – те виды, которые проникли в населенный пункт из окружающих его ландшафтов. Эти виды могут существовать вне поселений в данной местности, но, если есть выбор, предпочитают жить рядом с человеком. Примерами вобранных синантропов могут служить серая ворона, сорока, сизая чайка, белая трясогузка, большая синица. Они могут совершать кочевки между населенными пунктами и естественными ландшафтами, в зависимости от сезона и наличия кормов. Приведенные синантропы – животные, не встречающиеся вне поселений человека в данной климатической зоне. Обычно такие виды являются космополитами, т. е. распространены по всем континентам, как и человек. Примерами приведенных синантропов из птиц могут быть сизый голубь, домовый воробей, галка, а из млекопитающих – серая крыса, домовая мышь. Процесс синантропизации активно продолжает развиваться, и все новые виды проникают в города и поселки, начинают там активно размножаться, а затем расширяют ареал на новые территории.

4. ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО БИОЛОГИИ

Содержание работы: на экскурсии проводится наблюдение за всеми встреченными видами позвоночных животных. В основном это птицы, так как они наиболее многочисленны и менее скрытны. Следует отмечать как можно больше особенностей каждой встречи: где и при каких обстоятельствах встречено животное, чем оно занималось, как выглядело, какие издавало звуки и т. д. Все эти особенности фиксируются в полевом дневнике [3, 5].

Необходимо не только слушать преподавателя, но и самому активно наблюдать за животными, находить их. К сожалению, рассматривать животных приходится с большого расстояния и осторожно, поэтому на этих экскурсиях особенно важно вести себя тихо и двигаться компактно (иначе первые распугают всех раньше, чем идущие последними их увидят). Единственные живые объекты, которых можно рассмотреть близко и взять в руки, – несколько видов амфибий и рептилий. В случае их обнаружения (кроме гадюки обыкновенной) необходимо предпринять попытку их поймать и позвать остальных студентов и преподавателя.

Нужно обратить внимание на находки следов жизнедеятельности животных (отпечатков ног, помета, перьев, гнезд, погрызов и т. д.) Следы жизнедеятельности также подробно описывают, зарисовывают, измеряют, по возможности – фотографируют.

Необходимо обращать внимание на звуковые сигналы, так как по ним также проводят учет птиц. Для упрощения запоминания можно использовать ассоциации – как стандартные (указанные в литературе), так и свои. Характер, громкость и направление, откуда доносятся голоса птиц, фиксировать в дневнике. По окончании учебной практики вместе с преподавателем подводят итоги: подсчитывают общее количество встреченных видов, отмечают для каждого вида биотоп, где он наиболее часто встречается, выделяют обычные и малочисленные виды. Если на практике были встречены

гнезда, по определителю надо проверить, какой птице они принадлежат, определить возраст птенцов. Далее по литературе, указанной в библиографическом списке, своим наблюдениям и рассказам преподавателя студенты изучают биологию встреченных видов. В отчете составляют список встреченных видов с кратким описанием. Необходимо знать следующие характеристики: название и систематическое положение (класс, отряд, семейство, род, вид) на русском и латинском языках; описание внешнего вида животного: размер, форма тела, окраска. Особенно следует обращать внимание на те особенности внешности, по которым животное можно узнать в природе, это могут быть какие-то характерные черты поведения. По возможности описать голос, особенно это важно для птиц; предпочитаемые биотопы – луга, населенные пункты, хвойные леса и т. д.; питание и способ добывания пищи; размножение (сроки, периодичность, количество потомства, обустройство гнезда и т. д.); сезонные изменения (спячки, линьки, кочевки, перелеты) [6].

В отчете выполняется следующая работа: подробное описание экскурсии по плану, описание биологии встреченных видов (30–35 видов за два дня).

Отчет составляется непосредственно «в поле» и в дальнейшем служит для восстановления в памяти всех событий и наблюдений, используется при составлении отчетов о проделанной работе, написании статей, составлении и этикетировании коллекций и т. д. Таким образом, отчет должен с максимальной точностью передавать все, что вы делали, видели, наблюдали, слышали, чтобы посторонний читатель мог получить максимально полную и достоверную информацию о ваших экскурсиях, экспедициях, наблюдениях. Описание местности проводится по следующему плану:

- тема экскурсии;
- дата;
- погодные условия (температура, влажность, облачность в баллах или в процентах, ветер, осадки), если за время практики произошли существенные изменения погоды, это также отмечается в данном пункте и / или в дальнейшем тексте;
- время начала и конца практики, дополнительные указания на время и длительность каких-либо событий могут даваться в дальнейшем тексте;

– карта-схема маршрута: схематическое изображение изучаемой местности должно быть сориентировано по сторонам света (север вверху), условными знаками обозначают строения, населенные пункты, водные объекты, дороги, биотопы (луг, болото, хвойный или лиственный лес, кустарник и т. д.). Отмечают место начала и окончания экскурсии, стрелками указывают направление движения во время экскурсии, обозначают места лова (для беспозвоночных), места интересных находок или встреч с животными (для позвоночных). Масштаб не указывают. Выполняется простым карандашом или в цвете – по желанию.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основные особенности сбора наземных растений.
2. Основные особенности сбора водных растений.
3. Особенности оформления гербария.
4. Методы учета позвоночных животных.
5. Приспособление птиц к жизни в различных биотопах (лес, околоводные пространства, открытые пространства).
6. Классификация звуковых сигналов птиц.
7. Типы гнездования птиц.
8. Синантропизация и виды – синантропы.
9. Фоновые виды позвоночных различных биотопов.
10. Биология встреченных видов позвоночных животных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебная практика по биологии позволяет приобрести натуралистические навыки экскурсирования, наблюдений в природе, полевой научно-исследовательской работы по флоре и фауне, населению, биологии и экологии позвоночных, камеральной обработки материала, фиксации наблюдений с помощью опытно-экспериментальной научно-исследовательской работы с зоологическими и ботаническими объектами.

В работе изложены: цели и задачи полевой практики, способы коллекционирования и гербаризации растений, описаны экскурсии по изучению деревьев и кустарников, травянистых растений леса, луга, водоемов, прибрежий, болот и т. д. Приведена тематика индивидуальных работ и рекомендуемая литература, рассмотрены методы определения, сушки и биоморфологический анализ растений, а также полевые методы исследования позвоночных животных.

При выполнении исследовательской работы обучающиеся овладевают элементами научной работы и работы в коллективе. Учебная практика по биологии способствует развитию наблюдательности, ориентации в местности, расширяет кругозор обучающихся и помогает им приобрести навыки, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Берсенева С. А. Лабораторный практикум по ботанике. Часть 1: Анатомия и морфология растений. – Уссурийск : ПГСХА, 2015. – 242 с.
2. Ботаника. Т. 1. Клеточная биология. Анатомия. Морфология : учебник для вузов в 4 т. : пер. с нем / Зитте П. и др. – М. : Академия, 2007. – 368 с.
3. Викторова Т. В., Асанов А. Ю. Биология : учеб. пособие для студентов мед. вузов, 3-е изд. Переработанное и дополненное. – М. : Академия, 2019. – 320 с.
4. Ларькина Т. П., Колясникова Н. Л. Ботанический практикум : учеб. пособие. – Пермь : ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. – 162 с
5. Овчарова Е. Н., Елина В. В. Биология (растения, грибы, бактерии, вирусы) : учеб. пособие для поступающих в вузы. – М. : ИНФРА-М, 2013. – 704 с.
6. Учебно-полевая практика по зоологии : учебнометодическое пособие / сост. Русинова Н. В., Русинов А. А. – Ярославль : ЯрГУ, 2015. – 60 с.
7. Фардеева М. Б., Прохоров В. Е. Полевая практика по ботанике: учеб.-метод. пособие для проведения комплексной экологической учебно-полевой практики, раздел: Ботаника. – Казань : Казанский государственный университет, 2009. – 167 с.
8. Черновский Л. А. Биология : учеб. пособие. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – 184 с.
9. Биология : учеб. пособие / Ярыгин В. Н. и др. – М. : Юрайт, 2011. – 453 с.
10. Заяц Р. Г., Бутвиловский В. Э., Давыдов В. В. Биология. Терминологический словарь : словарь. – Минск : Высш. школа, 2013. – 224 с.

Учебное издание

Луговская Анна Юрьевна

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА ПО БИОЛОГИИ

Редактор *Ю. С. Мерзликina*

Компьютерная верстка *О. И. Голиков*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.

Подписано в печать 25.05.2022. Формат 60 × 84 1/16.

Усл. печ. л. 1,86. Тираж 80 экз. Заказ 79.

Гигиеническое заключение

№ 54.НК.05.953.П.000147.12.02. от 10.12.2002.

Редакционно-издательский отдел СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8.