

# Обзорные экскурсии по биологии: дидактические возможности и методика организации

С. В. Чубаро, доцент кафедры географии ВГУ имени П. М. Машерова,  
кандидат педагогических наук,

Г. А. Лешко, старший преподаватель кафедры зоологии ВГУ имени П. М. Машерова

Естественный и единственно верный путь для успешного культивирования чувства природы — это возможно частое общение с природой и возможно большее ознакомление с предметами и явлениями окружающей среды.

Д. Н. Кайгородов

**О**бзорная экскурсия по биологии — сложная в методическом и организационном отношении форма занятий с учащимися, которая требует тщательной подготовки учителя к её проведению. Использование этой формы работы требует от учителя высокого научно-методического уровня подготовки, предполагает овладение им методами проведения научного исследования, позволяет полнее связывать учебный материал с жизнью, более эмоционально и конкретно излагать его, что, в свою очередь, содействует глубокому осмысленному усвоению знаний учащимися.

С помощью экскурсий можно расширить кругозор учащихся, активизировать их познавательную деятельность, увлечь и заинтере-

ресовать учащихся изучением близлежащих ландшафтов.

Учебная программа по биологии предусматривает проведение в VIII классе экскурсии «Видовое разнообразие живых организмов леса, водоёма, окрестностей школы». Учитель, планируя данную экскурсию, учитывает местные природные объекты и условия, а также тесную взаимосвязь с изучаемым материалом в курсе биологии. Следует обратить внимание, что в ходе экскурсии целесообразно показать не только видовое разнообразие живых организмов одного из природных сообществ, но и выявить приспособленность строения и поведения животных к конкретным условиям обитания.

## ОБЗОРНАЯ ЭКСКУРСИЯ НА ВОДОЁМ

Водоём — наиболее удобное место для проведения первой экскурсии по зоологии, поэтому что:

1. Животные, обитающие в водоёмах, встречаются в любых канаве, луже, пруду, затоке. Важно, чтобы эти водоёмы находились недалеко от школы и к ним можно было удобно подойти.

2. Наиболее благоприятное время для её проведения — вторая половина мая.

3. В водоёмах встречаются животные почти всех систематических групп (типов, классов, отрядов).

4. Количество видов каждой группы не большое. Это даёт возможность учителю сравнительно легко в них разобраться.

5. Состав видов определённого водоёма достаточно постоянный. Предварительный проб-

ный лов поможет учителю предусмотреть, какие животные могут ему встретиться, и заблаговременно подготовиться. Это избавит от всяких неожиданностей во время экскурсии.

6. На жителях водоёма можно хорошо показать взаимосвязь между строением организма животного, его жизненными функциями и теми условиями, в которых он живёт.

7. Условия наблюдения за животными могут быть достаточно приближенными к естественным. В стеклянных банках с водой организмы продолжают двигаться, дышать, время от времени кормиться.

На одном из уроков, который предшествует экскурсии, учителю следует выбрать ответственных за оборудование и инструкторов, для чего класс делится на группы. Каждому

ученику-инструктору дать задание, чтобы он по соответствующим книгам подготовился к определению 3–5 животных определённого слоя водоёма. Эти ученики помогут учителю во время самостоятельной работы по отлову и изучению животных.

Ответственные за оборудование должны позаботиться о наличии и исправности экскурсионных принадлежностей. Они же и будут следить за их сохранностью во время экскурсии.

Учитель предупреждает учеников о дате, времени, месте сбора проведения экскурсии, а также напоминает о необходимости иметь при себе блокноты и карандаши.

**Тема.** Разнообразие и поведение водных животных.

**Цель.** Ознакомиться с наиболее обычными видами животных водоёма и их приспособленностью к условиям жизни.

**Оборудование.** Для учителя: определитель животных водоёма, карточки с заданиями для самостоятельной работы, белая пластмассовая ёмкость, аквариумный сачок. Для группы: водный сачок, экскурсионное ведёрко или бидон, 2–3 поллитровые банки с верёвочными ручками, 2–3 белые пластмассовые ёмкости, пинцет на шнурке, лупа 10<sup>x</sup>–15<sup>x</sup>, 2–3 препаровальные иглы, швейные иглы, баночка с вазелином или другим жиром. Желательно иметь фотоаппарат. Для каждого ученика: блокнот и карандаш (ручка).

### Ход экскурсии

*Вступительная беседа.*

*Работа 1.* Жители поверхности водоёма.

*Работа 2.* Жители толщи водоёма.

*Работа 3.* Жители дна водоёма.

*Заключительная беседа.*

При выполнении каждой работы придерживаются общей схемы деятельности: организация наблюдения в водоёме; инструктаж о приёмах отлова животных определённого слоя водоёма; самостоятельная работа по отлову животных определённого слоя; самостоятельная работа по изучению отловленных животных и обсуждение результатов наблюдений.

### Методические рекомендации проведения экскурсии

Во вступительной беседе освещаются следующие положения:

1. Каждый организм живёт в определённой среде. Средой называют всё то, что окружает

организм. Мы будем знакомиться с жителями водной среды.

2. Вода как среда жизни почти в 800 раз плотнее воздуха. Большая плотность воды обуславливает наличие выталкивающей силы. Вода содержит в растворённом виде большое количество газов и минеральных веществ. Количество и состав минеральных веществ зависят от химического состава почвы берегов и дна водоёма.

3. Жизнь водных животных тесно связана с наличием растений или растительных остатков. Там, где есть растения, больше кислорода и корма для растительноядных животных. Здесь же находятся и хищники. Значит, жителей водоёма нужно искать там, где больше растений.

4. Компоненты водной среды (плотность, химический состав почвы, количество растворённых газов, температура, растения и т. д.) образуют условия существования жителей водоёма и оказывают влияние на их строение, жизненные функции и поведение.

Основная задача экскурсии — познакомиться с наиболее обычными видами животных водоёма и особенностями их строения из-за обитания в водной среде.

Жизнь на поверхности воды отличается от жизни в толще воды или на дне. Поэтому каждый слой водоёма будет изучаться в три последовательных этапа.

Каждый ученик обязан выполнить все задания на каждом этапе работы и сделать о них краткий отчёт. Во время экскурсии необходимо вести записи. Кроме этого, каждая группа напишет более подробный отчёт по одной из работ. За первым звеном закрепляется описание жителей поверхности водоёма, за вторым — толщи воды и водных растений, за третьим — дна. После окончания наблюдений всех животных из банок выпускают.

**Работа 1. Жители поверхности водоёма.**

Обычно ученики стремятся как можно быстрее начать отлов животных водоёма. При этом теряется возможность наблюдения за животными, которые спокойно держатся на поверхности воды. Об этом необходимо предупредить.

Учитель обращает внимание на насекомых, которые быстро передвигаются по поверхности водоёма, и называет их. Это может быть водяной клоп водомерка, довольно крупное (15–17 мм) насекомое с узким телом. Она

передвигается быстро, делая резкие рывки, время от времени останавливаясь. Создаётся впечатление, что водомерка будто бы измеряет водоём, отсюда и пошло её название. Если на пути этого насекомого встречается лист растения или тонкая веточка, то оно легко перепрыгивает через преграду. Можно заметить, что тело водомерки не соприкасается с поверхностью воды, а приподнято на длинных ногах.

Ещё одно обычное для поверхности воды насекомое — водный жук-вертячка. Он обычно мельче водомерки (5–7 мм). Имеет блестящее сплющенное тело, которое лежит на воде. Во время движения жук делает небольшие круги в разных направлениях. Эту особенность вертячки отражает его название. При опасности жуки быстро ныряют.

Для наблюдений отводятся около 3–5 минут. Большая продолжительность утомляет учеников, и их внимание переключается на другие предметы.

Затем учитель демонстрирует приёмы отлова животных, которые живут на поверхности водоёма. В методической литературе, как правило, рекомендуется плавно подводить сачок под животных, а потом резким движением поднимают его вместе с отловленными животными. В отношении к водомерке и вертячке такой приём не всегда подходит. Это очень осторожные животные. При опускании сачка в воду они сразу же перемещаются дальше от берега. Гораздо удобнее резко зачерпнуть воду сачком вместе с животными: в воду опускается не весь сачок, а только его край. Ожидая удобного момента, не нужно держать сачок на вытянутых руках над водой, поскольку это отпугивает насекомых.

Учитель предлагает каждой группе заняться отловом водомерок и вертячек. Пойманных животных помещают в банки, наполовину заполненные чистой водой, для того, чтобы водомерки не выскочили из банки. Пересаживать животных из сачка в банку нужно осторожно, чтобы не сломать их длинные конечности. Количество пойманных животных каждого вида должно соответствовать количеству стеклянных банок в звене (2–3). Других животных в это время ловить не нужно.

Для изучения пойманных животных ученики располагаются группами. Пересаживать водомерок в ванночки не нужно, потому что они из них могут выпрыгнуть. Учитель обра-

щает внимание учеников на наиболее характерные черты строения животных, те делают краткие записи в блокнотах.

Ученикам предлагается найти зависимость между способом передвижения и строением ног водомерки и вертячки. Эту познавательную задачу решают в процессе наблюдений и беседы. Устанавливают, что в движении этих животных участвуют две пары ног — средняя и задняя. Их строение значительно отличается друг от друга потому, что эти пары ног выполняют разные функции.

Водомерка бежит по поверхности воды, поэтому её ноги длинные, тонкие, а на концах загнутые, как лыжи. Хорошо видно, как плёнка поверхностного натяжения прогибается и ноги водомерки утопают в воде. Почему так происходит? Чтобы ответить на этот вопрос, учитель предлагает ученикам проделать следующее: смазать швейную иглу жиром и осторожно с помощью пинцета положить её на поверхность воды. Игла не тонет, несмотря на то, что она намного тяжелее водомерки. Напрашивается вывод, что ноги водомерки также смазаны жироподобным веществом, которое помогает ей в перемещении. Ноги вертячки приспособлены для плавания. Они имеют вид укороченных ласт наподобие тех, которыми жук загребает воду, как вёслами. Тело вертячки также не намокает, поэтому она не тонет.

Во время нахождения водомерки и вертячки на поверхности воды они дышат, как и все наземные животные, атмосферным воздухом. Но вертячка время от времени ныряет под воду и довольно долго там находится. Чем она там дышит? Чтобы ответить на этот вопрос, учитель предлагает внимательно посмотреть на то место, где нырнула вертячка, и заметить, есть ли что-нибудь вокруг особенное. Ученики отмечают появившийся серебристый воздушный пузырёк. Это «физическая жабра» — приспособление для дыхания под водой.

Кислород по мере его использования будет поступать через стенки пузырька из окружающей среды. Таким образом, воздушный пузырёк выполняет роль жабры.

Следующий вопрос к ученикам: какие защитные приспособления можно заметить у изучаемых животных? Необходимо вспомнить, легко ли было их поймать. Это даёт возможность сделать вывод, что хорошее зрение и быстрое передвижение имеют защитное зна-

чение. В связи с этим интересно отметить, что отдельные перегородки разделяют каждый глаз вертячки на две части. Верхняя часть видит над водой, а нижняя — под водой.

Отмечают наличие защитной окраски. Тело насекомых сверху тёмное. На фоне тёмного дна они менее заметны. Низ водомерки серебристого цвета, а у вертячки серебристый оттенок связан с наличием вокруг тела воздушного слоя. Такая окраска маскирует животных на фоне неба. Это общие приспособления, но есть и отдельные для каждого животного.

Поверхность тела водомерки покрыта густыми короткими волосками и кажется бархатистой. Если сильные волны захлестывают водомерок, воздух, который находится между волосками, не даёт животным утонуть.

Можно предложить ученикам слегка сдавить вертячку и понюхать пальцы. Они почувствуют резкий запах, похожий на запах валерианы, который отпугивает врагов.

Оба животных — хищники и имеют похожие приспособления для добывания пищи. Передними ногами они захватывают пищу и удерживают её около ротовых органов. У вертячки ротовые органы грызущие, у водомерки — сосательный хоботок.

Изучаемые животные имеют небольшие размеры. Поэтому детально рассмотреть их трудно. Желательно при их изучении параллельно рассматривать их изображения на рисунках пособия.

#### Работа 2. Обитатели толщи воды.

Наблюдения лучше проводить на водоёме с чистой водой при солнечной погоде.

Чаще всего в толще воды можно заметить брюхоногих моллюсков (прудовика и катушку), которые прикрепляются при помощи высунутой ноги к нижней стороне плёнки поверхностного натяжения. В это время моллюск обновляет запасы воздуха. Слизь, которую выделяют эти животные, помогает держаться им у поверхности воды. В виде своеобразного «следа» она тянется позади моллюска. Если тонкой веточкой подцепить слизь, то вместе с ней повернётся и моллюск.

Наблюдения за моллюском можно закончить, дотронувшись до него ручкой сачка. Моллюск немного опустится и снова всплывёт, как пробка. Если дотронуться сильнее, моллюск опустится глубже, выпустит несколько пузырьков воздуха и утонет. Это явление можно объяснить тем, что тело моллю-

ска утратило часть своего объёма за счёт пузырьков воздуха, и на него стала действовать меньшая выталкивающая сила. Пузырьки воздуха свидетельствуют о характере дыхания моллюска.

В толще воды между растениями можно заметить водяных клопов и жуков. Время от времени они поднимаются к поверхности водоёма, широко расставляют задние ноги и зависают головой вниз. При этом конец брюшка торчит над водой. Через некоторое время они снова ныряют. Какой смысл в этих действиях? Обнаруживается, что и здесь мы наблюдаем процесс дыхания воздухом. Эти наблюдения дают основание сделать интересный вывод о том, что значительная часть жителей водоёма дышит атмосферным воздухом. А это, в свою очередь, свидетельствует о наземном происхождении этих животных. Когда-то они жили на суше, а потом переселились в водоёмы, сохранив прежний способ дыхания.

Учитель показывает приёмы отлова и пересаживания животных. Водяных жуков и клопов, которые всплывают к поверхности, ловят резким взмахом сачка. Если этот приём не даёт хороших результатов, можно «покосить» сачком по водным растениям. При этом сачок ведут с небольшими рывками, чтобы испугать животных, которые там спрятались.

Внимательно разбирают содержимое сачка, выполняя следующие правила: 1. Желательно пользоваться пинцетом. 2. В банки с водой вначале пересаживают самых подвижных животных. 3. В одну банку сажают только одинаковый вид животных. При самостоятельном отлове ученики могут не знать, какое животное хищное, а какое — нет. 4. Брать не более 2–3 особей каждого вида. 5. Остатки со дна сачка (водные растения, мелкие животные, кладки яиц) выбросить в водоём.

Соревнование между группами — кто поймает большее количество видов — значительно повышает активность учеников, способствует проявлению находчивости и инициативы, вносит оживление в работу.

После отлова животных дежурные от каждой группы набирают в маленькие ванночки чистую воду. Учитель с помощью аквариумного сачка отсаживает в маленькие ванночки по одному водяному жуку (плавунец окаймлённый, полоскун бороздчатый, тинник чёрный) и одному водяному клопу (гладыш обыкновенный, плавт обыкновенный или грабляк

зубчатоногий). Желательно в эти же ванночки посадить и личинок водных жуков.

Ванночки поровну распределяют между группами для самостоятельной работы. Каждый ученик будет видеть изучаемое животное на небольшом расстоянии.

На этом этапе работы учитель организует другой вид умственной деятельности учеников. Он раздаёт ученикам карточки с вопросами и предлагает самостоятельно ответить на них.

**Карточка для изучения  
водных животных**

1. Какие черты внешнего строения дают возможность отнести изучаемых животных к определённому типу, классу, отряду?
2. Есть ли у животных какие-нибудь специальные приспособления к движению в воде? Как изменится характер движения, если животных потревожить или вынуть из воды?
3. Какие защитные приспособления можно заметить у животных? В чём их смысл?
4. Какие признаки свидетельствуют о характере дыхания животных?
5. Какие приспособления для добывания пищи можно у них заметить? Какие это животные: хищные или мирные?

Учитель называет животных, которые розданы ученикам, и предлагает приступить к выполнению самостоятельной работы. Полезно посоветовать использовать сведения, приобретённые во время изучения животных поверхности водоёма.

После завершения самостоятельной работы проводится коллективное обсуждение её результатов.

**Задание 1. Водяные жуки и клопы.** Ответ на первый вопрос ученики могут дать на основании знаний о характерных особенностях внешнего строения насекомых.

При обсуждении второго вопроса карточки внимание учеников обращают на то, что самый удобный способ передвижения в плотной среде — плавание. Поэтому большинство насекомых толщи водоёма имеют соответствующие приспособления для движения. Они имеют обтекаемое, сплюснутое тело. Основную роль в передвижении играют задние ноги, которые напоминают вёсла. Задние ноги густо покрыты щетинками. Они необходимы для

того, чтобы увеличивалась площадь соприкосновения с водой. При помощи остальных ног насекомые могут удерживаться на подводных объектах.

Для наблюдений за строением и движением ног подойдёт клоп-гладыш. Эти насекомые в отличие от других плавают на спине.

Быстрые и юркие в воде, водные насекомые почти беспомощны на суше. Тут они еле двигаются, стараясь загребать задними ногами. Но ноги не находят опоры. Это наблюдение даёт основание сделать важный мировоззренческий вывод: каждое приспособление хорошо действует только в тех условиях, в которых оно возникло.

Ответы на остальные вопросы карточки находят согласно тому, как это происходило при изучении водомерки и вертячки. Большинство водных насекомых имеют похожие защитные приспособления (окраска, неприятный запах, хорошее зрение, быстро двигаются), дышат атмосферным воздухом (в воде «физическая жабра»), ведут хищный образ жизни (хватательные ноги, челюсти или хоботок). Нужно предупредить учеников, что при неосторожном обхождении клоп-гладыш может больно укусить руку. За эту особенность его называют «водяная оса».

При наличии личинок водяных жуков обращают внимание на большие челюсти, с помощью которых они высасывают добычу. Личинки не имеют плавательных ног. Двигаются, резко изгибая длинное тело. Личинки водяных клопов отличаются от взрослых размерами и более короткими крыльями.

Учитель может назвать и показать ученикам ещё несколько видов водяных жуков и клопов, но подробно на них останавливаться не нужно.

После окончания работы дежурные собирают ванночки, водных насекомых пересаживают в отдельные банки с водой, а вместо них кладут по 2–3 вида брюхоногих моллюсков, хотя можно ограничиться и одним видом. Ванночки снова раздают ученикам. Учитель называет моллюсков и предлагает провести самостоятельную работу, используя те же карточки.

**Задание 2. Брюхоногие моллюски.** Моллюски при их перемещении в ванночки втягивают ногу внутрь раковины и некоторое время находятся в таком состоянии. Данная особенность вызывает сложности при ответе

на первые два вопроса карточки. Поэтому целесообразно изменить порядок выполнения задания.

Сначала выявляют защитные приспособления моллюсков: раковину, окраску, способность втягивать ногу. Учитель напоминает об особенностях дыхания моллюсков, с которыми ученики уже познакомились в начале второй части экскурсии. У этих моллюсков мантийная полость превращена в лёгкое — орган дыхания атмосферным воздухом. При температуре воды ниже 8 °C лёгкое заполняется водой и начинает функционировать как жабры.

Рассмотреть на экскурсии приспособления моллюсков для добывания пищи невозможно, поэтому учитель ограничивается замечанием, что они соскребают мягкие части растений с помощью языка, который покрыт твёрдыми зубчиками.

Пока проводится обсуждение, моллюски, которых раздали ученикам, успокаиваются и начинают ползать по ванночке. Это даст возможность рассмотреть мускулистую ногу моллюсков. Через лупу можно разглядеть, что мышцы сокращаются волнообразно.

В заключение учитель предлагает определить черты во внешнем строении моллюсков, которые характерны для соответствующих типа и класса.

Дежурные помогают учителю собрать ванночки и пересадить моллюсков в ведёрки с водой.

В конце этого этапа работы всех отловленных животных возвращают в водоём.

### Работа 3. Жители дна водоёма.

Наблюдать с берега жителей дна водоёма удаётся не всегда, поэтому учитель может сразу дать задание по добыванию этих животных. Ловят их приблизительно так же, как и животных толщи водоёма. Но сачок двигают не из стороны в сторону, а к себе, несколько прижимая его ко дну.

На этом этапе также можно объявить соревнование между группами по отлову большего количества видов. Через 5–7 минут процесс отлова прекращают, отбирают 2–3 вида придонных животных и начинают их изучать.

Пойманных животных помещают в ванночки с водой и раздают ученикам. Самостоятельную работу проводят по тем же карточкам, которые раздали раньше, и коллективно обсуждают наблюдения.

**Задание 1. Пиявки.** Если имеются хотя бы два вида пиявок, их можно рассмотреть параллельно. Учитель называет вид пиявок и отмечает, что они образуют особый класс типа Кольчатые черви. Потом предлагает ученикам найти во внешнем строении пиявок черты, характерные для этой систематической группы.

При обсуждении видимых наблюдений за движением пиявок обращают внимание на два способа их передвижения. Шагающее движение связано с использованием присосок. Пиявка по очереди прикрепляет ко дну водоёма или поверхности предмета то переднюю, то заднюю части тела. Также они двигаются и тогда, когда их вытащить из воды. Чтобы оторвать животное от места его прикрепления, нужно приложить значительные усилия. Ложноконская пиявка при этом плавает, волнообразно изгибая тело в вертикальной плоскости, а улитковая скручивается в клубок и падает на дно. Это проявление рефлекса охраны потомства, которое животное носит на брюшной стороне тела. Пиявка сворачивается в клубок даже тогда, когда потомства у неё нет. Такое поведение свидетельствует об инстинктивном характере её действий.

Тело пиявки имеет защитную окраску. Специальных органов дыхания у пиявок нет. Кислород, растворённый в воде, поступает через всю поверхность тела. Это происходит только тогда, когда поверхность тела влажная. Поэтому на воздухе тело пиявок покрывается слоем слизи, которая предохраняет от высыхания. Слизь ядовита и выполняет защитную функцию. Для некоторых пиявок характерны специальные «дыхательные движения». Прикрепившись задней присоской к какому-нибудь предмету, пиявка начинает двигаться из стороны в сторону всем телом. Такие движения способствуют смене воды вокруг тела.

Пиявки — очень прожорливые хищники. Во время экскурсии можно наблюдать за их кормлением. Они высасывают кровь различных мелких животных с тонкой кожей. Ложноконские пиявки мелкую добычу проглатывают целиком. Для человека пиявки, которые рассматриваются в этом задании, опасности не представляют. Своими слабыми челюстями они не могут прокусить кожу, чтобы высасывать кровь.

После обсуждения задания пиявок в ванночках меняют личинками стрекоз.

**Задание 2. Личинки стрекоз.** В ванночку желательно посадить личинок двух типов: обыкновенной стрекозы, или стрекозы-коромысла, и лютки.

Учитель называет личинок и напоминает ученикам, что они не рассмотрели вопрос, почему возле водоёма много стрекоз. Дело в том, что размножение стрекоз связано с водной средой. Можно видеть, как они во время полёта ударяют концом брюшка по воде — откладывают яйца. Часть стрекоз откладывают их в ткани водных растений. Личинки живут в воде около трёх лет.

Затем ученики выполняют самостоятельную работу по карточкам. В результате её обсуждения устанавливают, что личинки стрекоз имеют характерные признаки класса Насекомых: три отдела тела, три пары ног, зачатки крыльев, членистое брюшко, глаза сложной формы. Учитель отмечает, что особенности строения дают основание выделить их в особый отряд — Стрекозы.

Ноги личинок длинные, широко расставлены, имеют почти одинаковое строение и не приспособлены для плавания. На концах есть коготки, при помощи которых личинки цепляются к различным предметам.

Личинка стрекозы типа лютки на конце брюшка имеет три листоподобных придатка, с помощью которых она может плавать. Хвостовые придатки легко обламываются, но могут снова отрасти. Это защитное приспособление личинки.

Если потревожить личинку обыкновенной стрекозы, или стрекозы-коромысла, она резко выталкивает воду из задней части тела и делает рывок вперёд. По движению частичек ила на дне ванночки хорошо заметна струя воды. Если пинцетом приподнять заднюю часть брюшка над водой, то можно заметить струю воды в воздухе. Здесь используется реактивный способ передвижения. Такие рывки помогают личинкам спасаться от хищников.

Личинки стрекоз малоподвижны, им тяжело подниматься к поверхности воды для обновления запасов воздуха. У них есть специальные приспособления для получения растворённого в воде кислорода — трахейные жабры. Это густая сеть кровеносных трубок, которые находятся или на хвостовых придатках, или внутри задней кишки. Таким образом, активное передвижение личинок стрекоз одновременно содействует более эффективно дыханию. У личинок типа обыкновенных

стрекоз, или коромысла, в спокойном состоянии можно заметить (если смотреть сбоку) дыхательные движения брюшка. Беспеременная смена воды в задней кишке — необходимое условие дыхания личинок.

При выполнении самостоятельной работы ученикам обычно не удаётся рассмотреть приспособления личинок для добывания пищи. Поэтому учитель или подготовленные к этому ученики-инструкторы демонстрируют видоизменённую нижнюю губу личинки — маску. В спокойном состоянии она прикрывает нижнюю часть головы. Чтобы рассмотреть маску, её нужно раскрыть. Для этого личинку держат в руке большим и указательным пальцами, брюшком к большому пальцу. Препаровальной иглой приподнимают переднюю часть маски и большим пальцем слегка подают заднее колено маски вперёд. При этом коленчатые рычаги маски освобождаются на указательном пальце. Видно, что маска представляет собой своеобразный коленчатый рычаг, на конце которого находится черпак. Передние стенки его расходятся. Они имеют острые шипы по краям.

Личинки ведут хищный образ жизни. Слабая подвижность не позволяет им догонять добычу. Поэтому они резко выбрасывают маску вперёд, захватывают добычу и подтягивают её к ротовым органам. Все личинки стрекоз имеют защитную окраску.

После завершения этого этапа работы всех животных снова выпускают в водоём.

Вместо пиявок и личинок стрекоз по такой же схеме можно изучать других животных (двустворчатых моллюсков, живородок, личинок ручейников, водяных осликов и т. д.).

#### **Заключительная беседа**

В беседе подводятся итоги работы, придерживаясь следующего плана:

1. Население водоёма весьма разнообразно. Здесь можно встретить представителей разных типов и классов животных.

2. Животные водоёма существуют не изолированно, а во взаимосвязи с условиями жизни.

3. Условия жизни в разных слоях водоёма неодинаковы. Они оказывают влияние на особенности приспособлений строения и поведения животных.

4. Жители поверхности водоёма живут в воздушной среде, но передвигаются по плёнке поверхностного натяжения воды, которая



служит им опорой. Поэтому они имеют приспособления к защите ног и всего тела от намачивания. Дышат атмосферным воздухом.

5. В толще воды постоянной опоры для тела нет. Условия жизни требуют передвижения в плотной среде. Большинство животных толщи водоёма имеют обтекаемую форму тела, плавательные ноги и приспособления для удержания воздуха вокруг тела. Если плавательных ног нет (брюхоногие моллюски), то передвижение происходит посредством изменения объёма тела за счёт накопления или удаления воздуха из тела. В своём большинстве это животные, которые перешли в водоём из воздушной среды, поэтому они дышат атмосферным воздухом.

6. Жители дна имеют постоянную твёрдую опору, по которой двигаются и за которую прикрепляются. Их движения плавные, лишь изредка они производят рывки. Находясь глу-

боко от поверхности водоёма, дышать атмосферным воздухом они не могут. Для извлечения кислорода из воды имеют специальные приспособления.

7. Все хищные животные имеют приспособления для захвата и удержания добычи. Большинство их быстро передвигаются и могут догнать добычу. •

8. Защитные приспособления характерны как для хищных, так и для мирных животных. В большинстве случаев это защитная окраска.

9. Результаты работы на экскурсии дают основание утверждать, что цель экскурсии достигнута.

Затем учитель рассказывает об особенностях отчёта об экскурсии. На основе записей, которые сделаны во время экскурсии, каждый ученик дома в тетради по зоологии должен заполнить таблицу «Животные водоёма».

| Название животного | Систематическое положение | Приспособления для |        |         |                |
|--------------------|---------------------------|--------------------|--------|---------|----------------|
|                    |                           | движения           | защиты | дыхания | добывания пищи |
|                    |                           |                    |        |         |                |

Кроме этого, каждая группа в отдельной тетради пишет отчёт об одном из заданий, в котором подробно, с использованием литературных источников, описываются особенности строения и биологии изучавшихся животных. Отчёт должен сопровождаться зарисовками, фотоснимками, схемами.

Для того чтобы равномернее распределить нагрузку между учениками, целесообразно давать им индивидуальные задания для написания отчёта. Например, один описывает внешний вид водомерки и её защитные при-

способления, второй — приспособления для передвижения и добывания пищи и т. д.

Все письменные отчёты групп должны составить общий отчёт об экскурсии. В итоге каждый ученик сдаёт учителю собственный краткий отчёт в виде таблицы. Кроме того, он принимает участие в написании более подробного общего письменного отчёта. На основании этих видов работ выставляются оценки за экскурсию. В то же время необходимо учитывать и качество работы во время самой экскурсии.

## ОБЗОРНАЯ ЭКСКУРСИЯ В ЛЕС

Экскурсия в лес, во время которой учащиеся познакомятся с насекомыми, должна быть спланирована особенно тщательно и обстоятельно. Это связано с тем, что животный мир леса богат и разнообразен. Внимание учащихся привлекает то один, то другой объект, и в результате ученики не смогут получать реального представления об особенностях строения и биологии изучаемых животных. Учитель должен всё время направлять ход экскурсии в нужную сторону, самостоятельной работой концентрировать внимание учеников на нужных объектах.

Вместе с тем в лесу, в котором учитель планирует проводить экскурсию, должны произрастать разные виды растений. Поэтому лучшее место для проведения экскурсии — смешанный лес. Его животный мир состоит из жителей как хвойного, так и лиственного лесов.

Маршрут должен проходить через опушки и участки с лесным молодняком, на которых можно изучать фауну, например кроны деревьев. Желательно, чтобы во время пути встречались пни и поваленные деревья.



Выбирая место и планируя маршрут, необходимо учитывать последовательность изучения отдельных объектов. С методической точки зрения знакомство с насекомыми леса лучше начинать с изучения вредителей. Сначала рассматривают насекомых, которые живут в кронах деревьев, кормятся зелёной массой растений (первичные вредители), а потом тех, которые селятся на уже ослабленных растениях, питаются камбием и древесиной (вторичные вредители). Таким образом, последовательно рассматриваются этапы заселения отдельных растений вредными насекомыми.

Наблюдать за животными можно, проходя на одной опушке или в радиусе 200–300 м от первой остановки.

Такую экскурсию можно проводить во второй половине мая. Фенологическим сигналом для проведения экскурсии весной является начало цветения одуванчика, черёмухи, вишни.

Накануне экскурсии класс делится на 5 групп. В каждой из них назначают по 1–2 инструктора, которые заблаговременно по соответствующим книгам готовятся распознать по 3–5 насекомых леса. Кроме инструкторов, назначают ответственных за оборудование.

**Тема.** Разнообразие и поведение насекомых леса.

**Цель.** Показать разнообразие насекомых леса и их взаимоотношения с растениями и между собой.

**Оборудование.** Для учителя: определитель насекомых, карточки с заданиями для самостоятельной работы, свисток, короеды и дровосеки в пробирках, листья липы с засохшими выделениями тли. Общее оборудование: экскурсионный садок, топорик, большой складной нож, ботаническая папка с запасом бумаги. Для группы: пробирки, пинцет и лупа на шнурках. Желательно иметь фотоаппарат. Для каждого ученика: блокнот и карандаш.

#### Ход экскурсии

##### *Вступительная беседа.*

**Работа 1. Жители кроны деревьев.** Задание 1. Жуки-листоеды. Задание 2. Тля.

**Работа 2. Жители пней, засохших и поваленных деревьев.** Задание 1. Жуки-короеды. Задание 2. Жуки-дровосеки.

**Работа 3. Хищные насекомые леса.** Рыжие лесные муравьи. Задание 1. Ориентация муравьёв. Задание 2. Роль муравьиной кис-

лоты в защите и добывании пищи. Задание 3. Роль муравьёв в жизни леса.

##### *Заключительная беседа.*

#### Методические рекомендации к ходу экскурсии

**Вступительная беседа.** Перед началом экскурсии нужно провести беседу об особенностях условий жизни в лесу. Из курса ботаники ученики знают, что лес — это совокупность деревьев, кустарников, трав, мхов, грибов вместе с населяющими лес животными. Лес — это не только растительное сообщество, где растения оказывают взаимное влияние друг на друга, но и сообщество проживающих там животных. Растительное и животное сообщества образуют единое общее природное сообщество — лес. Он находится в тесных взаимосвязях с условиями неорганической среды: влажностью, химическим составом почвы, теплом, светом, движением ветра и т. д.

Отношения между отдельными представителями природного сообщества сложные. Здесь нет только полезных или только вредных видов. Однако в отношении угодий, которые использует человек, такое разделение имеет смысл. Таким образом, если разговор ведётся о полезных или вредных видах, обращают внимание только на то влияние, которое оказывают эти животные на хозяйственную деятельность человека. Такие рассуждения дают основание выделять среди насекомых леса полезные и вредные виды.

За длительное время совместного существования у растений и животных возникла взаимная приспособленность. Здоровые растения в большинстве случаев защищаются от нападения вредителей с помощью воскового налёта и волосков на листьях, летучих веществ — фитонцидов, смол и др. Поэтому искать растительноядных насекомых нужно там, где растения находятся в физиологически ослабленном состоянии (на опушке, вдоль дорог, просек).

В свою очередь, растения нуждаются в присутствии некоторых насекомых, даже привлекают их сладким соком (опылители). Большую пользу приносят растениям хищники и насекомые, которые перерабатывают опавшие листья.

Все насекомые леса дышат воздухом с помощью трахей. Особенности движения насекомых, их защиты и добывания пищи зависят от систематического положения и образа жизни каждого вида животного.

Знакомство с разнообразными видами насекомых леса, с их приспособленностью к условиям жизни и будет основной целью экскурсии.

Затем учитель рассказывает о порядке работы. Необходимо выполнить пять заданий. Каждое состоит из самостоятельной групповой работы по специальным карточкам (5–7 минут) и совместного обсуждения результатов (10–15 минут). Для написания отчёта нужно делать краткие записи каждого задания во время экскурсии. Кроме того, каждой группе необходимо написать подробный отчёт по одному из заданий.

Экскурсия потребует повышенного внимания к поведению учеников. Никто из них не знает, где учитель запланировал следующую остановку, и во время движения никто из учащихся не должен опережать учителя. Группа движется компактно. При выполнении самостоятельной работы ученики находятся недалеко друг от друга и от учителя.

Для того чтобы регламентировать время окончания самостоятельной работы по каждому заданию, учитель подаёт звуковой сигнал свистком. По этому сигналу все быстро собираются возле учителя.

Перед началом работы обязательно проверяют число учеников и распределяют между ними оборудование.

## Работа 1. Жители кроны деревьев.

Остановившись на опушке, учитель отмечает, что в кроне деревьев и кустарников можно найти различных насекомых, главным образом растительноядные формы. Основная причина того, что они находятся здесь, — наличие корма.

Первыми на физиологически ослабленных растениях селятся хвоелистогрызущие и сосущие насекомые. Они наиболее разнообразны и многочисленны среди насекомых леса. Это жуки-листоеды, некоторые жуки-долгоносики, личинки пилильщиков, гусеницы бабочек, тля.

**Задание 1. Жуки-листоеды.** Представители этого семейства могут встречаться на разных листовых породах. Это небольшие (до 10 мм) округлые жуки. Для некоторых из них характерна металлическая окраска. Длина усиков обычно короче длины половины тела, они могут подгибаться под голову. Открыто живут на растениях. Взрослые жуки и

личинки обгрызают листья растений и этим наносят большой вред лесному и сельскому хозяйству.

Лучшим объектом для экскурсионного изучения считают ольховую козявку и осинового листоеда.

Учитель раздаёт ученикам карточки для выполнения самостоятельной работы.

### Карточка для изучения жуков-листоедов

1. На ольхе, берёзе или осине с повреждёнными листьями найдите небольших (6–10 мм) синих, с металлическим блеском (с красными надкрыльями и синей передне-спинкой) жуков. Это жуки-листоеды.

На нижней стороне листа отыщите небольшие кучки жёлтых зёрнышек, плотно прилегающие одно к одному. Это кладки яиц листоедов.

2. Выделите основные приспособления жуков: хорошо ли они видны на фоне листьев? Падают ли они с листьев, если поднести к ним руку? (Наличие рефлекса замирания.) Подержите листоеда между большим и указательным пальцами. Обратите внимание, что на пальцах остаётся жёлтая жидкость, имеющая резкий запах.

3. Посадите 2–3 жука в пробирку и рассмотрите их строение. По таблице определите название жука. Сможете ли вы отличить самцов от самок?

4. Определите, на каждом ли растении определённого вида встречаются листоеды. Чем характерны растения, на которых они живут?

5. Отметьте приспособления для добывания пищи: как жуки находят ослабленные растения? Что помогает им передвигаться в поисках пищи? Какие особенности строения имеет ротовой аппарат?

6. Если на повреждённых листьях имеются личинки листоедов, то рассмотрите их строение.

7. Рассмотрите повреждённый лист. Какое влияние оказывают листоеды на те растения, на которых они поселились? Какие меры борьбы с ними можно предложить?

После выполнения самостоятельной работы приступают к обсуждению наблюдений.

Таблица для определения жуков-листоедов

| Вид<br>листоеда  | Сравниваемые признаки |                                                                                     |                                                 |
|------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                  | Величина              | Окраска                                                                             | Усики                                           |
| Тополевый        | 10–12 мм              | Переднеспинка сине-зелёная, надкрылья красные с чёрным пятном на вершине.           | Короче длины половины тела. Широко расставлены. |
| Осиновый         | 7–10 мм               | Переднеспинка сине-зелёная, надкрылья красные, только без чёрного пятна на вершине. | — " —                                           |
| Ольховый золотой | 6,5–8,5 мм            | Весь зелёный или синий.                                                             | — " —                                           |
| Ольховая козявка | 6–7 мм                | Весь сине-фиолетовый                                                                | Длиннее половины длины тела. Сближенные         |

В ходе обсуждения ученики продолжают наблюдать за жуками-листоедами, которые были посажены в пробирки во время выполнения самостоятельной работы. Практически все листоеды живут открыто и хорошо заметны на фоне листьев, поэтому нет необходимости вести разговор о защитной окраске. Рефлекс замирания присущ только некоторым видам (осиновый листоед). Представители остальных видов находятся на листьях спокойно. Для большинства листоедов характерно наличие ядовитой жидкости с резким запахом — это их основная защитная реакция.

Самки в отличие от самцов имеют несколько большее брюшко, которое иногда видно из-под крыльев. Размеры брюшка зависят от наличия неотложенных яиц.

В первую очередь листоеды заселяют немногие ослабленные растения. Жуки находят их по запаху. В этом им помогают хорошо развитые органы обоняния — усики. Кормятся листоеды с помощью челюстей, выгрызая в листьях большие дыры. Личинки жуков поедают только мякоть, в результате остаётся скелет листа из одних жилок. Повреждая листья, взрослые жуки и их личинки снижают способность растений образовывать органические вещества. Ослабленное растение (потому на нём и поселились листоеды) ослабевает ещё больше, дерево теряет прирост и может засохнуть совсем.

Иногда листоеды размножаются в большом количестве и распространяются на большой площади, нанося большой ущерб лесному хозяйству. Против них используют преимущественно химические методы борьбы.

Закончив обсуждение этого задания, учитель меняет карточки и предлагает приступить к выполнению следующего задания.

**Задание 2. Тля.** Эта богатая видами группа равнокрылых представлена мелкими нежными насекомыми, которые обычно живут большими колониями. Они заселяют молодые побеги растений и очень быстро размножаются. Многие виды селятся только на определённых растениях. Объектом для изучения на экскурсии могут быть осиновая, берёзовая, рябиновая и ольховая тля.

**Карточка для изучения тли**

1. На окраине леса найдите растения, концы побегов которых имеют тёмную окраску (берёза), белый пуховый налёт (ольха) или свёрнутые листья (рябина, осина). Рассмотрите под скрученными листьями, пуховым налётом или на стебле многочисленных мелких насекомых. Это тля.

2. Определите, какую роль в защите тли играют закрученные листья на концах побегов или пуховый налёт на теле. Есть ли зависимость между этими признаками и плотностью особей в колонии? Какие ещё защитные приспособления можно заметить у тли?

3. Выясните, имеются ли у тли приспособления для добывания пищи. На каждом ли растении определённого вида встречаются колонии тли? С чем это связано? Что помогает тле находить ослабленные растения и переселяться на них?

4. Какие насекомые, кроме тли, находятся в колонии? Попробуйте выяснить, что они там делают.

5. Установите, какое влияние оказывает тля на те растения, где она селится. Какие меры борьбы с тлей можно предложить?

6. Зарисуйте или сфотографируйте вид разных колоний тли (это задание выполняет одна группа).

Таблица для определения жуков-листоедов

| Вид<br>листоеда  | Сравниваемые признаки |                                                                                     |                                                 |
|------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                  | Величина              | Окраска                                                                             | Усики                                           |
| Тополевый        | 10–12 мм              | Переднеспинка сине-зелёная, надкрылья красные с чёрным пятном на вершине.           | Короче длины половины тела. Широко расставлены. |
| Осиновый         | 7–10 мм               | Переднеспинка сине-зелёная, надкрылья красные, только без чёрного пятна на вершине. | — " —                                           |
| Ольховый золотой | 6,5–8,5 мм            | Весь зелёный или синий.                                                             | — " —                                           |
| Ольховая козявка | 6–7 мм                | Весь сине-фиолетовый                                                                | Длиннее половины длины тела. Сближенные         |

В ходе обсуждения ученики продолжают наблюдать за жуками-листоедами, которые были посажены в пробирки во время выполнения самостоятельной работы. Практически все листоеды живут открыто и хорошо заметны на фоне листьев, поэтому нет необходимости вести разговор о защитной окраске. Рефлекс замирания присущ только некоторым видам (осиновый листоед). Представители остальных видов находятся на листьях спокойно. Для большинства листоедов характерно наличие ядовитой жидкости с резким запахом — это их основная защитная реакция.

Самки в отличие от самцов имеют несколько большее брюшко, которое иногда видно из-под крыльев. Размеры брюшка зависят от наличия неотложенных яиц.

В первую очередь листоеды заселяют немного ослабленные растения. Жуки находят их по запаху. В этом им помогают хорошо развитые органы обоняния — усики. Кормятся листоеды с помощью челюстей, выгрызая в листьях большие дыры. Личинки жуков поедают только мякоть, в результате остаётся скелет листа из одних жилок. Повреждая листья, взрослые жуки и их личинки снижают способность растений образовывать органические вещества. Ослабленное растение (потому на нём и поселились листоеды) ослабевает ещё больше, дерево теряет прирост и может засохнуть совсем.

Иногда листоеды размножаются в большом количестве и распространяются на большой площади, нанося большой ущерб лесному хозяйству. Против них используют преимущественно химические методы борьбы.

Закончив обсуждение этого задания, учитель меняет карточки и предлагает приступить к выполнению следующего задания.

**Задание 2. Тля.** Эта богатая видами группа равнокрылых представлена мелкими нежными насекомыми, которые обычно живут большими колониями. Они заселяют молодые побеги растений и очень быстро размножаются. Многие виды селятся только на определённых растениях. Объектом для изучения на экскурсии могут быть осинная, берёзовая, рябиновая и ольховая тля.

#### Карточка для изучения тли

1. На окраине леса найдите растения, концы побегов которых имеют тёмную окраску (берёза), белый пуховый налёт (ольха) или свёрнутые листья (рябина, осина). Рассмотрите под скрученными листьями, пуховым налётом или на стебле многочисленных мелких насекомых. Это тля.

2. Определите, какую роль в защите тли играют закрученные листья на концах побегов или пуховый налёт на теле. Есть ли зависимость между этими признаками и плотностью особей в колонии? Какие ещё защитные приспособления можно заметить у тли?

3. Выясните, имеются ли у тли приспособления для добывания пищи. На каждом ли растении определённого вида встречаются колонии тли? С чем это связано? Что помогает тле находить ослабленные растения и переселяться на них?

4. Какие насекомые, кроме тли, находятся в колонии? Попробуйте выяснить, что они там делают.

5. Установите, какое влияние оказывает тля на те растения, где она селится. Какие меры борьбы с тлёй можно предложить?

6. Зарисуйте или сфотографируйте вид разных колоний тли (это задание выполняет одна группа).

При обсуждении задания обращают внимание на то, что на разных породах деревьев не только сами колонии тли, но и отдельные насекомые отличаются по внешнему виду. Они принадлежат к разным биологическим видам, а поэтому имеют свои особенности строения и разные приспособления к условиям жизни. Чаще всего видовое название тли происходит от названия кормового растения.

Большинство видов тли имеют защитную окраску. Скрученные листья на концах побегов чаще всего бывают на тех растениях, где тля образует плотную колонию на значительной части побега. Такая колония высасывает у растения много сока. Молодые листья, не получая достаточного количества питательных веществ, не могут полностью развернуть свои пластинки. Это создаёт благоприятные условия для жизни колонии. Скрученные листья защищают тлю от прямого действия солнечных лучей, которые сушат тонкие покровы её тела. Не дать листу раскрыться может только одновременное воздействие на определённом месте большого количества насекомых. Поэтому они и собираются в огромные колонии.

Ольховая тля покрыта сверху белым пухом. Он защищает тлю от хищников и воздействия солнца. В этом случае образование больших колоний теряет смысл.

Тля, как и листоед, в первую очередь заселяет ослабленные растения. Их она находит по запаху. Большинство насекомых в колонии крыльев не имеет и самостоятельно переселяться не может. Новую колонию образуют крылатые особи, которые появляются в определённый период развития.

Питается тля при помощи сосательного хоботка. Его можно рассмотреть под лупой.

Тля угнетает растения, когда заселяет их в большом количестве. Против неё применяют преимущественно биологические меры борьбы. Химические меры имеют ограниченное значение потому, что колонии тли находятся в большинстве случаев под скрученными листьями или под пухом. В этих случаях применяемые яды на насекомых почти не попадают.

В колонии тли можно заметить муравьёв, божьих коровок, хищных личинок (флерниц, журчалок, божьих коровок). Божьи коровки и хищные личинки поедают тлю и этим значительно сдерживают её распространение. Например, одна семиточечная коровка за день съедает до 300 особей тли или её личинок.

Муравьи, несмотря на то, что являются хищниками, не только не едят тлю, но выгоняют из колонии других хищников. Муравьи используют в пищу сладкие выделения тли — падь. Чтобы не высохнуть под лучами солнца, тля вынуждена сосать сок растений в большем количестве, чем нужно ей для питания. Но через поверхность тела испаряется только вода, а растворённый в клеточном соке сахар остаётся в организме тли. Возникает необходимость избавиться от избытков сахара, и тля выделяет его вместе с экскрементами в виде капелек сладкой жидкости (около 30 % сахара). Эти выделения привлекают не только муравьёв, но иногда и пчёл.

Если готовых выделений нет, муравьи «доят» тлю — щекочут её усиками. Бывает так, что муравьи не успевают собрать все сладкие выделения тли. В этом случае тля задними ногами отталкивает от себя капли выделений, и они в виде сладких росинок падают на листья. Отсюда и название этих выделений — медвяная роса, или падь.

Когда падь подсохнет, поверхность листа в этом месте становится липкой и блестящей, как глазированный пряник. Полезно продемонстрировать ученикам листья липы или клёна с каплями засохшей пади.

На рассмотренных примерах особенно ярко проявляются взаимоотношения насекомых между собой и с кормовыми растениями. Видна зависимость строения и поведения животных от способа их питания.

**Работа 2. Обитатели пней, засохших и поваленных деревьев.** В них можно найти довольно много многочисленных представителей жуков — короеды, дровосеки, долгоносики, златки. Такое разнообразие населения пней и стволов засохших деревьев объясняется тем, что животные находят здесь не только хорошее укрытие, но и практически неисчерпаемые запасы корма в виде коры и древесины.

Эти насекомые ведут преимущественно скрытный образ жизни, и их следует отыскивать внимательно. Наиболее пригодны для изучения те пни или деревья, у которых начала отставать кора.

**Задание 1. Жуки-короеды.** Распознать дерево, заселённое короедами, можно по наличию многочисленных мелких отверстий в коре и кучек буровой муки — мелких опилок, которые жуки выносят из ходов. Учитывая трудности в распознавании жуков-короедов по внешнему виду, нужно снимать с дерева до-



вольно большие куски коры (около 100 см<sup>2</sup>). Тогда можно получить полную картину ходов короеда и по характеру рисунка этих ходов определить вид насекомого.

**Карточка для изучения жуков-короедов**

1. Найдите поваленное или засохшее дерево с многочисленными мелкими круглыми отверстиями в коре. В трещинах коры часто имеются мелкие опилки. Топором или ножом сначала наметьте, а затем снимите небольшой кусочек коры размером немного больше ладони. На внутренней стороне коры будут заметны разветвлённые ходы жуков-короедов. На обоих концах ходов попробуйте найти мелких (до 6 мм) коричневых жуков или белых личинок.

2. Обратите внимание, одинаков ли рисунок ходов на деревьях разных пород? С чем это связано? Установите по определителю названия короедов.

3. Выясните, какие защитные приспособления можно заметить у короедов.

4. Определите, какие приспособления помогают короедам добывать пищу.

5. Установите, какое влияние оказывают короеды на те деревья, на которых они поселяются? Какие меры борьбы с ними можно предложить?

Обсуждение задания начинают с рассмотрения и сравнения кусочков коры, найденных учениками разных групп. Учитель отмечает, что форма ходов одинаковая для каждого вида короедов, и по ней можно установить название этих насекомых.

Ходы в коре, которые проложили личинки короедов, постепенно расширяются и оканчиваются камерами. Там личинки окукливаются. В пустых камерах имеются небольшие круглые отверстия. Через них молодые жуки вышли наружу. Поэтому кора снаружи словно посечена.

На экскурсии не всегда удаётся найти самих жуков-короедов. Учителю желательно иметь их про запас в пробирках и во время беседы показать ученикам.

Короеды всегда ведут скрытный образ жизни. Это одно из основных защитных приспособлений. Для всех короедов характерна защитная окраска, благодаря которой короеды незаметны среди трещин коры. Несмотря на это, некоторые животные находят их и там.

Ослабленные деревья короеды находят на расстоянии 1 км. На здоровых деревьях короеды не селятся, потому что смола и сок заливают их ходы. При массовом размножении короеды могут нападать и на здоровые деревья. Поедая камбий, они вызывают полную остановку роста дерева и его засыхание. Этим короеды наносят большой ущерб лесному хозяйству.

Химические и биологические меры борьбы с короедами не дают ощутимого эффекта. Поэтому большое внимание уделяют профилактическим мерам: очистке леса от поваленных и засохших деревьев, сжиганию порубочных остатков, прочистке и прореживанию древостоя.

**Задание 2. Жуки-дровосеки (усачи).** Этих жуков обычно находят в старых берёзовых или хвойных пнях. Сначала необходимо внимательно осмотреть поверхность коры. На ней иногда можно найти взрослых особей. Активные передвижения большого числа жуков-дровосеков происходят в мае — июне. Чаще всего встречаются длинноусый серый дровосек и рагий ребристый. Они могут жить на лиственных и хвойных породах деревьев. Учителю желательно иметь взрослых жуков с собой, в карманном патронташе.

Обнаружить повреждение древесины личинками дровосеков на экскурсии достаточно легко. Отличительный их признак — налёт бурого цвета на коре и большие круглые отверстия в ней. Это место выхода взрослых жуков.

**Карточка для изучения жуков-дровосеков**

1. Найдите старый пень с большими (5—7 мм) отверстиями в коре или древесине. Снимите топором несколько кусков коры. На внутренней стороне отыщите широкие ходы неправильной формы, а в них — довольно крупных личинок грязно-белого цвета. Если под корой личинок нет, расщепите пень топором и поищите личинок внутри него.

2. Жуков поместите в пробирки, а личинок рассмотрите на куске коры.

3. Установите, какие приспособления для нахождения и добывания пищи есть у жуков и их личинок.

4. Установите защитные приспособления жуков и их личинок.

5. Определите хозяйственное значение жуков-дровосеков. Какие меры борьбы с ними можно предложить?

Сначала уточняют видовое название жуков. Если жуков найти не удалось, учитель демонстрирует заранее подготовленные пробирки с жуками и называет их. Во время экскурсии видовое название личинок определить трудно. Поэтому лучше ограничиться общим названием — личинки короедов. В школе, используя специальную литературу, можно определить их название точно.

Жуки-дровосеки хорошо ориентируются по запаху. В этом им помогают длинные усики. Жуки имеют защитную окраску. Хорошо летают. Мощными челюстями они прогрызают древесину для того, чтобы вылететь из пней или стволов деревьев, но в пищу древесину не употребляют. Питаются взрослые жуки частями цветков, листьями и молодой корой.

Внешний вид личинок в значительной степени зависит от условий обитания: тесноты и отсутствия света. Тело членистое, немного сплюснутое, ноги неразвиты. Кожа мягкая, почти прозрачная. Только голова и несколько члеников, которые прилегают к ней, имеют более твердый покров.

С помощью мощных челюстей личинки добывают себе корм и прокладывают дорогу. Передвигаются с помощью специальных вздутий на сегментах тела. Усики едва заметны, глаз вообще нет. Личинки ведут скрытный образ жизни, поэтому не имеют защитной окраски или других защитных приспособлений.

Прокладывая ходы под корой или в глубине дерева, личинки жуков-дровосеков вызывают засыхание, из-за чего снижается техническое качество древесины не только в лесу, но и на складах.

Массовое размножение дровосеков зависит от жизнеспособности деревьев и санитарного состояния леса. Необходимо регулярно рубить ослабленные и сломанные деревья; заготовленную древесину сразу же вывозить из леса; на рубках снимать кору с пней. Это связано с тем, что самки жуков-короедов откладывают яйца в трещинах коры или в специально выгрызенные в коре углубления. Если коры на пнях не будет, то это ограничит возможность размножения жуков-дровосеков.

**Работа 3. Хищные насекомые леса. Рыжие лесные муравьи.**

Кроме насекомых, которые объедают части растений и этим приносят вред хозяйственной деятельности человека, в лесу есть немало полезных для человека насекомых. В первую очередь, это насекомые-хищники, которые помогают вести борьбу с вредителями.

Для выполнения заданий находят заселенный муравейник, расположенный на удобном для наблюдения месте (нет густых зарослей). Чаще всего муравейник расположен возле хвойных деревьев или пней. Работу лучше проводить всем классом возле одного муравейника.

Жизнь муравьиной семьи сложная, поэтому нужно подчеркнуть только наиболее яркие ее особенности.

Этот этап экскурсии целесообразно выполнить в виде небольших заданий. Каждое задание учитель устно инструктирует. Потом учащиеся выполняют задание и обсуждают его результаты.

В ходе беседы вначале кратко отмечают место расположения муравейника и его форму. Следует иметь в виду, что мы видим только его часть. Другая часть примерно такого же размера находится под землей.

**Задание 1. Ориентация муравьев на местности.** Внимание учеников обращают на то, что муравьи двигаются только по хорошо им заметным дорожкам. Ученики задают вопросы: почему муравьи придерживаются дорожек? Откуда взялись эти дорожки?

Для того чтобы ответить на эти вопросы, проводят несколько действий: поперек оживленного участка муравьиной дорожки ребром ладони делают небольшую бороздку. На расстоянии 10—15 см от этого места кладут карандаш и листочек синей лакмусовой бумаги. Учащиеся наблюдают, как будут вести себя муравьи по отношению к этим объектам, изменится ли поведение их через некоторое время.

Учитель обращает внимание учеников на то, что бороздка, карандаш или листочек лакмусовой бумаги вначале представляют препятствие для муравьев, потом они по очереди начинают перебираться через них. При этом на синей лакмусовой бумаге появляются красные пятна. Лакмус окрашивается в красный цвет в кислой среде. Значит, муравьи выделяют кислоту и метят ею свою дорожку. По этому запаху они и ориентируются, покидая гнездо на десятки метров.

От непрерывного действия кислоты трава в местах передвижения муравьев выгорает. Образуется дорожки, которые облегчают передвижение.

**Задание 2. Роль муравьиной кислоты в защите и добыче пищи.** Чтобы выяснить защитную роль муравьиной кислоты, нужно сделать следующее: перенести на блокнот небольшую щепотку гнезда вместе с муравьями.



Держа блокнот на уровне глаз, к нему сверху на расстояние 10–15 см подносят руку.

Это задание демонстрационно может выполнить сам учитель. Ученики наблюдают, что муравьи принимают оборонительную позу — становятся на средние и задние ноги, приподнимают вверх челюсти и подгибают брюшко. Можно заметить струю жидкости (кислоты), направленную к руке. Особенно хорошо это видно в солнечную погоду. Кислота отпугивает животных, которые нападают на муравейник.

Такую же струю кислоты муравьи используют и для добывания пищи. Попадая на тело других насекомых, кислота парализует их. Неподвижную добычу муравьи затаскивают в гнездо.

Если слегка прижать муравья пальцем, можно заметить, как он кусает палец челюстями и подгибает брюшко к месту укуса. На пальце появляется капля кислоты. Такое поведение связано с тем, что муравьи не имеют жала, поэтому при нападении они прокусывают покровы добычи и вводят в ранку каплю кислоты.

**Задание 3. Роль муравьёв в жизни леса.** Чем питаются муравьи? Какова их роль в жизни леса? Чтобы ответить на эти вопросы, нужно на муравьиных дорожках на расстоянии 2–3 м от гнезда на протяжении 5 мин отбирать у муравьёв всё, что они несут.

Рассматривая добычу, можно обнаружить строительный материал (хвоя, чешуйки шишек, кусочки коры), разных животных или их части. Большинство этих животных — вредители леса.

Следует подсчитать общее количество собранных за 5 мин животных, сделать перерасчёт на один час, один день («рабочий день» муравьёв — 15 часов) и сезон (150 дней).

На основании полученных числовых данных можно сделать вывод о роли муравьёв в жизни леса. Принято считать, что достаточно 3–4 муравейников средней величины на гектар леса, чтобы предохранить лес от массовых

вспышек вредителей. Именно поэтому большое внимание уделяют охране муравьиных гнёзд, а некоторые страны даже покупают их за границей и за золото.

### Заключительная беседа

Ход экскурсии даёт основание сделать следующие выводы.

1. Лес представляет собой природное сообщество растительных и животных организмов, которые тесно взаимосвязаны.

2. Разнообразие насекомых леса зависит от богатства корма, в первую очередь от разнообразия растительности.

3. Растительоядные насекомые прежде всего заселяют ослабленные деревья.

4. Основную роль в ориентации насекомых леса играет запах.

5. Большинство насекомых леса для добывания пищи используют грызущие ротовые органы.

6. Окраска играет основную роль в защите насекомых леса. Если защитная окраска выражена плохо, то животные ведут скрытный образ жизни или имеют ядовитые железы.

7. Для поддержания леса в здоровом состоянии нужно регулярно проводить санитарные рубки, охранять и расселять хищных насекомых.

8. Наличие тех или иных приспособлений у животных накладывает отпечаток на их поведение.

Предложенные методические рекомендации по проведению обзорных экскурсий по биологии смогут помочь учителям преодолеть трудности, возникающие при подготовке и проведении подобных экскурсионных занятий.

Таким образом, в настоящее время экскурсии рассматриваются как одно из перспективных направлений педагогической деятельности учителя биологии.

### Рекомендуемая литература

1. Акимущкин, И. И. Мир животных: Беспозвоночные. Ископаемые животные / И. И. Акимущкин. — М. : Мысль, 2001. — 384 с.
2. Акимущкин, И. И. Мир животных: Насекомые. Пауки. Домашние животные / И. И. Акимущкин. — М. : Мысль, 1990. — 462 с.
3. Книга для чтения по зоологии / сост. С. А. Молис. — М. : Просвещение, 1986. — 224 с.
4. Конюшка, У. С. Экскурсии ў свет жывёл / У. С. Конюшка. — Мінск : Народная асвета, 1984. — 80 с.
5. Плавильщиков, Н. Н. Занимательная энтомология / Н. Н. Плавильщиков. — М. : Детская литература, 1990. — 192 с.
6. Райков, Б. Е. Зоологические экскурсии / Б. Е. Райков, М. Н. Римский-Корсаков. — М. : Топикал, 1994. — 640 с.
7. Роменко, Т. М. Внеурочные работы по зоологии / Т. М. Роменко, С. И. Денисова. — Минск : Экоперспектива, 1999. — 248 с.
8. Школьный атлас-определитель беспозвоночных / М. А. Козлов, И. М. Олигер. — М. : Просвещение, 1991. — 207 с.