

Выпуск 1. 1939 г.

Биологический Институт
Томского Гос. Университета
им. В. В. Куйбышева.

Зоосекция
Томского Общества
Испытателей Природы.

КРАТКОЕ ПОСОБИЕ К ИЗУЧЕНИЮ ПРЕСНОВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ.

Б. Г. Иоганзен.

Введение.

Под названием беспозвоночных в зоологии известна большая группа животных, совершенно лишенных позвоночного столба,—характернейшего признака всех рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Численность видов беспозвоночных во много раз превышает число позвоночных; в настоящее время их известно более 1 млн. видов, в то время как число позвоночных едва превышает 70 тысяч.

Несмотря на разнообразие и многочисленность, беспозвоночные пользуются значительно меньшей известностью среди населения, чем например, птицы или млекопитающие. Да и то беспозвоночных замечают лишь в тех случаях, когда они приносят какой либо вред или начинают размножаться в массовом количестве. Между тем они заслуживают значительно большего и должны стать предметом постоянного внимания со стороны краеведов.

В настоящей статье мы касаемся изучения водных беспозвоночных, представленных в Сибири довольно разнообразными группами. Вопросы изучения насекомых—наиболее многочисленной видами группы наземных беспозвоночных, составляют предмет отдельной статьи в настоящей серии.

Что дает изучение водных беспозвоночных.

В сибирских водоемах мы встречаем представителей простейших животных (Protozoa), губок (Spongia), кишечнополостных (Coelenterata), червей (Vermes), моллюсков или мягкотелых (Mollusca) и членистоногих (Arthropoda), не считая рыб и других позвоночных. Изучение всех этих животных имеет разносторонний научный и практический интерес.

Достаточно сказать, что в воде протекает весь цикл раз-

витаия малярийного комара, злейшего врага населения в болотистых местах. Его яйца, личинки и куколки развиваются в лужах, небольших озерах и в сильно заросших прудах. Своевременное нахождение их, а затем уничтожение посредством нефтевания водоема или авиохимическими методами будет иметь громадное профилактическое значение.

В воде находят себе приют разнообразные паразиты человека и животных. Здесь живут многочисленные виды паразитических червей и, в частности, широкий лентец (*Diphyllobothrium latum*). Его яйца и шестикрючный зародыш, покрытый длинными ресничками, развиваются в воде. Дальнейшее развитие паразита протекает сначала в веслоногом рачке, затем в рыбе и, наконец, заканчивается в кишечниках человека или собаки. Приносящая вред овцеводству и иногда вызывающая тяжелые заболевания человека печеночная двуустка (*Fasciola hepatica*) также проходит первые стадии своего развития в воде, причем ее промежуточным хозяином является небольшой и весьма широко распространенный моллюск—малый прудовик (*Lymnaea truncatula*).

В воде обитает много различных плоских и круглых червей, пиявок и ракообразных, паразитирующих на коже или во внутренних органах рыб, и приносящих большие потери нашему рыбному хозяйству. Они понижают пищевую ценность рыбьего мяса, задерживают рост рыбы и препятствуют ее размножению, а в отдельных случаях прямо ведут к гибели рыбы. На некоторых озерах, например в Барабинской степи, время от времени вспыхивают эпизоотии среди рыбьего населения, которые вызываются пышным развитием лигулы или ремнеца. В результате лигулеза рыбы нередко погибают от разрыва брюшной полости, переполненной паразитами.

Не нужно думать, что все водные беспозвоночные приносят человеку исключительно только вред. Есть среди них немало и таких, которые прямо или косвенно являются полезными.

Громадное большинство плавающих в воде микроскопических коловраток и рачков, а также копошащихся на дне червей, моллюсков и личинок насекомых, составляет пищу наших промысловых рыб и многих водоплавающих птиц. Достаточно вскрыть желудок какойнибудь нехищной рыбы, например, стерляди, ельца или карася, чтобы убедиться в этом. Даже такая крупная рыба, как осетр, питается красными личинками мотыля (*Chironomus*), личинками ручейников и поденок, моллюсками, водяными клопами и т. п.

Как на лугу может прокормиться только определенное количество голов скота, так и в водоеме количество рыбы

ограничено размерами кормовых запасов. Последние же слагаются, главным образом, из беспозвоночных, населяющих воду и дно бассейна. Поэтому определение кормности или, как говорят, продуктивности водоема составляет крупную задачу, стоящую сейчас перед научными учреждениями, обслуживающими интересы рыбного хозяйства.

Каждому известно, что в болотистых водоемах жизнь очень бедна, в то время как небольшие озера так и кишат различными мелкими животными. С помощью несложных инструментов краевед сможет определить на месте, какой водоем богаче водными беспозвоночными и, следовательно, является более ценным в рыбохозяйственном отношении.

Такие животные, как пресноводная губка-бадяга и пиявка до революции имели применение в народной медицине. Они могут служить вещественными доказательствами успехов советского здравоохранения, сумевшего перейти от применения пиявок и прочих первобытных способов „лечения“, применявшихся в народе при царизме, к научным методам врачебного искусства.

Крупные двустворчатые ракушки уже нашли себе хозяйственное применение в европейской части СССР. Их мясо может употребляться для откорма свиней, а перламутровый слой створок идет на производство пуговиц. Наиболее толстостенные створки обитающей в Сибири беззубки так же могли бы найти себе применение, как сырье для выделки мелких пуговиц, запонок и различных перламуровых инкрустаций.

Речной рак, акклиматизированный в басс. Иртыша, является ценным пищевым объектом.

Каждый водный организм требует определенных условий существования—температурных, световых, газовых и т. д. Поэтому беспозвоночные могут быть хорошими биологическими показателями качеств водоема, так что по характеру комбинации населяющих водоем видов можно составить себе довольно правильное представление о гидрологических свойствах водоема. В санитарных исследованиях качеств питьевой воды изучение состава водного населения занимает определенное место. В специальной литературе (см. приложенный указатель) краевед сможет найти списки организмов, выносящих определенную степень сапробности (загрязненности) воды. Пользуясь ими нетрудно оценить качества того или иного водоема, как источника для взятия питьевой воды.

Наконец, водные беспозвоночные являются прекрасным объектом для школьных занятий по зоологии.

Морфологическое разнообразие беспозвоночных и легкость их сбора позволяет каждому учителю сделать из них ряд препаратов и демонстрационных коллекций по систематике, анатомии и биологии. А непосредственное наблюдение учащихся за жизнью водных беспозвоночных в пруду или аквариуме,— сколько полезного может оно принести делу улучшения постановки преподавания биологических дисциплин в школе.

Мы видим, таким образом, что изучение водных беспозвоночных—большое и полезное дело. Нужно привлечь к нему широкие кадры краеведов, учителей-биологов и любителей природы. Состав фауны беспозвоночных Сибири изучен еще очень и очень слабо; фенологические наблюдения над жизнью водных обитателей здесь почти совсем не проводились. Поэтому такие исследования будут весьма важными в научном отношении.

Где обитают водные беспозвоночные.

В водоеме нет „пустых“ мест, которые были бы совершенно лишены жизни. И в поверхностной пленке воды, и в ее толще, и в донных отложениях—всюду имеется жизнь, которая летом бурно клокочет, а зимой едва теплится, но никогда не останавливается. Даже в случае полного промерзания водоема жизнь сохраняется во льду, где в полузамерзшем состоянии можно встретить, вместе с различными беспозвоночными, и карася.

Каждый вид имеет свое излюбленное местообитание. У одного это песчаное дно, у другого—галька, третий

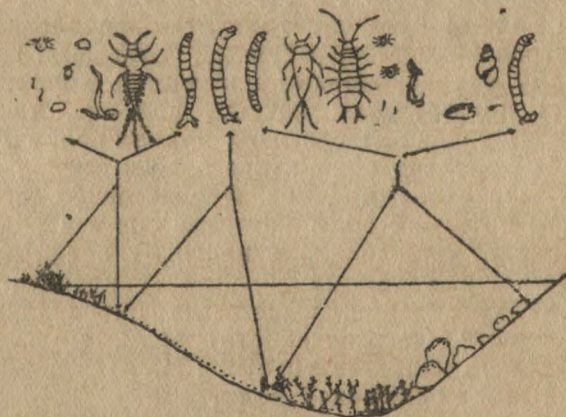


Рис. 1. Схематическое распределение организмов в реке.

нуждается в иле и т. д. Одни виды требуют стоячей, озерной воды, другие, напротив, проточной речной. Если подходить с одинаковой методикой к сбору различных беспозвоночных, то работа не будет плодотворной. Нужно знать основные и типичные местообитания изучаемых животных.

В поверхностной пленке воды, как и в зеленых налесах на подводных предметах и на поверхности ила можно найти различных простейших. Вследствие массового развития евглены (из жгутиковых), лужи приобретают иногда зеленоватую окраску. Однако чаще позеленение („цветение“) воды имеет своей причиной пышный расцвет микроскопических водорослей, т. е. не-зоологический объект.

В толще воды жизнь весьма разнообразна и представлена специально приспособившимися к ней формами. Кроме таких активных пловцов, как рыбы (нектон), здесь существует целый мир мельчайших организмов, иногда неразличимых невооруженным глазом, которые находятся в воде во взвешенном состоянии (планктон). Эти планктические организмы имеют разнообразные выросты, жировые включения и воздушные пузыри, которые облегчают их вес и способствуют свободному парению в воде.

В планктоне мы находим различные виды низших рачков—веслоногих, ветвистоусых, затем коловраток и некоторых простейших. Планктон реки очень беден видами, озерный и прудовый во много раз богаче.

Более крупные формы встречаются на дне водоема. Организмы дна несут название бентоса. Больше всего бентических форм встречается на илистом грунте, меньше на песке и гальке, всего меньше на плотной глине. Как и планктон, бентос, реки значительно беднее озерного. На дне водоема мы встречаем представителей разных групп беспозвоночных—малощетинковых червей, личинок двукрылых (хируномиды), а также брюхоногих и двустворчатых моллюсков.

Очень богатая фауна обитает в прибрежных зарослях водных и полуводных растений. Здесь встречаются крупные ракообразные—бокоплавы, жуки плавунцы и водолюбы с их личинками, личинки стрекоз, поденок, веснянок, различные легочные моллюски—прудовики, катушки, физы.

На подводных предметах встречаются обрастания, состоящие из водорослей и различных сидячих животных. Здесь можно встретить сидячих простейших и коловраток, колонии мшанок и губки-бадяги. На тонком стебельке с извивающимися щупальцами сидит гидра,—один из наиболее просто устроенных многоклеточных организмов, тело

которого состоит только из двух слоев клеток. Под камнями и корягами держатся личинки различных насекомых.

Зная излюбленные местообитания водных беспозвоночных, легко можно приступить к наблюдению за их поведением и сбору.

Что нужно для сбора и как его проводить.

Для того, чтобы исследования водных беспозвоночных имели научную ценность, нужно проводить всю работу, придерживаясь определенной методики. Если судить о фауне водоема по тем случайным организмам, которые попадают на глаза на берегу (раковины крупных моллюсков, выползки личинок стрекоз и пр.) или в воде (пиявки, жуки и т. п.), то мы получим совсем неправильное представление о водном населении. Будут зарегистрированы только наиболее крупные, бросающиеся в глаза виды; главная же масса мелких организмов планктона и бентоса совершенно выпадает из поля зрения исследователя.

Приступая к собиранию водных беспозвоночных, нужно запастись следующими основными инструментами: 1) сачком или скребком, 2) решетом, 3) пинцетом и 4) набором пробирок и мелких баночек.

Сачок состоит из металлического обруча (диаметром около 30 см) с мешком; обруч насаживается на палку в 2—3 м длины. Для лова планктона мешок может быть из марли, но лучше из шелкового маркизета; специальные планктонные сети делаются из шелкового мельничного газа и снабжаются стаканчиком, в который собирается улов. Для лова планктона через сетку нужно профильтровать воду, что и делается разными путями: протягиванием сетки за лодкой, поднятием ее с известной глубины на поверхность или путем непосредственного процеживания нескольких ведер воды, зачерпнутых с поверхности. Для лова бентоса мешок должен быть из прочного материала: конгрес-канвы, холста или мешковины.

Скребок, употребляемый для сбора бентоса, отличается от сачка тем, что обруч имеет нижний край режущим в виде ножа. Обруч сачка круглый, а у скребка—полукруглый. Скребок удобен тем, что его можно применять для соскабливания поверхностного слоя с довольно плотных грунтов, где обычный сачок неприменим. Посредством сачка или скребка берутся отдельные пробы грунта в различных участках водоема с берега и лодки.

Для исследования глубоких водоемов желательно иметь драгу, которая имеет вид треугольной или овальной метал-

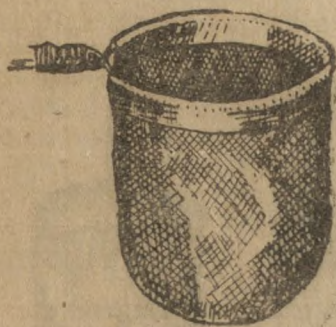


Рис. 2. Сачек.

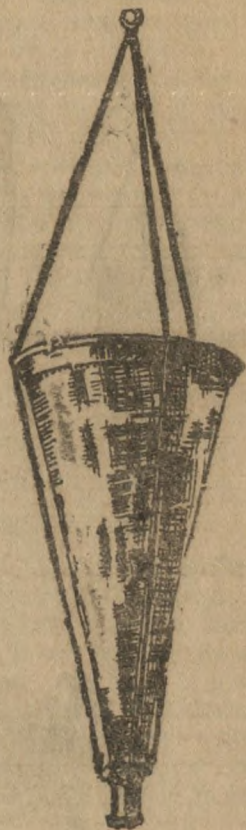


Рис. 3. Планктонная
сеть.

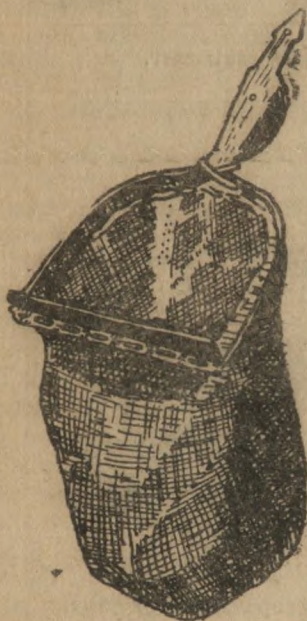


Рис. 4. Скребок.



Рис. 5. Разные типы драг.

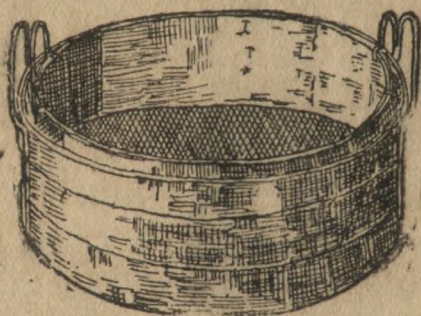


Рис. 6. Решета для промывания грунта.

лической рамы с пришитым к ней мешком. Драга привязывается к веревке и забрасывается в воду также с берега или лодки. Для специальных количественных исследований планктона и бентоса применяются более сложные инструменты, так называемые дночерпатели, вырезающие определенную площадь дна, описание которых можно найти в рекомендуемых ниже статьях.

Отцеженный сеткой планктон непосредственно готов для дальнейшего изучения. Гораздо сложнее обстоит дело с бентосом. Вытащенная из водоема скребком или драгой проба грунта помещается в решето и промывается. В зависимости от размера ячеек сита задерживаются крупные или мелкие частички, а весь ил и песок свободно проходит насквозь. Очень удобно пользоваться для промывки грунта мешком из конгрес-канвы, куском марли или системой из 2—3 металлических решет, вставленных друг в друга, причем нижнее является самым мелким (сторона ячеек должна быть не больше 1 мм).

Оставшиеся после промывания на дне решета или в промывном мешке организмы собираются пинцетом в пробирку или баночку с водой. В дальнейшем сборы планктона и бентоса исследуются в живом виде или консервируются.

Консервация и хранение сборов.

Все биологические сборы на месте сразу же снабжаются этикеткой. На последней отмечается название водоема, район и край или область, дата сбора, орудие и место лова, номер пробы и фамилия коллектора. Этикетки должны быть двойными—внутренними и наружными, хотя и одного содержания, что служит гарантией от утраты или обесцвечивания этикетки. Внутренняя этикетка пишется простым карандашом на пергаменте (можно пользоваться простой бумагой) или тушью на восковке, а наружная—тушью на обыкновенной бумаге.

Для предохранения сборов от порчи они консервируются спиртом или формалином. Преимущества спирта—не замерзает и не растворяет известковые раковины моллюсков, но требуется в большом количестве, так как гидробиологические сборы принято фиксировать в 70—75° растворе спирта (т. е. спирта приливается в три раза больше, чем воды в пробе). Достоинство формалина заключается в том, что он расходуется очень экономно, но его нельзя применять для консервировки бентоса, содержащего моллюсков. Биологические сборы фиксируются в 4% формалине (т. е. продажного 40% формалина приливается в девять раз меньше, чем воды в пробе).

Указанные методы фиксации являются общепринятыми и наиболее широко распространенными. Кроме этого существуют некоторые специальные методы фиксации—в смеси спирта и формалина, с переводом от слабых концентраций к более высоким и пр. Моллюсков и некоторых крупных представителей бентоса можно обваривать кипятком (если нужны только раковины, из которых тело моллюска извлекается пинцетом или сухие мелкие моллюски, жуки и т. п.).

Дальнейшее хранение сборов производится в тех же консервирующих жидкостях, причем нужно следить, чтобы жидкости было в 2 раза больше, чем зафиксированного материала или, в отдельных случаях, в сухом виде (моллюски, жуки, водяные клопы, чехлики ручейников и пр.). Для предохранения баночек от высыхания пробки замазываются смесью воска, парафина и вазелина. Сухие экземпляры насекомых накалываются на булавки и помещаются в картонные коробки с торфяными плитками на дне; сухие раковины хранятся в пробирках или спичечных коробках на вате. Во избежание растрескивания крупных раковин (беззубки) при хранении в сухом виде, наружную поверхность их нужно слегка смазать маслом (вазелином).

Собранная и сохраняемая таким образом коллекция водных беспозвоночных пригодна для научной обработки в любое время в дальнейшем. В таком же виде сборы могут пересылаться, для чего их достаточно переложить в коробках ватой.

Как правильно организовать исследовательскую работу.

Ценность научных выводов, которые могут быть сделаны при обработке собранной коллекции, зависит еще и от наличия некоторых добавочных сведений, которые должны собираться во время работы на водоеме. При получении беспозвоночных какого-либо озера или речки нужно собрать по возможности полные сведения о данном водоеме. Для озера нужно знать его площадь, наибольшую и среднюю глубину, выяснить характер грунтов и зарослей, температуру воды на разной глубине и т. д. Необходимо дать краткое описание водоема и окружающей его местности.

Нельзя все эти сведения заносить на этикетку. Поэтому нужно иметь еще дневник работы и журнал для записи всех сборов. Все записи делаются на месте коллектирования. В дневник записывается общий ход работы, характеристика водоема, описание окружающей местности и т. п. В журнал же заносятся под общей нумерацией данные относительно каждой пробы в отдельности, которые не уместаются

на этикетке (номер пробы, название водоема, дата и время взятия пробы, орудие лова, место лова, глубина, грунт, температура воды, растительность в данном месте).

Краеведческий кружок, приступая к исследованию пресноводных беспозвоночных своего района, должен привлечь к данной работе преподавателя биологии из местной школы. В местных организациях нужно получить карту района и заранее составить список всех известных водоемов, которые надлежит обследовать. При работе в дальнейшем всегда могут быть найдены не указанные на карте мелкие озера или пруды; поэтому в результате обследования районная карта будет значительно уточнена. Заблаговременно надлежит запастись инструментами для сбора беспозвоночных, заготовить посуду и коробки с ватой, этикетки и форму журнала.

Лучшим временем для полевых работ является летний период, когда беспозвоночные проявляют наибольшую активность, размножаются и легче всего доступны для наблюдения. Однако особую ценность представляет проведение регулярных (скажем один или два раза в месяц) круглогодичных наблюдений и сборов планктона и бентоса в каком-нибудь водоеме¹⁾.

Ни в коем случае не следует ограничиваться одним только коллекционированием, но, напротив, каждую минуту на полевых работах следует употребить на непосредственные биологические наблюдения. Наблюдать можно деятельность отдельных органов (движения, дыхания) или всего организма (способ и скорость передвижения, питание, спаривание, откладывание яиц и пр.). Небезынтересна проверка народных примет—предсказания погоды по поведению водных беспозвоночных („плавунцы и пиявки перед грозой поднимаются к поверхности“, „бокоплав к холоду опускаются на дно“, „пиявка быстро движется в воде перед сильным ветром и вылезает из воды—к плохой погоде“ и т. д.).

Значительно облегчается проведение всяких биологических наблюдений при содержании животных в аквариуме. Поэтому на полевых работах следует отсадить в банку с водой всех интересующих животных, а также запастись и живым кормом для них в виде планктона.

Понятно, что биологические наблюдения могут быть успешными только в том случае, если краевед сможет определять встречаемых им водных животных. Для этого необходимо приобрести специальные пособия—определители пресноводной фауны (см. список литературы).

¹⁾ Эти работы полезно совместить с наблюдениями над рыбами (см.)

Как определять сборы.

У водных беспозвоночных определение вида зачастую является делом весьма сложным и доступным только специалисту. Поэтому краеведу придется ограничиваться менее точным определением—установлением родового положения.

Согласно современной зоологической классификации, прежде всего определяется принадлежность исследуемого организма к тому или иному типу; только после этого определяется класс, отряд, семейство и род, к которому организм относится.

Имея в виду указанное выше богатство беспозвоночных разными видами, ясно, что определительные таблицы занимают много места. Кроме того, составление их является делом очень кропотливым и трудным, и потому определители составлены еще далеко не по всем группам животных. В приводимом ниже списке литературы, рекомендуемой краеведам, мы указываем несколько таких определителей по разным группам водных беспозвоночных.

Следует иметь в виду, что при определительных работах необходима лупа (может быть ручная, но лучше штативная), а при исследовании планктона—и микроскоп.

Чтобы ознакомить читателей с техникой пользования определителями, приведем небольшую таблицу для определения принадлежности животного к тому или иному типу. Определители строятся по дихотомическому признаку, т. е. каждое положение имеет свою тезу и антитезу (без номера). Читаем их обе, выбираем подходящую и следуем дальше согласно указываемых номеров, пока не доберемся до названия определяемой группы. После этого переходим к другой таблице для определения следующей, ниже стоящей систематической категории.

Для проверки определений и в затруднительных случаях нужно обращаться за консультацией к специалистам в научно-исследовательские и высшие учебные заведения.

Таблица для определения типа пресноводных животных.

1. Микроскопические организмы, бесклеточные, неразличимые невооруженным глазом, сидячие или свободноплавающие.

Тип Простейших. — Protozoa.

- | | |
|--|-----|
| — Многоклеточные организмы различного размера | —2. |
| 2. Ведут сидячий образ жизни, прикрепившись к неподвижному подводному предмету | —3. |
| — Ведут свободный или паразитический образ жизни | —5. |
| 3. Одиноклые организмы; имеют цилиндрическое тело в несколько миллиметров длины, прикрепленное подошвой к субстрату и с венчиком | |

щупалец на свободном конце; в период почкования на теле материнского организма замечается появление меньших дочерних.

Тип Кишечнополостных. — Coelenterata.

— Колониальные организмы в виде сплошной корки или разветвленной массы, обрастающие подводные предметы —4.

4. Поверхность пористая, при вынимании из воды не изменяется; скелет содержит кремневые иглы, ощутимые при растирании между пальцами.

Тип Губок. — Spongia.

— Поверхность покрыта беловатым полупрозрачным бархатистым налетом, который исчезает, если колонию потревожить; на переднем конце тела располагается рот, окруженный венцом щупалец.

Тип Червеобразных. — Vermoidea.

5. Крупные, в большинстве сильно подвижные организмы, имеющие осевой скелет в виде позвоночного столба или хорды; органом движения являются парные конечности или хвост.

Тип Хордовых. — Chordata.

— Мелкие (обычно не более 10 см), в большинстве слабо подвижные организмы, лишенные скелета или имеющие наружный панцирь (хитиновый покров, известковую раковину) —6.

6. Тело несегментированное и покрыто шапочкообразной, спирально-завитой или двустворчатой раковиной; парные конечности отсутствуют.

Тип Мягкотелых. — Mollusca.

— Тело членистое или просто червеобразно вытянутое (плоское, цилиндрическое—нерасчлененное) или неправильно округлое с выростами и щетинками —7.

7. Конечности отсутствуют, нет обособленной головы, тело обычно удлинненное и сильно изгибающееся, иногда снабжено присосками; реже имеет неправильно округлую или иную форму, причем на головном конце тела имеется коловращательный аппарат, состоящий из сложного комплекса ресничек.

Тип Червей. — Vermes.

— Имеются парные членистые конечности (иногда у личинок отсутствуют); тело разнообразной формы, иногда с легкой двустворчатой раковиной, голова обособлена или слита с телом.

Тип Членистоногих. — Arthropoda.

Как оформить результаты изучения местной гидрофауны.

В течение летних месяцев продлевается вся полевая работа—собираются водные организмы, составляются коллекции беспозвоночных по отдельным водоемам и исследуются последние. Для продолжения биологических наблюдений зимой выбирается один из близ лежащих водоемов, а в помещении устраивается аквариум (лучше—несколько).

По окончании полевых исследований производится определение всех сборов. Для каждого водоема составляются списки встреченных там организмов с указанием, какие из

них преобладают. Если изучалось крупное озеро, то можно нанести на его карту местонахождения всех интересных форм, показав при этом здесь же распределение в озере разных грунтов, глубин и развитие растительности. Следует обратить внимание на установление зависимости распределения животных от характера грунта, растительности и т. д.

На отдельных экземплярах районной карты наносятся местонахождения в пределах обследованной территории личинок и куколок малярийного комара, малого прудовика—передатчика фасциолеза и ракушки-беззубки. Для школьного кабинета по зоологии изготавливаются различные наглядные пособия: спиртовые и сухие препараты, различные биологические коллекции и т. д.

В результате всей проделанной работы краеведческий кружок может организовать интересную выставку, на которой будут представлены: 1) карта района с обследованными водоемами, 2) планы отдельных обследованных водоемов с указанием их глубин, грунтов, растительности и местонахождений интересных водных организмов, 3) коллекция спиртовых и сухих препаратов, иллюстрирующая разнообразие фауны водных беспозвоночных, 4) коллекция полезных и вредных беспозвоночных, 5) карта распространения малого прудовика и очагов фасциолеза, 6) карта местонахождения личинок комара и очагов малярии, 7) биологические коллекции из спиртовых и сухих препаратов—метаморфоз водных насекомых, изменчивость у беспозвоночных, покровительственная окраска и пр., 8) фотографии и рисунки, иллюстрирующие разные процессы работы членов кружка и дающие представление о местных водоемах и ландшафте района, 9) аквариумы с живыми организмами и 10) дневники, журналы записей и пр.

Материалы, представляющие научную ценность, могут быть в дальнейшем опубликованы.

Краеведческое исследование должно быть по возможности комплексным, отражающим изучение всех вопросов местной природы. Изучение водных беспозвоночных не следует открывать от исследования других групп животных. Уголок местной природы в музее или школе должен дать представление о климате, почвах, растительном покрове и животном населении края. Если мы излагаем в отдельной инструкции вопросы изучения водных беспозвоночных, то это сделано лишь из методических соображений.

В отделе природы нужно выделить особый щит или угол, посвященный местным водоемам. Размеры щита могут определяться удельным весом водоемов в местном ландшафте. Характеристика биологии озер и рек опять-таки должна

быть по возможности комплексной и давать представление о растительности, водных беспозвоночных и позвоночных в целом.

При таком подходе к изучению животных и растений и при комплексном отображении в музее природы своего края можно будет увязать все группы водных организмов в том круговороте биогенных веществ, который совершается в водоеме. Низшие растения (фитопланктон) являются начальным звеном в биологической продуктивности водоема—усваивая солнечную энергию и растворенные в воде вещества, они строят живую растительную ткань, фитопланктон поедается организмами зоопланктона и бентоса, т. е. водными беспозвоночными, которые и составляют промежуточное звено—передатчик органического вещества рыбам. Конечное звено биологической продуктивности водоема—рыбы и другие водные позвоночные, концентрируют в виде своего мяса те жиры, белки и углеводы, которые были выработаны первоначально в теле бесчисленного множества невидимых глазом микроорганизмов.

Имея ввиду общий круговорот веществ в водоеме, изучение водных беспозвоночных приобретает особый смысл и заслуживает внимания школьных и краеведческих работников.

ЧТО ЧИТАТЬ.

- Зернов С. А.—Общая гидробиология. Биомедгиз. 1934.
Липин А. Н.—Пресные воды и их жизнь. ГИЗ. 1926.
Пирожников П. Л.—Исследование и использование водоемов Сибири. Краткое руководство для краеведов и местных работников. Изд. Сов. Азия. 1932.
Инструкции по биологическим исследованиям вод. Часть II. Биология материковых вод. А. Исследование бентоса. Б. Исследование планктона. Издание Гос. Гидрол. Инст., Ленинград. 1931.
Рыбохозяйственное изучение озер и составление рыбопромысловых карт (сборник методических указаний и научно-исследовательских инструкций). Изв. ВНИОРХ, т. XVIII—XIX, Ленинград. 1934.
Скориков А. С.—Инструкция для коллектирования пресноводной фауны. Изд. Ак. Наук. 1914.
Рылов В. М.—Жизнь пресных вод. Планктон. Ленинград. 1924.
Бронштейн З.—Водные животные. I, II—КОИЗ, 1933—1934; III—Пищепромиздат, 1935.
Резвой П. Д.—Губки. Фауна СССР, Изд. Ак. Наук. СССР. 1936.
Иоганссон Л.—Определитель пиявок. Ленинград. 1935.
Жадин В. И.—Пресноводные моллюски СССР. ОГИЗ. 1933.
Липина Н. Н.—Личинки и куколки хирономид. Москва. Изд. НИРХ. 1929.
Рейхардт А. Н.—Наши водяные жуки. ГИЗ. 1926.

Томский госуниверситет 18



Научная библиотека 010460