

М. В. Новорусский.

ЧТО ДЕЛАТЬ
НАРОДНОМУ УЧИТЕЛЮ.

РУКОВОДСТВО
К ОБОРУДОВАНИЮ СВОЕЙ ШКОЛЫ.

Издание Отдела Подготовки Учителей
Комиссарната Народн. Просвещ. Союза Коммун Северной Области.
ПЕТРОГРАД. 1919.

Введение.

Война и революция слишком глубоко всколыхнули народную жизнь. При этом они с особенной яркостью обнаружили нашу отсталость во всех отраслях техники, а в том числе и школьной, и наше *неуменье* справляться с самыми элементарными задачами. Теперь всем очевидны те тягостные последствия, которые неизбежно связаны с отсутствием самостоятельности, с недостатком упорства и настойчивости.

Поэтому, настоящая книжка, вся проникнутая призывом к этой самостоятельности и искренним желанием облегчить первые шаги к ней, не могла не обратить на себя внимание со стороны широких учительских кругов и в короткое время разошлась уже в 2-х изданиях.

Но война вскрыла еще другую сторону. Она показала нашу полную зависимость от германской промышленности или, что то же, — от *германского умения*. Даже те мастерские учебных наглядных пособий, которые у нас успели развиться, в значительной степени зависели от германского рынка, который снабжал нас многими подсобными материалами. Насекомых, напр., у нас более, чем достаточно. Но для того, чтобы делать из них коллекции, необходимо

иметь булавки и торфяные пластинки. А то и другое привозилось к нам из-за границы. Оттуда же шли и глаза для чучел.

На каждой мелочи,—а таких мелочей тысячи и десятки тысяч,—мы переплачивали за границу большие деньги, и наше неуменье обходилось нам крайне дорого. Теперь всякий вопрос о развитии самодеятельности в той или другой маленькой области является вопросом не только нашего национального достоинства, нашей самозащиты, но и нашего государственного баланса.

И потому теперь у нас имеется новый, чрезвычайно серьезный аргумент в пользу развития самодеятельности. Этот аргумент, когда речь идет о самодельных учебных предметах, лежит вне области педагогического дела. И тем не менее, его убедительность и сила остаются непреодолимыми. Всякий призыв *к делу* там, где это дело не могло проявляться, всякая попытка вызвать стремление к приобретению собственных навыков, к воспитанию умения, всякий такой призыв в настоящее время имеет свой особый интерес. Этот интерес обострен в текущий момент коренной школьной реформы. Дело не в одних готовых полезных вещах, не в их дешевизне, не в их практической пригодности и технической тонкости. Дело совершенно в другом—в воспитании большого числа работников, которые, каждый в сфере своей деятельности, могли бы проявлять свои практические способности и изощрять свои органы. Взятые в целом, они составят в стране многочисленные кадры опытных людей, и только на них может базироваться серьезная техника, непрерывно идущая

к прогрессу. Вещи мы легко могли и можем привозить из-за границы. Уменье же нигде не продается,—оно должно быть свое собственное.

После этих строк, навеянных настроениями текущего момента, мне остается вернуться к тем чисто педагогическим соображениям, которые изложены были в первом издании.

В самом деле, хотя необходимость переустройства современной школы выставлена как решительное официальное требование, тем не менее, рутинные приемы книжного обучения, нажитые долгими веками, школа продолжает практиковать попрежнему.

Школа вынуждена делать это, ибо для того, чтобы поставить обучение наглядно, необходимо обзавестись специальным инвентарем из натуральных коллекций, приборов и картин.

Но если этим инвентарем довольно щедро снабжена *средняя* школа, то учителю *начальной* школы невозможно рассчитывать получить все, что ему требуется. Его школа еще слишком бедна, и эта бедность надолго останется хронической. Готовые коллекции стоят очень дорого. И никакой школьный бюджет не выдержит, если ассигновать сразу всем русским школам средства на их оборудование. Да и помимо этого, у нас нет и долго еще не будет достаточно мастерских, которые смогли бы сразу исполнить все эти заказы, так как все вместе школы 1-ой ступени могли бы предъявить эти заказы в огромном количестве.

Следовательно, учителю этой школы необходимо примириться с мыслью, что такие коллекции для него недостижимая роскошь. Он должен заранее

похоронить всякие надежды на то, чтобы скоро обставить ими свою школу путем покупки.

Остается единственное средство, но зато самое надежное: *всякий помогай себе сам.*

Очень многих пугает мысль о самостоятельности в такой неведомой для них области, без живого руководителя, без наглядных примерных указаний. Как устраивать помещения, где и как собирать материал, консервировать его и хранить, как его группировать и располагать, чтобы образовать поучительные коллекции, какие тут существуют инструменты и приборы, словом в чем тут состоит техника дела,—все эти трудности кажутся непреодолимыми. Отчасти виноваты в этом и существующие для этого специальные руководства. Все они, начиная с давно известного «Руководства к собиранию естественно-научных коллекций», ограничиваются областью одного только естествознания. А самое главное, они не считаются со средствами и силами учителя начальной школы, и указывают на такие расходы и материалы, о которых он и мечтать не может.

Если начальный учитель, охваченный порывом деятельности, просмотрит в таком руководстве необходимый для этого инвентарь, то он безнадежно махнет рукой на самое дело и сочтет его для себя совершенно недоступным. Для него подобные руководства могут сыграть скорее отрицательную роль и убьют в самом зародыше его стремление—поработать самому над оборудованием своей школы.

Поэтому мне хочется дать *такое руководство, которое годилось бы для самых слабых сил и для самого скудного бюджета.* И при том оно должно указывать

только на те работы, которые могут быть исполнены даже при этих скромных условиях и только на те коллекции, которые могут быть использованы при начальном образовании. Школа первой ступени знакомит не только с предметами природы, но и со всеми предметами, которые повсеместно встречаются в обычной жизни. А потому и учителю желательно иметь руководство к составлению не только одних естественно-научных коллекций, но руководство к составлению *всяких коллекций*, необходимых для наглядных бесед или для предметных уроков.

Конечно, успешнее всего пойдет работа у того учителя, который хоть немножко изучал ручной труд на практике. Но это не значит, что тот учитель, а особенно учительница, которые не знакомы ни с каким ремеслом, ничего не смогут сделать в этом направлении.

Напротив, те приемы работ, с которыми придется иметь дело, настолько элементарны, те инструменты, которые потребуются, настолько просты, что овладеть ими всякий сумеет. И, наверное, многие никогда не пробовавшие своих сил в области ремесла, откроют при этом в себе такие таланты, которых они и не подозревали. В этом деле им может оказать хорошую услугу книга С. А. Порецкого «Давайте работать».

Инструменты, которые потребуются при работе, встречаются почти во всяком доме. А именно: игла, нож с острым концом, ножницы, шило, молоток, клещи, плоскогубцы, а также напильник и пила. Если к этому присоединить еще американский рубаночек (для ажурных работ), которым умеют владеть

дети, стекл., бумагу, отвертку, брусок точильный, проволоку и гвозди, то весь рабочий инвентарь коллекционера будет исчерпан. В более трудных случаях изредка понадобится услуга столяра.

Обращаться с клеем и клейстером, наверное, всякий сумеет. Все остальное есть исключительно дело навыка и практики.

Отсутствие этих навыков не должно пугать никого. Никто с ними не родится на свет, а всякий приобретает их и приобретает именно в самом процессе работы. Точнее сказать, чем дольше он работает, тем лучше и совершеннее становятся его навыки. Особенно не следует смущаться первыми шагами и несовершенством или неудачей первых опытов.

Нужно только побольше упорства и настойчивости. А самое главное — нужно, чтобы всякий учитель, привыкший смотреть больше в книгу, обратил усиленное внимание на вещи. В новом деле необходимо особая вещная наблюдательность и даже некоторый вид скопидомства, приближающийся к манни Плюшкина.

Собирателю не раз придется играть роль старьевщика и лоскутника. Что за беда! Эти эпитеты нежелательны совсем при других обстоятельствах. Кто же теперь не знает, что в больших культурных городах утилизация мусора и всяких уличных отбросов дает городу сотни тысяч рублей дохода!

Устраивая школу по-новому, нужно отбросить много старых предрассудков и твердо помнить, что школа имеет целью знакомить ребенка с окружающим миром. Значит, всякий предмет, как бы он ни был

ничтожен с общежитической точки зрения, может служить в качестве образчика предметов этого мира.

Взятый сам по себе, отдельно от других, он и для школы не имел бы значения. Но взятый вместе со многими другими, подобными ему, он может оказаться частью весьма поучительной картины, которая наглядно представляет целый класс или большую группу однородных предметов и которая раскрывает скрытую в них жизнь.

Черепок битой посуды, например, не представляет никакого интереса. Но попробуйте-ка вы собирать систематически и неослабно *все* черепки битой посуды, которые вы встретите хотя бы в течение 10-ти лет. И вы сами увидите, какую богатую и поучительную коллекцию вы получите!

В горсти сена, которую бросили зимой лошади у вашего крыльца, кажется собирать нечего. Но попробуйте начать с этой горсти и вы увидите, как поучительно будет ваше начало. Вы, напр., отберете образцы стебля, различные по толщине и по сечению. Затем вы присоедините к ним постепенно в разное время и при разных обстоятельствах стебли соломы, овсяной и ржаной, стебли тростника, кувшинки, ивы, бузины и орешника, наконец крушины, рябины, березы и сосны—собранные в разном возрасте и в поперечном разрезе. И тогда вы получите богатейшую коллекцию растительных стеблей, от волосовидного до деревовидного и даже «бревновидного», т. е. богатый набор совершенно разнородных предметов, которые тем не менее объединяются одним общим названием *стебель*.

Пусть собиратель, отдавшийся своей цели, не

стесняется стать немножко маньяком ради нее. Пусть он всегда помнит о ней и старается не упустить ни одной вещи, которую он может получить даром и принести в свою школу, как зародыш или дополнение какой-нибудь полезной коллекции.

Где бы он ни был, где бы ни ходил, он видит много предметов, которые с разрешения или без разрешения можно взять. Иногда он в буквальном смысле слова попирает ногами такие школьные ценности, за которыми знающие люди посылают за три-девять земель. Где-нибудь большие деньги платят за эти вещи, а ему стоит только наклониться и взять их.

Здесь, как и вообще в жизни, все преодолевает терпение и труд, упорство, настойчивость и непрерывность деятельности. Учитель должен иметь в виду, что дело, за которое он взялся, не может окончиться ни в один год, ни в три. Напротив, результат его работы будет тем ценнее, чем продолжительнее она совершается. Собранное никогда не пропадает. А каждое новое приобретение, расширяющее коллекцию, есть новый вклад в великое дело, приближающее школу к осуществлению подлинной наглядности обучения.

Если бы 100.000 учителей взялись за это дело, и их труд можно было бы капитализировать по той расценке, которую имеют пособия на рынке, то можно смело сказать, что в один год, при ничтожной денежной затрате, они создали бы ценность по крайней мере в 10.000.000 рублей. Мастерские всей России, да, пожалуй, и Германии не могли бы доставить сразу простых учебных пособий на такую огромную сумму, даже в том случае, если бы правительство ассигновало ее.

Все эти простые соображения должны расшевелить энергию колеблющихся. А тех, кто все еще робеет перед новым незнакомым делом, я смело могу ободрить указанием на многих самоучек, которые уже стали на этот путь и далеко ушли по нему.

Не робейте, и без колебаний приступайте к делу, отбросивши всякие сомнения в своих силах. Для собирания требуется немного знаний. Несколько больше их требуется для классификации собранного. Но, вероятно, вы не назовете китовый ус костью, перламутр—минералом, сусальное золото—золотом, эбонит—животным продуктом, а тушь—чернилами. Вероятно, вы знаете главные отряды и классы растительной и животной жизни, равно как не считаете репу—плодом, а клубень картофеля—корнем.

А если бы ваших знаний не хватило здесь, вы незаметно для себя пополните их наблюдением собираемых предметов—гораздо скорее и вернее, чем зубрежкой книжек. Только тут, на деле и на предметах, вы сами убедитесь, что вещи действительно говорят и действительно учат. В очень многих случаях они сами раскроют свою природу пред вашим внимательным глазом.

И еще: не бойтесь ошибок! Непогрешимых людей нет на свете. Не ошибается только тот, кто ничего не делает. Работайте, хотя бы с ошибками. Ошибки всегда можно исправить, лишь бы были осязательные продукты вашей работы. Но где нет ничего, там исправлять, конечно, нечего.

Учителю легче, чем кому другому, вести это дело, потому что в его распоряжении имеется до сот-

ни детских глаз и рук, из которых он может сделать себе превосходных помощников. Детей очень легко заинтересовать в этом деле. И всякий, имевший уже опыт, знает, с каким наслаждением и любовью, даже гордостью, принимают дети участие в серьезном деле благоустройства своей школы. Увидевши, как заботливо хранятся в школе найденные ими вещи, и какую важную роль играют они в школьных занятиях, дети проявят настоящий энтузиазм в коллекционировании, который придется скорее сдерживать, чем поощрять.

Конечно, они нанесут много нигде не годных вещей. Но легче делать выбор из того, что собрали они, чем самому собирать. Наконец, если собрание производится во время экскурсии, где учитель дает им соответствующие указания, то результат получится вполне целесообразный. С большой компанией детворы, в лесу, в болоте, в поле, на обрыве или в каменоломне, учитель становится в буквальном смысле слова стоглазым. Тем более, что деревенские дети повсюду бывали и много видали.

Одно, два, много три лета праздничных прогулок с детьми на лоно природы, — и делу конец: вся окружающая местность будет тщательно обыскана, и весь нужный материал собран.

Здесь не место говорить о том, какое огромное воспитательное и образовательное значение для детей имеет этот труд по собиранию материала для коллекций. Еще большее образовательное значение будет иметь их труд по устройению самих коллекций. А потому во всех процессах этой работы дети должны

быть самыми деятельными сотрудниками и помощниками учителю.

Следует еще напомнить, что ведь каждый учитель закладывает семена и работает на благо потомства. Но его духовные семена, можно сказать, неувловимы. Материальная же обстановка школы, *основной фундамент ее правильной деятельности, как в настоящие так и будущие времена*, есть совершенно осязательный продукт, который может находиться у всех перед глазами. Даже и в том случае, если сам учитель не сумеет использовать, как следует, все собранные им сокровища, даже и тогда они останутся сокровищами, которые будут спокойно ждать лучших времен. Рано ли, поздно ли, придут другие учителя, которые вдохнут жизнь в мертвые вещи, и тогда эти вещи красноречиво заговорят в их руках. Всякая сложная культурная работа не создается сразу и не выходит совсем готовой из рук своего творца. Она есть не только результат медленного накопления, но в то же время и результат совокупной деятельности сменяющихся поколений. В огромное здание культуры каждый должен принести и вложить свой камень, какой ему будет по силам. И в этой созидательной деятельности чернорабочие нужны не меньше, чем архитекторы и чертежники.

Итак, обставляйте свою школу сами всем, чем можете. Всякий досуг, всякий отдых пусть будет посвящен этому радостному труду. Руки могут работать и в те часы, когда отдыхает язык, грудь и голова, уставшие на уроке.

И, быть может, вы сами удивитесь, сколько интересных предметов окажется в вашем распоряжении,

мимо которых вы прежде проходили равнодушно или к которым относились пренебрежительно. И, несомненно, удивитесь, насколько *легче становится ваш учительский труд, если вы постоянно имеете эти предметы при школьных уроках. Тогда эти предметы сами будут говорить за вас.*

При старом еще режиме мне был сделан, между прочим, серьезный упрек в бессистемности предлагаемого руководства.

Упрек этот для меня не был неожиданным, потому что систематичность я игнорировал вполне сознательно. Система может быть выдержана в преподавании теоретических основ науки. Но ее не может быть там, где *речь идет о разновременной практической работе по собиранию материала, крайне разнообразного по содержанию.* Этот материал не находится одинаково в каждой местности. И кроме того, для иллюстрации преподавания часто годится одинаково как тот, так и другой подобный ему материал. Поэтому совершенно невозможно в руководстве предлагать *только* определенные вещи, расположенные в одном только порядке.

Затем, по личному опыту я хорошо знаю слабые силы народного учителя и его слишком тесный кругозор. Если, напр., учитель убежденно заявляет мне, что в его местности собирать нечего, потому что у них ничего интересного не встречается, то никакой определенный план, никакие прочные рамки не принесут ему ни малейшей пользы. Совершенно напротив, ему нужно показать, что интересные с той либо с дру-

гой стороны предметы находятся и у него. Для этого необходимо перечислить в каждом параграфе побольше таких предметов, которые могут быть использованы для той либо другой коллекции и которые легко могут быть найдены в любой местности.

Мое руководство рассчитано, главным образом, на совершенно неподготовленных и никогда еще не работавших в этом направлении. И главной моей целью было — возбудить как можно больше самодеятельности и отдельных инициатив. А при таком расчете *следует указать как можно больше возможностей*, в области которых могут работать начинающие.

Первые же опыты покажут, что один имеет интерес и личную склонность в одном направлении, а другой в другом. Такую склонность не только нельзя стеснять какими-нибудь рамками, а напротив следует всячески поощрять. Ведь нам нужны не только учителя, умеющие оборудовать свою школу несколькими «плановыми» коллекциями, но нужны и музейные работники вообще, кадры которых придется составлять из тех же народных учителей. Вот почему для лиц, которые желают специализироваться на какой-нибудь отрасли коллекционирования, у меня приводится в конце довольно обширная специальная литература.

Само собой разумеется, что у меня и в мыслях не было предложить *каждому* учителю переделать по моему руководству *все* коллекции, которые в нем перечислены. Когда в школе нет ничего и взять негде, то *первою* задачей является внести в нее *хоть что-нибудь*. Система может явиться последствием такой работы, но никак не может предшество-

вать ей. Для начинающего же необходимо предложить на выбор как можно больше материала, чтобы облегчить ему трудный процесс искания и выбора.

Действительность показывает, что это искание не легко дается. И существующие у нас мастерские, напр., выпускают в продажу и находят покупателей по высокой цене на такие биологические коллекции, материал для которых может быть найден повсеместно. Спросите у заведующих школами, почему этот материал не собирается на месте, а покупается?

Наконец, если бы какой увлекающийся учитель собрал и устроил коллекций гораздо больше, чем он может использовать на своих уроках, и чем можно внести в планы или программы школьного преподавания, был ли бы вред от этого? И кому?

Программы и планы изменчивы, а устраиваемые коллекции прочны. Таланты же и усердие в работе крайне редки. Их не только не следует сдерживать, а нужно всячески поощрять. Предметы, не собранные сегодня, могут погибнуть завтра. А среди них могут быть настоящие уникалы. Многие из них могут быть новыми фактами, неизвестными еще науке. И гибель их, небрежение к их собиранию можно оплакивать, как варварство.

Если учитель соберет попутно такие вещи и сохранит их в своей школе от уничтожения, не сделает ли он дела более великого, чем наглядность преподавания? А сделать это он может только в том случае, если он не сдавлен в тисках школьной программы и школьной же рутины.

Я уж не говорю о том, какую великолепную школу пройдет он сам в процессе этого собирания и

какую массу новых, неожиданных фактов и сведений откроет он сам во время этой работы. Этот последний аргумент в пользу расширения коллекционирования едва ли в ком-нибудь вызовет сомнения.

Вот почему я не нахожу никаких оснований к тому, чтобы сокращать работу коллекционирования или ограничивать ее пределами какой-нибудь школьной программы текущего момента. И отнюдь не думаю, чтобы все те коллекции, которые могут быть устроены при содействии моего руководства, были сейчас же введены в курс школьного преподавания.

Школа остается только школой данного типа. Интересы же просвещения гораздо шире, чем задачи школы. Мы живем в эпоху, когда дело внешкольного просвещения поставлено на такое же важное место, как и школьное. К этому делу неизбежно должен стать близко народный учитель. И счастлив будет тот учитель, у которого в школе окажется достаточно натуральных пособий для того, чтобы использовать их во время вечерних или праздничных бесед со взрослыми, либо во время специальных занятий в соседнем Народном Доме.

Еще два слова по поводу появившихся недавно в педагогической печати упреков в *засилье естествознания*. Эти упреки направлены по адресу руководств, подобных настоящему. Упреки эти я считаю плодом недоразумения. Ведь это факт, что человека окружает природа. И только в больших городах его окружает улица и строительный камень вместе с др. продуктами человеческого труда. А познавать мы должны в первую голову окружающее, т. е. природу же. Затем коллекционирование имеет дело с пред-

метами, т. е. с натуральными объектами, и не может иметь дело с отношениями и явлениями. Для иллюстрации последних существуют диаграммы, таблицы и разные условные построения, но понимание их требует особых знаний и потому подобные изображения меньше всего годятся для начальной школы.

Затем, предметы природы повсеместны. Поэтому о собирании их можно давать *общие* указания, и эти указания могут быть использованы в любой местности. А напр., исторические памятники чаще всего имеют исключительный характер, и потому никаких общих практических указаний о них дать не возможно.

Руководства к изучению и собиранию исторических памятников могут быть только порайонные и при том еще более индивидуальные. В природе есть типы, в исторических же реликвиях чаще всего — только индивидуальности.

Наконец, борющиеся против засилья естествознания готовы отрицать всякую надобность в собирании именно окружающих предметов, в силу их общеизвестности. При этом забывается, что общеизвестность житейская чаще всего не имеет никакого сходства с тою осведомленностью, какую дает научное рассмотрение предмета. С др. стороны, именно окружающие предметы меньше всего возбуждают интерес у детей и кажутся совершенно незаслуживающими их внимания. А в то же время только окружающие предметы дают нам возможность ясно представлять предметы невиданные. Невозможно, напр., иметь точное представление о черепахе тому, кому сведущий человек не показал лягушки *во всех подробностях*.

А основной задачей школы всегда будет приучение ребенка хорошо и правильно рассматривать окружающие предметы, чтобы затем сохранять о них самое ясное и верное представление. Всюду же разлитое верхоглядство есть порок и вина семьи в такой же степени, как и школы.

В тексте довольно часто приводятся цены на разные предметы. Цены эти, имеющие довоенное значение, я оставляю без изменения, как напоминание о недавно прошлом. Никто сейчас не скажет, какими они будут в ближайшем будущем, и скоро ли придут в норму.

Издавая книжку при свободном режиме, я могу еще сказать то, чего не имел возможности сказать прежде. А именно.

Значительная часть работ, описанных в ней, сделаны мною лично в Шлиссельбургском заточении, в период 1897—1905 годы. Там же сделаны коллекции из местного материала, которые изображены по фотографии на рисунках: 10, 11, 12, 21, 24, 25, 26, 31.

Таким образом настоящее руководство может иметь еще и некоторый исторический интерес.

Может быть это обстоятельство ободрит более робких при самом начале: если возможно было исполнять такие работы в самом тяжком заключении, почему же не исполнить их на свободе, хотя бы и в захолустной деревне?

Петроград.
Февраль, 1919 г.

А. Обстановка и обзаведение.

Первое, о чем должен позаботиться собиратель по-собий, это—помещение их. Если их некуда ставить и негде хранить, то незачем и собирать.

Конечно, желательно, чтобы в инвентарь всякой школы, на ряду с партами и классной доской, в виде необходимой принадлежности входили 2—3 шкафа, хотя бы грубой работы. А если их нет, то их можно сделать домашними средствами.

Для этого вовсе не надо быть мастером. Нужно добыть у столяра или плотника 4 струганых еловых (подешевле) доски в 1 д. толщиной, из них две в 3 арш. длиной, а две в $1\frac{1}{2}$ арш., и сбить из них ящик.

Сбивать можно трехдюймовыми гвоздями, на-вернувши предварительно толстым шилом ход для гвоздя. Для большей крепости, во внутренних углах этого ящика следует поставить бруски (не квадратные) из такой же дюймовой доски и к этим брускам вторично прибить концы досок двухдюймовыми гвоздями. На полки, которых будет не больше пяти, употребить струганые еловые доски в $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ д. толщиной (см. рис. 1).

Затем, на местах будущих полок нужно прибить гвоздями же полдюймовые планки, на которых будут лежать концы полок. Дно подобного ящика

сделать просто из 3 цельных листов картона, наложивши их краями друг на друга. Картон лучше предварительно намочить водой и в сыром виде прибить обойными гвоздями к ребрам ящика. Если такой ящик поставить вертикально, то получится неглубокий шкаф с картонной задней стенкой.

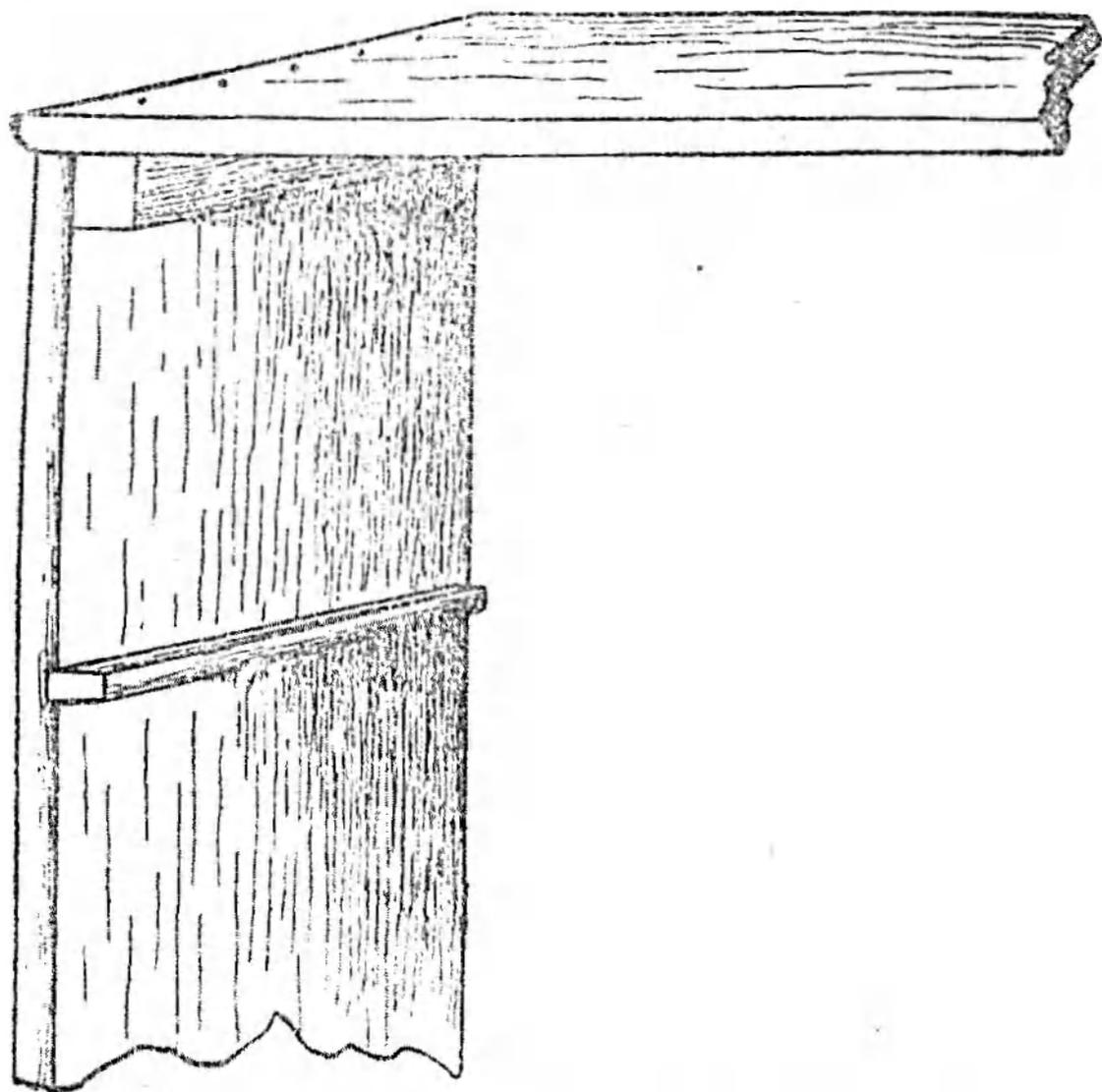


Рис. 1. Угол простого шкафа, сбитый гвоздями.

На место дверцы можно повесить простую коленкоровую занавеску. А еще дешевле выйдет, если повесить отдельно на тесемках, пришитых к углам, три тонких листа картона, которые будут налегать друг на друга черепицей. Их можно просто поднимать каждый поодиночке, или же совсем снимать, когда понадобится открывать шкаф.

Подобным же образом можно сбить из полудюймовых досок в $4\frac{1}{2}$ или 6 д. шириной и 1 арш. длиной небольшие квадратные ящики с картонным же дном. И затем ставить их друг на друга так, чтобы верхний служил крышкой для нижнего. Их можно делать сколько угодно, по мере того, как первые будут наполнены пособиями и потребуется новое помещение.

Если такие ящики пронумеровать и в каждом номере держать всегда одни и те же вещи, то их легко будет находить, в случае надобности. Одно только неудобство, что при разыскивании вещей в нижних ящиках потребуется снимать всю пирамиду верхних, а это не всегда можно сделать без помощника. Зато такие ящики можно держать хоть на чердаке или в сенях, закрывши хорошенько каждый из них листом газетной бумаги от пыли, которая все-таки может проникать в щели.

Можно в классной комнате иметь один или два небольших шкафа, в которых будут храниться только самые необходимые пособия, либо те, которые нужны на ближайшую неделю. А остальные добывать из ящиков им на смену, по мере надобности, либо в определенные сроки.

Смотря по цене дерева в данной местности, каждый такой ящик обойдется при собственной работе в 30—40 коп. А самый шкаф в $1\frac{1}{2}$ —2 руб. В Петрограде полудюймовая сосновая доска в 9 арш. длиной и 9 д. шириной до войны стоила 45 коп. Еловая, или более узкая, значительно дешевле. Дюймовая доска еловая 65 к., сосновая, смотря по качеству, до 90 к. Пуд картона стоил 2 р. 40 коп. Ка-

Каждый лист картона имеет размеры 31×41 д., т. е. приблизительно $1 \times 1\frac{1}{2}$ арш. В пуде заключается тонких листов до 50, средних 25—35 и толстых 14 шт. Значит, 1 лист толстого картона обходился коп. 17, а тонкого — менее 5 коп.

Если купить 1 пуд смешанного картона, его хватит надолго, а может быть, и на все первоначальное обзаведение.

После шкафа или больших складочных ящичков понадобятся всевозможные ящички и коробочки для мелких однородных предметов. Нельзя же класть в одно место камень, раковину моллюска и дерновину мха, семена растений, почву, глину и т. д.

Собирая все необходимое для коллекций, учитель должен кликнуть клич по своей округе, чтобы ему привозили и отдавали разные хозяйственные отбросы, которые можно употребить в качестве посуды: негодные и грязные пузырьки, бутылки и стекляшки, жестянки, картонки, корзинки, коробки и проч. Металлические и стеклянные вещи, как бы они ни были загрязнены, можно начисто отмыть, если их предварительно хорошо вымочить в щелоче и, сверх того, прокипятить в нем. Запачканные картонки и деревянные вещи можно оклеить любой бумагой и сделать чистыми и новыми.

Из всех этих пожертвований больше всего нужно дорожить пузырьками, бутылочками и стеклянными банками, в которых придется помещать жидкости. Всякие коробочки и ящички — худо ли, хорошо ли, — можно сделать самому. Пузырьки же, если их не подарят услужливые друзья школы, придется покупать.

Мелкие органические предметы можно консервировать в маленьких стеклянных трубочках. Нужно только научиться запаивать эти трубочки посредством паяльной трубки на спиртовой лампочке или даже на стеариновой свечке. Паяльную трубку я бы назвал необходимой принадлежностью всякой школы, так как с нею можно показать на уроках природоведения много всяких опытов, требующих высокой температуры. И в частности, опыт плавления стекла. Стоит она всего 30 коп.

За неимением спиртовой лампочки, ее можно сделать из любой плоской банки, покрывши ее куском жести с дыркой, в которую вставлена жестяная трубочка с фитилем из бумажных ниток. Можно фитиль вставить и в стеклянную трубочку, а трубочку в простую пробку. Стеклянные трубки продаются фунтами в аптекарском магазине по 50 коп. за фунт. На фунт пойдет тонких трубок до 3 саж., и этого количества хватит учителю надолго.

Подробности, как и что запаивать в трубочки, будут указаны в своем месте. Здесь же рис. 2 показывает плавление трубочки на спиртовке.

Из всех никому не нужных вещей, которые будут собраны для школы, особенно полезными и удобными будут коробки от шведских спичек. У курильщиков можно набрать их целые сотни, а то и больше. И если оклеить их белой бумагой, то получится большой запас помещений для мелких и сыпучих тел (семян, песков, глин, почв и т. д.), и притом закрытых и с достаточным пространством для надписей.

Если сборы коробок и ящичков по местным условиям будут не очень удачны, придется их делать

самому. Здесь нужно прежде всего познакомиться с клеем и клейстером.

Обходиться со столярным клеем можно научиться в десять минут у любого деревенского столяра. Если не на что купить жестяной или медной клеянки, можно держать клей хоть в маленьком горшечке или чайной чашке с отбитой ручкой, которую затем ста-

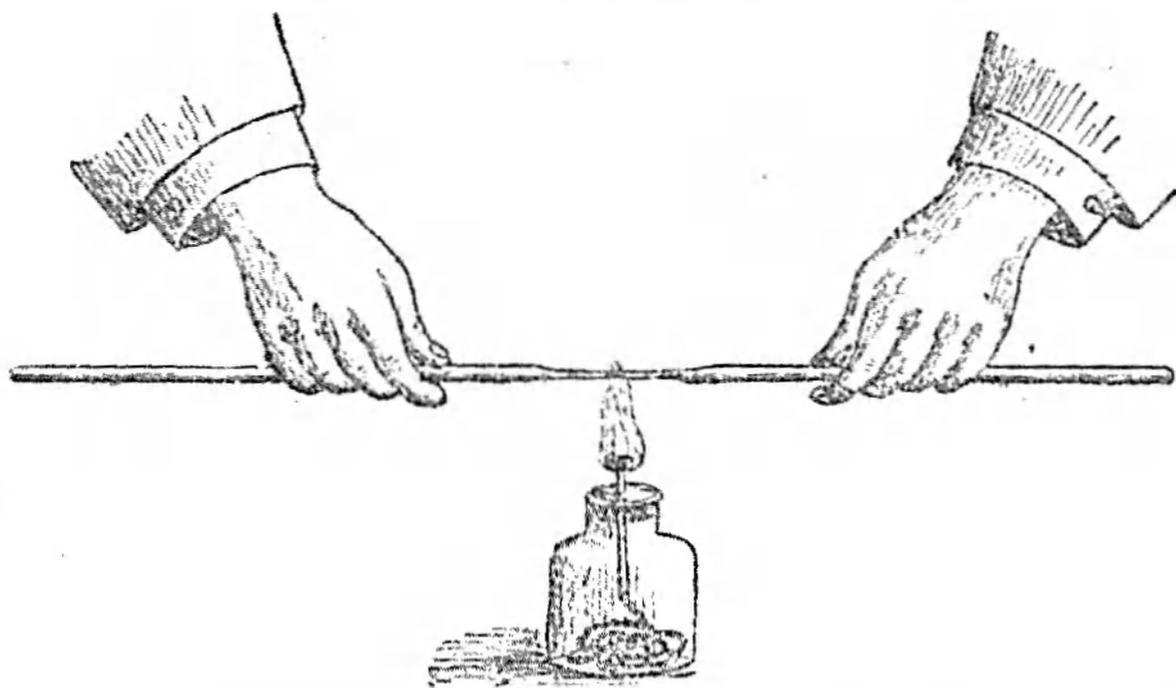


Рис. 2. Плавление стеклянной трубки на спиртовке.

вить в подходящую кружку с горячей водой—всякий раз, как нужно его разогреть.

Клейстер для бумаги варится точь в точь, как картофельный кисель. Только крахмал лучше брать рисовый. Если нужно приклеивать бумагу к дереву и вообще требуется более крепкий клейстер, то его можно сварить с клеем. Для этого в кипящую воду предварительно нужно добавить разведенного (теплого) клея. Чем больше будет прибавлено клея, тем крепче будет клейстер.

Такой клейстер лучше всего употреблять в теплом виде, т. е. сосуд с ним каждый раз ставить в

кипяток. Вероятно, у учителя найдется керосинка. А если нет, то к стеклу керосиновой лампы можно приспособить жестяную специальную комфорку. В долгие зимние вечера можно будет таким путем быстро и без хлопот получать немного горячей воды — всякий раз, когда она потребуется. Разогревать клей и клейстер прямо на огне не следует, потому что он пригорает и портится.

Вооружившись клейстером, ножницами, линейкой и карандашом, остается нанести на тонком картоне контуры будущей коробочки, вырезать ножницами по линиям и склеить углы. Разлиновку лучше делать сразу на дюжину или более коробок, сразу же все их вырезать, подготовить углы, а затем разогреть клейстер и в один прием все склеивать (см. рис. 3).

Лучше всего выбрать два размера для коробок из тонкого картона, например, величиной в 1 и в 2 спичечных коробки. Тот и другой размер должен иметь одинаковую высоту. Из более толстого картона — тоже делать коробки двух размеров, например, в 3 и в 4 спичечн. коробки, но двойной высоты.

При таких кратных пропорциях в размерах все коробки, сколько бы их ни было, можно устанавливать вплотную друг к другу. А при одинаковой высоте их легко закрывать все одним листом картона или газеты, так как делать крышку для каждой коробки отдельно было бы очень хлопотливо и заняло бы много времени.

Толстый картон нельзя так загибать на углах коробок, как тонкий, и потому выкраивать его нужно немножко иначе, без загибов. Тогда ребра карто-

на в углах^а коробки будут только соприкасаться, а при склеивании их можно употреблять полоски кле-евой бумаги. О ней подробнее сказано в главе 6

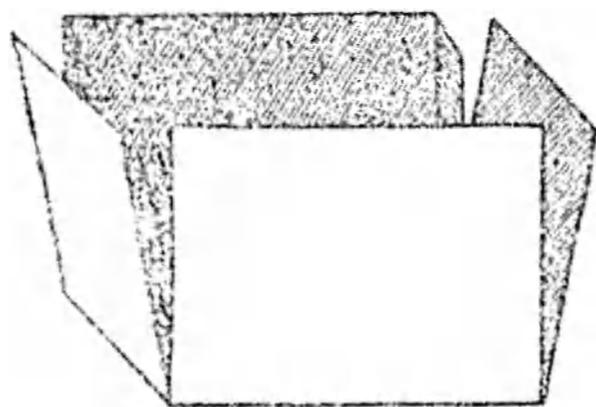
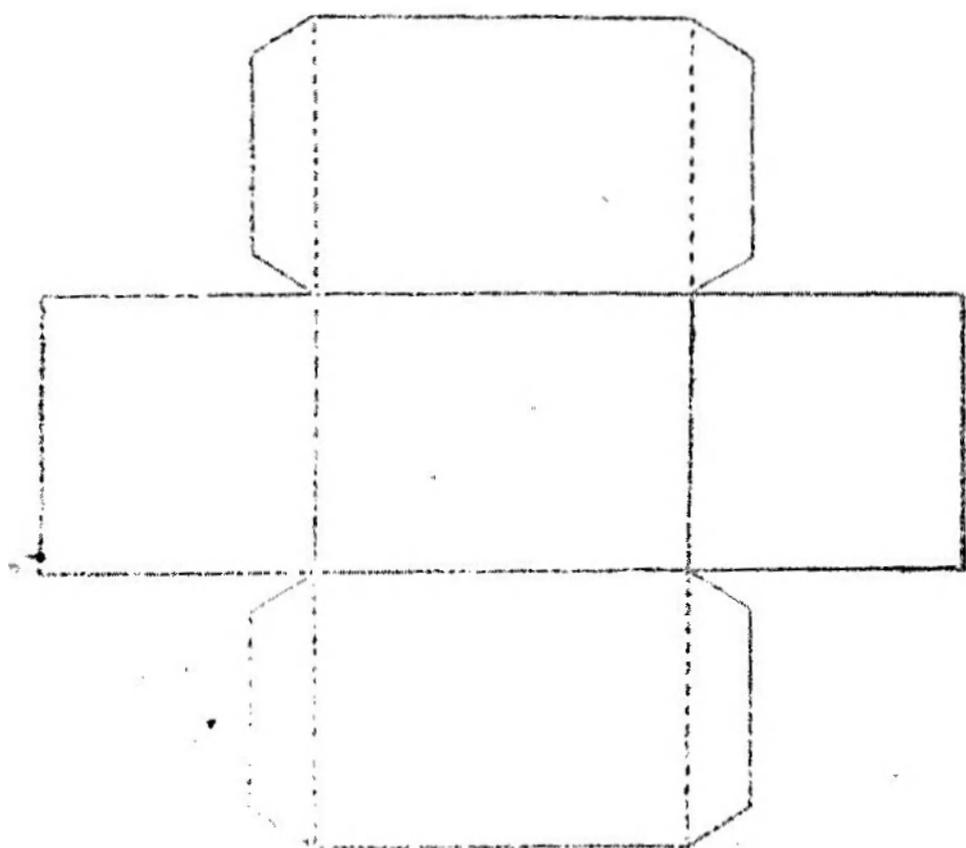


Рис. 3.

гербарии. Для большей прочности, бумагой следует оклеить каждый угол и внутри и снаружи.

Если нет готовых спичечных коробок, то можно наделать точные копии их из тонкого картона. Футляр из картона не будет так прочен, как из дерева,

но он все-таки будет хорошо защищать коробку от пыли.

И потому в них можно помещать такие мелкие вещи, которые желательно сохранять в чистом виде. Сгибая картон на углы, следует его слегка намочить, но клеить лучше просохший.

Эта работа настолько несложная, что если в ней заинтересовать 3—5 девочек, любящих рукоделие, то они в несколько вечеров смогут наделать большой запас их.

Все тонкие и сплюснутые вещи лучше прямо раскладывать между листами бумаги, а ее держать либо в особых папках, либо просто между листами толстого картона, которые перевязать тесьмой или бичевкой. Размеры таких листов удобнее брать не более $1/2$ л. писчей бумаги.

Одновременно со сбором коробок следует собрать побольше газетной и всякой другой бумаги, которая всегда понадобится при всяких работах.

Сделать папку из тонкого картона нет ничего легче. Стоит только намочить его водой по линии сгиба и перегнуть картон по этой линии на ребре стола. Для папки, у которой должна быть широкая спинка, можно сделать возле спинки два перегиба. Или же картон разрезать на 2 части, а на место спинки поставить полоску какой-нибудь плотной материи.

Для целых коллекций из более или менее однородных предметов могут понадобиться небольшие ящики. Для них тоже следует установить заранее один постоянный размер: например, в $1/2$ писчего листа или немного более. Высота же у них может

быть разная, смотря по характеру и толщине образцов, которые будут помещаться в них, но все-таки лучше и высоту делать кратной, например: в 1, в 2 и 4 дюйма.

Для ящичков такой величины достаточно досок в $\frac{1}{4}$ д. толщиной. Лучше всего брать ольховые, осиновые или же тройную ольховую фанерку. Теперь эта фанерка часто идет на упаковочные ящички, и таких ящичков, наверное, найдется не мало у местных торговцев. Пока фанерка сырая (со двора или из сарая), она легко режется ножом. Резать нужно хорошо отточенным остроконечным ножом по линейке, либо по черте с обеих сторон, так, чтобы надрез пришелся против надреза. Тогда фанерка переломится по надрезу. Нарезать кусков из требуемого образца нужно сразу и затем положить в сушку под каким-нибудь нажимом.

Для будущих ящичков следует из фанерок взять продольные дощечки, а поперечные лучше — из цельных. И затем сбивать их полудюймовыми гвоздями с клеем таким образом, чтобы фанерка прибивалась к торцам цельной доски. Неровности ребер можно остругать американским рубанком, а на дно прибить картон средней толщины. Если фанерку легко доставать, то ее лучше ставить и на дно. Дно можно прибить полудюймовыми гвоздями, наметивши слегка гнезда для них тонким шилом. Фанерочный бок с фанерочным дном можно сшивать и тонкой жженой проволокой.

Там, где есть лесопильный завод, который заготавливает разные упаковочные доски, можно заказать сотню осиновых дощечек в $\frac{1}{4}$ д. толщиной, и их

хватит на много мелких ящичков. При заказе сотнями, они обойдутся очень дешево. По длине волокон их также легко резать ножом.

Во всяком случае, приступать к собиранию материала для коллекций нужно не прежде, чем будет заготовлено для него достаточно всяких помещений. И заготовивши эти помещения, их нужно заранее перенумеровать и распределить, чтобы знать, что куда складывать (хотя бы временно). Составлять коллекции будет легче, если материал для них заранее разложен по своим естественным группам. Представленная ниже группировка коллекций может послужить руководящей схемой для распределения материала.

Начинать собирать материал для будущих натуральных пособий можно с чего угодно. Но составить описание самих коллекций можно лишь в какой-нибудь определенной системе. Мы начнем с тех изделий, которые, как домашние вещи, ближе к ребенку и знакомее для него. Да и собирать их можно непрерывно в течение целого года. При объяснительном чтении и для наглядных бесед все эти изделия должны играть точно такую же роль, как естественно-научные коллекции на уроках природоведения.

На первое место мы поставим ткани и бумагу. Ведь и только что родившийся человек прежде всего знакомится с тканями, в которые его завертывают. А затем его имя вписывают в книгу и создают для него «бумажный» документ, который будет сопровождать его жизнь вплоть до могилы.

Б. Коллекции.

ИЗДЕЛИЯ И МАТЕРИАЛЫ.

1. Ткани и пряжа.

Собрание тканей, если оно не будет богатым, составит только одну коллекцию. Но с течением времени оно, наверное, разрастется. И тогда само собой распадется на несколько отдельных коллекций: ткани бумажные, льняные, пеньковые, шерстяные, шелковые и т. д.

Смотря по образу жизни местных жителей и по их зажиточности, по обширности района для сбора можно и заранее предусмотреть, богата ли будет жатва в этом отношении. Ведь всем известно, во что одеваются местные жители и каковы их наряды.

Желательно, чтобы образцы были новые, особенно образцы тех тканей, которые от времени теряют яркость первоначального цвета. Но так как это не всегда исполнимо, то в крайности можно ограничиться и обносками.

Лучше заранее определить размер куска, например, в $2 \times 1\frac{1}{2}$ вершка, и собирать образцы более или менее одинаковой величины. Если в настоящий момент и мало у населения всякой мануфактуры, а торговля ею строго регламентирована, то это положение нельзя считать нормальным и неизменным. Время это преходяще. Товары как внутреннего производства, так и заграничные снова появятся. Мои же советы и указания рассчитаны на длительную работу.

Во всяком случае, таких образцов не трудно набрать целые сотни. Особенно, если собирать однородные ткани (ситец, бумазею), которые разнятся друг от друга почти исключительно плотностью, рисунком и окраской. Учительницы, имеющие достаточную опытность в этой области, могут легко разделить эти ткани на: а) русские и б) заграничные.

До какой степени богато здесь творчество человека, многие, наверное, впервые убедятся только во время этого сбора. Если заказать в петроградской «мастерской учебных пособий и игр» коллекцию «хлопчатобумажное производство» (она делается только на заказ и стоит 5 руб.), то в нее войдут следующие бумажные «матери»: мадеполам, нансу, шифон, каннифас, молескин, миткаль, ластик, коленкор, тифтик, бязь, парусина, тик, кумач, демикатон, сатин, батист, муслин, зефир, пике, оксфорд, полотно, ситец, бумазея, кисея, кружева, плиз, тюль, тесемка, фитиль. Итого 29.

Можно быть уверенным, что большинство этих тканей найдутся в обращении во всяком зажиточном селе и могут попасть в школьную коллекцию. А если взять их по 2—по 5 экземпляров разного сорта, то легко набрать до сотни. Но столь же легко набрать не менее 100 одних образчиков ситца. Поэтому, мое выражение о нескольких сотнях образцов тканей вообще никак нельзя считать преувеличенным. Для примера назову несколько однородных коллекций с такими тканями.

А. Если делать коллекцию на тему «хлопчатобумажное производство», то ко всем этим бумажным тканям следует присоединить самый хлопок,

т. е. вату очищенную и неочищенную, сделать домашним способом образец кручения ваты в виде пряжи, приложить разнообразные образцы бумажных ниток, катушечных и толстых некрученых, приложить образцы бумажных шнурков,—и коллекция готова.

Каждый образец ткани с одного конца следует раздергать таким образом, чтобы видна была «основа» и «уток», т. е. чтобы видно было, как нитки укладываются в перекрест. Противоположным концом каждый кусок следует приклеить к листку тонкого картона; на одном таком листке величиной в 5×8 верш. может уместиться по 12 образчиков на каждой его стороне. Все такие листы, сколько бы их ни было, можно держать в одной общей папке.

Образцы на первых порах нужно приклеивать слегка, чтобы легче было сорвать, подбирая «масть к масти» и переклеивая их с места на место.

Б. Совершенно таким же образом можно подобрать и коллекцию на тему «**ЛЬНЯНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**».

Здесь также будут разные нитки, беленые и небеленые, витые и простые, а также чесанный лен и пакля, мятый, трепанный и немятый лен, равно как и самое растение льна в разном возрасте, если его сеют в данной местности. В таком случае можно взять и льняное семя.

Наконец, самый холст разного качества, беленый и небеленый, полотно простое и камчатное, тик, калямянка, батист и кружева, холст разной окраски, фабричной и домашней, пестрядь и всякое узорчатое тканье. Семена льна на картоне можно просто заклеить тонкой вошеной бумажкой, которую для

этой цели легко приготовить самому. Они будут просвечивать сквозь нее.

В. Коллекцию «шерстяное производство» составить еще легче. Везде, где разводят овец, можно получить образцы шерсти, мытой и невытой, а, может быть, также—чесаной и битой. Затем войлок разного качества, и вообще валяльные изделия, нитки простые и витые, гарус, шерстяные тесемки, байка, фланель, кашемир, бархат, вуаль, трико и разнообразные сукна, начиная от русского или солдатского (рис. 4).

Г. Пеньковые изделия встречаются повсеместно даже и там, где не разводится сама конопля. Сюда войдут всевозможные бичевки и веревки и плетенья из них, толстые нитки, а также грубые ткани—мешечный холст, посконный, парусина и пр. Коноплю можно вырастить на огороде нарочно, если она не разводится, и тогда приложить к коллекции молодое растение, два соцветия мужское и женское, и два куска зрелых стеблей от муж. и жен. растения, с образцами волокон, которые отделяются от этих стеблей. Семена можно также заклеить прозрачной бумажкой.

Д. Шелковые ткани. Показать натурального шелковичного червя едва ли удастся. Но, наверное, удастся выписать через земство хотя бы от Тифлисской шелководственной станции коконов и листьев шелковицы. Их могут прислать столько, что для любителей хватит на всю губернию.

Вероятно, удастся найти ткани из искусственного шелка. Правда, по внешности их трудно отличить от настоящего шелка. Но, может быть, это знает торговец. А если имеется микроскоп, то всякий сам

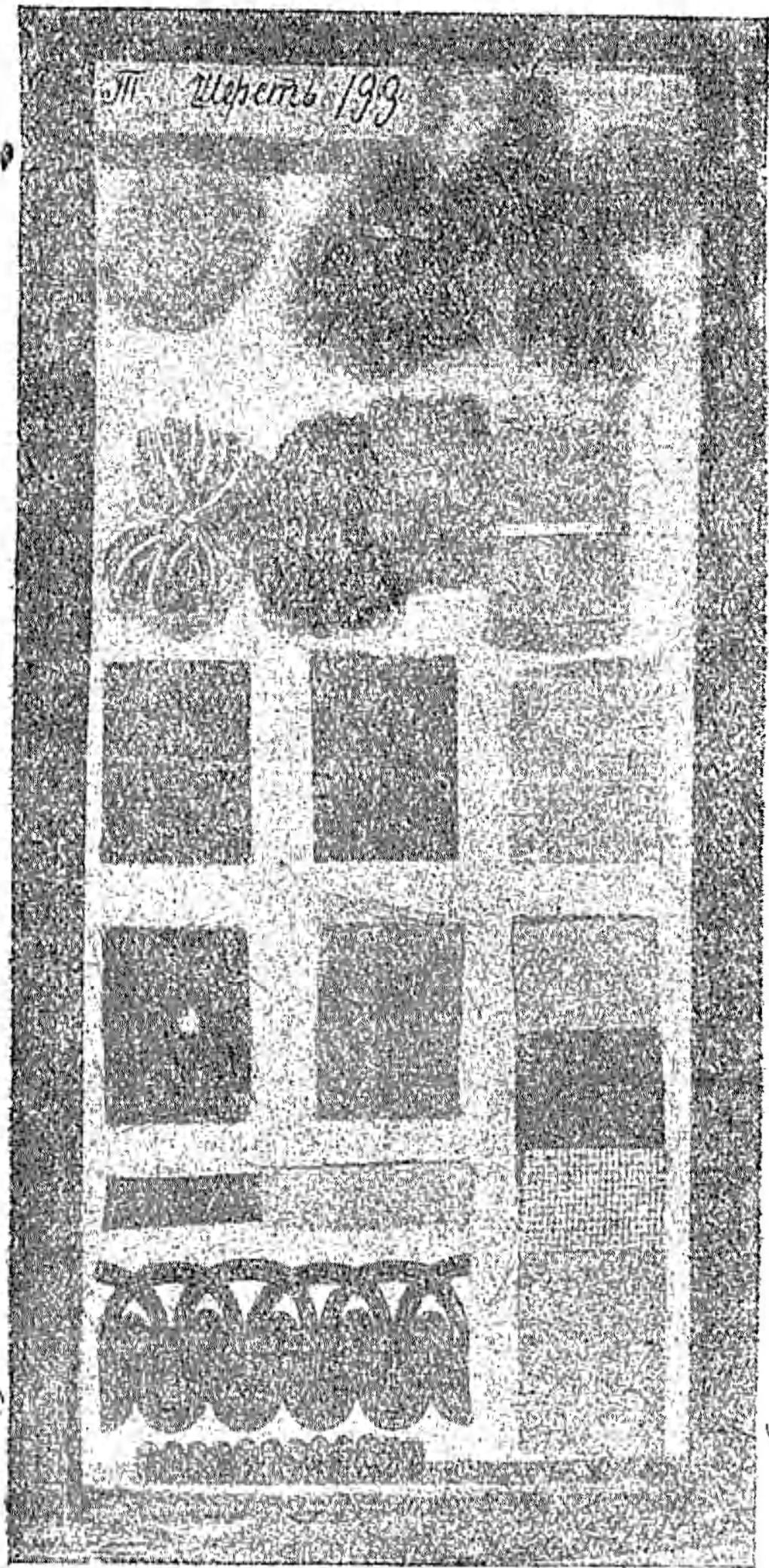


Рис. 4. Шерстяное производство.

сумеет найти разницу естественного и искусственного шелка. Возле них следует положить небольшие куски елового дерева и кусок бумажной массы, хотя бы от фильтровальной бумаги, как основные материалы, из которых делается искусственный шелк. Отличить простым глазом настоящий шелк от искусственного нельзя, в микроскопе же они резко разнятся.

По одному образцу всякой ткани нужно обязательно растрепать с одного конца, чтобы видно было, что способ сплетения нитей у всех тканей приблизительно одинаков.

2. Вязанье, вышиванье и плетенье.

Здесь распространяться много не приходится, так как все знают такие изделия. От старых чулок, перчаток, варежек, фуфаяк, шарфов и пр. можно собрать весьма много образчиков вязанья, различных как по качеству работы, так и по материалу. Еще больше найдется образчиков кружевного вязанья.

Труднее собрать коллекцию вышивок бумагой, шелками, шерстью, бисером или золотом, потому что от новой вышивки образчика нельзя отрезать, а старые уже весьма и весьма поблекли. Между тем, весь эффект вышивок в их красках. Но кое-что все-таки, наверное, удастся, хотя бы из начатых и неоконченных работ. Некоторые ученицы, может быть, и нарочно вышьют что-нибудь для школы, лишь бы сохранить в ней образец своего искусства.

Плетенье есть собственно особая форма вязанья, только материал для него употребляется более грубый и мало сгибаемый. Все эти названия—условные,

они выражают не характер соединения сплетаемых элементов, а способ работы, употребляемый при этом сплетении. Напр., рогожка есть ткань из мочалы. А если точно такое же „тканье“ сделано из лучины, то оно называется плетеньем. Для плетенья употребляется самый разнообразный материал, как местный, так и привозной: лучина и стружка, разные прутья: ива, тростник, бамбук и камыш, разная солома и трава рафия (пальма) и др.

Очень многие из этих видов плетения найдутся во всякой деревне, особенно в форме шляп и корзин. А если не найдутся, то малюпкие образцы их сумеет всякий мальчик сделать из лыка, мочалы, бересты, лучинок или стружек, из прутьев, полосок бумаги и т. д. Деревянные части перед началом работы следует предварительно размочить и лучше в теплой воде, тогда они хорошо гнутся.

Все виды сочетания—тканье, вязанье, витье и плетенье—встречаются также и в проволочных изделиях, хотя не все их можно найти в деревне.

Для тех кому не вполне понятно, какой интерес для школы—собирать в ней образцы вязанья и вышиванья, прибавляю, что этот продукт женского труда есть одна из разновидностей человеческого труда вообще и человеческого творчества в частности. Изучая „промыслы“ в России, а в особенности промыслы местные, нельзя на один вид труда обращать внимание, а другой—совершенно игнорировать. Тем более, что именно на вышивках проявляется бездна художественного вкуса и художественного творчества, таящегося в народных недрах. И потому на все образчики вышивок можно смотреть, как на драго-

ценные примеры проявления народного духа, скованного и непросвещенного, но непрерывно творящего.

Не даром же во всех этнографических музеях на ряду с другими продуктами народного творчества и народной эстетики, вышивки занимают одно из первых мест, на ряду с узорчатым вязанием и плетеньем.

3. Бумага и картон.

Бумага теперь уже не редкость в деревне. И собирая всякие образцы ее, какие попададут под руку, можно составить очень богатую коллекцию.

Образцы бумаги располагать и хранить еще легче и удобнее, чем образцы тканей.

А потому и собирать их можно в любом количестве. Цвет бумаги, окраска ее, качество, плотность, гляцевитость могут быть представлены в самых разнообразных вариациях. Бумажную массу, из которой делается бумага, легко получить из любой непроклеенной бумаги (негляцевитой), если ее хорошенько вымочить, а затем разварить в котле или в кастрюле, помешивая при этом.

Если встретится бумага меловая, то ее можно проварить в нескольких водах, сливая воду каждый раз в общую массу. Если затем этой воде дать отстояться несколько дней, то можно получить порошок мела (а мож. быть, барита), который собрать и присоединить к коллекции.

Бумажную массу после варки можно вылить на частое сито, высушить и получить более или менее толстым листом.

Если взять тряпье, мелко изрубить его сечкой и затем долго проварить в соде с известью, все время взбивая массу мутовкой, то можно получить подобную же бумажную массу, которая будет очень поучительна рядом с готовой заводской массой, полученной прямо из бумаги.

Если собирать образцы цветной бумаги, начиная от валяющихся на улице конфетных бумажек, то можно составить и уложить рядом большую коллекцию *цветов*, основных и смешанных, и посредством них прекрасно иллюстрировать всякие цветные переходы одного цвета в другой. Только здесь, может быть впервые, дети могут увидеть, например, все разнообразие оттенков розового цвета. И только имея такие образцы, можно определять у детей способность различать цвета и научить их называть их правильно.

С этой целью, рядом с цветной бумагой, полезно также было бы собрать побольше образцов цветной шерсти или бумажных ниток, которые также окрашиваются во всевозможные цвета и часто употребляются для вязанья и вышивок.

Еще более богатую и разнообразную коллекцию рисунков можно собрать из образцов бумаги переплетной и шпалерной. Хотя и та и другая бумага проникает в деревню не часто, но ее легко добыть и в уездном городе, через торговца обоями и переплетчика. У последнего все равно мелкие обрезки выметаются вон. От него же можно получать, в виде негодных для него обрезков, и всякие другие образцы бумаги в большом разнообразии.

Имея дело с печатной бумагой, особенно газет-

ной, можно собрать одновременно богатейшую коллекцию шрифтов. Она не мало удивит учеников, которые только что познакомились с начертанием букв и думают, что каждая из них изображается всегда одинаково. Для этого следует вырезанные из газет строки с разными шрифтами разрезать на отдельные буквы и каждую букву наклеивать рядом друг с другом, т. е. А с А, Б с Б и т. д. Можно наклеивать, например, в уменьшающемся порядке, начиная от самых крупных. Получится весьма разнообразная азбука, подобной которой не дает ни один букварь. Самые крупные буквы (например, названия газет) можно наклеивать отдельно каждую на куски тонкого картона. Получится даровая подвижная азбука. Все эти шрифты могут служить прекрасным пособием при каллиграфии, черчении и рисовании, в граверном деле и вообще всюду, где требуется *надпись*. Ведь шрифт, как и все на свете, также создается. Он также непрерывно изменяется. И в этом создании и изменении также проявляется человеческое творчество, которое, как и в других областях, требует специальной практики и упражнения. Этот процесс можно наглядно показать, взявши славянские и русские буквы разных времен.

Рисунки обоев и переплетной бумаги, на ряду с рисунками ситца и бумажен, дадут неисчерпаемый запас всевозможных *орнаментов*. А этот запас, вместе с большим разнообразием шрифтов, даст богатейший материал для практики глаза и для обогащения памяти большим количеством зрительных образов.

Такое воспитание глаза на рисунках, разбор их и оценка с точки зрения вкуса, тонкости замысла и исполнения, могут сыграть огромную роль в улучшении ремесла вообще, в развитии декоративной стороны при создании всяких изделий и, наконец, в улучшении производства в стране. Надо помнить, что только немногие рабочие могут пройти через техническую школу, где специально заботятся относительно облагораживания рисунка. Но если бы они и в техническую школу поступали из начальной после того, как изучили здесь по коллекциям богатый ассортимент форм, линий и сочетаний, то их успехи там пошли бы неизмеримо быстрее. А в то же время быстрее пошел бы и прогресс техники, и ручного труда вообще.

Часто весьма простое и легкое начало влечет за собой весьма серьезные и важные последствия.

Таким образом, из бумаги можно составить, по крайней мере, три коллекции, да одну коллекцию картона. И так же, как с тканями, куски бумаги следует брать все одной и той же величины и приклеивать их уголками на тонкий картон, либо на толстую гербарийную бумагу.

Точно также можно составить самостоятельную коллекцию изображений на бумаге, получаемых различным способом: светописью, печатанием (черным и красочным) и рисованием от руки, тоже черным и красочным.

4. Кожа и мех.

От бумаги и тканей—прямой переход к коже. Тем более, что существует искусственная кожа, ко-

торая есть не что иное, как продукт бумажно-ткацкого производства. Кожу все мы носим не только на обуви и на перчатках, но и на многих других вещах: на корешках книг, на ремнях, на козырьках фуражек и проч. А потому составить коллекцию кож очень легко.

Если образцов, взятых из отбросов, будет недостаточно, можно обратиться к торговцу, сапожнику, тому же переплетчику, шорнику и т. д.—ко всем ремесленникам, которым приходится иметь дело с кожей, и которые дадут образцы их с точным наименованием. Таким образом можно собрать не только кожи разных животных, как-то: лошадиные, воловьи, коровьи, телячьи, бараньи (замша), козьи (сафьян), свиные (седельные), но и разные способы обработки этих кож: пергамент, шагреньевая кожа и пр.

Сюда же можно присоединить известь и корье дубильное, т. е. те главные вещества, которые играют роль в дублении кож. А так как кожевенные заводы не редкость, то легко составить настоящую коллекцию «кожевенное производство». В ней наглядно можно представить все последовательные ступени, которые проходит шкура во время ее обработки и превращения в кожу.

Если завода близко нет, то можно самому попробовать, взявши маленький кусок шкуры, свести с нее волос, вымачивая в извести или действуя крепким щелоком. А полученный жесткий кусок вымочить затем в растворе дубильной кислоты и сделать его мягким. Дубильной кислоты можно купить в аптеке на 5—10 коп., и она все равно пригодится для других целей.

Такие самодельные образцы в коллекции будут особенно поучительны.

Одновременно следует собрать всякие шкурки с мехом и шерстью, конечно, в образцах, как те, которые после обработки дают кожу, так и те, которые обрабатываются на меха. Такая коллекция будет чрезвычайно полезной не только с технической или хозяйственной точки зрения, но и как прекрасное пособие при ознакомлении с животными, и даже с бытом народа. Всякое описание животного и всякое его изображение становится, действительно, наглядным только в том случае, если при этом показывается хотя бы кусочек шкуры, меха, даже одной только шерсти этого животного.

Понятно, что меха в одежде у населения разных губерний играют различную роль, смотря по суровости зимы, по богатству всякого рода пушнины и т. д. Таким образом, коллекция мехов, тщательно собранная у местных жителей, даст много поучительного и с этнографической и с климатической точек зрения.

Наконец, даже окраска меха тех животных, у которых она варьирует зимой и летом (белка, заяц, горноста́й), даст богатую тему для бесед, если образцы такого меха будут собраны с точным обозначением времени года, к которому они относятся.

5. Волос и шерсть.

Этот животный материал есть продукт жизнедеятельности кожи, но он же служит и самым разнообразным техническим целям. В виду этого, его лучше собрать в отдельную коллекцию, и эта коллекция может сильно разрастись.

В самом деле, мы называем волосом, шерстью, щетиной и иглами такие образования, которые морфологически совершенно тождественны, и которые, в силу их род-

ства, весьма поучительно поставить рядом, на одном листе бумаги. Собирающий весьма скоро убедится, какое разнообразие этих образований существует даже у одного и того же вида животных (овцы), а уже тем более — у различных. И присутствие в одной коллекции тончайших волосков котика, крысы и «палок» дикобраза или хотя бы ежа будет очень поучительно.

Конечно, среди таких образований можно взять и своеобразные щетинки от «усов» кошки или собаки и еще более своеобразные волоски цыпленка, которые постепенно превращаются в перья.

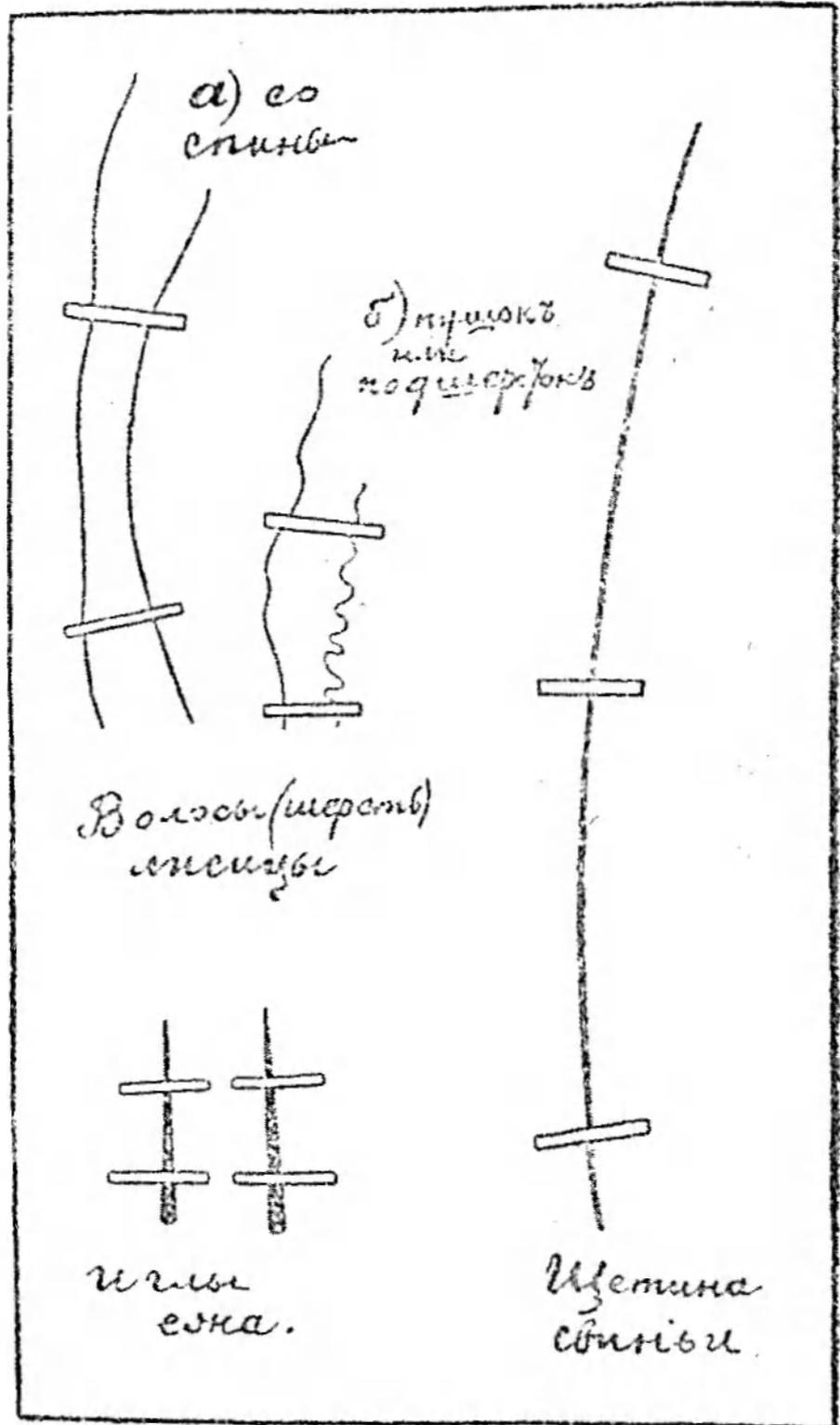


Рис. 5. Образцы волоса.

Такая коллекция может наглядно указывать на единство анатомических форм там, где это единство совсем не сознавалось. Что же касается технического употребления всех этих анатомических продуктов, то она составит предмет других соответствующих параграфов: ткани, вязанье и т. д. (Рис. 5).

6. Животные и др. продукты (пуговицы).

В эту рубрику с неопределенным названием войдут: кости, рога, копыта, щетина и проч. твердые части, которые получают от различных животных и употребляют на всякие поделки. Здесь же найдут свое место китовый и моржовый ус и жемчуг, шелк, слоновая кость, щит черепахи, перламутр, коралл, шагреньевая кожа (от акулы) и пр. Все эти вещества часто встречаются в виде мелких изделий и украшений, особенно в виде гребенок и пуговиц, на налочках для пера, на черенках ножа, на разных рукоятках и т. д.

Конечно, невозможно сказать каждый раз, от какого именно животного взят рог на то или другое изделие. Но эти детали не столь важны. Важно показать, что всякий твердый животный продукт можно пустить в оборот и из негодного копыта или куска рога—сделать полезную и красивую вещь.

К числу общеизвестных продуктов животного происхождения следует отнести *клей* и *желатину*. Их коллекцию можно составить особо. В нее, вместе с разными сортами клея и желатины, можно положить куски кости, кожи, копыт и пр., а также ребро, вымоченное в крепком уксусе, либо в слабой соля-

ной кислоте и сохранившее только один гибкий хрящ.

Для многих будет откровением, что желатина, которая употребляется для желе в постные дни, есть не только животный, но и «мясной» продукт.

Совершенно особняком стоит ворвань. Но продукт этот не часто и встречается.

Что касается, в частности, *пуговиц*, то не так то легко сказать о каждой пуговице, из чего она сделана. В эту коллекцию войдут, конечно, только те пуговицы, животное происхождение которых несомненно, как, напр., перламутровые. Много пуговиц делается из т. наз. *растительной* слоновой кости, т. е. из ореха одной пальмы, растущей в Бразилии. Она очень хорошо окрашивается, и потому пуговицы из нее бывают всевозможных цветов.

Затем, металлические пуговицы пойдут, конечно, в коллекцию металлов. И среди них мы нередко встретим, напр., на бельевых пуговицах, кусочки цинка, которого, может быть, тщетно будем искать в др. месте. Пуговицы же стеклярусные отойдут в коллекцию стекла. А из искусственного камня—в коллекцию камней.

Таким образом, одни и те же пуговицы могут послужить хорошим и богатым материалом для многих коллекций. А так как они распространены повсеместно, то внимательный учитель найдет среди них очень много для себя ценных предметов.

Возможно, что многие пуговицы придется отложить в сторону, потому что собиратель коллекций не может решить, из какого материала они сделаны. Смущаться этим не следует. Вероятно, найдется не

мало и других изделий, вещество которых также неизвестно учителю. Все такие вещи он должен собирать и складывать в один общий ящик и хранить их, как предметы, природа которых еще не определена. Всякий счастливый случай или счастливая встреча могут сократить число таких предметов. Да и сам учитель не вечно остается в одном и том же состоянии неведения. Напротив, его знания и его опыт непрерывно расширяются, и тем успешнее, чем больше предметов приближает он к себе. Вещи также учат, и даже лучше, чем книги.

Возможно, что в конце-концов из этих предметов вырастет значительная группа *искусственных материалов*. Состав их редко кому известен, да и то иногда скрывается, как секрет изобретателя. В последнее время эти искусственные продукты появляются все чаще и чаще. Особенно много распространяется целлулоидных изделий, так что они одни могут составить хорошую коллекцию.

Как это ни странно, в число искусственных материалов вообще может попасть и шелковая ткань, которая по виду не отличима от настоящего шелка, а по природе есть не что иное, как продукт елового дерева. Кто имеет хоть небольшой микроскоп, тот сам легко найдет искусственный шелк среди естественного.

7. Дерево.

Большая часть России до сих пор остается деревянной, и в ее обиходе дерево занимает первенствующее значение. Нет ничего легче, как в лесистых губерниях собирать образцы дерева. В губерниях безлесных приходится довольствоваться тем

деревом, которое попадает туда в изделиях. Но и там и здесь сбор можно сделать очень богатый.

Прежде всего полезно иметь общую коллекцию древесных пород. И там, где растет дерево, его следует брать вместе с корой, в двух, либо трех возрастах, в продольном и поперечном разрезе. Очень полезно еще поперечный распил простругать рубаночком или потереть стеклянной бумагой и даже смазать раз, другой лаком. Тогда кольцеобразное строение древесины явственно выступит наружу.

Кору можно взять и отдельно в разных возрастах. У молодых деревьев весной только-что снятую кору легко разнять на ее составные части в виде отдельных пленок и эти части засушить пластинками в газетной бумаге под нажимом. Здесь будет кожица (эпидермис), лубяная ткань, пробковая и камбиальная. Последняя особенно хорошо отделяется весной у молодых сосен. Собранные древесные породы можно разделить: а) растущие в данной местности, б) привозные из других районов и в) привозные из жарких стран (иностранные).

Одновременно можно бы взять образцы древесных соков и выделений,—как-то: смолу ели, сосны, лиственницы, кедра, жидкую и твердую; клей вишневый, гумми-арабик, ладан, сок березовый, кленовый, сок фикуса, мака и др. растений. Соки жидкие совсем можно запаять наглухо в стеклянных трубочках. Отвердевшие образцы сока покажут изменение жидкости под влиянием кислорода воздуха.

Фикус—известное комнатное растение. Жидкий млечный сок его, обильно выделяющийся весной при обрезке лишних веток, очень скоро темнеет и пре-

вращается в резиноподобную эластичную массу. Вот настоящий образчик сырой *резины!* Млечный сок мака менее обилен. Его можно собрать хоть на стеклянную пластинку. Он также скоро бурет и есть не что иное, как всем известный по наслышке *опиум*.

Затем, в округах с кустарной деревообделочной промышленностью можно составить уже частные коллекции о каждом дереве особо, по образцу тех, которые теперь продаются разными фирмами, а именно: 1) липа и что из нее делается; 2) береза и что из нее делается; 3) ива; 4) дуб и т. д.

В неполном виде все такие «монографии» дерева могут быть сделаны везде, где растет то, либо другое дерево. Сюда годится все, что относится к жизни дерева или к изделиям из него, а именно: прорастание дерева из семян, двух и трех годовалый экземпляр дерева, ветка взрослого дерева, цветы, плоды, кора, разрезы древесины, мож. быть, наросты (напр., «орешки» дуба), какое-нибудь изделие, натуральное, либо в модели: лапоть, рогожка, ложка, кусок битой точеной чашки, резьба по дереву, модель полоза, колесного обода, обруча, кадки или бочки и даже химический продукт дерева: вар, скипидар, канифоль, деготь, дубильная кислота и проч. Наконец сюда же можно присоединить и разные стадии разрушения дерева с более или менее ясно выраженным участием в этом разрушении насекомых, грибов и др. организмов.

8. Металлы.

Как ни мало металлов обращается у нас в деревне, но их все-таки можно собрать не меньше дюжины.

Конечно, на первом плане будет *железо* во всех его видах (чугун, сталь) и в различных изделиях. Черепок битого «чугунка» или кусок ручки, отбитой от утюга, дадут образец чугуна. Затем гвозди, проволока, жесть, негодный ключ, кусок ножа или ножниц, пера, цепочки от ключей, подковы, — словом, всякий негодный железный «лом» учителю пойдет в дело и даст ему достаточно материала на большую коллекцию по железу.

Если нет настоящей *руды*, можно взять железную «мумию» — известную красную кровельную краску, или же самому наделать побольше ржавчины и собрать ее порошок. Та и другая будут образцом окиси железа, а эта окись в своем природном виде и является рудой. Сюда же можно прибавить кусок угля, который в домне отнимает кислород от руды и сплавляясь с железом, дает либо сталь, либо чугун. Наконец, во всякой кузнице можно найти кусок шлака, подобный тому, который выбрасывается из домны после выплавки руды. Вот и готова коллекция по «производству железа». А если можно достать настоящую руду, хотя бы болотную, дело будет еще лучше. В крайности, можно заготовить для этого хотя бы ржавой воды.

Образцы меди, латуни (сплав с цинком) и бронзы (латунь и олово) можно получить тоже в достаточном количестве в форме всякого лома. За наименеем красной, т. е. настоящей меди, можно расплющить копеечную монету. Вместо медной руды, можно получить медную зелень, которая сама образуется на меди на открытом воздухе, от соединения ее с угольной кислотой. На памятниках из меди она сама об-

разуется. Или же взять кусок медного купороса, так как и в рудниках часто утилизируется для выплавки меди водный раствор сернокислой меди.

Во всяком случае, в коллекции меди, как и в коллекции железа, легко показать в натуральных образцах, что металл выплавляется из чего-то совершенно не металлического, с прибавлением некоторых содействующих веществ.

Особенно поучительно будет нанести раствор медного купороса на очищенный кусок стали, например, на обломок ножа, при чем на стали осядет явственная пленка металлической меди.

Образцы *олова* (олов. фольга), *алюминия* и *цинка* также можно достать без всякого труда. Алюминиевые ложки теперь везде употребляются. Точно также часто встречается, если не самый цинк, то оцинкованное железо. За отсутствием руд, можно положить при свинце и цинке их соименные белила. Из них, в случае надобности, можно бы вылавить на угле, посредством паяльной трубки, королек чистого металла.

Приготовить алюминий нельзя домашним способом. Но его соединения в виде наждака и глины можно поставить в коллекцию вместо настоящей руды.

Ртуть можно получить, если не в аптекарском складе, то из разбитого термометра.

Золото и серебро—от поломанных колец, цепочек и т. д.

Никкель теперь весьма распространен в никкелированных изделиях, и обломки таких изделий легко достать.

Магний можно достать за бесценок в аптекарском

складе в виде ленты или проволоки, которые употребляются для горения.

Последний совсем не встречается в житейском обиходе. За его же исключением здесь названы как раз те металлы, которые встречаются повсюду и которые должны быть известны детям в своем натуральном виде с ранних лет.

Чтобы образцы их в коллекции не ржавели и не тускнели, их можно покрыть олифой (варен. маслом) либо светлым лаком.

Коллекцию с железом можно составить в особом ящике, а все остальные металлы поместить в другой ящик вместе. Как их здесь прикреплять или раскладывать по коробкам, для этого нельзя дать общих указаний: нужно поступать, глядя по образцам.

Так же точно следует поступать и во всех других случаях, если для них не дается здесь специальных указаний.

9. Гончарные изделия.

За этими изделиями не надо далеко ходить. Образцы глины (хотя какой-нибудь) можно найти повсеместно. Можно наделать из нее каких угодно моделей посуды в сыром, необожженном виде. А глиняная посуда так легко и так часто бьется, что черепки ее валяются всюду. Простой красный черепок, фаянсовый и фарфоровый одинаково бросаются за негодностью, хотя бы они были осколком самой дорогой вазы. Для учителя же все они—весьма ценная находка. И только собравши их как можно

больше, всякий убедится воочию, до какой степени разнообразно здесь творчество человека.

Рядом с посудой следует иметь и образцы кирпича, черепицы, кафельных и облицовочных плиток и всяких других гончарных изделий, которые теперь так часто встречаются в строительном деле, по крайней мере, при городской стройке.

Здесь можно приложить и некоторые вещества, которые, сплавляясь в печи с кремнеземом глины, образуют стекловидное покрытие ее, или *глазурь*. Это — поваренная соль, поташ, бура, свинцовый глет и окись олова. Оба последние вещества можно достать в городе за бесценок. Из подобной же массы делается эмаль и на металле, которая в виде образков и железной эмалированной посуды очень распространена в деревне. Если обратить специальное внимание на живопись по фарфору или рисунки по глазури, то можно набрать их богатейшую коллекцию, начиная с черепка чайного блюда, на котором имеется синий либо золотой кантик. Можно приложить сюда и самые переводные картинки, посредством которых большею частью получают рисунки на фарфоре.

10. Камень естественный и искусственный.

Здесь разумеются не коллекции минералов, а только те немногие камни, которые часто встречаются в строительном деле.

Так, всевозможные *известняки*, *мраморы*, *гипсовые изделия*, *аспидный*, *точильный* и *грифельный сланец*, *графит* (в карандаше), *песчаник* (бруски),

пожалуй, *гранит*, который на могильных памятниках можно встретить и в деревне. Вот и все общеупотребительные камни.

Цемент и бетон теперь проникают и в деревню, и потому их также следует иметь и в виде порошка, и в виде затверделой массы. Если горсть цемента достать в городе, то массу можно получить и дома, смешавши его с песком и даже с гальками и обливши водой. Даже можно самому сделать какую-нибудь легкую модель здания.

При этом следует иметь и обыкновенную известь в виде белого известняка, из которого она получается обжиганием, в виде порошка и в виде затверделой массы, смешанной с песком. Твердеет она очень долго, и потому нужно много терпения, чтобы дождаться этого затвердевания. Проще взять кусок такой массы от старой кирпичной кладки, а также — кусок штукатурки, хотя в последнюю входит еще и гипс (алебастр). Сюда же можно приложить и статуэтки из алебаstra в виде готовых обломков или же в виде нарочито сделанных образчиков.

Если есть кусок мрамора и его можно раздробить, то, смешавши его с цементом, можно получить искусственный камень. Такой камень обыкновенно шлифуют и употребляют для лестниц.

11. Стекло.

Стекло в деревне встречается гораздо реже, чем в городе. Но при некотором усердии и из стеклянных образчиков можно собрать весьма разнообразную коллекцию. Стекла прозрачные и малопрозрач-

ные (цветные, окрашенные), стекла матовые, с шероховатой поверхностью и с волнистой, стекла плоские, разной толщины и с кривыми поверхностями (осколки часового стекла, бутылки и пр.), куски битой стеклянной посуды и литого стекла, стеклянные трубки, стеклярус, подвески к люстрам и пр., разные стеклянные украшения, бусы, поддельные драгоценные камни из стекла,—все это, наверное, попадется на глаза собирателю и даст, в совокупности, очень богатую коллекцию.

Среди стекол, наверное, попадутся и оптические от очков, напр., вогнутые и выпуклые. А если нет, то зажигательное стекло можно сделать из двух часовых стекол,—нужно только внутренность их наполнить водой, а ободки склеить резиновой мастикой. Зимой выпуклое стекло можно сделать из льда, если заморозить воду в овальной посудине и вынуть из нее лед, как из формы. Из подвесок к люстре, может быть, найдется хоть небольшая трехгранная призма, при помощи которой можно показать явление преломления света.

В этой коллекции следует иметь также песок, золу или поташ и известь, как основные вещества, из которых делается стекло. Можно иметь и те вещества, как напр., железо, ультрамарин, которыми стекло окрашивается.

Наконец, если учитель немножко знаком с химией и умеет работать паяльной трубкой, то он легко сплавит сам несколько стекловидных «корольков» на угле из кремнезема и буры. Их можно окрасить в разные цвета при помощи тех минеральных кра-

сок, которые придется доставать в москательной лавке для особой коллекции.

С паяльной трубкой он может показать детям, как легко плавятся некоторые стекла, и даже выдуть из трубочки пузырьки, бутылочки и разные другие замысловатые вещи.

Когда собраны такие материалы, как металлы, камни, стекло, гончарные изделия, то делать из них коллекции уже совсем не трудно. Их можно разложить по группам в три ящика, да так и оставить, не размещая каждый предмет по отдельным коробкам и не пришивая к картону. В коробки следует помещать только рыхлые рассыпчатые тела, да слишком мелкие и дорогие, как золото и серебро. Пришивать же не следует таких вещей, которые придется давать детям в руки для изучения их твердости, удельного веса и т. д. Характер и разнообразие таких коллекций будет зависеть от количества собранных предметов. Самые предметы тогда дадут и идею для той, либо другой коллекции. Но что следует в первую же голову запечатлеть в предметах из глины, цемента и стекла, это—мысль о превращении вещества из состояния мягкого, пластичного полужидкого—в твердое и каменистое. О превращении посредством жара (обожженная посуда, стекло), или же при содействии таинственных химических сил (алебастр, искусств. камень). Эта мысль, проливающая свет на многие основные явления в природе (геологические процессы), должна быть популяризирована на самых ранних ступенях развития и на простых всем доступных примерах.

12. Красящие вещества.

Мы очень редко употребляем предметы в их натуральном цвете. Частью для красы, частью ради прочности и др. целей мы их окрашиваем.

Как ни разнообразны все красящие вещества, но все их можно разбить на 3 группы: 1) краски минеральные, 2) краски органического происхождения и 3) искусственные.

Первая группа состоит из порошкообразных веществ, нерастворимых в воде; краски второй и третьей группы растворяются в воде и спирте. Но в коллекции все они могут быть в порошках. Для отличия же их свойств следует возле каждой краски класть бумажку, окрашенную ею. На бумажке отлично видна разница растворимых и нерастворимых красок. Последние замешиваются на олифе (вареном масле), клеевой воде и даже молоке и образуют жидкое красящее тесто.

Количество красок огромно, равно как безгранично и количество комбинаций цветов, которые получаются путем смешения красок. Образцы этих смешенных цветов можно взять при случае в хорошем магазине, торгующем исключительно красками, так как они прилагаются к прейс-куранту. При содействии местного столяра, а особенно кустарей, можно собрать и составить значительный запас красок, хотя бы под их малярными названиями. Название химическое можно подыскать после.

Так, чаще всего встречаются следующие краски: мел, белила цинковые и свинцовые, сурик железный

и свинцовый, мумия (2 сорта), крон, охра, кобальт (иначе ультрамарин), берлинская лазурь (синька), ярь-медянка, сажа, фуксин, нигрозин, красная анилиновая, сандал, «драконова кровь» (красный лак), асфальт и др. К числу красок следует отнести и металлические: бронзовый порошок, алюминиевый и пр.

Краски неизвестного происхождения, если они в растворах, можно почти безошибочно назвать анилиновыми. Таковы, напр., краски, которые продаются повсеместно для крашения яиц к Пасхе.

Пока не приобретен навык, каждый красящий порошок следует предварительно попробовать: растворяется ли он в воде и сообщает ли воде красящие свойства. Если не растворяется, то, значит, это краска минеральная и для нее требуется какая-нибудь твердеющая жидкость.

Краски, которые растворяются в спирте, служат для окрашивания лаков.

13. Вещества химические.

Эта группа очень тесно примыкает к предыдущей и почти сливается с ней. Выделены красящие вещества особо как потому, что они имеют свое специальное употребление, так и потому, что многие из них, напр., анилиновые соли, известны исключительно своей красочной стороной. Состав же их знают только немногие специалисты.

Но многие краски (мел, белила, сурик, медянка и пр.) одновременно могут служить и для химических опытов.

Группу «химических веществ» необходимо составить как можно обширнее, не ограничиваясь теми веществами, которые требуются для элементарных опытов по природоведению, каковы: получение водорода, кислорода, углекислоты и т. д. Никогда нельзя предвидеть, что может понадобиться для наглядного объяснения какого-нибудь простого явления природы, связанного с химическим превращением.

Москательная лавка здесь вполне заменит аптекарский склад. Но не надо пренебрегать и последним. Дубильная кислота (в порошке), напр., стоит очень дешево, и опыт с нею и железной солью (смешение двух этих растворов) очень эффектен. Но в москательной лавке она едва ли найдется.

Такие дешевые вещества, как поваренная соль, квасцы и медный купорос, следовало бы иметь не менее как по 1 фун., чтобы можно было растворять их и показывать, как образуются кристаллы. Но вообще можно ограничиться самыми минимальными дозами, какие удастся получить даром, чтобы не расходоваться на покупку.

Во всяком случае следует иметь, по крайней мере, главные типы химических тел: элементы, окиси, щелочи, соли и кислоты. Для кислоты и едкой щелочи необходимо иметь пузырьки. А так как со стеклянными пробками они дороги, то можно ограничиться простой пробкой, но следует ее завернуть свинцовой фольгой, а крепкую кислоту можно немного развести водой.

Все же «порошки» можно хранить в бумажке или в мелких коробочках. Хорошие же кристаллики—

запаять в стеклянные трубочки, и тогда они сохранятся на веки от разрушения.

Чаще всего нужда заставить прибегать к бумажным пакетикам для хранения сыпучих тел. Поэтому следует научиться складывать их точь в точь, как делают это в аптеках, когда завертывают порошки.

Для этого нужно взять хорошую писчую глянцеви́тую бумагу и разрезать лист ее на шестнадцатые доли. Затем каждую шестнадцатую долю сложить пополам по длинной оси и прилегающие друг к другу концы обеих половинок—перегнуть вместе два раза, чтобы образовался глухой «шов». Получится мешочек, открытый с обеих концов. На одном конце нужно сделать перегиб одного угла в сторону, обратную от шва, так чтобы самый шов здесь лег поперек мешочка. Если здесь же загнуть и другой угол, но только до половины, и загнутый конец заправить под шов, лежащий поперек, то мешочек будет наглухо «зашит» с этого конца. Тогда в него можно сыпать что угодно, а насыпавши,—другой конец закрыть точно также, как был закрыт первый. (см. рис. 7, который изображает, как складываются бумажные пакетики).

Если запаивать трубочки приходится одному, без помощника, то для паяльной трубки необходимо устроить штатив, на котором конец ее всегда можно устанавливать как раз на том уровне, на каком находится свечильня свечки. Тогда обе руки будут свободны (рис. 6).

Берем стеклянную трубочку, напр., в 6 вершк. длины (в магазине нам могут их нарезать по этому размеру) и нагреваем на свечке, отступя на 2 верш.

от конца. В левой руке будем держать длинный конец, а короткий в правой.

Нагревать надо, вращая трубку. Когда стекло начнет плавиться, быстро растянем концы и разорвем трубку в месте плавления. Оба заостренные от вытягивания конца тотчас оплавим и закруглим.

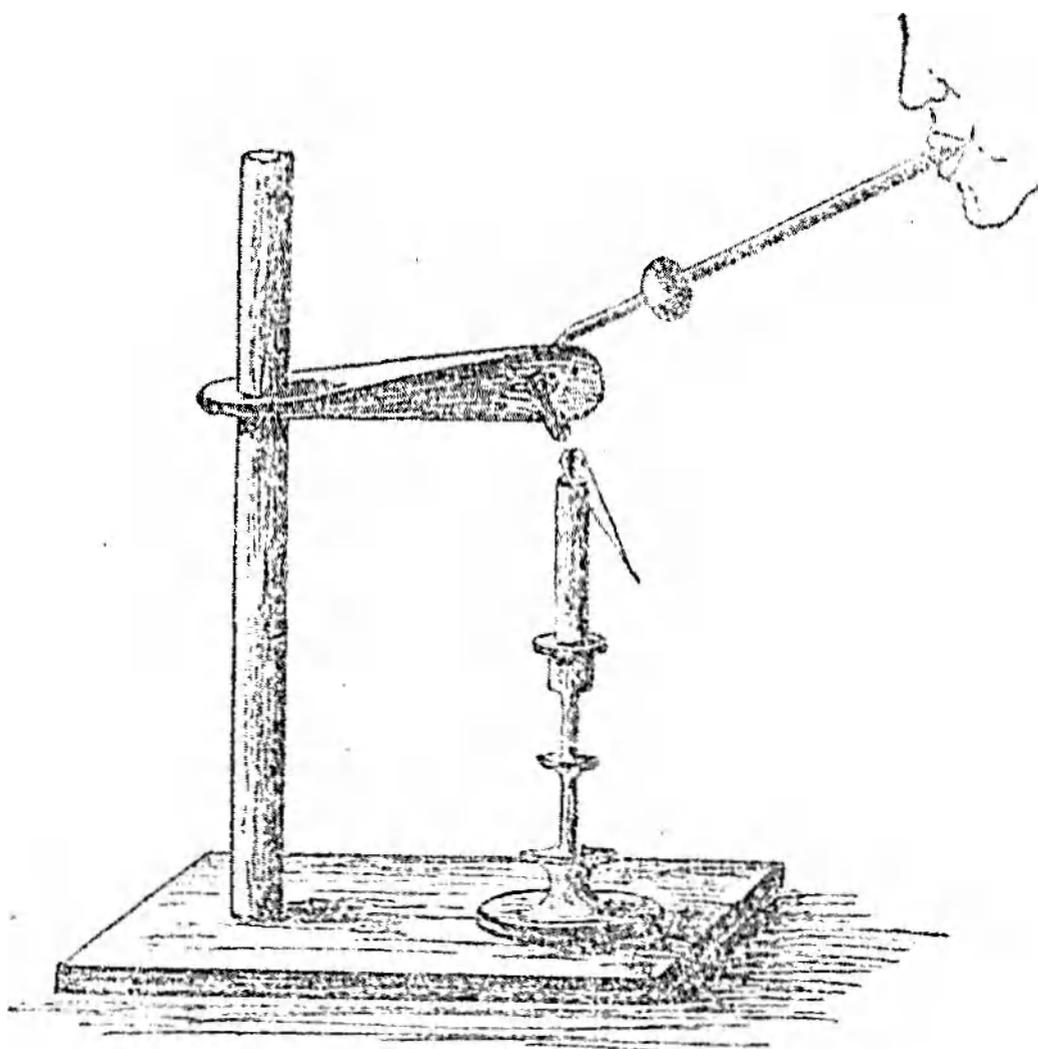


Рис. 6. Простое приспособление для действия паяльной трубки.

Когда короткий конец остынет, положим в него несколько кристалликов соли или квасцов, протолкнем их проволокой до дна, а открытый конец запаяем точно так же, т. е. оторвав от него кончик, напр., в 1 дюйм. За этот кончик придется держаться плоскогубцами либо пинцетом, потому что он накалится. А еще лучше—припаять к нему кончик другой,

длинной трубочки. Чтобы не накалился тот конец, в

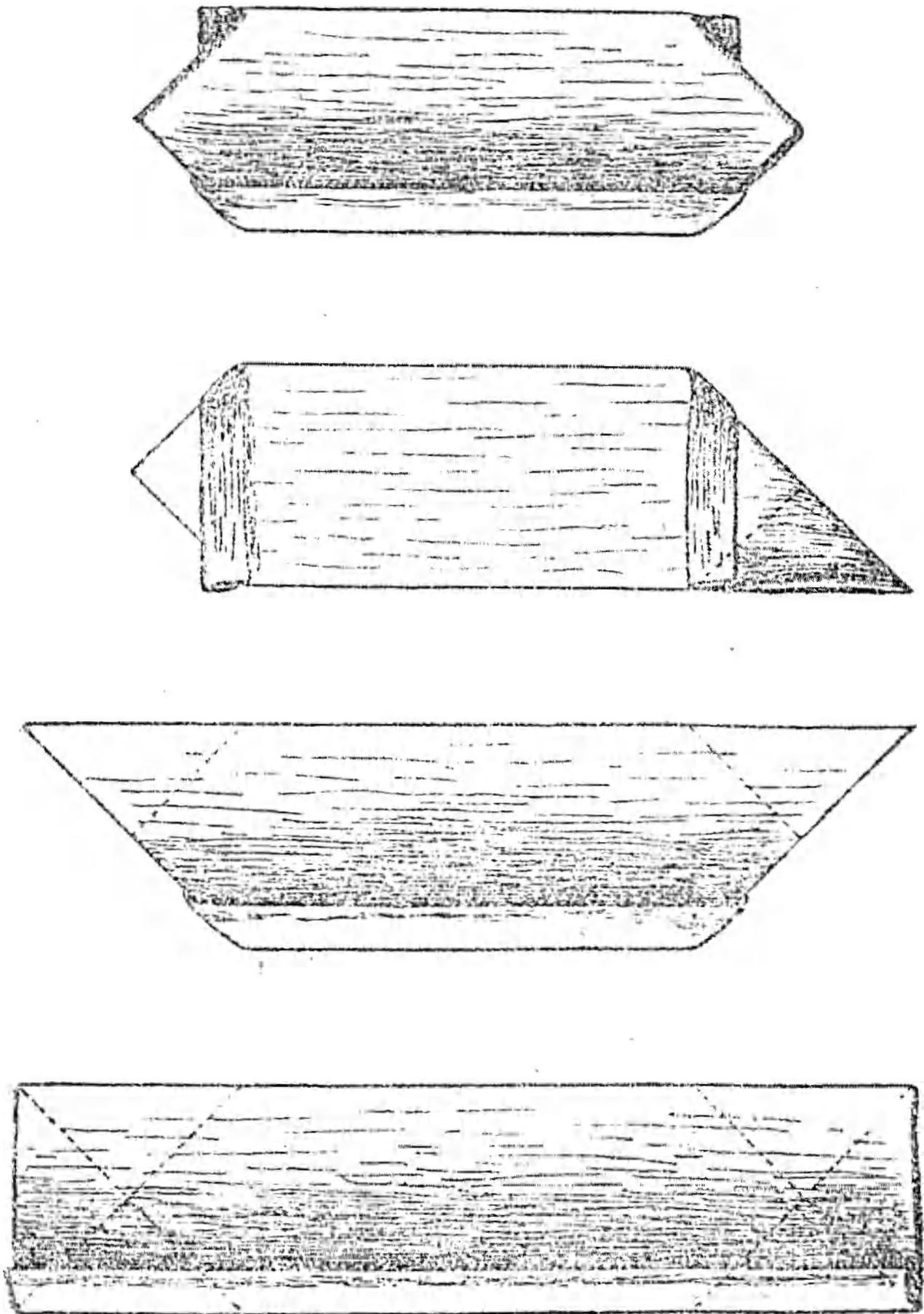


Рис. 7. Складывание пакетика из бумаги.

котором лежат кристаллы, надо вести операцию быстрее, а самый конец обернуть мокрой тряпкой.

Для этого удобна именно свечка, потому что она дает возможность концентрировать пламя. А кому позволяют средства, тот может не наблюдать экономии в трубочках, брать куски их подлиннее, а самое заглавное вести, напр., на бензиновой лампочке прямо без паяльной трубки. Такая лампочка (латунная) стоит 1 рубль.

14. Особые коллекции органических продуктов.

Можно выделить особо продукты каменного угля и нефти, а также свечи и мыло.

А. Напр., легко сделать самому, хотя бы в пробирке или в трубочке, опыт перегонки каменного угля, и получить на стенках несколько капель каменноугольного дегтя. Во всяком случае составить небольшую коллекцию на тему «каменный уголь» необходимо. Для этого нужно взять кусок угля, кокса, толя, который покрывается каменноугольным дегтем или же, пропитанный смолой каменноугольный брикет, затем сернокислого аммония, нашатырного спирта, карболовой кислоты, нафталина, асфальтового лака, — все это ближайшие продукты каменного угля.

Б. Сырой нефти достать нелегко. Но разные нефтяные продукты встречаются повсеместно. По всему Поволжью, напр., легко достать нефтяные остатки, идущие на отопление. Разные смазочные масла встречаются также повсюду. Везде есть керосин, можно найти парафин, хотя бы в виде елочной свечи. Часто встречается вазелин и бензин.

В коллекциях приходится иметь дело с жидкостями. Если нет для них пробирок и пузырьков,

то придется и их запаивать в стеклянные трубочки, разумеется, если это жидкости не легко воспламеняющиеся. Наливать их туда придется пипеткой. А пипетку можно сделать самому. Взять кусок стеклянной трубки с острым оттянутым концом. На другой конец надеть кусок резиновой трубки в 1 верш. длиной и заткнуть открытый конец этой трубки пробкой. Вот и готова пипетка (рис. 8). Сжавши пальцами резиновую трубку, погружаем стеклянный кончик в жидкость и разжимаем пальцы: жидкость всасывается. Переносим ее куда следует, и опять сжимаем пальцами—жидкость выливается.



Рис. 8.
Пипетка.

В. Производство свечей трудно представить человеку, который никогда не бывал на заводе. Но образцы свечей сальных, парафиновых и восковых собрать можно. У всех их одно общее свойство: горючее вещество в виде цилиндра облегает бумажную светильню, находящуюся в центре. При горении горючее вещество плавится и всасывается светильней, на конце которой оно и сгорает. У кого есть воск, тот может сделать и сам зачаточную свечку. Нужно распустить его в плоской посудине, затем взять за оба конца кусок толстой бумажной нитки и несколько раз погрузить середину ее в застывающий воск, а потом натянуть.

Здесь же можно приложить лучину, смолистое дерево, спички, и тогда при помощи масла и керосина из др. коллекций легко иллюстрировать всю историю освещения. Даже светильный газ можно показать

при накаливании угля в пробирке. Все это дает свет, как результат окисления углерода.

Г. Коллекцию мыла можно сделать из различных его образцов, которых много появляется в продаже. Затем присоединить едкий натр, глицерин, масла и сало. Легко сделать собственный опыт мыловарения, хотя бы в жестянке, и полученный продукт приложить здесь же. Варить сало с едким натром нужно несколько часов, затем прибавить немного соли, опять варить и вылить в форму.

Перечисленные здесь 14 группы обнимают нашу домашнюю обстановку. Число отдельных коллекций, конечно, может быть гораздо больше числа групп. А все они дадут возможность вполне наглядно познакомить детей с большинством предметов, которые чаще всего встречаются в житейском обиходе, и познакомить не только с их внешностью, с их природой, но и с их происхождением, а отчасти и со способом производства.

В любой местности, где существует то, либо другое производство предметов, перечисленных в этих коллекциях, можно получить в изобилии весь материал для иллюстрации этого производства. В таком случае эта местная коллекция может быть составлена со всею обстоятельностью, и при том сразу в нескольких экземплярах. А затем запасные коллекции можно обменять на другие, которые учитель другого района и даже другой губернии сделал у себя, по материалам тамошнего производства, с такою же точно обстоятельностью.

Понятно, что дети подробнее всего должны знать именно те отрасли производства, которые развиты у них дома. В этом производстве им приходится уже теперь помогать родителям, а затем придется, может быть, работать и всю свою жизнь. Поэтому в смысл всего процесса они должны проникнуть как можно раньше и как можно глубже. У нас нередко бывает наоборот: совсем не обращают внимания на то, что ближе всего.

При устройстве коллекций, как этих, так и дальнейших, размер ящика следует брать, глядя по размеру и по количеству материала. Но лучше всегда оставлять некоторый запас пространства, чтобы можно было расширять коллекцию.

Если надписи нельзя сделать на самом предмете, то следует ограничиться одним только номером. Список же предметов по номерам составить на отдельном листочке, который можно наклеить на дно или на крышку ящика.

II. ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ и НАРКОТИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА.

Из этой огромной группы войдут в школу исключительно растительные продукты, да и то только те из них, которые не портятся от времени, не изменяются в сухом виде, а сохраняются в своем естественном состоянии без всяких консервирующих веществ.

Значит, вся эта группа, если ее рассматривать не с технической стороны, могла бы целиком войти в

отдел ботаники. Так, можно собрать: 1) зерновые хлеба, 2) съедобные плоды, 3) корнеплоды, 4) пряности, 5) чай и кофе.

1. Зерновые хлеба.

Их собрать легче всего, по крайней мере, самые распространенные: рожь, овес, ячмень, полба, рис,

пшеница, просо, гречиха, горох, чечевица, кукуруза. Собирать их следует в зерне, в крупе и в муке, а если угодно, то и в колосьях. И при том—в различных сортах.



Рис. 9. Коллекция овса и ячменя.

Так как при вопросе о зерновом хлебе самое главное — его урожайность, а она зависит от части от полновесности зерна, то следует всякий сорт зернового хлеба взять сначала в общем виде, а затем — рассортировать, т. е. отобрать самые мелкие и самые

крупные зерна отдельно. При этом желательно бы свесить по 20 или 50 зерен того и другого достоинства и записать тут же, чтобы эта разница бросалась в глаза не только своим внешним видом, но и цифрой.

Кто умеет сам резать стекла, или может получить у стекольщика готовые куски стекла, напр., в 3×5 д.,

тот сделает лучше всего, если заклеит зерна каждого вида, но разного сорта и качества одним таким стеклом. Для этого ему нужно вырезать пластинку тонкого картона той же величины, что и стекло, покрыть ее тонким и ровным слоем ваты, на вату по-

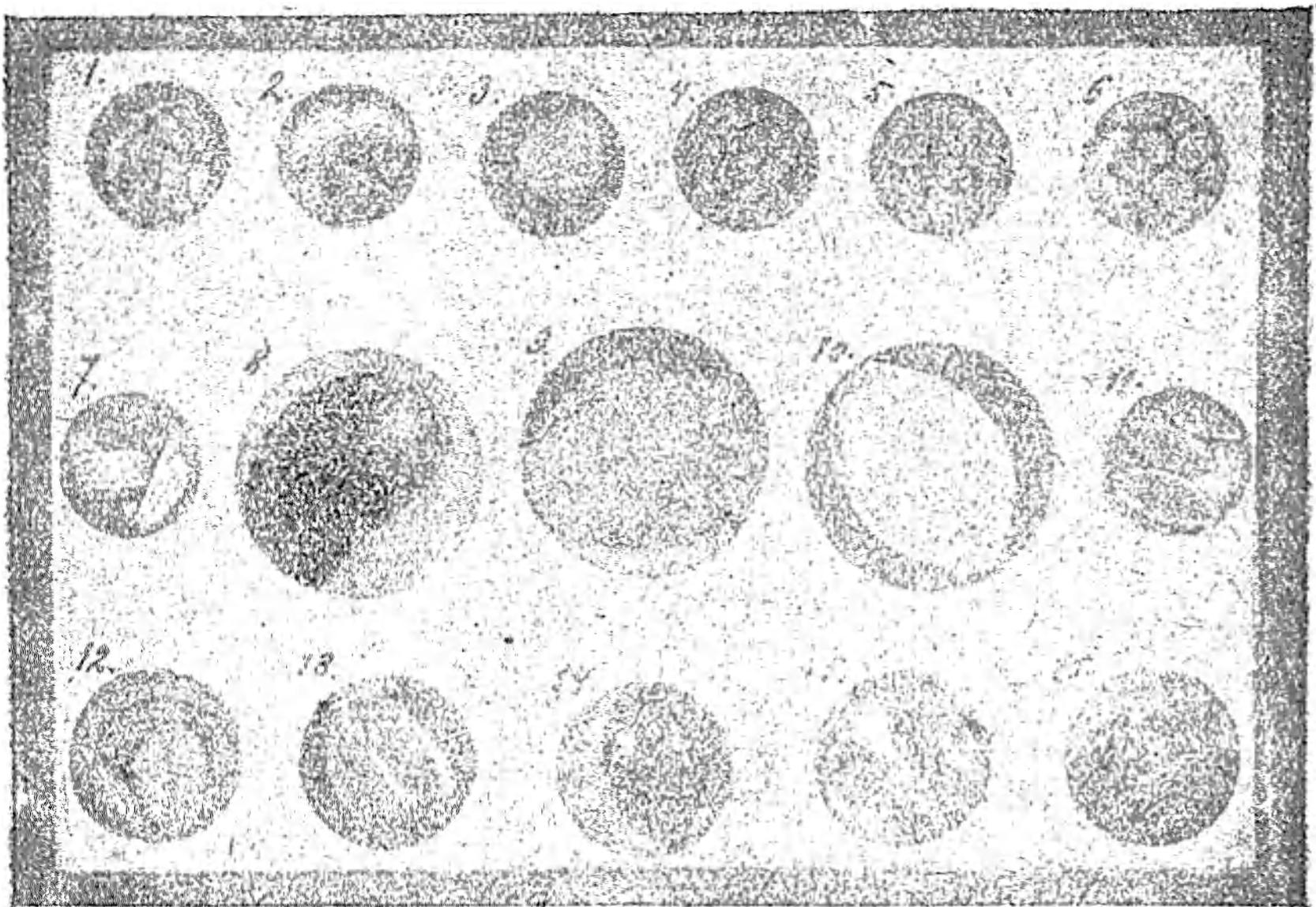


Рис. 10. Коллекция огородных семян в гнездах (из гербария М. Н.).

ложить зерна в правильном порядке, накрыть их стеклом и по бордюру заклеит узкой полоской какой-нибудь цветной бумаги (рис. 9).

Другим путем, имея стекла, можно заделать семена так: взять тройную или пятерную фанерку величиной, напр., в раскрытую книгу, и перкой в $\frac{3}{4}$ д. высверлить ряды дыр на одинаковом расстоянии

друг от друга (в роде того, как это делается на сиденье и спинке стульев). Одну сторону такой фанерки нужно заклеить пластинкой тонкого картона. Тогда получится достаточно гнезд, чтобы разложить в них все главнейшие сорта зерновых хлебов, сортированные или несортированные. Остается после этого пронумеровать гнезда, накрыть их общим стеклом такого же размера (можно и двумя половинками) и оклеить его по бордюру вместе с фанеркой. Надписи сделать на обороте (рис. 10).

Если нет стекол, и нет средств на покупку пробирок, придется все зерна разложить по коробочкам или пакетикам и на каждом сделать надпись.

К мучнистым семенам можно присоединить и масляные: лен, коноплю, рапс, подсолнечник, мак и др. Для отдельной коллекции их слишком мало. А более полные коллекции льна и конопли у нас находятся в первом отделе (ткань).

2. Съедобные плоды.

Сюда войдут, главным образом, разнообразные лакомства: орехи, ягоды, разные фрукты и даже столь известные у нас пареградецкие рожки или «стручки». А именно: орех лесной, кедровый, грецкий, американский, китайский, фисташки, миндаль, каштан; затем: винная ягода, чернослив, изюм или сушеный виноград разного сорта, яблоки и абрикосы, груши, финики... Словом, всякий фрукт, всякое «лакомство», которое попадется на праздничных, особенно елочных угощениях. Фрукты, конечно, приходится иметь сушеные, а многие — в разрезе. Хоро-

ший компотный набор может дать много прекрасных образцов.

Где растут яблоки и груши, там лучше сушить их самому тонкими пластинками в продольном и поперечном разрезе. Сушить их точно также, как и корнеплоды, следует в бумаге, на манер растений для гербария. Подробнее описано это ниже, в Ботаническом отделе.

На обиходном языке овощи выделяются от плодов. Но понимая термин «плоды» в ботаническом смысле, следует отнести сюда же огурцы, тыквы, арбузы, помидоры, баклажаны, бобы, стручковый горох и пр. Стручки боба и гороха будут здесь вполне уместными рядом с пареградскими рожками—плодом, который в ботаническом смысле следует назвать бобом. Пластинки огурца высушиваются очень хорошо, также как и арбуза и тыквы, обычным путем между бумажных листов (рис. 11).

Высушить прилично лимон и апельсин едва ли удастся. Но можно их надрезать пополам, вынуть всю внутренность, набить пустоту ватой, слегка зашить желтыми нитками и постепенно высушивать в таком виде у печки. Они очень уменьшатся в объеме, но фигура плода, цвет и внешность его сохранится.

Ягоды сушить еще труднее, и результат получается не блестящий, но все-таки их следует собрать все и, по возможности, с веточками. Набор выйдет богатый: земляника, клубника, голубика, черника, смородина (трех сортов), крыжовник (двух сортов), морошка, мамура, малина, ежевика, вишня, барбарис, брусника, клюква, рябина и др.

Вишни тоже можно взять в компоте засушен-



Рис. 11. Огурец. Разрез плода (из гербария М. Н.).

ными. Высушить клюкву и бруснику невозможно. Их лучше залить в баночке по нескольку штук холодным сахарным сиропом на борной воде или же запаять в трубочки. Хорошо также у всех сочных ягод выпускать сок, проколовши их иглой, и засушивать сплюснутые шкурки. Иногда удается надуть такую шкурку на манер того, как это делается с гусеницей (см. ниже „Насекомья“).

3. Корнеплоды и др. овощи.

Для больших музеев с них делают модели. При искусной работе модели бывают удивительно похожи на свою натуру. Но едва-ли кто из моих читателей рискнет, без особой подготовки, взяться за изготовление моделей. Для этого нужна не только мастерская, но и специальное искусство.

Поневоле приходится и здесь ограничиться засушиванием разрезов. Разрезы лучше делать продольные и поперечные, из средней части корня. Толщину пластинки следует определить опытом: очень тонкая разрывается при ссыхании ткани корня, а очень толстая плохо сохнет, темнеет и даже загнивает.

Так могут быть засушены: картофель, морковь, свекла, брюква, редька, редиска, репа, сельдерей, петрушка, цикорий, хрен, кольраби (рис. 12).

Кольраби, как и картофель, есть не корневое, а стеблевое образование. В одну подгруппу с ними пойдет также спаржа (утолщенный стебель), ревень (черешок) и разные капусты. Разрезы капусты кочанной высушиваются очень хорошо обычным путем среди бумаги. Конечно, кочан взять надо поменьше и резать очень острым ножом.



Рис. 12. Рена. Разрез корня (из гербария М. Н.).

Если в распоряжении учителя есть огород, где он может сеять и выращивать всякие огородные растения, тогда лучше составить отдельно полный гербарий огородных растений, в котором названные здесь растения образуют преобладающую группу. Другую группу составят пряности.

4. Пряности.

Сюда войдут как те, которые привозятся к нам из тропических стран, так и те, которые выращиваются дома. Группа не обширна, но разнообразна по ботаническому характеру тех частей, которые употребляются в качестве пряностей.

Так, здесь будут: ваниль (незрелый стручковидный плод), гвоздика (бутоны), корица (кора), укроп, анис, тмин (семена и листья), лавровый лист, горчица (молотые семена), хрен, имбирь (корень), душица, мята (листья и стебель), кардамон, перец черный и стручковый (плоды), каперсы (цветочн. почки), шафран (цветочн. пыльца) и др.

Некоторые тропические пряности, в роде корицы, распространены повсеместно. Иные придется вылавливать из торговых маринадов и консервов. А некоторые, в роде горчицы, аниса и стручкового перца, можно посеять карочно и вырастить специально для коллекции.

Пищевое значение их огромно. Это можно видеть из того, что они распространены решительно повсюду и потребляются почти с каждым из наших кушаньев. Но так как питательности в них нет никакой, то их нужно отличать от настоящих пищевых

продуктов. Потому-то они и называются только «приправами».

Некоторые из этих предметов не требуют никакой монтировки (ваниль, корица, лавров. лист, перец и пр.). Иные же (листья мяты, укропа, корень хрена) можно засушить обычным способом, о чем см. гл. „Составление гербария».

5. Чай и кофе.

К сожалению, несмотря на распространенность этих продуктов, нельзя рассчитывать получить ветку того и другого растения с цветами и плодами. Приходится ограничиться только теми частями, какие мы получаем в торговле, да разве рисунком.

Кофе есть зерно плода. В плоде всего два зерна, и в низших сортах кофе иногда можно встретить почти целый сухой плод с нераз'единенными семенами. Оболочка же самого плода встречается гораздо чаще. Выбирая зерна разного сорта, разной величины и разной окраски, можно составить такую же многосортную коллекцию, как из семян ржи или овса.

Чай собирается с куста молодыми веточками в 3—4 листочка. При сортировке более крупные листья и веточки отсеваются отдельно и составляют низший сорт чая. Значит, если взять самый дешевый чай, рассыпать его на бумаге, отобрать более крупные части и заварить их, то из разварившегося чая в 2—3 приема можно выбрать и составить почти целые настоящие листочки и веточки. Остается засушить их хотя бы в книге, и сложить веточками, прикрепивши к листу бумаги.

Ветка чайного куста получится черная. Но если бы мы сами сорвали на плантации (напр., в Батуме) зеленую ветку, то при сушке она все равно почернела бы.

Если к этой ветке приложить разные сорта чая в том виде, как он продается, то эти сорта дадут наглядное представление о сортировке чая и о скручивании листьев, т. е. о двух главных процессах, входящих в обработку чая.

Собранные при этом образцы упаковки (в бумаге, в жестяных и деревянных ящиках) раскроют картину перевозки и распределения этого важнейшего продукта по всем концам и весям нашей огромной страны.

Подобная коллекция даст при обучении неизмеримо более наглядное представление о чае, чем один рисунок куста, который, конечно, желательно приложить сюда.

6. Сахар.

Коллекцию производства сахара особенно легко составлять в сахарном районе. Но и там, где этого производства нет, и где все-таки необходимо давать детям общие сведения о происхождении на свет этого необходимейшего для нас продукта, можно сделать небольшую коллекцию, которая подкрепит книжные сведения и сделает их наглядными и прочными.

Так, всякий может выписать семена свекловицы и, пользуясь готовым парником, вырастить ее даже под Петроградом. В парнике следует вырастить рассаду по 1 экз. в горшке. В крайности, можно вырастить и в комнате. А когда минует опасность утренников, высадить ее, не рассыпая кома, на место в

грунт. При такой пересадке растение не пострадает, и к осени даст довольно крупный корень. От него можно получить поперечный и продольный разрез, а также—мелкие стружки, приблизительно в том самом виде, в каком они выходят из машины на заводе. Можно даже получить сок, немного сгустить его, нагревая на водяной бане, осветлить известковым молоком, еще сгустить, и получить сироп такой плотности, что он при стоянии или выпаривании будет давать первые кристаллы сахара.

Сахарный песок из лавки и, наконец, сахар кусками будет служить образцами дальнейшей кристаллизации сахарного сиропа. А продажная черная патока даст образец сахарного сиропа в его последней стадии, когда кристаллизация окончена и песок уже выделен.

Если примешать немного купленного песку к осветленному сиропу и к патоке, то получится еще два промежуточных образчика разных ступеней кристаллизации.

За отсутствием пузырьков или маленьких пробирок, все эти жидкие образцы можно запаять в стеклянных трубочках.

Может быть, не лишне прибавить, что этот сахар носит научное название *тростникового* сахара и химически он совершенно тождествен с тем, который добывается из сахарного тростника. И не только химически, но и по внешности.

Общие приемы добычи его из того и другого растения также остаются одинаковыми.

Здесь можно бы приложить еще карамель или расплавленный сахар, а также образцы сахара молоч-

ного, ячменного, плодового и виноградного, которые можно получить в аптеке. Последний можно приготовить и самому. Тогда он войдет в следующую коллекцию.

7. Картофель и его продукты.

В виду особой важности в хозяйственной жизни, картофель следует выделить в самостоятельную коллекцию.

Прежде всего нужно иметь гербарийный экземпляр во всех стадиях развития. Для удобства, лучше всего прорастить самый маленький клубень картофеля, а при засушивании—разрезать его еще пополам.

Затем нужно засушить разрез большого клубня и стружки из него приблизительно в том виде, в каком они получаются на крахмальном заводе. Крахмал, под именем картофельной муки, найдется всюду. Его можно взять в сыром виде и вареном, в виде засушенного клейстера.

Производство картофельного крахмала настолько просто, что всякий учитель может показать на уроке. Нужно только истереть на терке 2—3 крупных картофелины, сложить тертую массу в ситко и хорошенько промыть. Крахмал, на глазах у всех, отмоется с водой и осядет на дно.

Если есть серная кислота и чугунок, то можно самому превратить крахмал в сахар. Нужно развести кислоту водой до крепости уксуса, влить в котелок и кипятить в ней крахмал. Сколько бы раз вы ни вливали разболтанный в воде крахмал в кислую кипящую воду, клейстера не получите. Точнее сказать,

он получится только временно, а затем скоро опять разойдется.

Проваривши хорошенько такой распустившийся клейстер, мы получим кислосладкую жидкость, которую нужно нейтрализовать известью, т. е. прибавлять известь пропорциями, пока жидкость на вкус перестанет казаться кислой. Затем профильтровать и сгустить на водяной бане. Это и будет *белая* картофельная патока, которая в большом количестве употребляется для дешевых конфет и др. «сахарных» изделий. Если удастся довести сгущение до конца, то получится медообразная твердая масса, т. е. настоящий *виноградный* сахар. Если не удастся, его можно взять в аптеке в готовом виде.

Конечно, самодельный продукт не будет чист и потому будет иметь свой неприятный привкус.

Если учитель сумеет устроить себе из какой-нибудь жестянки маленький перегонный аппарат для того, чтобы показать дистилляцию воды, то в таком аппарате можно получить из картофеля хоть несколько капель спирта. Для этого вареный картофель нужно истереть с прибавкой небольшого количества солода или ржаной муки, развести в горячей воде, остудить и заправить дрожжами. Когда брожение будет приходить к концу, бродившую массу перелить в аппарат и перегнать. Лучше делать это на водяной бане, но тогда перегон идет очень медленно (рис. 13 и 14).

Получится жидкость с явственным запахом спирта.

Перегонный аппарат очень полезно иметь во всякой школе. А чтобы он был прочным, следует устроить его, хотя бы при содействии жестяника.

Нужно взять высокую жестяную коробку с крышкой. В центре крышки нужно впаять довольно широкую трубку, идущую под острым углом и постепенно суживающуюся до 6—7 мм. в диаметре. Широкое колено трубки (до угла) может быть в 3 д. длины, а более узкое—в 5—6 д. По данному рисунку любой жестяник исполнит это.

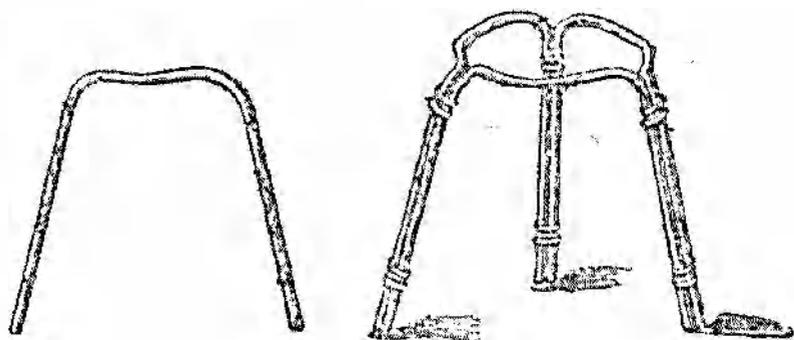


Рис. 13. Самодельный треножник.

Затем следует взять 1 арш. стеклянной трубки и согнуть ее на $\frac{3}{4}$ длины под прямым углом. На

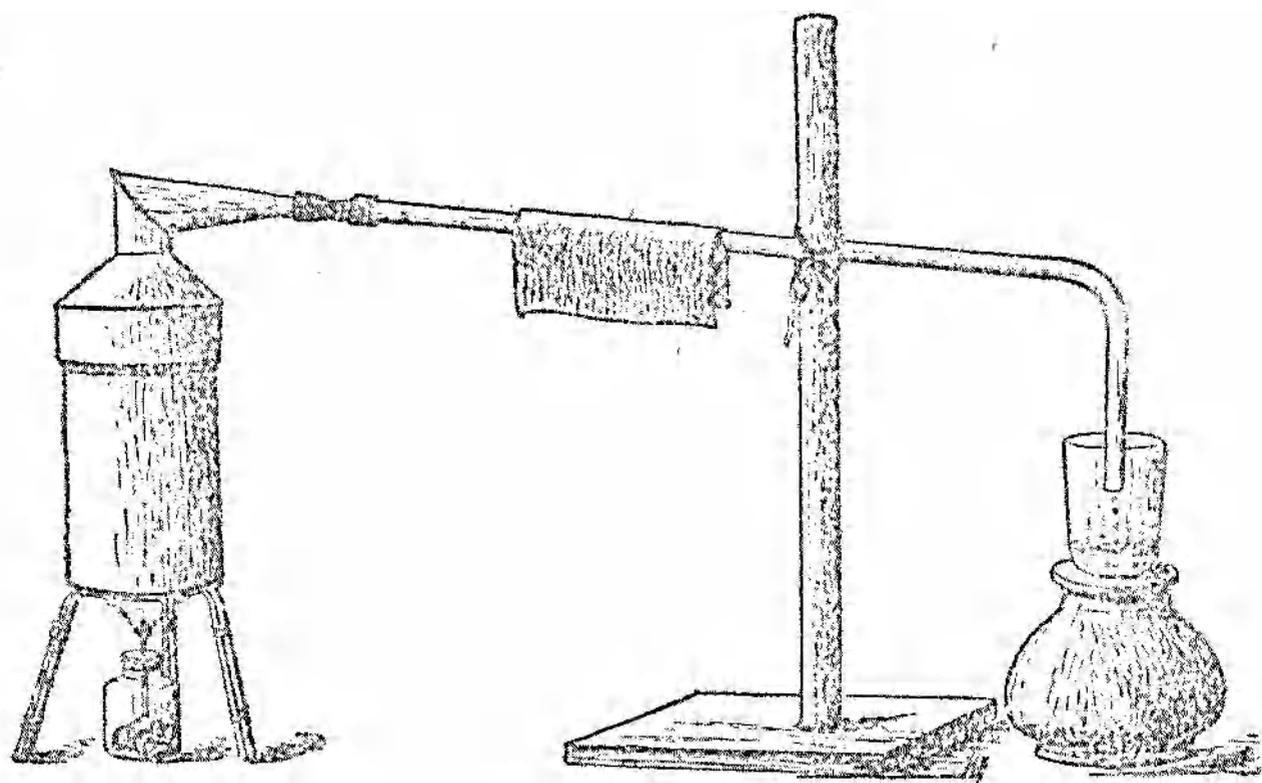


Рис. 14. Перегонка в жестянке.

длинный конец ее надеть кусок резиновой трубки в $1\frac{1}{2}$ —2 д. длиной.

Когда жестянка налита до половины жидкостью,

назначенной к перегонке, ее закрывают крышкой с припаянным «шлемом» и эту крышку наглухо примазывают к банке глиной либо хлебом. Если с узким концом жестяной трубки соединить стеклянную согнутую трубку посредством резиновой трубочки, то перегонный аппарат будет собран. Открытый конец стеклянной трубки погружают в стакан, жестянку ставят на спиртовку либо керосинку, и перегонка начинается.

Пары жидкости по трубкам пойдут в стакан. Следует только стеклянную трубку по середине накрыть мокрой тряпкой для охлаждения и прикрепить к какой-нибудь держалке. Тряпку же почаще намачивать.

8. Мед.

Коллекцию пчеловодства можно бы было поставить рядом с шелководством и вместе с животными продуктами вообще. Но в отличие от описанных там животных продуктов, этот продукт—с'едобен. Впрочем, и в этой группе он стоит особняком, как единственный и притом своеобразный продукт деятельности животных.

Музейная классификация не может быть очень строгой.

Коллекцию пчеловодства может составить любой пчеловод в лучшем виде, и здесь указывать со стороны нечего. Коллекция эта будет наполовину техническая, а наполовину энтомологическая, потому что она должна показать все три пчелиные формы (матка, трутень и рабочая пчела), и притом каж-

дую форму—в ее последовательном развитии из личинки («детка»).

Сюда же войдут разного характера соты, разные ячейки их для вывода детки и разные пороки развития и строения сотов, равно как и самая пища («хлеб») детки, и паразиты пчел.

Свежий мед, запаянный в трубочку, может остаться жидким навсегда. Взятый же в баночке или пробирке он скривстализуется. Можно запаять в трубку и мед, разведенный водой, хотя бы даже не бродивший, как образец тех пьяных «медов», которые в старину играли в русском быту большую роль. Тут же можно приложить небольшие вырезки из медовых пряников.

9. Шоколад.

Шоколад и какао теперь так распространены, что не познакомиться с их производством было бы большим упущением. Значит, требуется составить и для них специальную коллекцию.

Самое главное здесь—достать «бобы» или семена какао. Если нет близко большого города, где есть шоколадная фабрика, эти семена можно достать через аптеку: по преёскуранту, они стоят 45 коп. за 1 ф. Можно купить в складчину с товарищами для целого ряда коллекций: хватит на весь уезд.

Сырой «боб» какао можно поджарить так же, как поджаривают кофе, и растолочь в ступе. Получится порошок какао. Рядом можно поставить продажный какао. Он отличается только тем, что мельче смолот.

Свой или продажный порошок можно густо замесить на сливках с яйцом и сахарной пудрой,—

вот и готов шоколад. Из тестовидной *подогретой* массы можно вылепить любую фигурку, которая застынет на холоду. Это и будет самодельное шоколадное изделие.

Рядом можно положить сколько угодно изделий фабричных. Все они будут различаться только формой, количеством примесей, да вкусом. Сущность же производства у всех одна и та же.

В продаже и на фабрике есть только семена какао. Плоды, равно как и самое дерево, придется показывать только на картине.

10. Табак.

Из всех сильно действующих наркотических веществ самым распространенным является табак. Как бы отрицательно мы ни относились к табакокурению, его массовое потребление остается фактом очень внушительным. А вместе с тем и промышленная и экономическая роль табаководства имеет столь значительные размеры, что замалчивать их в школе невозможно.

Имея парник, вырастить табак очень легко. Для этого лучше приобрести у семяноторговца семена махорки. Молодое растение, конечно, везде можно выгнать и без парника. Но с парником его можно довести не только до цветения, но и до созревания семян.

В гербарии может пойти только молодое растение и соцветие. Зрелый же лист хотя и легко высушить в зеленом виде, но он настолько велик, что не поместится в гербарии целиком. Одновременно можно

подвергнуть несколько листьев брожению. Оно происходит само собой, если продержат листья в плотно сложенной и обвязанной кучке. Перебродившие листья получают специфический табачный запах.

Тогда остается развесить их над печкой, просушить, раскрошить, и табак готов.

Самодельный табак, конечно, не будет иметь того «вкуса», как фабричный. Но в коллекции ведь мы показываем не вкус, а способ производства.

Для сравнения остается приложить к собственному продукту и все те фабричные образцы, какие только попадут под руку.

11. Хмель.

Сравнительно с табаком, роль хмеля можно назвать незначительной. Но все-таки хмелеводство есть самостоятельная отрасль земледельческой культуры, которая в некоторых местах имеет серьезное хозяйственное значение. А потребление хмеля возрастает как раз в такой же степени, как и потребление пива.

Хмель разводится почти повсеместно, а во многих губерниях его до сих пор можно встретить и в диком виде. Засушивается он прекрасно. И потому засушить его в разных фазах развития ничего не стоит.

Он—растение двудомное. Мужские экземпляры встречаются несравненно реже. Их придется поискать, чтобы в коллекции иметь рядом с «шишкой», т. е. женским соцветием, образец и мужского соцветия.

III. МЕРТВАЯ ПРИРОДА.

Это название до сих пор сохраняется в отличие от живой, или органической природы. Но оно устарело, и его следовало бы избегать, как потому, что, так наз., мертвая природа тоже живет своеобразной жизнью, состоящей из целой цепи сложных перемен, так и потому еще, что к мертвой природе относят обыкновенно и почву. А между тем почва не только есть продукт жизнедеятельности горных пород, не только продукт жизнедеятельности организмов, отложивших в ней *по смерти* свой углерод, но и до сих пор живет в самом тесном симбиозе с бесчисленным множеством бактерий, т. е. *живых* организмов.

В виду этого, на почву можно смотреть, как на рыхлый, пористый скелет, наполненный живыми существами и непрерывно изменяющийся под их энергичным воздействием.

Россия слишком велика. Почва и все, что находится в ней и под ней, так разнообразны, что все общие указания относительно характера местной природы поневоле будут грешить схематичностью. Но одно можно утверждать, что в громадном большинстве губерний мы найдем разные камни либо в виде валунов, устилающих поля, дороги и речки, либо в виде обнаженных массивов, размытых водными потоками.

Напр., на обширной территории Урала за камнями не надо далеко ходить. Наконец, учащиеся и учащие теперь все чаще и чаще путешествуют, достигают гор Крыма, Кавказа, и потому могут пополнять свои

скудные домашние запасы камней привозными со стороны.

И в этой области больше, чем во всякой другой, желательно сотрудничество правительственных и общественных учреждений, которые могут придти на помощь единичным попыткам отдельных учителей. Камни — такой товар, который вовсе не страдает от пересылки и выдерживает без малейшего ущерба какую угодно длинную дорогу. Да и тариф на их провоз — самый дешевый.

Олонецкая губерния могла бы снабжать весь юг своими гранитами, диоритами, диабазами, мраморами и др. А уральские губернии — гипсами, сланцами, железняками и т. д. В одних губерниях очень много чернозема, в других — мела, в третьих — известняка, в четвертых торфа или угля.

Но пока дойдет дело до организации, необходимо, чтобы учителя повсеместно принялись сами за это дело. Необходимо, чтобы они научились и привыкли собирать, искать и находить прежде всего то, что у них под ногами. Тогда они сами в этой живой работе почувствуют острую нужду во взаимном обмене услугами и в сношении с другими местностями.

Тогда организация для обмена придет сама собой.

Во всяком случае, каждый учитель должен так или иначе собрать для своей школы по несколько образцов пород изверженных, осадочных, метаморфизированных, по несколько руд и продуктов разрушения. А затем, каждую из этих рубрик он будет наполнять и расширять по мере возможности, по мере установления связи с их месторождением.

Прежде всего он не должен пропускать ни одной

работы, где камень фигурирует в качестве строительного материала. Шоссейные и железные дороги, мосты, фундаменты и облицовки—все это для него настоящий клад, мимо которого он никогда не должен проходить без внимания. Здесь, в готовых разбитых кусках и в свежем изломе, он найдет яркие образцы камней и по строению их сам может разобрать, имеет ли дело с кристаллической породой, т. е. почти наверное изверженной, или же—с осадочной, сланцеватой, с породой вторичного образования.

Иногда руководители строительных работ помогут ему и разобраться в этих камнях. Там, где собираются валуны, свозятся в кучки и разбиваются на щебень, выбор будет гораздо разнообразнее, потому что валуны, как случайные обломки скал, принесенные издалека, сами суть не что иное, как разбросанная по полю колоссальная несистематизированная коллекция.

Если валунов никто нигде не разбивает, то придется самому потрудиться над этой нелегкой работой. Лучше всего брать валуны небольшие, по несколько фунтов весом, и разбивать их, бросая со всей силы о другой большой камень. Молоток следует пускать в ход уже после, когда небольшой осколок нужно разбить на более мелкие части. Все-таки дробить мельче обыкновенного дорожного щебня не следует.

В крайности, если учитель совсем беспомощен в различении камней, он и тогда не должен отказываться собирать их. Присмотревшись, он, наверное, не возьмет в коллекцию двух тождественных камней. А это значит, что он уже умеет различать породы.

При том же набрать камней и собрать их, иногда с большого расстояния, это уже есть большой и важный труд, который нужно же кому-нибудь исполнить. Другое дело—определить собранные камни. Это поможет сделать либо заезжий знающий человек, либо летние учительские курсы, на которые можно явиться с целым запасом неизвестных, неопределенных и сомнительных предметов,—всяких предметов из своих коллекций, а не одних только камней.

Тем или другим путем, в большинстве губерний можно найти и составить следующие коллекции.

1. Гранит и его составные части.

Сорта гранита чрезвычайно разнообразны, как по цвету, так и по крупности зерна. Есть такие крупнозернистые сорта, что, разбивая их, можно выбить каждую его часть отдельно: *слюду*, *полевого шпата* и *кварц*. А если такого гранита не найдется, то следует поискать на быстринах рек и ручьев гранитных галек. Там, где водятся большие гранитные валуны, есть и гранитные гальки, т. е. те же валуны, только в более мелком виде. А при таком естественном дроблении часто выпадают сами собой отдельные элементы. И, наверно, всякий видывал, напр. белые, полупрозрачные гальки кварца, которые так нравятся детям и больше всего обращают на себя их внимание.

Столь же легко найти и красновато-желтоватые гальки полевого шпата. Слюда (черную, магнезиальную) удастся найти только в раздробленном виде. Чаще всего она обращает на себя внимание в ме-

таблически блестящих золотистых образчиках слюдяного сланца, где она находится уже в стадии разрушения. Иногда ее можно подметить в тонком белом песке, где она выступает и отмывается водой черными мелкими чешуйками. Эти чешуйки можно отмыть отдельно.

Если не найдется и галек, можно ограничиться гравием, где есть зерна не меньше булавочной головки,—и все-таки сделать в нем эту выборку отдельных элементов гранита. Ищите только прилежно и повсеместно. Белая слюда иногда попадается на табачных и др. коробках.

2. Гранит и продукты его разрушения.

Гранит, как и всякий камень, разрушаясь, прежде всего дробится *механически*, т. е. превращается в песок. Кто не встречал в природе таких разрушающихся кусков гранита, тому следует поискать их около бань и вообще таких заведений, где нагревают воду в деревянных кадках, погружая в них накаленные докрасна камни.

Такие камни не долго выносят эти резкие переходы от жара печи к холоду воды, теряют сцепление частей от неравномерного их натяжения и начинают рассыпаться на крупные и мелкие куски.

В каменоломнях этот мелкий продукт разрушения, в виде песка, получается искусственно. Но результат—песок из камня—одинаков в том и другом случае. Иногда и по внешности эти пески очень похожи друг на друга.

Естественные пески чрезвычайно разнообразны

Если их гранитная природа не возбуждает сомнения, то все их следует собирать, как продукт разрушения гранита. Если песков на поверхности или в берегах не находится, следует поискать их в подпочве, по откосам канав, при рытье ям и колодцев. Если не найдется и здесь, его можно вымыть из почвы—способом, о котором сказано ниже.

Другим продуктом гранита, и уже *химическим* будет глина. Глины столь же разнообразны, как и пески, столь же часто встречаются, и потому собиравшие их не представляет труда. Так как глина есть разрушившийся полевой шпат, то помещать ее следует рядом с этим минералом, давшим ей начало. Как знак того, что глина пластична, из нее следует для коллекции слепить какую-нибудь фигурку.

3. Почвы.

Почва в широком смысле слова есть тоже разрушенная горная порода, с примесью органических (углеродистых) веществ. Наши северные почвы в значительной степени продукт разрушения гранита. Здесь чаще всего встречаются «супески» и «суглинки», т. е. рыхлые смеси с преобладанием либо песка, либо глины. Очень распространенные здесь «подзолистые» почвы покоятся тонким слоем на сплошных залежах мельчайшего (как зола) беловатого кварцевого песка (рис. 15).

Но присутствие обыкновенного песка можно обнаружить почти во всякой самой «черноземной» (напр., огородной) почве, где, повидимому, и признаков его нет. Для этого нужно только взятый образец почвы

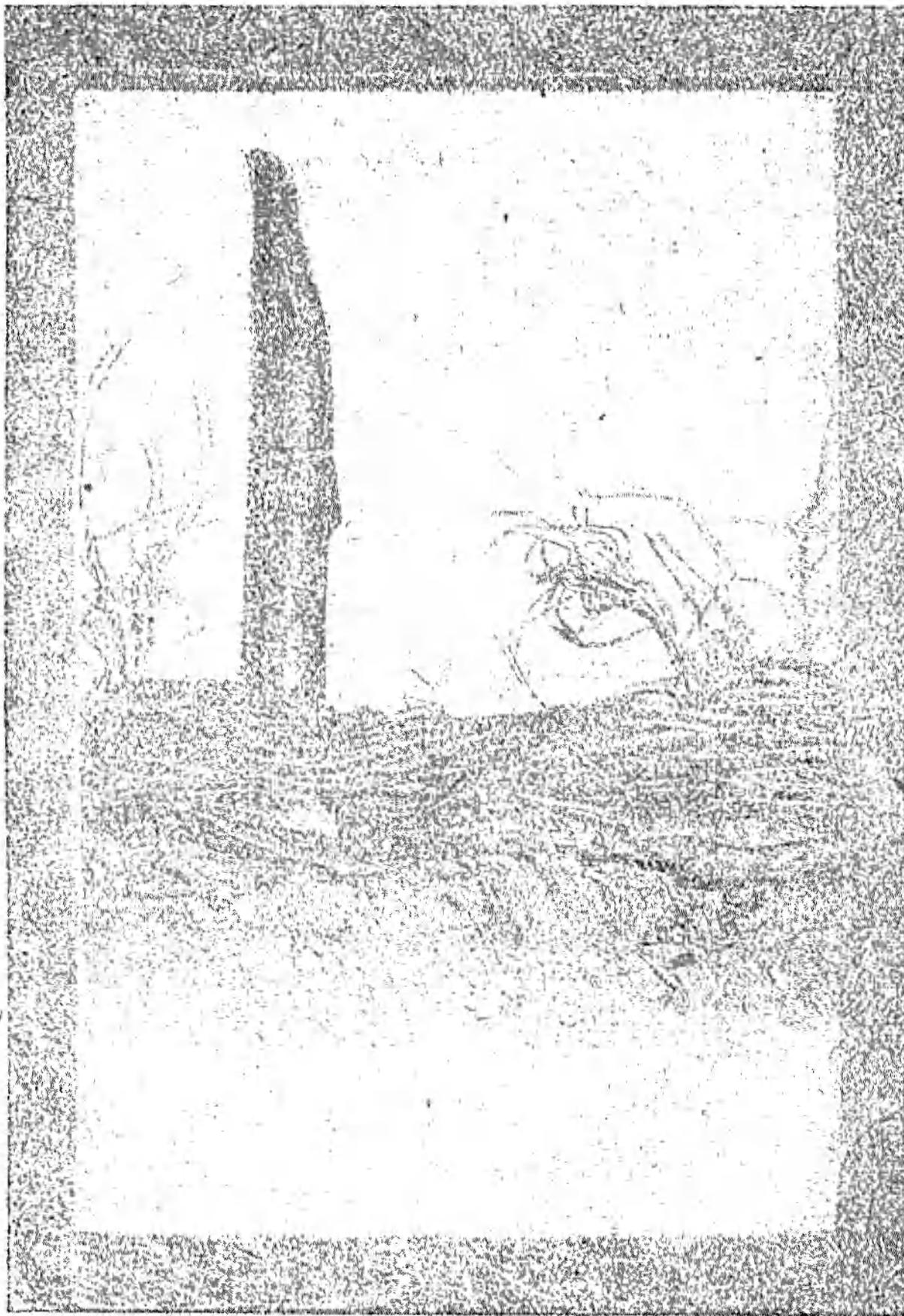


Рис. 15. Схематический разрез лесной подзолистой почвы.
(Из коллекций М. Н.).

хорошенько размочить и так, в виде жижи, пропустить через 2—3 сита разного калибра. На каждом сите останутся зерна песка соответственного калибра. Если песок не задерживается на самом мелком сите, следует вывести заключение не то, что песку здесь совсем нет, а то, что он раздроблен слишком мелко.

Такое исследование, разумеется, слишком грубо. На сите, вместе с песчинками, останутся и части растений в полуистлевшем виде. И потому, для точности, всю органическую примесь следует удалить. Для этого взятую почву основательно просушивают, взвешивают и затем сильно прокалывают. Это можно сделать хотя бы в совке для углей. Остудивши, вторично взвешивают.

Разница покажет, сколько было в почве органических примесей. В коллекции следует иметь натуральную почву и прокаленную с обозначением $\%$ в ней углеродистых веществ. При прочих равных условиях, плодороднее считается та почва, у которой этот $\%$ выше.

Когда в почве выжжены все органические примеси, произвести в ней выделение песка просеиванием гораздо легче. Выделенный песок следует приложить в коллекции к образчику той почвы, из которой он выделен.

Если почва—простой суглинок, то в ней можно (после прокалывания) выделить глину. Для этого почву нужно хорошенько размочить, взболтать и спустя 1—2 мин. воду слить. Затем опять залить водой, разболтать и т. д. Нужно вооружиться терпением и повторять это очень долго. Взмученная глина

будет сливаться вместе с водой в одно и то же место, а песок каждый раз — оседать на дно. Затем следует песок собрать, а взвешенной в воде глине дать отстояться, на что понадобится несколько дней. А затем, сливши воду, отстоявшуюся глину собрать, высушить и определить их весовое отношение друг к другу.

Перечислять здесь все почвы нет надобности. Они, как сказано, очень разнообразны. Но в каждой данной местности их бывает лишь несколько видов. И, конечно, все их следует собрать и над всеми проделать, хоть в приблизительном виде, тот грубый анализ, который я только-что описал.

Тогда коллекция почв теснейшим образом сочетается с коллекцией разрушения горных пород.

Понятно, что характер песка всецело зависит от характера тех пород, из которых он образовался. Столяр, напр., натирая пемзовый порошок, получает, собственно говоря, тоже песок, только пемзовый. А на берегу моря не редкость встретить крупный песок или гравий, который почти наполовину состоит из раздробленных раковин, или из зерен известняка. И только наиболее привычным для нас и наиболее распространенным является кварцево-слюдяной и кварце-полево-шпатовый песок.

4. Вторичные продукты разрушения.

Ни песок, ни глина не составляют конечного продукта разрушения. Песок цементируется минеральными растворами и превращается в песчаник. Если песчаник не найдется среди валунов, то его легче всего

найти в виде осколков битого точильного бруска, точильного круга, или мельничного жернова.

Понятно, что такой песчаник тоже может разрушаться, и разрушаясь, он дает тот же самый песок, из которого произошел. В Петроградской губ. легко наблюдать такое разрушение на ст. Сиверской, где мощные слои его обнажены рекой и где дачники пользуются им для хозяйственных надобностей.

Но этот песок опять может сцементироваться тем же самым, либо другим цементом, и стать новым песчаником. И так без конца.

В свою очередь, глина, слежавшись и сцементировавшись, дает глинистый сланец. Таков аспидный сланец, напр., на грифельной доске и точильный сланец на оселках, на которых мастера правят свои инструменты. Битые куски их, вероятно, найдутся у ремесленников повсеместно.

Сланцеватая глина, т. е. глина, переходящая в сланец, встречается в Петроградской губ. на глубине не более 2 саж. Вероятно, ее не трудно найти при раскопках или в берегах рек и во многих других местах. Небольшая глубина, на которой она находится, показывает, что глина слеживается и начинает окаменевать уже при незначительном давлении.

5. Известковые породы.

Они у нас распространены едва ли не больше всех других каменных пород. Волга, Ока, Белая, Волхов и др. наши реки на большей части своего течения прорезают пласты известняка, которые то спускаются к самой воде, то поднимаются выше и под-

стилают почву. Таким образом, для большинства учителей в бассейнах этих рек известняк весьма доступен и обнажен для наблюдения.

Сортов известняка очень много. Они разнятся друг от друга цветом, плотностью, характером сланцеватости, кристалличностью, окаменелостями и т. д. В Новгородской губ. по линии Никол. ж. д. есть ломки белого известняка, который добывается для обжигания на известь. В нем постоянно встречаются большими прекрасно сохранившимися кусками окаменелые кораллы.

При огромном спросе на цемент, теперь повсюду возникают новые цементные заводы и обнажают даже скрытые залежи известняка. Плотные кристаллические известняки незаметно переходят в мраморы, которые также весьма разнообразны по своей окраске и зернистости; образцы их весьма часто встречаются в обиходной жизни.

Залежи мела встречаются не так часто. Но мел в порошке продается повсеместно (песчаный мел — более или менее искусственный продукт).

Сталактиты настоящие встречаются только в пещерах. Но их зародыши можно найти под всяким каменным мостом или каменным сводом, сквозь который просачивается вода. На земле под более старыми такими сталактитами можно найти известковый натек. Иногда подобные образования можно найти и в известковых ломках.

Это будет прекрасный образец того, как твердая порода растворяется и из раствора опять образуется новая порода путем осаждения.

Там, где встречаются доломит, мергель и фосфо-

рит, их можно присоединить к коллекции известняков.

Залежи гипса есть только в определенных местах. Но гипсовые изделия распространены везде, и потому осколки от них достать для коллекции не так трудно. Следует к каменному гипсу присоединить еще жженный гипс в порошке и в виде затвердевшего теста. Кусок какой-нибудь гипсовой статуэтки подойдет сюда, как нельзя лучше.

Жженный гипс (или алебастр) можно купить везде, напр., в аптекарском складе.

6. Вода.

При разрушении и вторичном образовании горных пород, главным деятелем является вода. И потому было бы большим упущением не поместить ее в коллекцию. Она не только деятельный агент и посредник, но и сама может быть названа горной породой—подвижной и текучей летом, и неподвижной, твердой—зимой. А в полярных странах и на высоких горах залегают настоящие водяные пласты и даже возвышенности—в твердом, конечно, виде.

В коллекции воду нужно иметь не только для того, чтобы наилучше внедрить эту мысль о роли воды, как *горной породы*, но и для того, чтобы показать, что в природе нет воды вообще, а есть разнообразные воды, т. е. воды с примесью чего-нибудь.

Конечно, в тонком слое в пробирке или в трубке не будет заметна разница между чистой колодезной водой и водой какой-нибудь речки во время

весеннего разлива, либо болотной водой, желтоватой от настоя торфа. Но для наглядности можно взять, напр., фунт мутной воды и выпарить на чистой сковородке или в жестянке на $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{4}$. Тогда получатся разные степени концентрации. А в заключение следует приложить сухой осадок, полученный при полном испарении и прибавить этой примеси намеренно, чтобы она была заметна и в самой маленькой порции.

Следует также взять известковой воды, чистой и прозрачной в обычном ее виде, и той же самой воды, у которой известь осаждена дыханием через соломинку. Эти две пробы будут служить прекрасной иллюстрацией круговорота извести в природе. Там, где есть хоть какой-нибудь минеральный источник, воду из него тоже следует взять в коллекцию, хотя бы эта вода по внешности и была не отличима от чистой.

Наконец, можно взять еще 3-х процентный раствор поваренной соли, так как этот именно процент мы встречаем в обыкновенной морской воде, и затем тот же самый раствор, сгущенный до крепости сиропа, из которого образуются уже кристаллы. Желательно, чтобы и самые кристаллы были видны.

Такая коллекция *воды* будет прямым переходом к двум дальнейшим, о которых сейчас будет речь.

7. Соль.

Может быть, через торговцев удастся получить образчик каменной соли. А если не удастся, следует растворить фунтов пять соли и поставить раствор

кристаллизироваться в сухом месте в большой широкой банке либо в глиняной чашке. В нем, наверное, вырастет несколько довольно крупных кристаллов, которые заменят каменную соль и составят настоящее украшение коллекции.

В грубых сортах соли у торговца иногда попадаются твердые пластинки, образовавшиеся из примесей, вероятно, во время кристаллизации соли. Такой находкой не следует пренебрегать.

Сказанного достаточно, чтобы наглядно представить себе характер соли, как горной породы. Где встречаются соляные источники, там воду соленую тоже следует взять в ее натуральном виде и из этой воды также следует выпарить образец соли.

Что же касается соли, как химического вещества, то она войдет непременно членом в коллекцию химических веществ, о которых уже была речь.

8. Кремень.

Кремни везде распространены, и потому для коллекции хоть один экземпляр, наверное, найдется. Но они весьма разнообразны, так что ограничиться одним экземпляром нельзя, а собирать нужно всякие разновидности, какие попадутся. Некоторые полосатые экземпляры уже напоминают *сердолик*, *опал* либо *яшму* — благородные образчики того же натечного кремнезема. Может быть, в виде битых кусков от какого-нибудь украшения попадутся и эти полудрагоценные камни.

Вообще, кому посчастливится, никогда не следует упускать случая — подобрать у добрых знакомых со-

вершено негодный каменный хлам, в роде разбитой сердоликовой ручки, какого-нибудь отжившего брелока, запонки, осколка рукоятки и т. д. Большая часть подобных остатков совершенно ненужны для их обладателей, а для школьной коллекции они — неоцененная находка.

Чаще всего здесь попадаются кремнеземы той же самой породы, т.-е. такого же происхождения, что и кремнь. И все вместе они составят превосходную группу, которая, при своем внешнем разнообразии, будет замечательна единством своего химического состава (с ничтожными подмесями красящего вещества) и, что особенно интересно, — характером водного происхождения.

После ознакомления с известковыми осадками и сталактитовыми образованиями, это водное происхождение твердешего камня не будет казаться особенно удивительным, хотя свежие и рыхлые натеки кремнезема не так легко найти, как натеки известки. К сожалению, кремневые туфы у нас не встречаются, разве только в Камчатке.

У столяров, может быть, найдется *трепел* — инфузорная земля, животного происхождения, но кремнеземистого состава. Ее весьма полезно присоединить к коллекции, особенно потому, что в технике она идет на приготовление жидкого стекла, которое здесь тоже было бы уместно, как образец кремнезема в растворе (хотя и не чистого кремнезема). Жидкое стекло можно запаять в трубочку, но тут же приложить и дощечку, покрытую им, чтобы видеть осадок жидкого стекла. В продаже оно — не редкость.

В промышленных районах можно встретить *лидийский камень* в виде оселка. Это — кремнистый сланец, и он здесь был бы очень кстати.

Кварц, горный хрусталь, аметист — тот же кремний, только кристаллического образования. Кремнезем дает кристаллические и аморфные образования точно также, как и известняк, который мы встречаем в бесформенных натечных и осадочных образованиях, так и в кристаллах (мрамор, кальцит). Кварцы часто встречаются — почти прозрачные близкие к горному хрусталу, белесоватые, близкие к опалу, и розоватые, близкие к аметисту. Аметист граненый часто попадает на заповках.

9. Углеродистые породы.

Сюда, конечно, войдут торф и разные виды каменного угля, считая в их числе антрацит и бурые угли, а также кокс, как продукт переработки угля.

Но сюда же можно присоединить и все те породы, в которых более или менее ясно выражена примесь углеродистых веществ, как-то: черноземная почва, глинистый сланец, асфальт, битуминозные и смолистые (пропитанные асфальтом) известняки, сланцы и песчаники (Самар. губ. и Урал. обл.).

Сюда же можно присоединить образчик углеродистого кальция (кальций — карбид), который довольно часто встречается в торговле, потому что идет для ацетиленового освещения и продается мелкими партиями. Это искусственный продукт, но он может служить типичным образцом углеродистых металлов — возможных в недрах земли и крайне непрочных на

поверхности. Конечно его нужно держать в плотно закрытом сосуде.

Наконец, как чистейшие образцы углерода, сюда войдут графит и алмаз. Последний, может быть, удастся получить от стекольщика после того, как он у него окончательно перестанет резать стекло. Графит, если не удастся найти в порошке у москательщика либо аптекаря, можно взять хотя бы из карандаша.

10. Руды и самородные элементы.

Металлы у нас помещаются особо, в отделе техники. Из них сюда могут войти только самородно-встречающиеся, т.-е. золото, серебро, медь и, пожалуй, ртуть. Из неметаллов—сера. Платины, в виду ее доровизны, едва ли удастся достать. Но грамм ее в аптекарском складе можно купить за 2 руб., хотя бы в складчину (в листах и в проволоке), и этого грамма хватит на 4 коллекции.

Что же касается руд, то собрать их в достаточном количестве удастся только в горной и рудоносной области. Но некоторые образцы случайно могут попадаться и в разных других местах. Можно накопить, напр., и собрать ржавчину, как образец *болотной руды*. А во многих болотистых местах ее можно найти и в природе на поверхности ржавых луж.

Часто встречается *серный колчедан* — сернистое железо, негодное для выплавки железа, но очень годное для добычи серной кислоты.

Довольно распространен у нас *малахит* в изделиях и образцах, и негодный кусок его можно выпросить у какого-нибудь любителя.

Можно сюда же присоединить *глину* в качестве руды алюминия, так как в последнее время уже нашли практичный способ выплавлять алюминий прямо из глины.

Остальные руды придется добывать точно так же, как и разные редкие горные породы, путем обмена и сношений с обитателями горных и горнозаводских областей, или через лиц, имеющих счастливый случай побывать на Кавказе и на Урале. Такой счастливый путешественник может за один раз привезти столько интересных и необходимых образцов, что их достанет на весь уезд.

11. Лавы.

Из всех видов лавы легче всего достать *пемзу* которая обязательно должна быть в коллекции, как натуральный образчик изверженной расплавленной массы полевошпатовой породы.

И если не удастся добыть настоящей лавы, то хорошим образцом ее, вообще образцом изверженных пород, может служить шлак, который валяется возле каждой кузницы и который здесь можно приготовить искусственно в любом виде. Можно приготовить стекловидный сплав, в роде *обсидиана*, и пористый темный и серый сплав, совершенно похожий на натуральную лаву.

В заводских кочегарках подобные сплавы образуются сами собой (зола+песок+уголь и железо) и их в изобилии можно найти возле заводов среди отбросов. Искусственное происхождение их, конечно, скрывать не следует. Но в виду тождества их при-

роды и внешности, можно пренебречь этим обстоятельством. Ведь даже *рубины* теперь делают искусственно, и они ничем не отличаются от настоящих.

12. Азбест.

В заводских местностях он встречается довольно часто. Азбестовые шнуры, ленты, ткани, прокладки и картоны—не редкость. В посудной лавке можно купить за 10 коп. готовый круг из азбеста для подкладки под самовар. Подобным изделием надо дорожить, потому что азбест—прекрасный и единственный образец натурального *мягкого и волокнистого* камня, который совершенно не укладывается в наше обычное представление о камне. Все, что волокнисто и мягко, по общему представлению, должно совершенно сгорать. А здесь является, сверх того, образец и *ткани*, которая гореть не может.

Если самую ткань азбестовую хорошенько расщипать, то получится рыхлая вата—натуральный, только отборный азбест, которого можно набрать раз навсегда большую коробку.

13. Образцы геологической деятельности.

Сюда могут войти целые коллекции, которые не укладываются в предыдущие рубрики.

Напр., желательно иметь лепное (из глины на доске) изображение профиля данной местности, с холмами, оврагами, долинами ручьев и даже с отложением на поверхности преобладающих почв.

Если в берегах реки есть глубокие отвесные разрезы, следует их скопировать в точном масштабе и

воспроизвести на модели те самые напластования, которые обнаруживаются в разрезе реки.

Сделать это вовсе не трудно. Даже дети умеют печь пироги из песка. Если взятые из разреза рыхлые породы замесить на клеевой воде и располагать на горизонтальной доске в том самом виде и порядке, в каком они залегают, то получится точная копия. После просушки доску можно поставить вертикально,—вот и готов вертикальный разрез местности.

Если в разрез входят известняки или каменные пласты, то следует набрать побольше мелких типичных образчиков их, сделать из клея и мела замазку и этой замазкой приклеить к доске все такие образцы в порядке залегания породы. Гравия слой получится, если на мягкую поверхность той же самой замазки насыпать рыхлого гравия. Прилипшие песчинки останутся на месте, а остальные отряхнутся. Вообще самый неумелый скульптор может обнаружить свои способности в такой лепке и, после 2—3 неудачных опытов, сделать прекрасную геологическую модель. Образец подобного разреза почвы (подзолистой) здесь приводится. Сделан он из бумаги, которая смазана клеем и посыпана землей. (См. рис. 15).

Из глины и песку можно также сделать модель течения реки, с зигзагообразными извилами и с подмыванием то одного берега, то другого; или—модель горного хребта, с долинами, ледниками, горными озерами, с перевалами и туннелями; или—модель главных частей суши и моря, т. е. представить залив, бухту, пролив, перешеек, остров и полуостров, мыс, косу; или — модель огнедышащей горы

в разрезе, подземных пещер и даже рудника и т. д. и т. д.

Для этих моделей, вместо доски, можно брать тройную или пятерную фанерку, примерно, в $1/2$ арш. Только перед работой следует смочить и противоположную сторону, а работу кончать в один прием. Для легкости, к глине лучше подмешивать не песок, а мелкую мякину либо папьемаше, т. е. бумажную массу, о которой говорилось в 1 главе. Кто желает углубиться в строение земной коры, тот может сам создать путем лепки различные разрезы горных напластований, правильных и неправильных, складчатых и осадочных и др., сбросы и перебросы, поднятия и размывания и т. д. Комбинируя глину, пески, клеевую замазку из мела и гипса, и окрашивая все их небольшой примесью минеральных красок, можно получить большое разнообразие пород, различно окрашенных, и представить в разрезах их залегание очень наглядно и очень близко к действительности. А если есть плотный торф, то можно сделать весь рельеф прямо из него, и только покрыть порошком той либо другой горной породы (на клею).

Из натуральных геологических явлений можно встретить, напр., на валунах образцы жилы: обыкновенно белая кварцевая или мраморная порода пронизывает насквозь узкой лентой темную сланцевую (рис. 16 и 17). Можно встретить также валуны слюдяного сланца с частью гранита, который прорвал его во время извержения. Наконец, можно встретить сильно *изогнутые* известняки, как образец складчатости и выгибания каменных слоев.

Но чаще всего встречаются во всех реках и

ручьях всевозможные образчики действия вод на каменные породы: пустоты в известняках, угловатые и полные закругления, большие и меньшие действия вод в зависимости от крепости породы, сортировки песков и проч. речных наносов, в зависимости от скорости течения воды; плитковидные гальки слан-

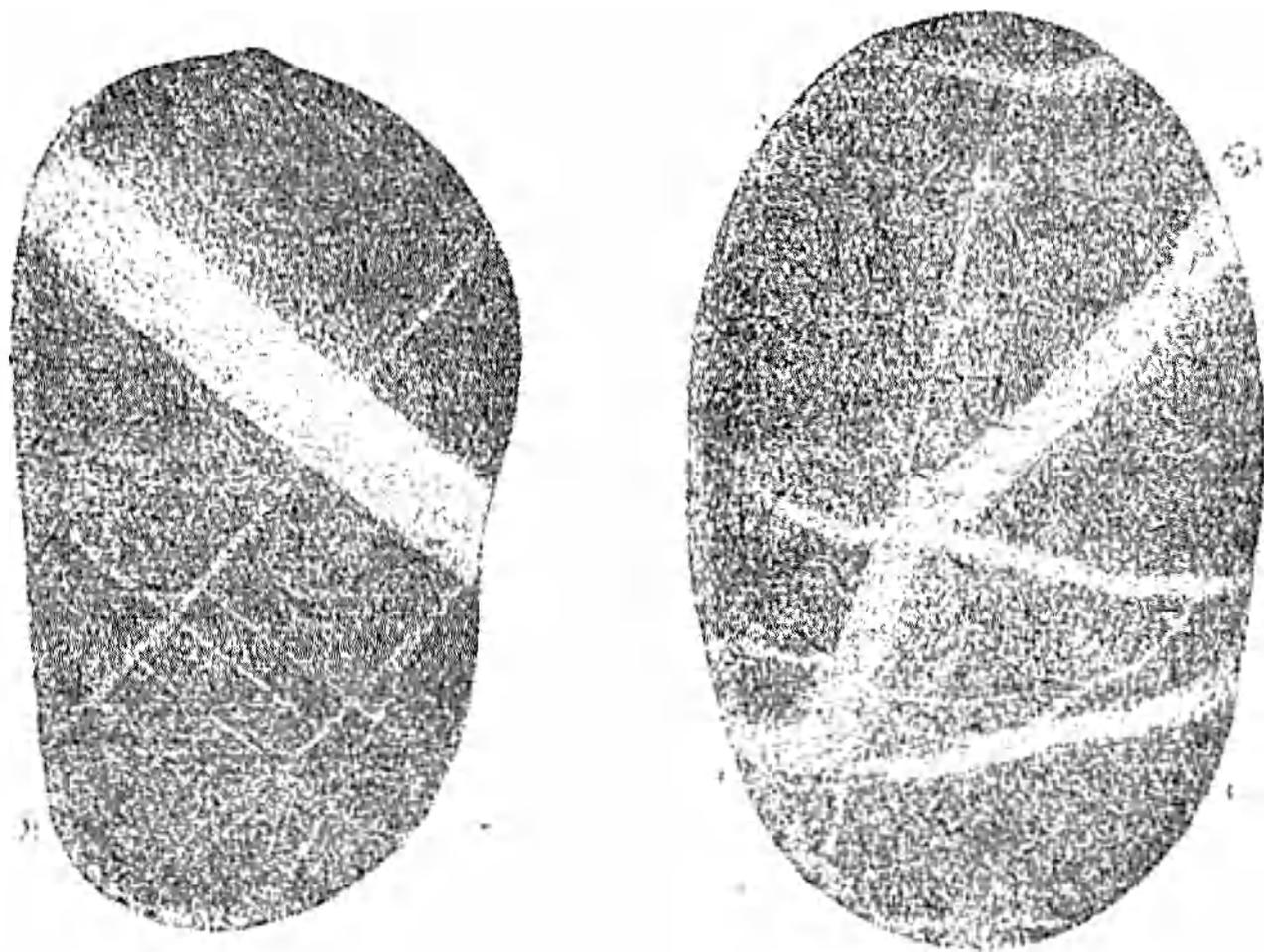


Рис. 16 и 17. Две гальки серого известняка с жилами кольчатита.

цев, песчаников и известняков, на ряду с круглыми гальками изверженных пород; отсутствие ребер у всех каменных обломков, заливаемых течением, и присутствие их там, куда не достигает вода и проч.

Образцы размывающего действия вод на кусках известняка можно приготовить специальным опытом. Можно на таких крупных гальках сделать насечки напильником или надписи асфальтовым лаком, а более мелкие—взвесить на точных весах, записать вес и положить опять в воду у берега реки на год.

два и три. Место хорошенько заметить, хотя бы вбивши рядом кол, а затем следить из года в год за результатом действия вод. Еще лучше положить образцы в двух местах, на быстрине и в затишье.

Одновременно с этим следовало бы взять весной во время разлива ведро мутной воды и профильтровать его целиком либо выпарить насухо, чтобы определить количество твердых веществ взвешенных (и растворенных) в воде. Собранная таким образом «муть» в коллекции будет самым наглядным и поучительным документом, который красноречиво говорит о размывающем и сортирующем действии проточных вод.

Наконец, можно искусственно получить и образцы всяких осадочных образований. Для этого взять, напр. негодное ламповое стекло, затянуть «дно» плотным холстом и лить в это стекло воду с гравием, с мелким песком, с черноземом, с глиной разного цвета, с толченым мелом, опять с черноземом и пр. Вода будет проходить сквозь холст, а осадки налегать друг на друга слой за слоем.

Если при рытье колодца либо глубокой выемки заметить характер напластований в своей местности и глубину каждого слоя, то, приклеивши к стеклу шкалу с делениями, можно воспроизвести по точному масштабу все эти напластования в ламповом стекле, с обозначением почвенного и растительного слоя.

Тогда всякому, действительно, будет видна глубина и строение земли на том месте, где он живет.

14. Окаменелости.

Их следует искать в откосах берегов—там, где берега состоят из осадочных горных пород, а главным образом—в известняках. Известняки же можно встретить не только в месте их залегания, а на плитном дворе, на строительных работах, везде, где употребляют их в дело и обрабатывают. В негористых местностях у нас встречаются в окаменелом состоянии почти одни только раковины моллюсков, да иногда дерево. В каменном угле можно встретить отпечатки растений. Подобные же отпечатки встречаются и в песчанике. Иногда в известняках, вместо раковин, также встречаются одни пустоты с отпечатком раковин.

Найдя одного или нескольких окаменелых моллюсков, можно легко размножить их, получивши с них отпечатки, которые пригодятся для других школ, где нет никаких окаменелостей. Для этого нужно только наделать из глины и песку густых лепешек



Рис. 18. Аммонит в известняке
(из Петроковской губ.).

и оттиснуть на каждой из них раковину, как печать на сургуче. Лишнюю глину можно обрезать ножом, оставивши пластинку в виде квадрата, который засохнет и навсегда сохранит сделанный отпечаток (рис. 19).

Многие окаменелости, в роде тех, что находятся в известняке, слишком ясны и не могут возбудить сомнения в своей природе у самого неопытного естествоиспытателя (рис. 18). Поэтому лучше ими только и ограничиться и не останавливаться на разных замысловатых и загадочных формах, как будто напоминающих каких-то животных.

Коллекция окаменелостей у школьного учителя едва ли будет богатой. И ему достаточно иметь несколько характерных и очевидных образцов, чтобы по ним дать новое понятие о смене животных форм, об известняке, как плитом осадке, и о камнях—как естественных гробницах, в которых природа замуровала останки «допотопных» животных.

Важнее всего, чтобы дети были заинтересованы подобными находками и поняли всю важность их. Тогда они проявят свойственное им чутье в поисках за ними и, может быть, откроют и сохранят от неминуемой гибели такие палеонтологические находки, которые без этого погибли бы навсегда.

Потому-то и мало найдено у нас палеонтологических образцов, что учитель сам не интересуется ими и не умеет заинтересовать ими детей. И, быть может, местное население равнодушно топчет ногами и проходит мимо таких драгоценных палеонтологических реликвий, которые еще неизвестны науке и которые, если их поднять с земли и опубли-

ковать, могли бы оказаться настоящим научным открытием.

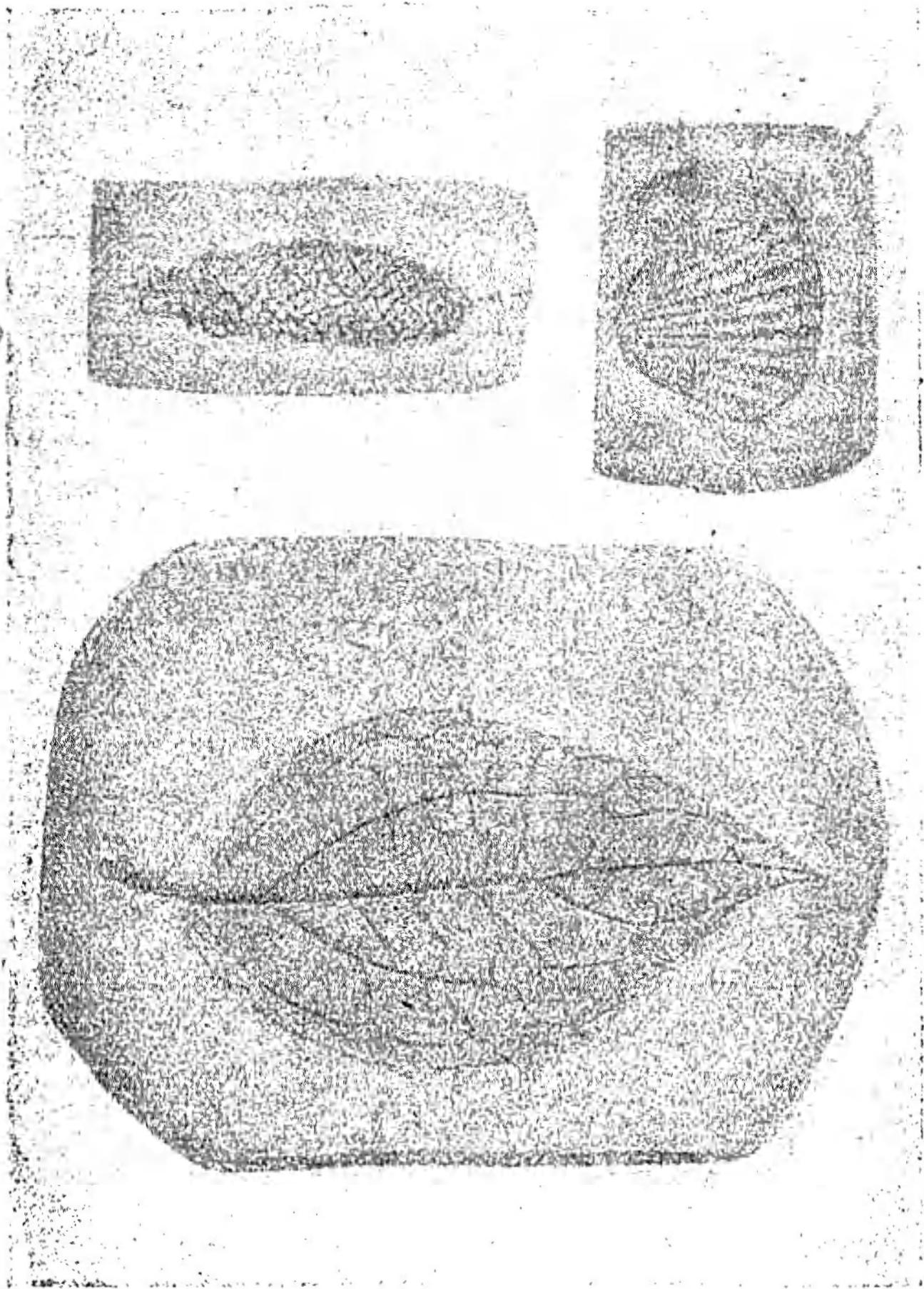


Рис. 19. Отпечатки, сделанные на глине: а) раковины; б) молодой шишки крымской сосны; в) листа садового жасмина.

Проезжая однажды мимо Новороссийска, я прошел 3—4 улицы города. И первое, что мне бросилось

в глаза, это—отличный отпечаток аммонита в одной из плит, составляющих мостовую. Но я сомневаюсь, чтобы все школьники этого города знали, что такое окаменелость и видали этот превосходный натуральный препарат посреди улицы своего родного города.

В прогрессе науки в наше время играют деятельную роль не только великие умы ученых, но и элементарные народные школы с их скромным учителем. Он тоже может приносить строительный материал, из которого постепенно, трудами целых поколений, воздвигается величественное здание науки.

IV. РАСТЕНИЯ.

В главе «Пищевые продукты» (стр. 67) уже рассказано было о составлении коллекций из многих, так называемых, хозяйственных растений.

Здесь же я постараюсь указать общие приемы собирания и засушивания *всяких* растений для гербария, а также описать несколько биологических коллекций, которые должны иллюстрировать важнейшие явления растительной жизни.

А. Засушивание.

Обыкновенно в практических руководствах по гербаризации растений начинают с таких указаний, которые могут только затруднить это дело, т. е. говорят, что для этого необходимо устроить специальный сушильный пресс и заготовить большим колпче-

ством специальной же пропускной или фильтровальной бумаги.

Это совершенно лишнее, как я убедился из продолжительного опыта. Дело можно начинать решительно без всяких добавочных расходов, с одной газетной непроклеенной, т. е. не гляцевитой бумагой. А вместо пресса отлично могут служить несколько камней или кирпичей, да 2 либо 4 полудюймовых дощечки.

Опыты следует начинать с таких простых и легко засыхающих растений, как злаки, осоки, мхи, папоротники, либо древесные и кустарниковые ветви, которые все засыхают очень быстро, не требуют многократного переукладывания и легко расправляются.

Затем, для сравнения можно взять несколько широколиственных, более или менее сочных растений, как лопухи, конский щавель, тыква, капуста и др. огородные. Опыт сейчас же покажет, что одни растения вянут чрезвычайно быстро и потому их сейчас же надо закладывать в бумагу, а другие терпят несколько часов и даже не одни сутки. Во всяком случае, все растения надо срывать сухими и закладывать в бумагу слегка вялыми, чтобы упругость тканей не мешала раскладывать и расправлять их в любом положении.

Несколько листов большой газеты, сложенных вчетверо, следует разрезать, чтобы из каждого листа вышло 4 части, перегнуть эту часть пополам, и получится формат, примерно, 13×10 д. В эту восьмушку и вкладывать растение. Заложивши его внутрь, следует поверх бумаги провести несколько раз рукой, чтобы обмять растение в том виде, в котором оно положено.

Остальную бумагу нужно оставить сложенной в восемь раз и не разрезанной, и в таком виде брать по 1—2 газетных листа и накрывать ими восьмушки с растениями: восьмушка,—лист, восьмушка,—лист и т. д.

Таким путем можно заложить несколько десятков

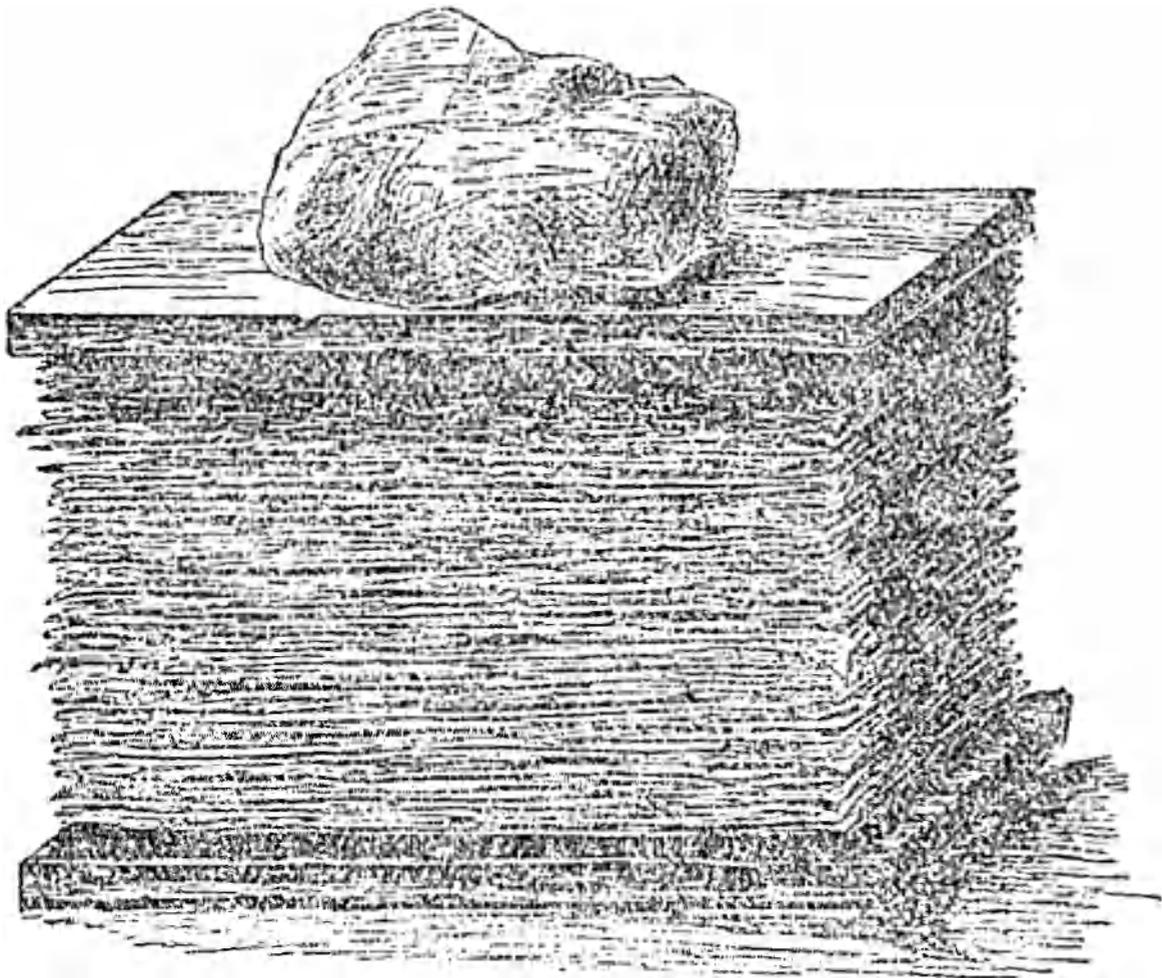


Рис. 20. Растения, заложенные для сушки.

растений, пока образуется большой пук бумаги. Этот пук следует положить в сухое укромное местечко (не на печку), накрыть сверху одной либо двумя досками и нажать камнем. Вначале нажим сделать сильнее, а к концу сушки тяжесть постепенно уменьшать (рис. 20).

Раз в сутки, а если время позволяет, то утром и вечером, растения нужно пересмотреть и переложить. При этом взять для прокладки новый свежий

пук газет и перекладывать между газетными листами, одна за другой, восьмушки с растениями. Каждую восьмушку нужно раскрыть и обревизовать. Если растение (уже проявившее) лежит хорошо, оставить его не трогая, в том же самом виде. Если же нет, отдельные листочки и веточки следует расправить, а иные, может быть, вырезать. Затем опять закрыть и переложить бумагой.

Бумагу, бывшую уже в целе, следует немедленно же пустить в сушку. Если погода позволяет, разложить ее на солнце (к вечеру убрать). А если не позволяет, то сушить, разложивши на печке или развесивши на кухне, как белье, на веревках. Весь успех дела зависит исключительно от того, хорошо ли просушена эта перекладочная бумага. *Чем она суше, тем быстрее и лучше высохнут растения.*

При второй перекладке можно еще раз обревизовать самые растения и еще раз поправить все, что лежит не совсем правильно. При дальнейших же перекладках уже не нужно заглядывать внутрь восьмушек, а каждую из них перекладывать прямо, как она есть. Работа тогда идет очень быстро и весьма мало отнимает времени.

На 3—4-й день можно вновь заглянуть на растения, и те из них, которые высохли, вынуть. Они так и останутся, каждое в своих восьмушках, до тех пор, пока понадобятся для составления гербария. В крайности, их можно так оставить и навсегда, разложивши по семействам либо по тем группам, которые будут составлены из них для целей природо-ведения.

Одни и те же газетные листы могут служить

многократно, в течение всего лета. Но каждый раз их нужно просушивать снова и немедленно.

Многие болотные, огородные и вообще сочные растения не удастся хорошо засушить таким путем. Они чернеют либо желтеют. Для их засушивания я рекомендую прибегнуть к горячему утюгу, и всякий скоро убедится при этом, какие прекрасные результаты у него получаются (см. рис. 21, а также рис. 11 и 12).

Действовать нужно так:

Бялое растение точно также закладывается в восьмушку газетной бумаги. Затем развернутые листы газетной бумаги подстилаются на столе либо на гладильной доске для мягкости в несколько рядов, и на них друг возле друга кладется 5—6 растений в восьмушках. Два утюга греются непрерывно. Берем один и проводим по первому растению сквозь бумагу. Утюг не должен обжигать бумагу и, смотря по его нагреву, мы переходим от одного растения к другому очень быстро, или с некоторым промедлением. После 5—6-го растения переходим опять на первые и так продолжаем гладить одно за другим непрерывно, пока утюг остынет.

Обыкновенно одного горячего утюга вполне достаточно для просушки шести растений, уложенных в ряд. Растения не очень сочные нужно откладывать в сторону первыми. Нежные части каждого растения засыхают раньше всего, пересыхают и ломаются в то время, как более толстые и сочные еще остаются влажными. На этом нужно остановиться и *отнюдь не доводить до окончательной сушки все растение*. Иначе нежные части станут подгорать.

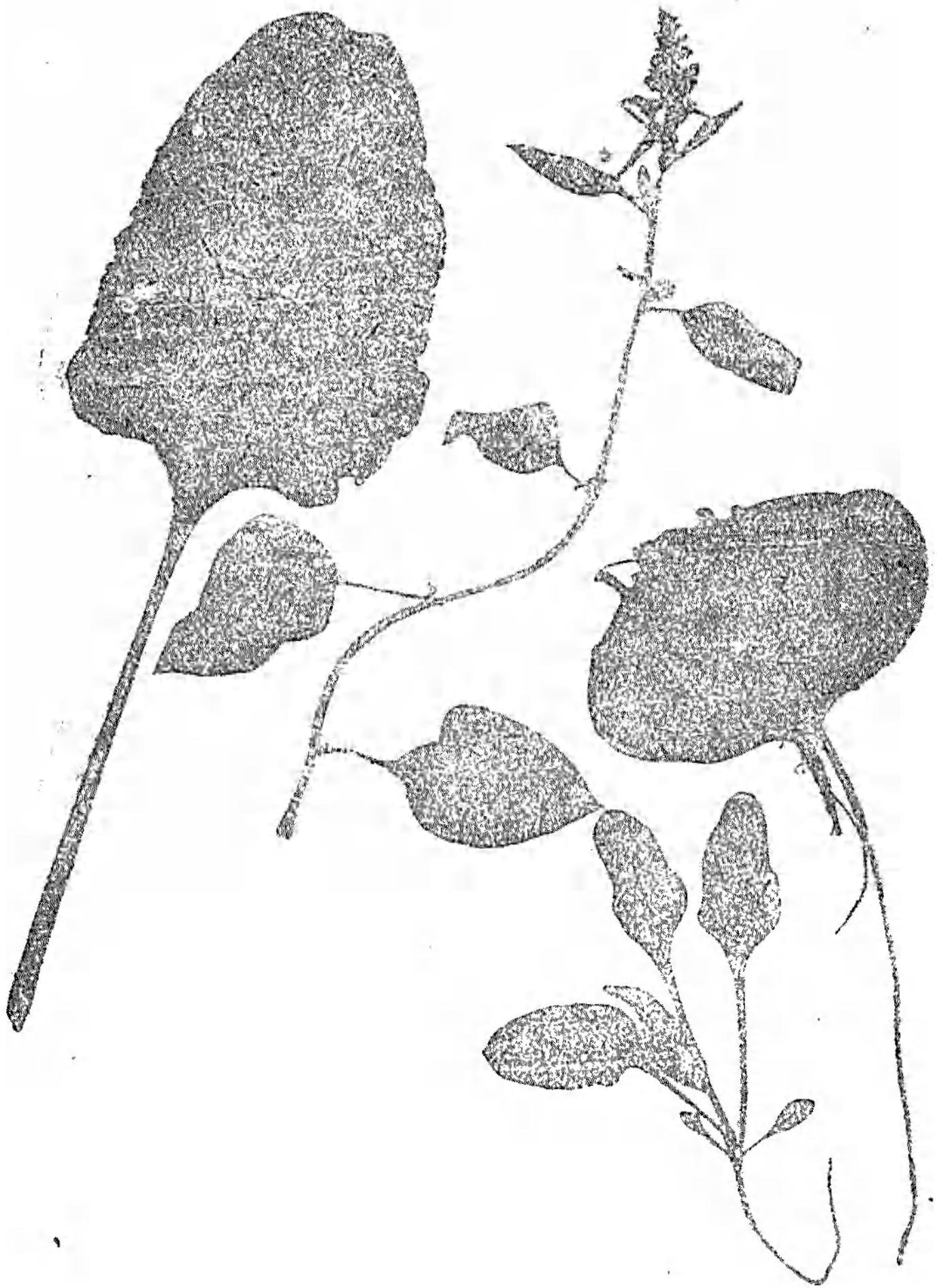


Рис. 21. Свекла. (Из гербария М. Н.).

Недосушенные растения следует переложить в своих восьмушках сухими газетными листами, составить из них одну большую пачку, наложить доской и нажать *небольшим* камнем. Здесь они окончательно «дойдут» в 1—2 дня даже без дальнейших переключений и будут удивительно зелеными и ровными.

Есть только очень немного растений (напр., из сем. гречишных), которые от жара утюга тотчас бурют. Но их все равно не удастся засушить зелеными никаким другим путем.

Многие цветы также портятся от нагревания. Но цветы и без того хорошо засыхают, и потому нет нужды в отношении их прибегать к этому форсированному способу. Наконец, есть такие цветы, напр., колокольчики, у которых никаким способом нельзя сохранить их натурального цвета.

Цветы можно засушивать и в их естественной форме, не прессуя, но это удастся далеко не всякому. Для этого нужно иметь такую сушилку, где бы возможно дольше сохранялась ровная температура в 40—50°, и была бы тяга. Если найдется такое место, то попробуйте сушить. Советуют предварительно продержать срезанные цветы в воде, в которой растворено немного квасцов и селитры. Возьмите самого мелкого песку, а если его нет, то насыйте его в мелкое сито, промойте во многих водах, высушите хорошенько, сделайте небольшую картонку, проколите в ней побольше отверстий, обложите холстом внутри либо снаружи, укрепите цветок внутри ее стоймя или наклонно, насыпьте его сухим теплым песком и поставьте в свою сушилку. Дня через 3—4

можете высыпать песок и убедиться, удачен ли ваш опыт. Один и тот же песок годится на много раз.

Такое засушивание при удаче даст очень эффектный результат. Но все цветы и растения, засушенные в своей натуральной форме, требуют много места для хранения. Наконец, свежесть и яркость красок все-таки со временем исчезают. И эти изящные образчики хороши только на первых порах. Ввиду всего этого я и не рекомендую этот способ.

Из всех растительных форм сочные грибы да ягоды меньше всего поддаются засушиванию. Крупные шляпные грибы проще всего засушивать в продольном разрезе. Можно также разрезать пополам шляпку и корень отдельно, выскрестить большую часть внутренности и оставить только тонкий поверхностный слой. А затем—положить эти тонкие пластинки внутренней поверхностью на клеевую бумагу и засушить на ней обычным гербарийным способом.

Гриб очень ссыхается и уменьшается в объеме. Приклеенный же к бумаге в сыром виде, он сохраняет при сушке свои прежние размеры. Остается затем вырезать его контуры ножницами, с клеевой бумагой вместе, и перенести на настоящий гербарийный лист, расположивши шляпку над корнем в их естественном положении.

В этом отношении, как и во многих других, грибы похожи на животных: ни слизняка, ни дождевого червя, ни лягушку ведь нельзя засушивать. Их надо класть в банку и заливать спиртом либо формалином. Точно также и грибы: натуральнее всего они выходят в банках, а не в гербарии, причем для них требуется крепкий формалин, до 10%.

В крайности, их можно держать и в крепком растворе поваренной соли.

Б. Соби́рание.

Собрать растения иногда приходится во всякую погоду, во всякий час дня и вдали от жилища. Этим смущаться нечего. Росу и дождь дома можно отряхнуть или слегка обсушить. А если это не удастся—пустить такое растение под утюг.

Чтобы растения меньше вяли во время дневного сбора и до прихода домой, можно взять с собой большую корзину, на дно ее положить влажный мох или влажный холст, а сверху тоже закрывать влажным же холстом. Если растения все-таки спльно завянут, их не следует тотчас раскладывать, а обрызгать водой и завернуть в мокрый холст либо бумагу. К утру за ночь они, наверное, отойдут и станут совсем свежими.

Можно, конечно, брать с собой газетную бумагу, закладывая в нее растения на месте и, при содействии двух пластин картона, затягивать веревкой либо ремнями. Но носиться с бумагой—тяжелее и неудобнее, чем с корзиной.

Многие цветы следует собирать пораньше утром, вскоре после того, как они распустились. Таковы: лен, вероника—дубровка, василек, мак, чистотел. Иначе лепестки станут обваливаться, или же цвет не сохранится.

Для полноты, почти каждое растение необходимо брать в трех возрастах: молодым после всхода, в период цветения, и с плодом. Иногда молодое растение мало похоже на взрослое (лютик, колокольчик). В таком случае нужно внимательнее сохранять

надписи при них, чтобы потом не перепутать. Нужны также надписи с указанием местности, где найдено растение (луг, лес), числа и месяца. С этими надписями придется справляться несколько раз в течение лета, чтобы взять одно и то же растение в разном возрасте.

Понятно, что сбор можно производить круглый год. И особый эффект у нас может иметь гербарий, собранный, напр., в крещенские морозы. Раскопавши снег в лесу, можно найти не мало зимующих форм, которые дома оттают и станут такими свежими, как и весной перед самым началом роста (разнообразные мхи и лишайники, плауны, вереск, багульник, клюква, брусника, грушанки и проч.). Еще больше подобных зимующих форм можно собрать поздней осенью, когда все на лугах и в садах пожелтеет и замрет, а в хвойном лесу попрежнему продолжается вечно-зеленая жизнь.

Самое важное при сборе—уменье отыскивать, что нужно, и находить все, что заслуживает интереса. Это уменье приобретается практикой. И во время практики оно легко дается всякому истинному любителю природы, всякому вдумчивому наблюдателю ее тайн, всякому любознательному читателю книг о жизни природы и об экскурсиях на лоно природы. Руководство здесь не поможет. Поэтому углубляться здесь в этот предмет было бы неуместно.

В. Составление гербария.

Желательно, чтобы каждая школа имела полный гербарий всех растений, растущих в ближайшем районе. Всех их, не считая грибов, едва ли набе-

рется до 300 видов. А многие виды, напр., у мхов, осок и злаков, учитель, наверное, будет и сам смешивать. Беды в этом никакой нет. Достаточно знать хотя бы роды. А собранные и сложенные вместе растения одного рода скоро обнаружат сами свои видовые различия. Для учителя достаточно, если он сумеет разложить их только по семействам. И, может быть, окажется, что из цветковых растений присутствует в данной местности не больше 30 семейств, которые все до одного легко запомнить.

Только при гербаризации можно убедиться, как неравномерно представлены у нас многие семейства: некоторые, очень известные, представлены всего на всего одним родом (и даже одним видом). Таковы, напр., липовые, зверобойные, льновые. Другие же, напр., лютиковые или норичниковые, зонтичные, представлены довольно обильно.

Если бы у нас каждая школа имела полный свой гербарий еще 50 л. тому назад, мы отлично могли бы теперь определить по нему, сокращается ли в такой промежуток времени в данной местности число видов, или увеличивается. Пусть же учитель поработает для будущего и сделает так, чтобы хоть через 100 лет наши потомки имели хороший материал для решения такого вопроса.

Кто чувствует себя не в силах для такой систематической, исчерпывающей работы, тот может ограничиться тем, что соберет типичных представителей главных, самых распространенных семейств. Это в области систематики. В области же биологии каждый может расширять свою гербаризацию безгранично, иллюстрируя на образцах все явления жизни расте-

ния. Здесь учителю открывается полный простор для проявления своего творчества и наблюдательности, а в то же время—плодотворная школа для углубления собственных знаний.

Поэтому и засушенные растения можно распределять либо по семействам, либо по тем биологическим темам, которые были заранее поставлены.

Если позволяют средства, для гербария лучше купить бумаги потолще, хотя бы такой, какой обертывают сахарные головы внутри. Есть подобная же бумага более серого цвета, которая гораздо дешевле. Серую бумагу следует употреблять предпочтительнее, потому что в белой остаются следы хлора после ее белевца, а от хлора растения быстро буреют. Большой лист, разрезанный на 8 частей, даст гербарийный листок формата, близкого к полулисту писчей бумаги.

На листе засушенное растение прикрепляется тонкими полосками клеевой, т. е. намазанной клеем, бумаги. Бумаги этой сразу нужно приготовить побольше. Для этого следует целый лист плотной писчей бумаги равномерно намазать густым раствором гуммиарабика. Если к нему предварительно подмешать немного глицерина, то высохший потом лист не будет так сильно коробиться. Во всяком случае, его лучше держать под нажимом. Из него можно нарезать сколько угодно «вермишели», т. е. узких в 2—3 миллим. полосок, которыми и прикреплять засушенное растение к бумаге, смочивши предварительно каждый кусочек требуемой длины.

На 10 коп. гумми-арабика можно купить в аптекарском магазине и растворить в простой воде.

Чтобы он не плесневел, хорошо прибавить несколько крупинок борной кислоты.

Если нет гумми-арабика, бумагу можно точно также намазать простым столярным клеем, жидким и тепловатым. Она будет держать несравненно крепче. Можно намазать клей на цветную бумагу, тогда полоски, нарезанные из нее, будут отлично годиться для склеивания картонных коробок, приклеивания стеклянных пластинок и т. д. Только полоски из этой бумаги нужно каждый раз, когда они понадобятся, смачивать тепловатой водой. Такая бумага годится для множества мелких работ, и она избавит от необходимости возиться постоянно с жидким клеем и каждый раз разогревать его.

Г. Хранение.

Прикрепленные таким образом растения будут гораздо сохраннее, если каждый лист обернуть еще хотя бы газетной (или писчей) бумагой. Во всяком случае, гербарий следует заблаговременно переложить нафталином, иначе его сильно попортит специальный гербарийный жучек. Сверх того, в сильные морозы полезно выносить его на несколько дней в сарай либо на холодный чердак.

Свет разлагает все органические пигменты, и потому гербарий никогда не следует оставлять открытым. То же следует сказать и о всяких других цветных образцах.

После этих общих замечаний, я укажу ниже для примера несколько отдельных коллекций.

Гербарии и коллекции на биологические темы.

1. Прорастание растения.

Сельские жители знают наперечет очень много растений, в особенности полезных или вредных для них в каком-нибудь отношении. Но эти растения (кроме посевных) они начинают замечать и наблюдать только в цветущем, т. е. взрослом, состоянии. Всходы же и едва появляющиеся проростки им почти неизвестны. И, напр., редко кто, живя около соснового леса, видал, как прорастает сосна. Даже всходы зерновых хлебов не вполне известны, и только этим объясняется то мнение, будто на мокрых местах, напр., рожь *перерождается* в сорную траву, т. е. всходит рожь, а вырастает костер, мятлик и василек.

Еще менее известны всходы растений, которые появляются на огороде среди прорастающих и развивающихся овощей. Все они одинаково считаются „сорными“ травами и одинаково безжалостно искореняются. Между тем среди таких всходов, несомненно появляется самосевом очень много видов растений декоративных, медоносных, лекарственных или древесных. Всходы многих из них можно бы сохранить и растение вырастить, а с однолетника и семена собрать. Такое выращивание дома растений, за которыми иначе приходится далеко ходить, имеет особенное значение для школьных огородов. Здесь систематическим подбором самосевных всходов можно бы составить богатую и разнообразную коллекцию видов

живых растений, могущих почему-либо интересовать школу.

В виду этого, соби́рание всходов для гербария следовало бы поставить как можно шире, и собирать не только ботанические типы всходов (однодольное, двудольное, голосемянное, тайнобрачное), но и вообще всходы растений, не безразличных для человека. В виду указанной выше практической цели, из этих всходов можно составить несколько листов самостоятельного гербария. Учащийся немало будет удивлен, увидавши, что хорошо известные ему растения появляются на свет Божий совсем не такими, какими он знает их.

Затем, как известно, прорастание древесных и вообще многолетних растений начинается с почки. Поэтому в эту коллекцию следует собрать и части веток древесных с прорастающими почками. Можно взять также образцы подземного стебля, у которого и почки под землей, напр., ландыш, пырей и мн. др. Их следует искать в земле ранней весной или глубокой осенью. Лучше брать весной, когда почки уже тронулись в рост.

Следует взять также весной иву, олеандр или фуксию, продержать в воде, пока корешки пойдут от стебля, и засушить. Подобные образцы гораздо эффектнее в банке, в мокром виде, но и в гербарии заметны молодые корешки. Если есть бегония, следует летом срезать ее лист, воткнуть в горшок и накрыть стаканом. На конце черешка образуется клубенек, из которого на следующее лето разовьется целое растение. Это редкий пример прорастания листа.

Проросшую луковицу лука в продольном разрезе можно засушить обычным путем среди бумаги. Клубеньки картофеля можно подобрать с осени, величиной как можно мельче, а весной их прорастить и засушить целиком. Или же вырезать из большого клубня один «глазок» и прорастить его отдельно.

Словом, все типичные или оригинальные формы прорастания, которые известны учителю из ботанических книг или из личной огородной и полевой практики, можно собрать в одну коллекцию. Некоторые из относящихся сюда примеров будут указаны ниже, в коллекции «размножение растения». Интерес к этим формам будет всегда высок, потому что мы здесь находимся у самого источника жизни и наблюдаем, как из мертвого по внешности семени или плода получается живой проросток.

2. Питание растения и рост.

Самое простое, что может сделать всякий, это— взять одно и то же растение с двух различных почв: тощей сухой, —и жирной огородной, хорошо орошаемой. Из огородных или полевых растений можно взять образцы с разных участков, удобренных и неудобренных. При сборе урожая можно взять, напр., брюкву или морковь максимальной величины, с удобренной грядки и с неудобренной, и засушить их продольные разрезы. Поставленные рядом, они наглядно обнаруживают разницу. На зерновом хлебе или на льне это можно демонстрировать точно так же, взявши с удобренного и неудобренного участка максимальные колосья, зерна, либо целые растения (см. рис. 9).

Но еще интереснее получится коллекция, если собрать, напр., различные колосья ржи либо ячменя с пространства в 1 кв. арш. Там, где земледелие ведется первобытным способом, окажется, что на этом пространстве найдутся колосья и в 0 зерен, и в 2, 3, 5, до 30 и более. Получится поучительная вереница колосьев столь разнообразных, хотя условия удобрения, освещения и орошения для всех экземпляров были одинаковы. Такая коллекция сама наведет на мысль о причинах такого невыгодного разнообразия, и о том, как устранить эти причины и выращивать *все* колосья одинаково крупными.

Столь же интересные получатся коллекции, если учитель сам выращивает растения, и если он знаком несколько с удобрительными веществами и может, употребляя те или другие удобрения, при грядковой либо горшечной культуре, — выращивать экземпляры весьма разнообразные. Засушенные и представленные рядом, эти растения дадут самую поучительную для деревни коллекцию.

Но даже и тот, кто совсем не знаком с удобрительной поливкой, может выращивать растения в горшках одинаковой величины. Одно и то же растение неодинаково вырастет на жирной огородной и на тощей песчаной почве. А еще резче будет разница, если два растения на одинаковой почве — поливать неодинаково, т. е. одно изобильно снабжать водной пищей, а другое систематически засушивать.

Питание растения углеродом угольной кислоты совершается, как известно, под действием лучей солнца. При его отсутствии, растение некоторое время развивается на счет того запаса, который имеется

в клубне или в семени, а затем гибнет от истощения. Такие «обреченные на гибель» растения всякий сумеет вырастить в подвале или в закрытом наглухо ящике.

На этих же самых коллекциях можно демонстрировать и явления роста у растений.

Для крупных растений, которых нельзя брать целиком в гербарий, можно ограничиться частями его. Лист молодого дерева (осины, липы, ольхи, березы) находящегося в периоде быстрого роста и обильного питания, весьма разнится от листа старого дерева.

На молодых деревцах можно демонстрировать рост их посредством поперечных разрезов ствола и собрать большую коллекцию таких кружочков, от 1 сант. в поперечнике и больше. Кольца на разрезах и их увеличение наглядно покажут возрастание.

Можно составить прекрасный гербарий развития однолетнего растения, если посеять, напр., в ящике или на грядке по 20—30 штук хлебного или огородного растения и вынимать для засушки по одному экземпляру каждые 4—5 дней после прорастания. Каждое взятое растение нужно отмечать числом месяца, а затем все расположить по этим числам рядом на 2—3 гербарийных листах в порядке возрастания. Получится превосходная картина не только роста, но и быстроты его.

Из многолетников, медленно растущих, можно составить подобный же ряд, если брать растение только что проросшее, первого года, второго, третьего и т. д. Для этого годятся, напр.: сосна, можжевельник и пр. (рис. 22). Всходы их, конечно, при-

дется старательно разыскивать среди сплошных за-

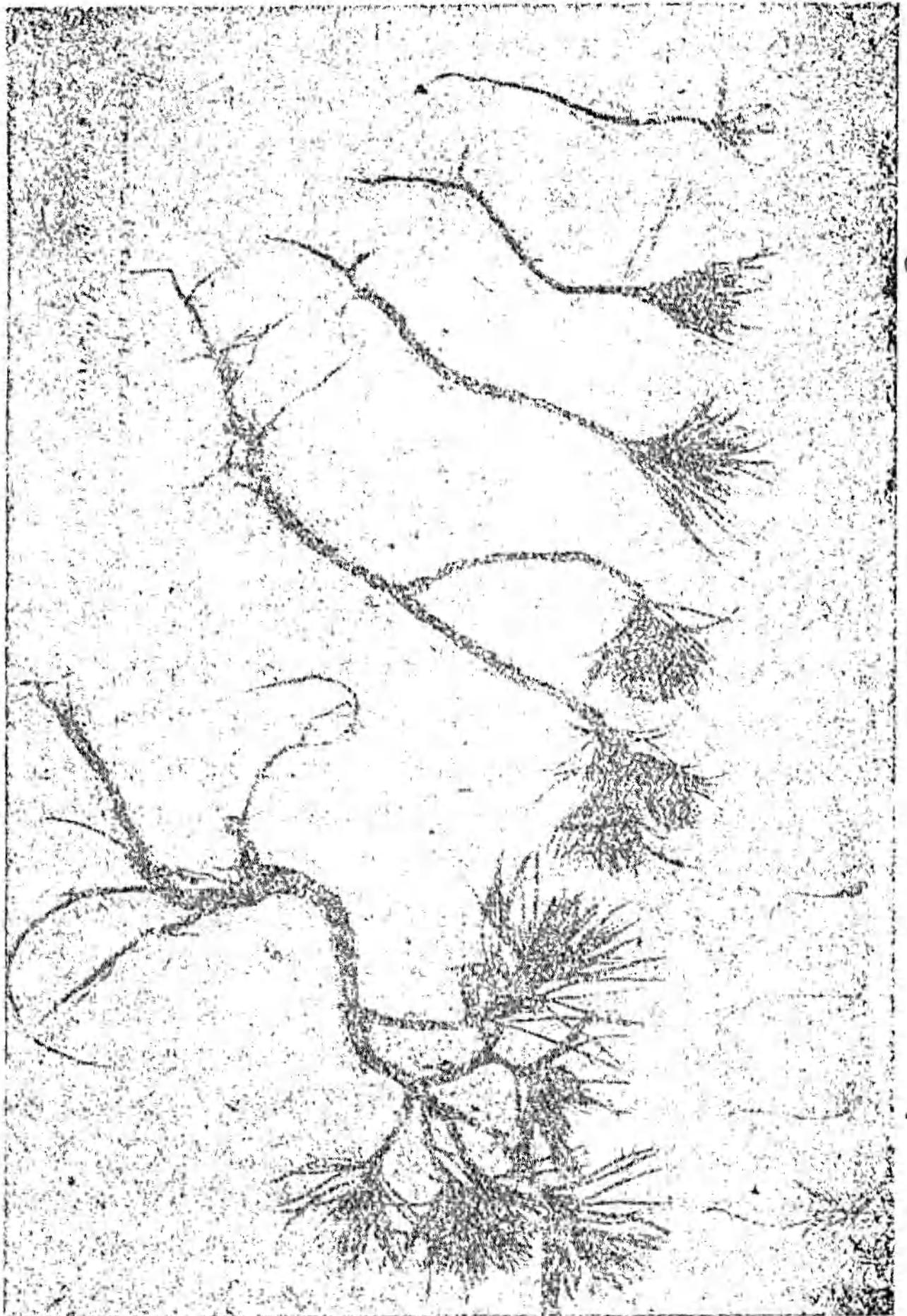


Рис. 22. Развитие сосны. (Из гербария М. Н.)

рослей этих растений. Под сосной на голом песке
они хорошо видны в конце июля.

3. Паразитизм и хищничество.

Паразитизм здесь рассматривается, как особый вид питания. Результат паразитизма, заболевание, будет описан ниже.

Различают растения в собственном смысле *паразитные* и *чужеядные*, живущие на счет мертвых органических веществ. Для нас здесь безразличны оба разряда. Важно показать, что растение не может само вырабатывать органического вещества, а берет его в более или менее готовом виде.

Образцами высших чужеядных будут, конечно, грибы. Из высших цветковых растений у нас встречается в еловых лесах монотропа—*под'ельник*, весьма характерное спаржевидное растение, с ничтожными листочками, все белого «погребного», а не зеленого цвета, без малейших признаков корней. Будучи цветковым растением, оно растет так же, как грибы.

Кускута (повилка) питается (как и гриб трутовик) уже соками живого растения; ее можно часто встретить на конопле и на крапиве. Для коллекции интереснее всего посеять ее весной в горшке, посадивши в этот горшок и молодую крапиву. Для этого семена нужно собрать осенью. Кускута прорастет, как и все прочие растения, а затем будет невидимо тянуться, пока ухватится за крапиву и обовьется вокруг нее. После этого она впустит в стебель крапивы микроскопические корешки и станет питаться ее соками. От земли же оторвется совсем. В этот момент ее и следует взять в гербарий вместе с крапивой.

Кускута растет в северных губерниях. В более южных можно взять еще *заразиху*, *петров крест*, равно как и всем известную (хоть понаслышке) *омелу*.

Что же касается хищничества, то образцом его будет *росянка*, которая, напр., в Петроградской губ. встречается очень часто. К сожалению, в весьма многих губерниях ее не найдется, а потому придется, чтобы достать такой драгоценный экземпляр, войти в сношение с более счастливыми обладателями ее, которые могут засушить ее в каком угодно количестве.

4. Место обитания растения.

От каждого гербария требуется, чтобы при собранных в нем растениях имелись точные обозначения, *когда* и *где* они собраны. Но этого мало. Специальные коллекции должны представить наиболее характерные типы растений, растущих исключительно на одних и тех же избранных местах: в огороде, в лесу, на болоте, пустырях и т. д.

Так как большая часть этих растений растет на своих излюбленных местах не в одиночку, а компаниями, то они образуют специальные *сообщества*. Эти сообщества характеризуют флору каждой данной местности, и в гербарии их можно представить в их естественном соседстве. При желании, всякую местность можно разбить на большое число подразделений: песчаный или мокрый берег, пустырь, сосновый бор, еловый, лиственный лес, болото моховое, торфяное, сухой и мокрый луг, пашня, опушка леса, мустарник, кочкарник, суглинок и т. д.

Сюда же войдут и водяные растения рек, прудов и озер, а в горной области и растения голых скал, пещер, равно как глубоких темных оврагов и пр.

Группа паразитов имеет свое специальное место обитания.

5. Болезни растений и повреждения.

Сюда прежде всего относятся те явные поражения, которые наносят высшим растениям мелкие грибные формы. Некоторые из них, наиболее зловредные для хозяев, известны всем: спорынья, головня, хлебная ржавчина, мучная роса, капустная или репная кила, картофельная гниль. Менее зловредные мало обращают на себя внимание, хотя они той же самой природы и столь же интересны.

В течение лета, присматриваясь к листьям разнообразных растений, можно заметить на очень многих из них всевозможные пятна, налеты и наросты. Все они, несомненно, результат деятельности паразита, хотя таким паразитом бывают не только грибы, но и мелкие насекомые, личинки, тли, клещики и пр. Таковы всем известные бородавки на листьях ивы, тополя, осины, ольхи, липы, черемухи, боярышника, барбариса, рябины, вяза, крапивы, красной смородины и др. Такова же и бяющая в глаза «ведьмина метла» на березе, и дубильные «орешки», и шишко-видные красные вздутия на ели, и всякие другие наросты и уродливости, точная причина которых учителю может быть совершенно неизвестна, но которые все происходят от воздействия какого-нибудь вредителя.

К сожалению, многие из этих образований, засыхая, изменяются до неузнаваемости: это уж общий недостаток всякого консервирования. Но даже измененные они будут очень поучительны, лишь бы все они были собраны в одно место.

В этой же группе следует собрать и всякие другие повреждения насекомых, хотя бы они не имели вида специфического нароста. Все равно, будет ли это лист малины, черемухи, калины или смородины, скрюченный от обилия тлей, которые его сосут, или лист сирени, свернутый «пирожком» совокупными усилиями гусениц сиреневой моли, или лист щавеля, лебеды и пр., который «минирует» своими ходами личинка маленькой мушки, или лист репы, превращенный в решетку репным жуком, или лист розы, из которого оса вырезала совершенно круглый кружочек, или же, наконец, любой лист, изъеденный гусеницами.

Для полноты следовало бы везде, где найдено насекомое-вредитель, приложить и его самого возле повреждения, произведенного им. В отделе насекомых может быть представлена особо другая самостоятельная коллекция одних только вредителей.

6. Наплывы и самозалечивание.

Многие из описанных выше повреждений суть тоже род наплыва. Растение, раздражаемое непрерывно в одном и том же месте, отправляет к этому месту на борьбу с врагом избыток своих соков, из которых и образуется какой-нибудь «галл», или специфический вырост.

Напльвы же в тесном смысле происходят от случайных механических однократных повреждений. Как бы ни была велика рана, нанесенная растению, если она не смертельна, растение залечит ее. Процесс

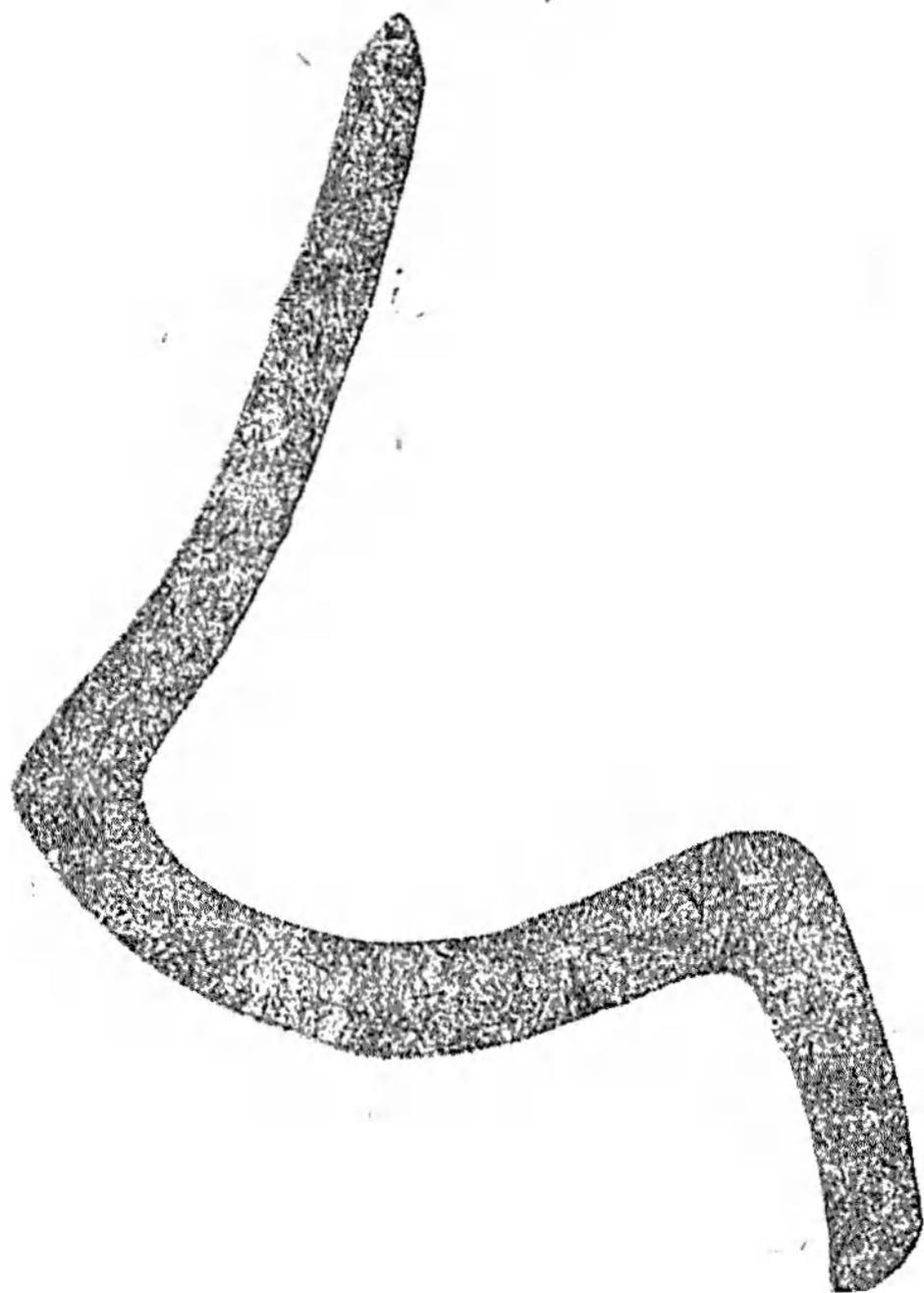


Рис. 23. Стебель молодой ольхи, дважды надломленный и залеченный.

этого самозалечивания и сопровождается образованием всяких опухолей и вздутий.

Самый распространенный такой наплыв есть смола хвойных, вытекающая из раны дерева. Здесь сок временно закрывает рану как бы пластырем, пока

ее не затянет кора. При таком затягивании происходит сильное вздутие коры у краев раны, особенно хорошо заметное на лиственных и притом молодых деревьях. Всякий надлом, резкий изгиб, надрез или надрыв живой ткани дерева сопровождается вздутием—тем более заметным, чем сильнее было повреждение.

Кому не удастся найти готовых таких образований, тот может сам произвести их, если будет намеренно повреждать молодые деревья, особенно в весеннюю пору быстрого роста их. Срежьте, напр., молодое дерево на корню на уровне вашего роста и посмотрите, что образуется через год или два на месте этого среза. Или надломите дерево под прямым углом и на два вершка от надлома вторично надломите его кверху, чтобы образовалось в нем горизонтальное колено (рис. 23).

На быстро растущих деревьях можно произвести много таких опытов самозалечивания.

Наиболее крупные наплывы (с голову человека и больше) образуются от механического раздражения, которое имеет дрящный характер. Особенно эффективными получаются такие образования, если, напр., сук дерева свешивается над железной решеткой ограды, трется при качании о железный прут и обрастает его кругом.

7. Защита растения.

Выделение смолистых и клеевых соков (вишневый клей) есть тоже защита растения, но защита одного только поврежденного места от загнивания.

Здесь же я буду говорить особо о защите целого растения от нападающих врагов. Сюда относятся прежде всего многочисленнейшие колючие и шиповатые растения, как-то: боярышник, роза, крыжовник, чертополох, малина, ворсянка, ежевика, а равно шерстистые, волосистые и жгучие: крапива, огуречник, колючая осока, сныть и мн. др.

Словом, можно брать всякое растение, которое жжется, колется или царапается и тем защищается от мышей, вообще грызунов, рогатого скота и проч.

Сюда можно бы отнести и ядовитые растения, которых ядовитый, жгучий или противно пахнущий сок защищает как от крупных животных, так и от насекомых. Известно, напр., что отваром табака истребляют тлей. Насекомыя, которые гибнут от сока растения, не могут питаться этим соком.

Впрочем, собирать такие растения нужно с большим разбором, потому что не у всех растений сок является одинаково ядовитым для всех животных. Напр., тот же табак отлично поедает майский жук, гусеница бабочки *Plusia* и др.

Некоторые растения защищаются от ползающих насекомых липким смолистым соком, который у них выделяется на стебле. Такова наша смолевка. Словом, способы защиты очень разнообразны и образцы таких приспособлений найти не трудно в любой местности на очень многих растениях.

8. Размножение растения.

Споровые растения размножаются при помощи спор. Все спорососцы их могут быть собраны в одну коллекцию. Цветковые размножаются, главным обра-

зом, посредством семян, которые образуются после цветения и в *результате цветения*. Поэтому все, что относится к цветку, его строению, опылению и существующим для этого приспособлениям, все это будет входить в коллекцию размножения.

Конечно, собирать все цветы невозможно. Но главное типы цветка и опыления могут быть представлены. Цветок правильный и неправильный, полный и неполный, сростно и свободно-лепестный, двуполый и однополый, самоопыляющийся и опыляемый со стороны, опыляемый ветром и насекомыми, двуполый венчик с растения однодомного (сосна, огурец) и двудомного (хмель, конопля, шавель). Учитель хотя немножко знакомый с ботаникой не затруднится сам выбрать из большого разнообразия цветов любые примеры. Поэтому я не настаиваю на этих именно примерах. Желательно только, чтобы цветы были более крупные и с такой окраской, которая наилучше сохраняется.

Крупные садовые и огородные цветы, в роде лилии, тюльпанов, мака, тыквы, яблоня, мальвы, виона и т. д. можно легко наклеить на гербарийный лист и хранить, как и обычное гербарийное растение. Но более мелкие лучше разлагать и слегка наклеивать на небольших пластинках белой толстой бумаги (2—4×4—5 д.), накрывать стеклом той же величины и склеивать с пластинкой по бордюру узкими цветными полосками бумаги. Название и описание частей можно написать на обороте (рис. 24, 25 и 26.).

Если стеклом не достать, можно купить в аптекарском магазине лист прозрачной желатины. В

Петрограде такой лист большого формата стоит 45 коп. В крайности, все цветы можно разложить на обычном гербарийном листе и каждый из них покрыть пластинкой папиросной бумаги, как покрывают в дорогих книгах хорошие черные или цветные рисунки. С таким листом нужно обращаться очень бережно.

Для раскладывания нужно собрать по нескольку экземпляров каждого цветка, чтобы можно было получить бутон, полный цветок, чашечку и венчик, отдельно каждую часть тычинки и пестик с завязью. Последнюю следует взять в разных возрастах, начиная от цветка только-что раскрывшегося и кончая плодом. Получится непрерывная цепь, рисующая переход завязи в плод.

Кто никогда не практиковался в раскладывании цветка на составные части, не должен смущаться перед этой сравнительно тонкой работой. Начавши с крупных (лилейных) и простых (крестоцветные), он скоро навькнет в этом деле и дойдет до расчленения таких мелких цветов, как цветы сосны, крапивы, пшвы. Орудием может служить простая иголка, посаженная в ручку, и тонкий перочинный острый ножик. Засушивать разложенные цветы можно в книге, а закладывать их в небольшой листок газет-



Рис. 24. Лапчатка садовая и лапчатка гусиная.

ной бумаги по 1—2 цветка в каждом, записавши тут же и их название.

Размножение помимо семян совершается отводками, клубеньками, луковичками и пр. Многие садовые луковичные растения дают деток мелкие луковички или клубеньки, которые легко отделяются. Лилия тигровая дает такие клубеньки в пазухах листьев. Чеснок дает луковку на конце цветочной стрелки, там, где должен быть цветок. Пазушные почки дает



Рис. 25. Живокость. Дельфиний.

еще рдест, жабник, гречишник живородящий, водяная сосенка, лягушечник и др.

Завязь начинает возрастать только после опыления. Поэтому с самой пыльцой необходимо познакомить детей хотя бы и без микроскопа. Некоторые растения дают так много этой пыльцы, что собрать ее ничего не стоит. Достаточно указать хотя бы на пылящую сосну, березу, рожь и многие садовые цветы, которые оставляют свою пыльцу на кончике носа у тех, кто нюхает их запах. Пыльцу можно собрать на бумажку, накрыть стеклом и заклеить.

Все обильно пылящие растения обыкновенно опыляются ветром.

Разные замысловатые приспособления для опыления насекомыми следует разыскивать самому наблюдателю. Для примера могу указать на шалфей и на цветы первоцвета.

У последнего, равно как у дербейника, вахты, гречихи, медунки (*Pulmonaria*), цветы разностолбовые, т. е. столбики пестика не одинаковой длины.

У многих цветов самоопыление произойти не может потому, что пыльники и рыльца развиваются не одновременно.

Для примера можно взять журавельник, бальзамин, ветреницу, песный язык, гравилат, вахту, пион, коровяк, чернику, аконит, огуречник, горечавку, колокольчик, иван-чай, еусак, подсолнечник, валериану и друг.

Рядом с этим следует обратить внимание и на такое устройство цветка, которое наилучше содействует самоопылению, напр., у гороха, анютиных глазок, грушанки, зверобоя, льна, синюхи, чистеца, мальвы, вороньего глаза, звездчатки и др.

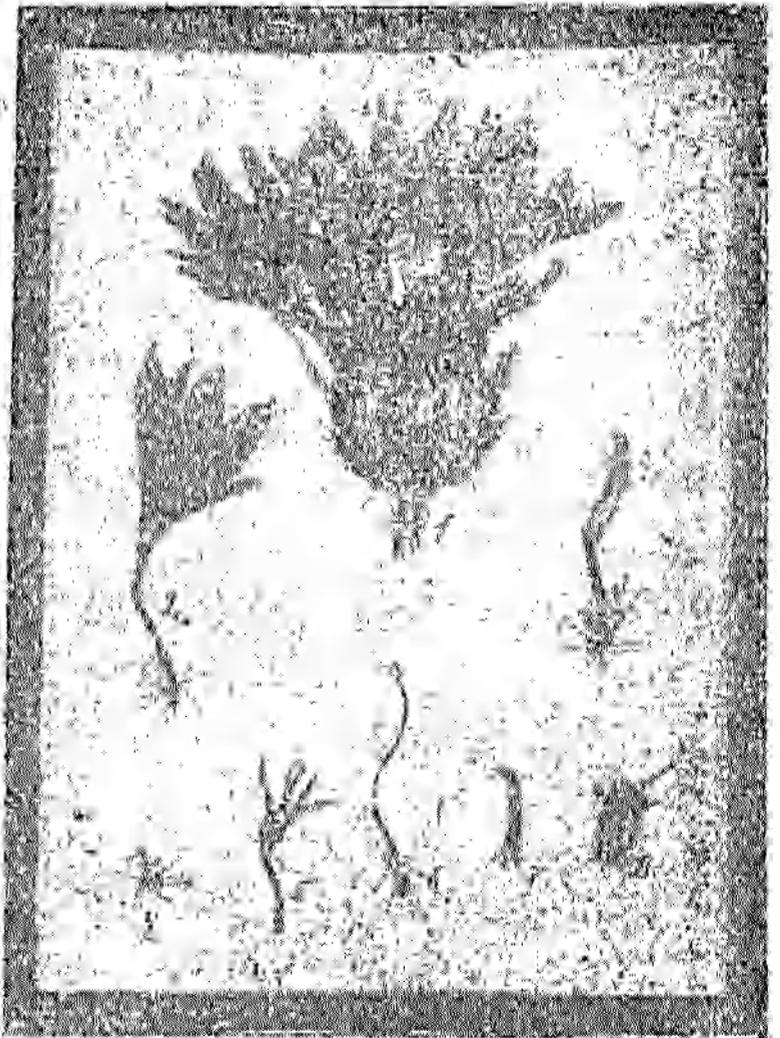


Рис. 26. Василек.

Все эти засушенные образцы будут красноречивыми глашатаями истории размножения растений.

9. Распространение растений.

Если бы каждое растение сеяло свои семена только «под себя», то, несмотря ни на какое обилие семян, оно не могло бы распространяться. А между тем, есть растения, которые заселяют пол мира. Приспособления для их расселения чрезвычайно разнообразны, и собирателю не придется долго разыскивать их. Многие семена летают: клен, ясень, береза, ивовые, иван-чай, ковыль одуванчик и мн. др. из сложноцветных. Летать или перекатываться ветром могут и целые соплодия, или чашечки с семенами. Таковы: шишка хмеля, колосья многих злаков, напр., трясунка, хлопущник, погремок, первоцветные, гвоздичные, вьюнковые и пр., у которых чашечка вздувается и образует род воздушного шара. Особенно эффектен такой колокол у перуанской вишни, которая дико растет на Кавказе и разводится иногда в садах.

Многие плоды и семена имеют крючки и прицепки, которыми цепляются за кожный покров всякого животного, коснувшегося их. Таковы: лопух, череда, репей, песий язык, подмаренник и др.

Семена или целые водные растения просто прилипают к плавающим птицам: ряска, кившинка и пр.

Наконец, некоторые растения не обладают приспособлениями для дальнего путешествия, но зато разбрасываются сами путем некоторых метательных приспособлений. Таковы: анютины глазки, кислица, бальзамин-недотрога, журавельник и др.

Многие растения переползают с места на место вегетативным путем, т. е. посредством стелющихся корней (малина, роза, осина и др.) или посредством подземных стеблей (корневищ). Таковы: ландыш, многолетние злаки, осока, иван-чай, щавель, тысячелистник, картофель, манжетка и пр. Иные дают стелющиеся по земле стебли: земляника, лютик ползучий и пр.

Словом, материала хватит на несколько коллекций для того кто захочет развить эту тему всесторонне.

10. Коллекция плодов и семян.

Собрать их, значит собрать те отделяющиеся части растений, посредством которых оно, главным образом, размножается.

Коллекция некоторых плодов, а именно съедобных, у нас уже была описана во втором разделе. Было бы утомительно, да и бесполезно собирать плоды и семена всех растений, живущих в данной местности. Достаточно, если из плодов будут собраны главные типы их, согласно любому учебнику ботаники, как-то: яблоко, тыква, ягода, стручок, боб, корзинка, зерновка, семянка.

Что же касается семян, то их можно набрать произвольное количество, чтобы поставивши рядом в одной коллекции, наглядно показать все существующее здесь разнообразие: форма, величина, цвет, поверхность—все это варьирует до бесконечности.

В хозяйственных целях можно собрать отдельно семена огородных, медоносных растений, сорных трав, посевных, луговых, масленистых и т. д.

Способ заделки семян в гнезда уже был указан ранее (см. еще рис. 30 а, б, в). Можно для той же цели пользоваться пластинками хорошо раскатанной ваты. Положивши такую пластинку на кусок картона, можно насыпать на нее семена, покрыть общим стеклом и заклеить по бордюру. (См. рис. 9).

11. Лист.

Листовая пластинка служит главным органом, посредством которого растение усваивает углекислоту или питается углеродом. Она же регулирует отдачу воды в воздух и, значит, всасывание новых ее запасов корнями из почвы.

Энергия этого питания зависит исключительно от того, насколько лист доступен действию лучей солнца. Все эти обстоятельства влияют на форму и строение листовой пластинки. Особая коллекция наглядно представит существующее здесь разнообразие.

Лист цельный, надрезной, рассеченный, тройной, лапчатый, перистый просто и перистый сложно, яйцевидный, линейный, нитевидный, зубчатый и цельнокрайний, кожистый, восковой, травянистый. Выбор всех этих форм в природе настолько богат, что нет надобности указывать отдельные растения.

Следует обратить внимание на различие форм листа у одного и того же растения. Обыкновенно первые после семенодольных листья разнятся от дальнейших. У растений, дающих розетку листьев, стеблевые бывают совсем не похожи на розеточные. Для примера можно взять колокольчик круглолистный, различные лютики и пр. Особенно резко это различие

у некоторых водяных растений, напр., у водяного лютика. У хрена даже розеточные листья сильно разнятся друг от друга. Есть такое же различие у хмеля и мн. др.

Можно сказать, что разнообразие листьев у одного и того же, особенно у древесного растения, есть общее в природе явление.

Эти образцы послужат прекрасным примером заменяемости одного и того же растения. Но еще более интересную коллекцию изменчивости листовой пластинки можно найти в одном и том же семействе, напр., лютиковых, особенно если взять и садовые виды этого семейства. Здесь в одном семействе можно собрать всевозможные формы листовой пластинки. Даже у растения, у которого все листья отличаются постоянством и всегда похожи друг на друга, все-таки встречаются отступления. Напр., у клевера всем известный трилистник его иногда превращается в четырехлистник.

Для иллюстрации этой идеи («изменчивость форм») можно сделать самостоятельную коллекцию. И тогда присоединить к листьям изменчивые формы цветков. Тут больше всего обращает на себя внимание изменчивость числа лепестков («счастье» у сирени), их величина, надрезка, окраска и пр.

Как результат этой изменчивости форм, является постепенное превращение лепестка в тычинку, что можно наблюдать у многих полумахровых цветков: пион, кувшинка белая, розан франц., тюльпан и др.

Питанием и поддержкой листовой пластинки служат ее жилы, или *нервы* (сосудисто-волокнистые пучки). Нервация листа видна и на всяком засохшем

листе. Но особенно тонко она выступает, если лист приготовлен соответствующим для этого образом.

Для этого советуют вымачивать лист в воде, пока мякоть сгниет, или вычищать ее щеткой. Но в такой работе вовсе нет надобности, так как сама природа отлично делает ее для нас. Нужно только поискать

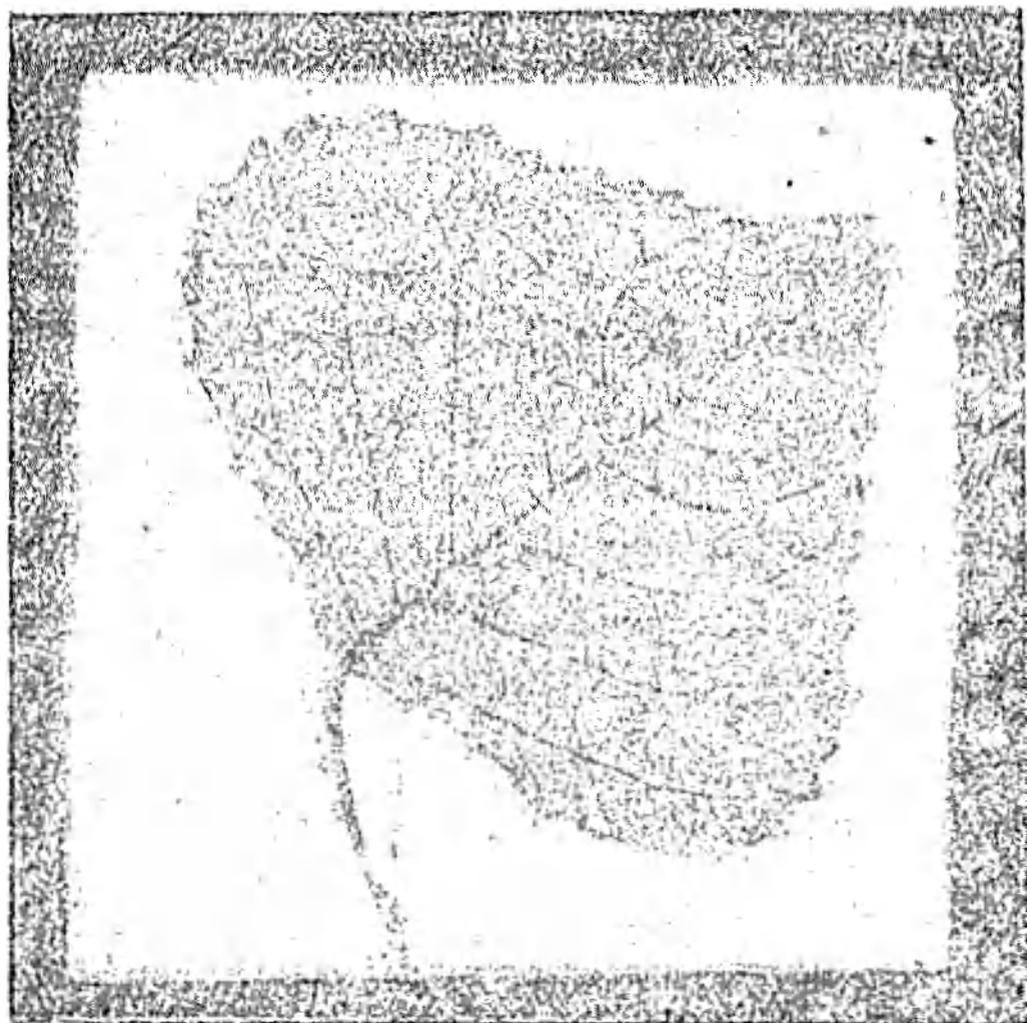


Рис. 27. Нервы. Лист осины.

продуктов ее труда и для этого сходить в лиственный лес или в рощу ранней весной. На сырой почве под снегом всю зиму шла непрерывная работа тления. И здесь в это время можно найти много листьев в такой степени разрушения, что мякоть уже исчезла, а нервы еще целы. Такие сетчатые листья остаются подобрать и засушить в книге. Потом их можно заделывать под стекло (рис. 27).

Подобные же сосудисто-волокнистые пучки можно иметь от корня и от плода. От корня их даст редис (осенний сорт одеревенелый), который можно точно также весной подобрать на огороде, как лист в лесу. А от плода их даст люфа, которую продают для мытья уже в готовом для нас виде, или же миндальный орех, на котором иногда сохраняется мягкая верхняя часть скорлупы. Даже кожца с долек мандарина будет поучительна в этом отношении.

Заключительные замечания.

Выше перечислены только главнейшие коллекции, которые могут наглядно изображать жизнь растения. И на этот перечень ни в каком случае не следует смотреть, как на исчерпывающий. Если будет досуг и охота, и если учитель сам встретит такие поучительные явления, которые желательно сохранить в гербарии, он может развивать мою схему, как угодно.

У меня, напр., ничего не сказано о формах стебля, о соцветиях, о формах и направлении корня, о «сне» растений и о мн. др.

Но при самом усердном собирании и засушивании каждый должен всегда помнить, что живое растение — неизмеримо предпочтительнее, чем засушенное. Последнее необходимо зрмой, да и тогда оно должно служить не предметом для изучения, а только напоминанием о живом растении. Поэтому везде, где при школе есть клочек земли, его нужно засадить самыми разнообразными растениями, которые давали бы обильный биологический материал для бесед. Наконец, и среди школьников следует поощрять, наряду с исканьем интересных образцов в лесу и в

поле, самодеятельность в огороде, при собственном посеве и уходе за растениями.

Если намечены заранее какие-нибудь интересные виды, которые желательно приблизить к школе, то лучше всего собрать осенью семена и поручить какому-нибудь юному любителю вырастить их.

Школа, конечно, не работает летом. Но результаты роста растений наблюдаются не только летом. Часто они видны и поздно осенью, при начале школьных занятий, и ранней весной при их конце.

Напр., все явления прорастания и образования первых листочков следует показать в апреле в ящиках, для которых найдется место на окнах школьного здания. Понятно, что в школе же можно выгонять и зимой те растения, которые обычно выгоняются в комнате. Эти растения, разведенные однажды в школьном саду, будут всегда давать неисчерпаемый материал для выгонки (гиацинты, крокусы, ландыши и пр.).

Весной же можно показать в натуре прорастание стебля (у ивы, олеандра и др.), клубня картофеля, луковицы лука и пр.

Но особенно полезно сделать опыт разведения в банке зеленой микроскопической водоросли. Тем более, что засушить такой препарат никоим образом невозможно. Известно, что если летом банку с водой оставить подольше на открытом воздухе, то стенки ее покроются сплошной зеленью. Часть такой воды можно сохранить в незамерзающем подвале всю зиму. А к концу марта—вылить ее в банку с водой и поставить на окно. С каждым днем стенки ее будут зеленеть все больше и больше и дадут прекрасный образчик микроскопического растения.

V. ЖИВОТНЫЕ.

Внести животных в школу труднее всего. Растительные виды своего уезда можно собрать все до одного, и они уместятся в одном небольшом ящике. Относительно животных же видов и мечтать нельзя. Сделать это: для этого понадобилось бы новое специальное здание, которое было бы настоящим «Зоологическим Музеем» N-ского уезда.

Поэтому, приступая к этому отделу, нужно заранее отказаться от мысли о полноте коллекций. Почти все позвоночные животные, включая сюда и рыб, как очень крупные, очевидно, не войдут в них. Набивать ли из них чучело, или хранить в спирту, это одинаково будет трудно, дорого и громоздко. И только для немногих любителей я прибавлю, что лучше иметь дело не со спиртом, а с формалином, так как при большом количестве препаратов он обойдется значительно дешевле. Баночку с формалином можно купить в аптекарском складе за 30 коп. и употреблять 3—5% водный раствор. Спирт же следует развести водой не более, как на половину. С течением времени жидкость окрасится. Тогда ее слить и залить свежей.

О герметической закупорке можно не беспокоиться: если жидкость станет усыхать, ее можно долить. Большие банки (от варения) можно накрыть круглым стеклом и завязать пергаментной бумагой. Обыкновенное квадратное стекло можно округлить (ножницами в кадке с водой).

К счастью, крупных животных своей местности всякий деревенский житель сам знает непосредственно. И потому для школы не будет большим лишением полное отсутствие их среди коллекции. Тем более, что главные типы этих животных постоянно встречаются и в мертвом и в живом виде. Их всегда можно осмотреть вне школы, или возле школы, или же внести в школу мимоходом, напр., прежде их хозяйственного употребления.

Впрочем, это отсутствие относится только до *полных* форм. *Частично* же, каждое животное легко может быть представлено в школе не в том, так в другом виде. Мы сделаем обзор всех животных по отрядам, и тогда увидим, что именно можно взять в школу. Начнем с самых крупных.

1. Млекопитающие.

Самые мелкие из них, как-то: мыши, землеройка, летучие мыши, кроты и др. могут быть засушены целиком (рис. 28). Белка, крыса, еж, зайчонок могут быть взяты в виде шкурки. Или же эту шкурку, пока она свежая, можно слегка набить паклей и зашить, не делая проволочного скелета к ним. Такое самодельное чучело будет еще более похоже на натуральное животное, если в глазные прорезы шкурки вставить полукруглые «капли» черного сургуча. Это чучело, конечно, стоять не может. Но и для него шкурку надо снимать целиком, не отрезая ни головы ни лап.

Кто захотел бы практиковаться в набивании чучел настоящим образом, того я отошлю к специаль-

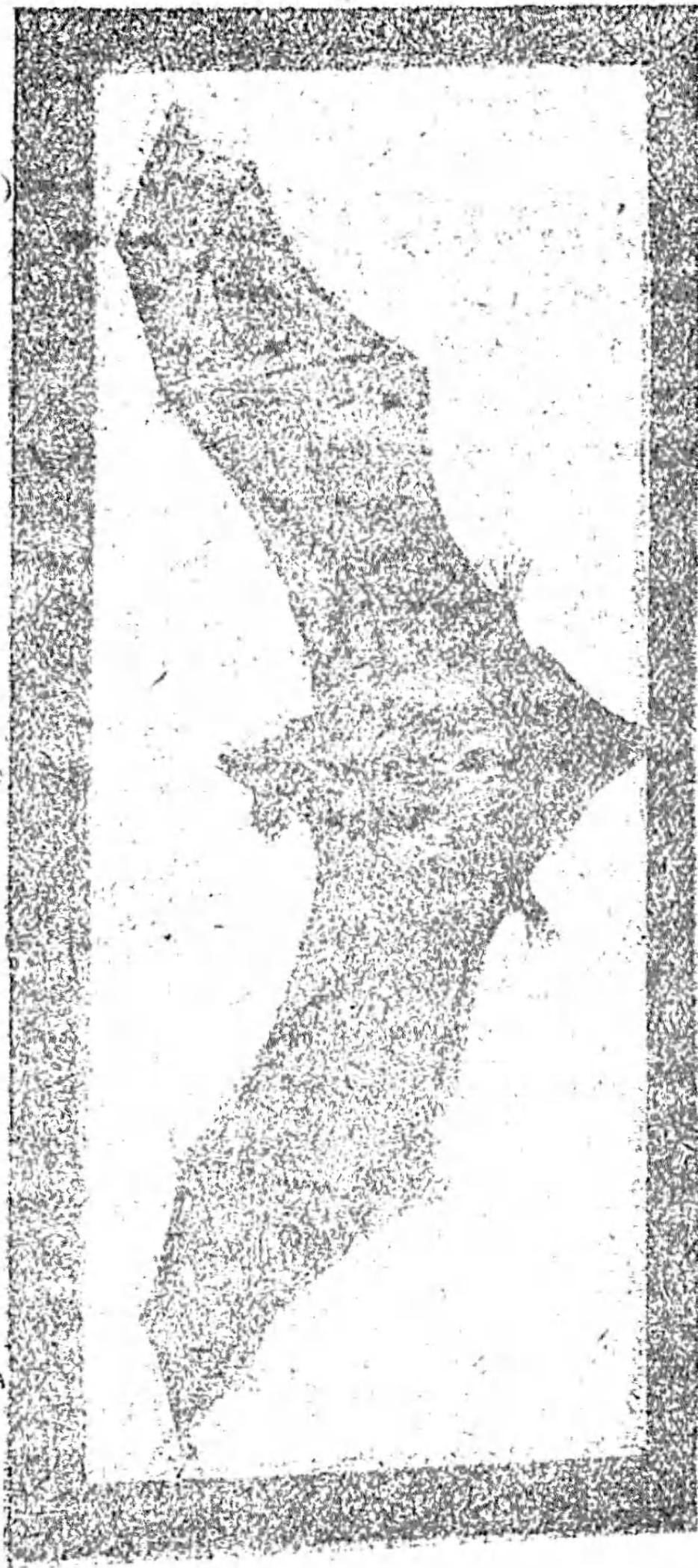


Рис. 28. Летучая мышь (с брюшной стороны).

ному руководству. Список такой литературы приложен в конце книги.

От крупных животных придется иметь только образцы шкуры, хотя бы с ладонь величиной. Обделавши такой кусок дубильной кислотой, можно сделать его мягким и гибким, как настоящий мех. И если собирать образцы всякого меха, какой только встретится в житейском обиходе, то можно накопить богатую коллекцию от всевозможных и даже «заморских» животных. Наверное, собирателю легко попадутся на разных изделиях, напр., шкуры тюленя и верблюда, котика и кенгуру, не говоря уже о других животных, чаще встречающихся.

Кроме шкуры, можно иметь отдельные кости, черепа, челюсти, зубы и особенно конечности, с их копытными или когтевидными образованиями.

От животных, употребляемых в пищу, такие части получить легко. От других можно получить при одной из тех счастливых случайностей, о которых говорят, что на ловца и зверь бежит. При такой случайности можно получить от любого павшего или убитого животного ногу и голову и закопать их не глубоко на отмеченном месте с *песчаным* грунтом, обрезавши острым ножом лишнее мясо.

Через год, много два, кости можно выкопать: насекомые и бактерии очистят их в лучшем виде, — не надо и трудиться. Если природа еще не доделала, можно на лето положить на крышу — под действие дождя и солнца.

Нередко крупные кости животных можно встретить и готовые в русле рек и ручьев. Бог весть,

откуда они занесены весенним разливом, но обыкновенно при этом хорошо выбелены солнцем.

Кроме костей, рогов, копыт, зубов, волос, шерсти и щетины, можно заготовить и несколько отдельных органов, в сухом или мокром виде. Можно, напр., высушить целый желудок, надувши его воздухом, мочевой пузырь, часть кишки толстой и тонкой, сухожилие, хрящ. А если есть банки и формалин, то можно залить глаз, почку, образец мускульной ткани, нерва, часть мозга, а то и целый мозг, (напр., крысы) и даже утробный зародыш. Там, где приходится приучать население к целым анатомическим препаратам, следует начинать это с мелких, хотя бы незначительных частей.

Из мелких млекопитающих так же, как и из всех других мелких животных можно сделать скелеты. Для этого их нужно так разварить, чтобы мясо само отставало от костей, связки же оставались при них. Оставшиеся кости еще раз проварить в известковой воде, чтобы их обезжирить и положить на дождь и солнце для окончательной очистки и отделки (лишь бы птицы не унесли). Если неудобно возиться с варкой и чисткой, можно предоставить это сделать самой природе, похоронивши, как уже сказано, животное в песчаную почву.

Когда кости будут совершенно готовы, следует вооружиться проволокой и дрилем. Дрилем, где следует, просверлить в кости отверстие, а проволокой связать. Как это делается, лучше самому посмотреть где-нибудь в музее или на купленном экземпляре скелета. Все они связываются одинаковым способом. И кто научится сделать хоть один скелет, тот мо-

может сделать сколько угодно. Подробное об этом можно прочесть, напр., у Кавтарадзе и в «Руководстве к устройству школьного естеств.-историч. музея» (см. список в конце книги).

Обмен услуг с соседями учителями здесь, как и во всем прочем, был бы самым практическим делом. Один—мастер изготовлять скелеты, другой—чучела; один хорошо лепит, другой хорошо засушивает растения и т. д.

Кто не может сделать целого скелета, не должен пренебрегать хоть отдельными костями. Легко обделывать черепа мелких животных и птиц. Желательно собрать аналогичные кости у разных отрядов животных для сравнения их уклонений: грудная кость, газовая, передние конечности млекопитающих и птиц и пр. Такие же изменения можно собрать и у животных одного и того же класса, напр., у птиц летающих и не летающих, голенастых и плавающих и т. д.

Следует также собрать одинаковые кости одного и того же вида животного в разном возрасте: от только что родившегося, годовалого и более старого.

Разумеется, все, что касается костей, одинаково относится ко всем позвоночным, а не только—к млекопитающим.

2. Птицы.

О чучелах птиц следует сказать то же самое, что о чучелах млекопитающих. Только снимать шкуру птиц несколько труднее.

Поэтому я советовал бы, если птица уже убита или найдена мертвой, ограничиться только одной лапкой и головой ее, да несколькими перьями—от хвоста.

ста, крыла и шеи. Перья должны быть взяты так, чтобы были основные, дающие фон окраски птицы и декоративные, придающие пестроту этому фону.

Перья следует собирать и отдельно, при всяком случае. В лесу и в поле нередко можно встретить следы работы какого-нибудь хищника: от птички остались одни только перышки. Если перьев много, знаток птиц сразу угадает, к какому именно виду отнести погибшую птичку. Не мало перьев можно встретить также возле гнезд и в гнездах, особенно в дуплах деревьев. Целая птица может быть показана на рисунке или на картине, а эти части помогут составить живое или натуральное представление о ней.

Коллекцию лапок и головок можно составить таким образом, чтобы в ней были по 1—2 представителя от каждого отряда

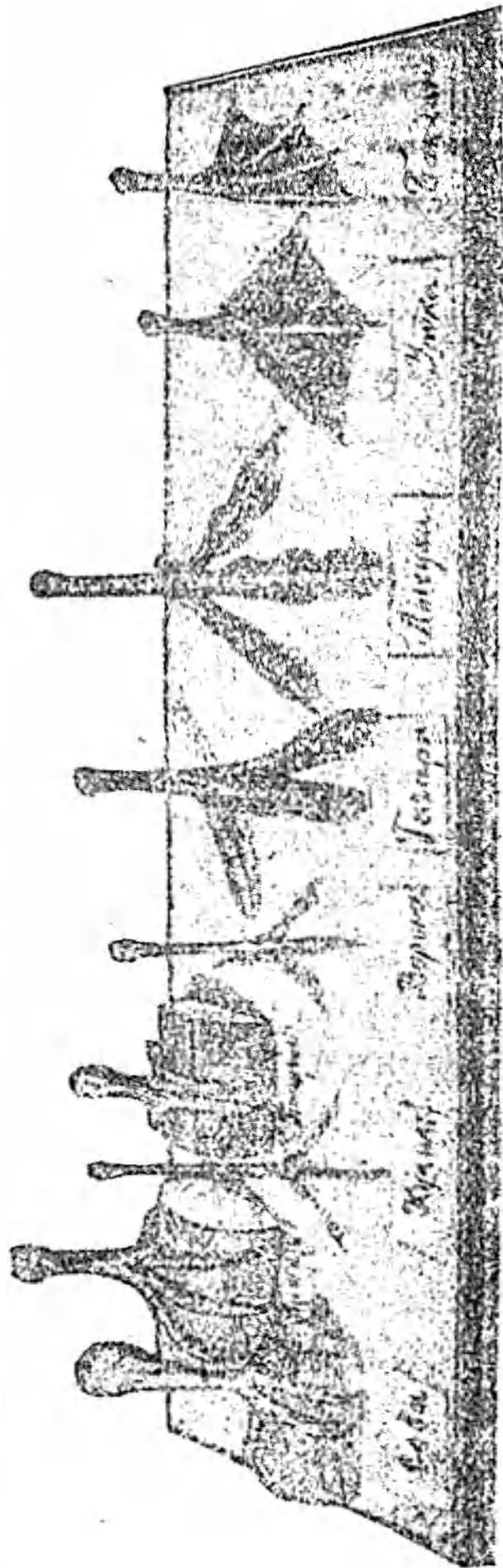


Рис. 29. Коллекция лапок птиц различных отрядов.

птичьего мира. По лапкам можно судить о месте обитания и образе жизни птицы, а по строению головы и особенно носа—о характере пищи и о способе питания (рис. 29). Каждую лапку, если она сухая, можно размочить, и поставить на проволоку. Как нужно размачивать об этом сказано в главе о насекомых.

Богаче всего по птицам выйдут коллекции яиц и гнезд. Яйца следует собирать еще не насиженные в начале несения, и брать их не более, как по одному из гнезда, чтобы не разорить выводок. Взятые яйца следует выдуть, слегка проколовши иглой по одному отверстию на двух противоположных концах яйца. Иначе содержимое его высохнет и может легко разбить скорлупку, особенно у маленьких яиц.

Можно выдувать и в одно отверстие, только для этого нужно подобрать либо очень тоненькую соломинку, которая проходила бы свободно в отверстие скорлупы, либо оттянуть в тонкий конец стеклянную трубочку и действовать ею. В последнем случае трубочку лучше согнуть коленом (под прямым углом). Тогда яйцо можно держать отверстием вниз над блюдечком, тонкий конец трубки вставить в отверстие, а другой взять в рот и слегка дуть. Содержимое яйца тотчас потечет вниз.

Отверстие можно замазать замазкой из гипса или мела, и тогда яйцо будет казаться совершенно цельным, хотя и пустым внутри.

Нет нужды собирать все яйца, потому что у родственных птиц они очень похожи друг на друга. Достаточно взять по 1—2 яйца от каждого семейства наиболее типичных.

Яйца лучше положить все в одну коробку, переложивши ватой, чтобы они не терлись друг о друга. Хорошо также коробку разделить поперек пластинками картона на ряд делений, смотря по величине яиц, чтобы в каждом делении лежал ряд яиц более или менее одинакового размера, вплотную друг к другу.

Гнезда собирать нужно уже после вывода птенцов и не гнаться за их обилием. Достаточно, если хорошо будут представлены более типичные образцы строительной деятельности птиц, различные не только по материалу, но и по характеру стройки, и по качеству отделки из одинакового материала.

Гнезда гораздо лучше сохраняются, если каждое будет помещено в свою особую коробку.

В качестве образцов «работы» птиц могут служить также и такие предметы, как кусок древесины, выдолбленный дятлом, или стручек гороха, выклеванный воробьем.

Хорошо также собрать коллекции цветных безделушек, которые уносят у нас вороны, галки и сороки для украшения своих гнезд.

3. Рыбы, земноводные и пресмыкающиеся.

Из всех этих отрядов не много образцов можно внести в школу: консервировать их можно не иначе, как в банках, а это сельскому учителю не по средствам.

Относительно рыб дело решается очень просто. Их можно достать живыми и мертвыми в течение всего учебного сезона, когда угодно. Значит, и показывать детям можно свежий препарат, цельный и

вскрытый, вместо препарата в банке. В крайности, можно использовать и консервированные рыбы. Селедки, кильки и сардинки, за неимением лучшего, могут служить образцами морских рыб. А маринованная минога, которую в городе можно купить за 3 коп., может служить прекрасным образчиком целого отряда—круглоротых рыб. Они ведут паразитный образ жизни, для чего им служит круглый присасывающийся рот. Хрящи их позвоночника очень мягкие и бескостны. Все это также ясно видно на маринованной, как и на свежей особи.

Можно иметь в запасе не самых рыб, а только кости их, особенно от крупных рыб. А по всему Поволжью и везде, где ловятся стерляди, следует иметь и «кости» этих рыб, так как у них позвоночник не костяной, а состоит из хряща. Конечно, часть такого позвоночника можно и высушить. Но в натуральном виде его можно сохранить только в банке. Подобный же хрящ можно получить повсеместно в городах и от соленой осетрины. Чтобы хрящ отделить от мяса, следует вымачивать рыбу в воде с прибавкой соды или нащатырного спирта до тех пор, пока они легко будут отделяться друг от друга.

Желательно иметь и целый скелет костистой рыбы. Но сделать его не легко, и потому приниматься за эту работу можно посоветовать только тому, кто надеется исполнить ее. Во всяком случае, необходимо предварительно рассмотреть такой скелет уже готовый. Но если он сделан, то его следует хранить в закрытой коробке, от пыли.

То же самое можно сказать о скелете пресмыкаю-

шихся. Скелет земноводных, по крайней мере лягушки, получить уже гораздо легче.

Гораздо легче собрать и сохранить несколько черепов рыб, их оконечности (хвост и плавники) и особенно спинные плавники, задний и передний, столь характерные у рыб колючеперых. Их можно высушить в растянутом виде, и для натуральности— смазать светлым лаком.

В изобилии можно собрать также образцы чешуи, равно как и покровные костяные щитки от осетровых рыб.

В виде отдельных частей, интересно собрать у рыб слуховые камешки или отолиты—овальные и плоские известковые отложения с зазубренным краем. Они легко выпадают при раздроблении вареной головы и очень заметны по своему ярко-белому цвету.

Также интересно собрать у карповых рыб нижне-глоточные кости, похожие на челюсти с зубами, но расположенные в глотке рыбы. По количеству этих зубов различают роды в семействе карповых. Эти образования особенно характерны, если их поставить рядом с настоящими челюстными зубами, напр., щуки. Кто никогда не обращал внимания на такие зубы, может поискать их в голове плотвы, язя, головля и карася, когда они поданы на стол.

Размножение рыб, равно как пресмыкающихся и земноводных, как ни поучительно видеть его в коллекции, невозможно представить, не имея банок. Форель теперь часто разводится искусственно,—и ее крупное яйцо, как нельзя лучше подходит для демонстрации развития рыбы. Кому удастся добыть яйцо и только-что вышедшую форель, тот сделает

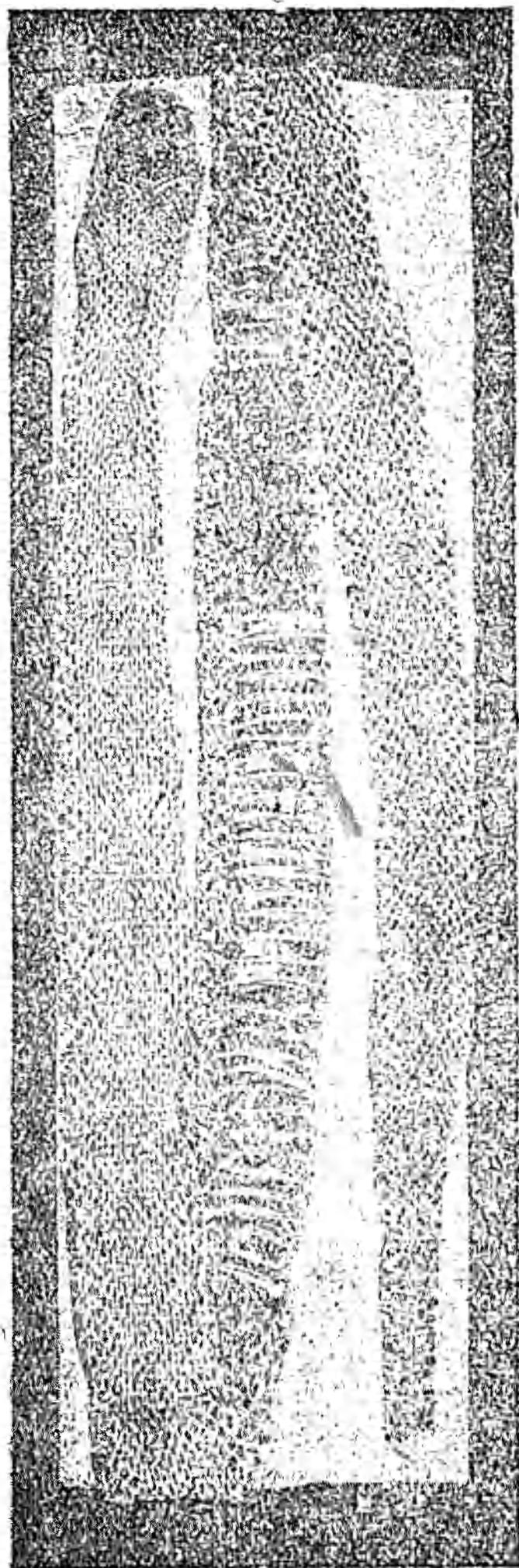


Рис. 30. Шкурка змеи.

прекрасный препарат, занявши его в стеклянную трубочку.

Но устроить коллекцию размножения лягушки может легко всякий сельский учитель. Только будет еще поучительнее, если лягушек он выведет сам дома в банке. Для этого прекрасно пригодилась бы банка с зелеными микроскопическими водорослями, о которой уже была речь на стр. 145. Головастики питаются ими. Только не следует разводить их много в небольшой банке, — иначе они будут голодать.

Змеи водятся далеко не везде. Но где они водятся, и их убивают, следует брать хотя бы голову. Ее можно высушить и хранить сухую, и на ней можно демонстрировать, напри-

ядовитый зуб гадюки. Вскрывая убитых змей, наверно, удастся встретить во внутренности самки яйца. Это будет очень ценной находкой,—только хранить их все-таки можно не иначе, как в банке. Внутри зрелого яйца при счастливом случае можно найти и зародыш.

Скорее всего такую находку можно встретить у ящерицы, так как сами ящерицы встречаются очень часто. При некотором внимании и навыке, беременную особь легко отличить по внешности, как и рыбу с икрой.

Вместо целой змеи или ящерицы, можно удовольствоваться шкуркой, сброшенной ими при линьании (рис. 30). А кто имеет возможность хранить целую ящерицу в баночке, тот пусть лучше возьмет два экземпляра — цельный и с оторванным хвостом, который уже начал отрастать. К последнему экземпляру можно приложить и самый оторванный хвост. Конечно, для этого ящерицу надо подержать дома и покормить насекомыми. (Остерегаться чтобы она не ушла).

4. Ракообразные.

Речной рак встречается повсюду. Его можно засушить цельным и в расчлененном виде. Расчлененные части пришить или приклеить к бумаге в порядке их расположения. Счастливому охотнику, может быть, удастся найти «шкурку» рака, т.-е. его хитиновый покров, сброшенный во время линьания.

Желательно также собрать и несколько маленьких раков, чтобы расположить их в порядке их возрастания.

Из низших раков чаще всего встречается в стоячих водах *дафния*, или водяная блоха. Она так мелка, что ее можно запаять в трубочку. Можно там же встретить еще мелких рачков — *циклопа* и *бокоплавов*, и также запаять отдельно. Рассматривать их можно не иначе, как в лупу. Но для учащихся самая мысль о том, что ракообразных у нас чрезвычайно много, только они очень мелки, покажется новостью.

Через лиц, бывающих на Черном море, легко достать одного—двух крабов. Там их так много у самого берега, что ловля их является любимым занятием детей. Легко находить и готовые сброшенные шкурки или части их. Это будет прекрасный образчик морских ракообразных.

Мокрица, живущая в погребах, рядом с раками, живущими в воде, составит весьма замечательную группу. Достаточно один раз взглянуть на такую группу, чтобы навсегда запомнить их родство. Между тем, малосведующие люди очень склонны относить мокриц и пауков к насекомым, хотя они очень далеки от них.

5. Паукообразные.

Скорпион своею внешностью напоминает скорее рака, чем паука. *Гарантул* же, несмотря на свое особое название, есть настоящий паук. Оба они водятся только на юге, и потому северянам не легко добывать их для своих коллекций, хотя они хорошо сохраняются и в сухом виде.

Что же касается настоящих пауков, то их видов у нас не много, и потому при желании можно собрать их почти все.

Если пауков собирать так же, как насекомых, т.-е.

предоставлять им засыхать самим, то они сморщатся и потеряют всякий вид. Поэтому, поступают таким образом: собравши несколько пауков, следует у каждого из них острым ножиком отрезать брюшко, а грудь с лапками расправить отдельно и приклеить гуммиарабиком концы лапок в стоячем положении бумаге. Брюшки же все сразу нужно высушить на лампе, положивши их на какую-нибудь жестянку. Подогревать нужно довольно сильно, потряхивая жестянку, чтобы брюшки катались по ней и не пригорели. Легко заметить момент, когда они вздуются и засохнут. Теперь остается каждое из них приклеить каплей клея к соответствующим ножкам.

Тогда паук будет выглядеть, как живой.

Нельзя такой операции проделать только с сенокосцами, у которых брюшко сливается с грудью, и которые среди паукообразных образуют особый отряд. Поэтому они неминуемо засохнут сморщенными.

Клещи составляют тоже особый отряд среди паукообразных. Из клещей известнее всех паразитные виды: один—лесной, который впивается в человека, а другой—собачий, несравненно крупнее первого.

Из других видов известен, так назыв., «красный паук», который очень часто встречается весной на огородных грядках, и затем—почти незаметный сам по себе, но заметный по своей роли клещик, который образует на листьях липы красноватые бородавчатые наросты.

6. Многоножки.

По зоологической группировке, их необходимо выделить в особую коллекцию. Но по количеству

представителей, их можно уместить на уголке всякой другой коллекции, так как все они могут занять места не больше пяти кв. дюймов.

Три совершенно различных рода многоножек можно найти у нас повсеместно, но больше едва ли найдется. В просторечии их зовут сороконожками и стоножками. У одной от каждого сегмента отходит по одной паре ног, а у другой—по две, и притом ног более мелких (рис. 31, г).

Краснобурая сороконожка известна повсеместно. На юге известна *сколопендра*, совершенно подобная нашей, но несравненно крупнее ее.

Многоножек легко находить там же, где и дождевых червей, т.-е. под камнями, гнилушками и кочкарь в огородной почве. Внимательному наблюдателю, может быть, попадетя и яйцо сороконожки. Во всяком случае их следует собрать не только взрослых, но и маленьких, чтобы, расположивши в ряд, показать их постепенное возрастание. Из яйца родится совершенно сформированная маленькая многоножка. Все они легко высыхают, и их просто следует приклеить к бумаге.

7. Моллюски.

Моллюски, главным образом,—морские животные, но несколько видов их постоянно встречается и у нас в реках, прудах и лесах. Из всех их самой интересной будет жемчужница, которая встречается в речках некоторых северных губерний (Новгор., Олон. и др.). В реках везде можно найти перловицу или беззубку, которая в деревне называется просто сра-

раковиной», — большую, почти черную, двустворчатую раковину.

Известны всем также *прудовик* или *озерник* и *камушка*, живущие в стоячих водах. Наконец, в лесах, садах и огородах также повсеместно живет *слизень* и *садовая улитка*, т.-е. тот же слизень, только с раковиной.

Более мелкие формы встречаются в некоторых местах в таком изобилии, что искать их не придется.

Самого моллюска также, как и рыбу, лучше показывать в школе не в спирту, а в свежем виде. Слизняка же — обязательно живым, потому что вполне рассмотреть его можно только тогда, когда он ползет.

Там, где слизняков водится много, поздней осенью легко найти их яйца — под досками или в дерновинах травы. Отложены всегда группами, по 7—12 штук вместе, в виде комочка рыбьей икры. Их можно подобрать в коробочку и коробочку спрятать в земле в таком месте, где бы ее можно было достать в январе либо феврале. Нужно только, чтобы они не высыхали и не слишком промерзали.

Взявши зимой в комнату яйца, следует их постепенно оттаять, а затем положить в закрытую баночку с влажным песком и наблюдать, когда станут появляться из яиц маленькие слизнячки. Их можно запаять в трубочку вместе с яйцами и более крупными экземплярами.

От взрослого слизняка следует, непременно, взять раковинную маленькую пластинку, скрытую у него под кожей. Это — рудиментный остаток его раковины. От всех же моллюсков, обладающих раковинами,

можно взять одни только раковины и разложить их по разрядам.

К живущим у нас можно постепенно добавлять раковины моллюсков, живущих в море. Их в большом изобилии привозят отовсюду с морских берегов, и потому можно встретить часто у разных любителей красивых безделушек. Не нужно быть специалистом зоологом, чтобы по внешнему виду раковины неизвестного моллюска определить его родство с тем или другим родом, водящимся у нас. В первую голову здесь придется поставить двустворчатую раковину устрицы.

8. Черви.

При слове *черви* нам представляется дождевой червь. И многим кажется, что никаких других червей они не знают.

Между тем, на самом деле, черви очень разнообразны, и многие из них всем известны. Такова *аскарида*, или детская глиста, различные виды которой встречаются и у животных. Таков же *солитер*, встречающийся и у человека и у животных. Пузырчатая стадия этой глисты, известная под именем *эхинококка*, встречается нередко также в печени свиньи и рогатого скота.

В печени быка можно встретить *двуустку* (двурот печеночный), которая замечательна тем, что одну стадию своей жизни проводит в теле маленькой улитки (особый вид прудовика). Проглоченная вместе с травой, улитка передает быку и своего паразита.

Из струнцовых червей известна и *трихина*, хотя различить ее простым глазом невозможно. На све-

словичных плантациях, наверно, известен один струнец, который паразитирует на корнях свекловицы.

Наконец, всякий знает и *пнявку*, одного из самых распространенных червей.

Не лишне, однако, предупредить, что по новейшей классификации плоские черви составляют совер-

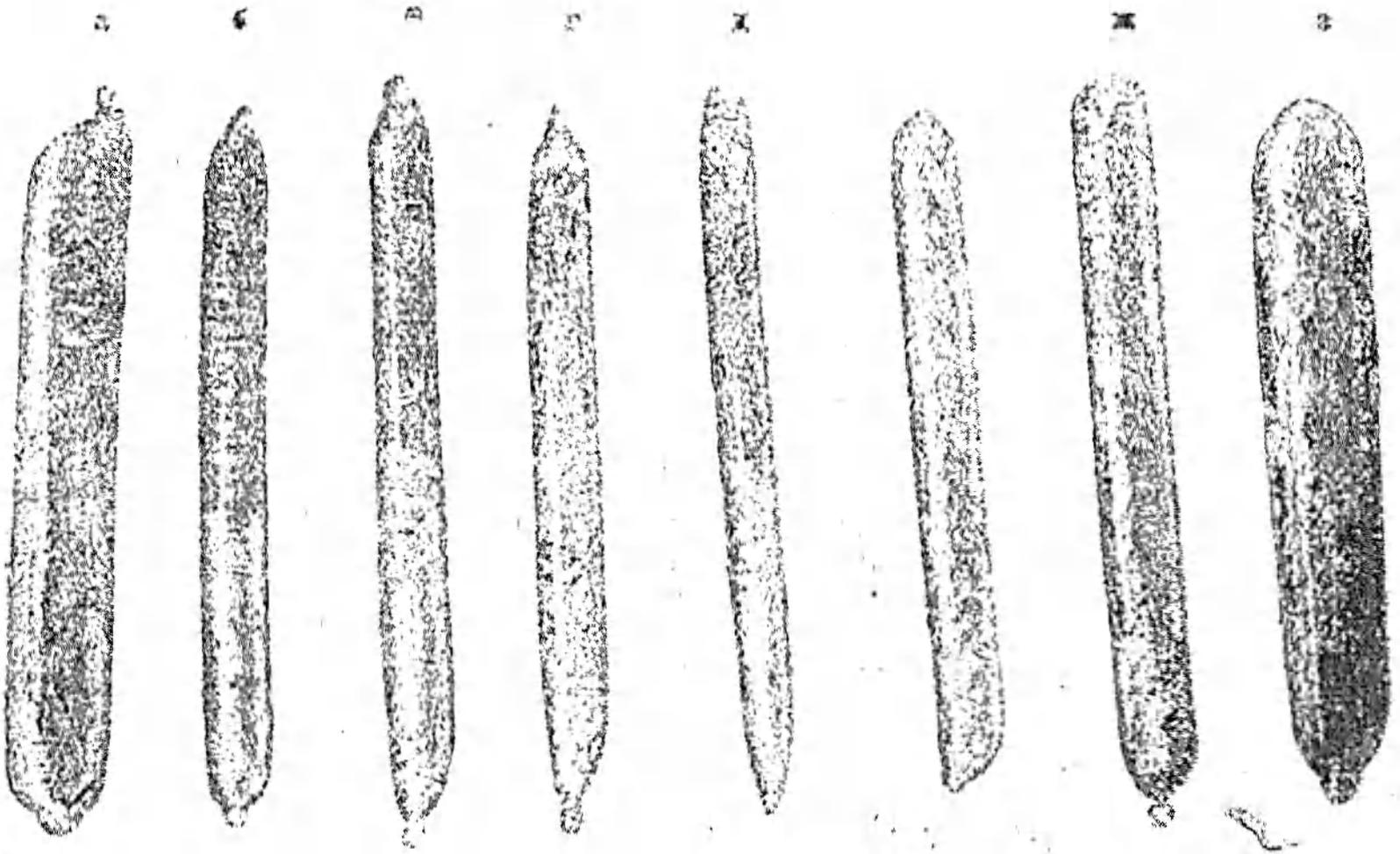


Рис. 31. Стекланные трубочки, в которых запаяны: а—в—семена, г—многоножка, д—дождевой червь, выходящий из яйца, ж—личинка, з—куколка.

шенно особый тип животных, который ни в каком родстве с круглыми не состоит.

Все паразитные формы, встречающиеся у домашних животных, легко достать при содействии местного ветеринара. Беда лишь в том, что для хранения этого класса животных нужны банки, банки и банки. В крайности, все их можно сложить в одну банку

с формалином, и из нее можно вынимать и показывать каждый вид в отдельности.

Дождевого червя, конечно, можно иметь живого, равно как и пиявку. Яйцо дождевого червя легко найти в огородной почве. Собравши весной несколько яиц, можно уловить момент выхода червя из яйца и запаять в трубочку вместе с яйцом (рис 31, д).

Жизнь дождевого червя играет огромную роль в удобрении почвы. И потому следует подметить норки его, напр., в саду, на дорожках. В них дождевой червь либо втягивает старый полунистлевший лист растения, либо извергает на поверхность комочки почвы, прошедшей сквозь его кишечник. Такие поучительные норки следует осторожно вырезать ножом и, не повреждая, засушить. Засушенные—слегка пропитать клеевой водой и сохранять бережно в коробочках.

9. Кишечнополостные и иглокожие.

Из первых мы еще кое-что найдем у себя. А вторых придется добывать исключительно с моря.

Из гидромедуз у нас есть пресноводная *гидра*. И там, где она водится, лучше показывать ее в школе живую. *Кораллы* не редкость встретить в виде украшений, по крайней мере, излюбленный среди них—красный коралл. А *губка* гребкая у нас находится в постоянном обиходе.

Из иглокожих проще всего добыть морскую звезду и морского ежа, так как они прекрасно сохраняются и в засушенном виде. И вообще из морских животных, которые крайне желательны в коллекции всякой сельской школы, легче добыть те,

которые сохраняются в сухом виде. Кто хоть раз побывал на берегу Черного моря, тот может достать этой живности в изобилии. И привести их домой сухими ничего не стоит, тогда как возиться с банками, при наших путях сообщения, и трудно и рискованно.

Указывать на морскую станцию на Мурмане, или на Виллафранке (бл. Ниццы), или в Севастополе было бы здесь неуместным, потому что получение оттуда морских животных непосильно для одиночного учителя. Учреждение же само найдет эти пути через Зоологический Музей Академии Наук, через Общество естествоиспытателей, через фирмы или непосредственно.

10. Насекомые.

Насекомых я поставил на самый конец, потому что они представляют собою самый богатый и благодарный для учителя зоологический материал. А именно, а) они живут повсеместно, в воде, в земле и в воздухе; б) живут в трех фазах развития, из которых одна—совершенно не похожа на другую, в) прекрасно сохраняются в засушенном виде и не требуют никаких расходов, ни особого труда по консервированию; г) встречаются везде в огромном количестве; д) наносят большой вред растениям, а часто и животным, и тем самым больше всего интересуют человека, занятого хозяйством; е) приносят большую пользу человеку, так как истребляют других вредителей, и еще большую пользу растениям, так как содействуют их размножению.

Все эти обстоятельства, взятые вместе, вызывают особенный интерес к насекомым, и школа должна,

в свою очередь, отзываться на этот интерес. Не даром же энтомология давно уже обособилась в самостоятельную зоологическую науку.

Для учителя в этой области трудность будет не в том, чтобы разыскивать материал, а в том, чтобы уметь себя ограничить, и из всего богатства форм и биологических явлений—выбрать самые типичные и более поучительные. Для большего удобства я опишу некоторые коллекции отдельно, но прежде—несколько слов относительно самого устройства этих коллекций.

Булавки. Для насекомых существуют особые булавки разного размера, которые продаются от 18 коп. и выше за 100 штук. Кто имеет средства, тот должен купить сразу не менее 1000 их. А кому средства не позволяют, тот может ограничиться и сотней, которую употреблять для более редких, ценных насекомых. Для остальных же, если они крупны, брать обыкновенные булавки, а если мелки и мягки (мухи, ручейники, комары)—брать самодельные. Для этого из тонкой медной проволоки нужно накусать кусачками остро-конечные куски (под острым углом), длиною с булавку, загнув предварительно проволоку на месте головке колечком (вокруг вязальной спицы).

Сверх того множество мелких и твердых насекомых (жуков, клопов и др.) можно сажать прямо на ноги на плотную бумагу капнув гоммиарабиком. Затем бумажку следует обрезать вокруг насекомого четырехугольником, и тогда можно ее сажать и на простую булавку, и на проволоку, обмокнув кончик в

клей, а то и прямо приклеивать ко дну коробки. Эта работа немного хлопотливее, но зато насекомья, стоящие на своих ногах, выглядят, как живые. Самых мелких насекомых и нежных, каковы тли, комары и пр., отлично можно консервировать в копайском бальзаме, если положить насекомое на стекло и капнуть на него каплю бальзама. Когда он затвердеет насекомое будет словно в янтаре. Эту каплю, пока она жидкая, можно также накрыть стеклышком, которое прилипнет к ней.

Ящики. Самое трудное здесь для учителя, вынужденного экономить на всем, — устроить ящики, в которых будут установлены насекомья на булавках. Обычно дно таких ящичков устилают пробкой либо специальными пластинками торфа. Но то и другое стоит денег. Торф дешевле пробки, но все-таки десяток пластинок торфа стоит 60 коп. Между тем их, наверно, понадобится несколько десятков.

Кто не может затратить и этих денег, пусть попробует наполнять дно ящичка древесными опилками, слегка пропитавши их предварительно или обрызгавши клеевой водой, смешанной с глицерином. Пропитанные опилки еще сырые следует уложить на дно ящичка ровным слоем не тоньше 3 сант. и хорошенько утрамбовать. Где легче достать рыхлого (не прессованного) торфа, там вместо опилок можно обработать таким же образом и торф.

Можно засушить побольше лопуха или др. таких же крупных листьев, засушить, как это делается для гербария, и переложить ими несколько раз тонкие слои опилок. Опилки можно заменить мякиной. Наконец, можно употребить и старую ватную стеганую

подкладку, или же спрессовать хорошенько паклю. Словом можно разными способами выстлать дно ящика, лишь бы туда можно было втыкать булавки таким образом, чтобы эти булавки потом не качались и не выпадали.

И какой бы «рухлядью» мы ни выстлали дно, следует затем его покрыть дощечкой, нажать большим камнем и оставить так на несколько дней и даже недель. Если клею взято много, или прессование длилось долго, то масса сильно уплотнится, и тонкие булавки трудно будет втыкать в нее. Поэтому нужно выбрать золотую середину, которая дается только опытом.

Наконец, когда масса слежится совершенно ровным и не тонким слоем (иначе следует прибавить), и когда втыкание булавок покажет, что она имеет как раз должную плотность, ее следует покрыть одним листом хорошей писчей бумаги и концы его приклеить к стенкам коробки наглухо. Коробка для насекомых готова.

У кого окажется под рукой много пивных пробок, тот может и их пустить в дело; нарезать из них пластинок и приклеить каждую ко дну коробки в том месте, где должна стоять булавка с насекомым. Особенно это удобно для стрекоз и бабочек, которые занимают много места.

Пластинки торфяные легко режутся ножом. И потому ими очень просто выложить все дно, вовсе не употребляя клея. А затем—точно также покрыть белой бумагой.

Самые же коробки могут быть сделаны точно также, как и другие ящики, из четверть-дюймовых или

фанерочных досок с картонным или фанерочным дном. Размер можно оставить тот же, т. е. в пол листа писчей бумаги, при высоте в $2\frac{1}{2}$ д. Все коробки должны быть одинаковые.

Хранение. Самое лучшее, коробку наполненную насекомыми накрыть стеклом и наглухо заклеить. Иначе в нее могут проникнуть моль, кожееды и др. вредители, которые испортят всю коллекцию. Но стекла надо купить. А если купить не на что, нужно устраиваться иначе. Я бы советовал пристрогать ровнее ребра коробки, и ящик накрыть просто пластинкой фанеры либо толстого картона, и приклеить ее к стенке коленкором, чтобы она откидывалась на коленкоре, как на шарнире.

Затем в каждую коробку положить немного нафталина и составить все их друг на друга, и даже связать все вместе ремнем либо веревкой. В течение зимнего сезона их следует несколько раз вынести на 2—3 морозных ночи на чердак либо в холодные сени. На лето же, когда все равно занятий нет, оклеить всю пачку наглухо газетными листами, как чехлом. Чехол не должен иметь дыр и должен быть непроницаемым. Коробка, в которую устанавливаются насекомые временно, в течение летнего сбора их, может оставаться незаделаной, потому что при ежедневном употреблении и открывании ее вредители не заводятся.

Гусеницы. Так как громадное большинство насекомых проходит личиночную стадию развития, а личинку нельзя засушивать, то при собирании насекомых открывается новое поле работы—консервирование личинок и гусениц.

Самый лучший способ сохранения их это—запаять в трубочку вместе с несколькими каплями разведенного формалина. Все личинки и гусеницы, не крупнее гусеницы капустной бабочки, можно легко запаивать в тонких трубочках. Более крупных гусениц, особенно же мохнатых, придется надувать воздухом или парафином. И то и другое довольно хлопотливо. Но при некотором навыке работа идет быстро.

Учиться надувать нужно на более крупных гусеницах, напр., на капустнице. Убитую эфиром гусеницу кладут на бумагу; на заднем конце гусеницы делают ножичком небольшой разрез; затем накрывают куском бумаги и, поглаживая поверх его от головы до хвоста, выдавливают в прорез все содержимое гусеницы. Затем берут немятую и сквозную соломинку и вдевают ее в задний прорез гусеницы, а введши приклеивают этот конец к соломинке каплей коллоднума, который высыхает почти моментально.

Теперь остается взять соломинку в рот и надуть гусеницу, как пузырь. Надувши, ее следует подержать некоторое время над накаленной жестянкой, не выпуская изо рта. Как только кожица гусеницы немного подсохнет и перестанет сжиматься, работу можно считать оконченной. Соломинку следует обрезать ножницами на 2—3 мм. от тела гусеницы, а в оставшийся кончик воткнуть булавку.

Кто хочет специализироваться на этой работе, тому можно порекомендовать приобрести резиновый баллон с такой же трубкой. Он стоит 75 коп. В конец резиновой трубки вставляют кусок стеклянной трубки с оттянутым кончиком, который будет играть роль соломинки; а баллон—роль нашего рта. Если уста-

новить ламповое стекло как показано на рисунке, то получится прекрасная сушилка, в которой можно сушить гусениц когда угодно (рис. 32). Стекло годится и с отбитым краем.

Надувать парафином нужно таким образом. Ваять стеклянную трубочку с заостренным концом наполнить ее *легкоплавким* парафином, или смесью

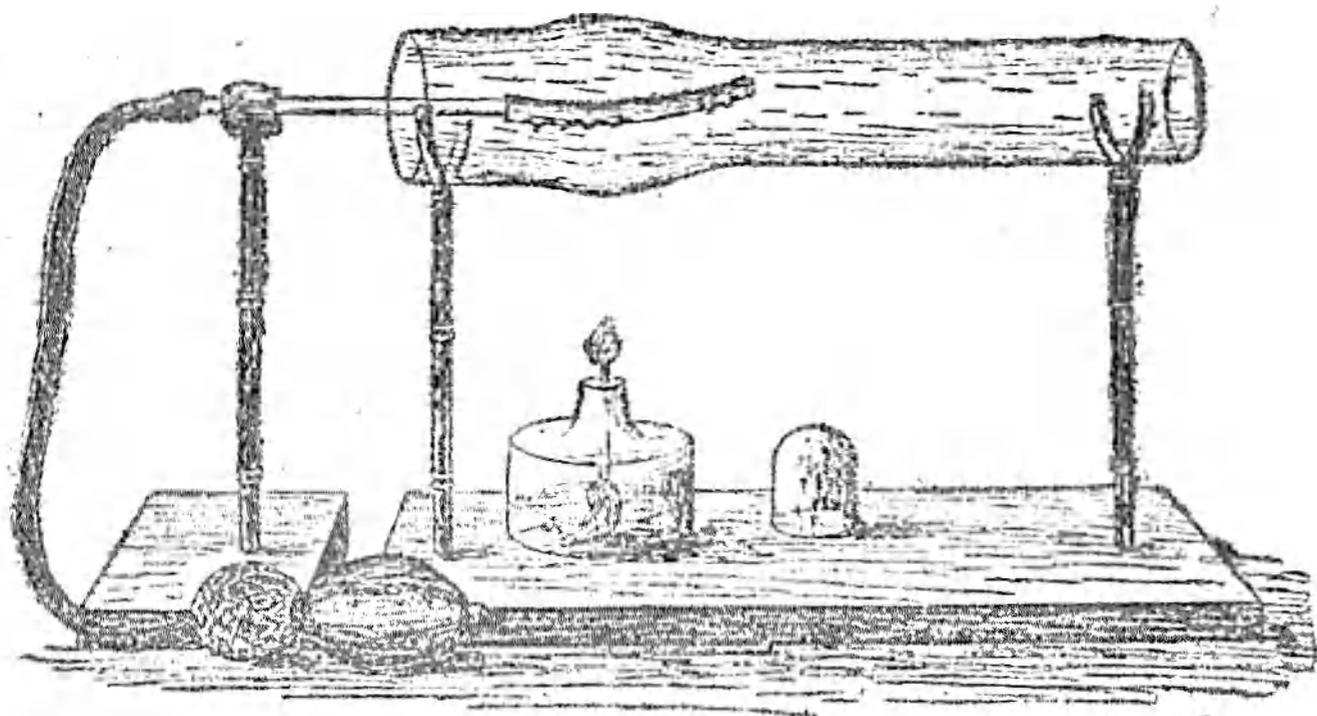


Рис. 32. Сушилка для гусениц. Стойки сделаны из двух связанных проволок.

его со стеарином, нарезавши последний тонкими стружками. Гусеницу приготовить как сказано выше, затем надеть и приклеить к кончику этой трубочки. Когда гусеница подсохнет, наполнить стакан горячей водой, градусов в 60—65, и погрузить в него трубочку вместе с гусеницей. Когда парафин разоидется, нужно подуть в трубочку, и он наполнит гусеницу. Вынувши и не переставая дуть, можно погрузить в холодную воду, и дело кончено. Если нужно гусенице придать изогнутую позу и вообще такую,

какую желательнее, то это легко сделать, пока парафин еще не вполне затвердел.

Парафин можно подкрасить в зеленый цвет, напр., медной зеленью, или же взять готовую зеленую елочную свечку и наливать таким парафином всех гусениц, которые имеют натуральный зеленый цвет. Таких гусениц иначе никак невозможно получить зелеными. Если же их надуть воздухом, то они обесцвечиваются. Белым же парафином хорошо надуть белых личинок (мух, пчел, жуков, живущих в древесине и др.). Они выходят, как живые.

После этих общих замечаний, я опишу несколько отдельных коллекций насекомых, преимущественно биологического характера.

а) Насекомыя местные, собранные по отрядам.

Можно не знать названия рода и вида насекомого, но название класса или отряда всякий должен знать. Желательно, чтобы все главнейшие представители каждого класса, особенно из более крупных, водящиеся в данной местности, были собраны в школе. Сам учитель, увлекшись собиранием, будет поражен, какое богатство и разнообразие жизни окружает его на каждом шагу в лице этих насекомых.

По числу отрядов, которые перечислены в любой зоологии, он может заготовить ящики, написать на одном: «двукрылые», на другом «жуки» и т. д. и начать свои сборы с самой ранней весны. Кроме бабочек, всех насекомых можно прямо брать руками. Только бабочек придется ловить. Если бабочка сидит в покойной позе, сложивши крылья, то можно подкрасться к ней незаметно для нее. Нужно только

делать это медленно и столь же медленно приближать руку.

Для ловли бабочек нужен сачек. Сделать его всякий сумеет сам. Взять проволоку (нежженую) в 1 аршин или 18 вершков длины, сделать из нее обруч, скрутивши концы ее плоскогубцами, и этими концами привязать к концу любой палки. На обруч прикрепить марлю или кисею, сшитую клиновидным мешком—вот и сачек.

Отправляясь на охоту, следует иметь банку с узким горлом и с пробкой, на дне которой должна быть вата, смоченная серным эфиром. Вместо банки можно пользоваться и жестяным цилиндром с плотной крышкой, хотя в него эфир придется прибавлять гораздо чаще.

Собранных насекомых следует расправить или засадить на булавки, пока они еще свежи. Если они заоченели, или стали подсыхать, или нет времени заниматься ими, их можно сложить в ящик в полном беспорядке. А к тому дню, когда будет свободно, положить их на ночь в какой-нибудь горшок с мерным песком и закрыть или завязать бумагой. Если на песок накапать немного борной воды, плесень не будет заводиться. Во влажной камере насекомые отмякнут и станут, как свежие.

Можно ловить насекомых летом, а расправлять их—глухой осенью либо зимой, когда и дети могут помочь в этой работе.

Для расправления бабочек существуют специальные расправилки. Они продаются около 1 руб. за штуку. Но по приложенному рисунку всякий сумеет ее сделать и сам из осиновых или липовых доще-

чек. Обыкновенно одну половинку ее делают подвижной, чтобы устанавливать расстояние между ними соразмерно толщине брюшка бабочки. Но если сделать три расправилки на три калибра бабочек, то можно обойтись ими и при неподвижных половинках. Все равно, одной расправилки при большой ловле будет мало (рис. 33).

Булавку можно воткнуть в грудь бабочки и затем в промежуток между половинками расправилки,

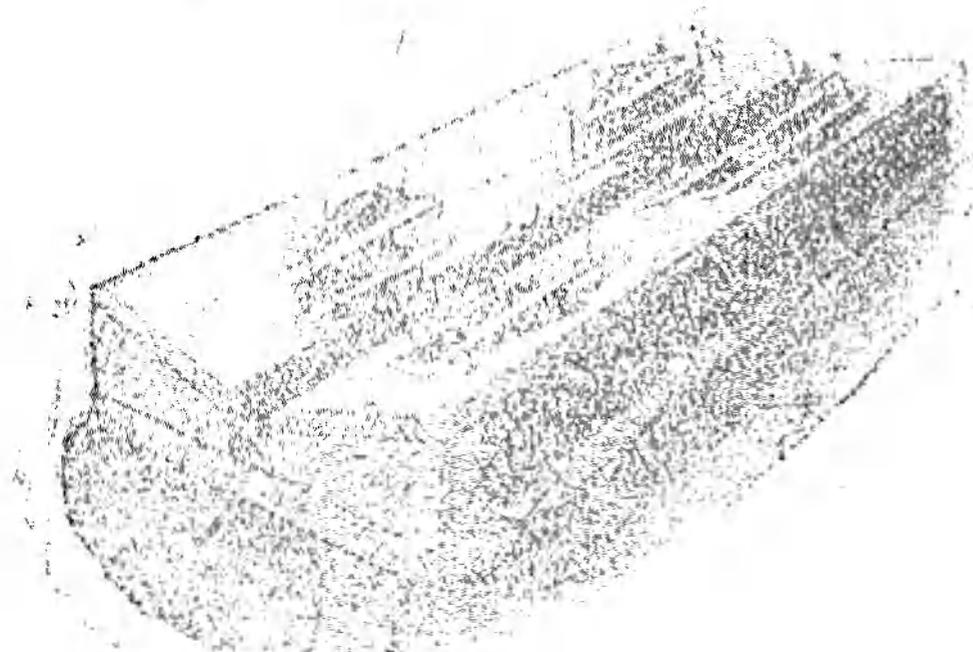


Рис. 33. Расправилка.

где должна быть пластинка торфа или приклеены куски пробки. А крылья прижать полоской бумаги к поверхности дощечки, но не закалывая полностью окончательно, предварительно раздвинуть их широким

размахом. За крыло нельзя братья рукой, а нужно подцепить его иголкой за толстую часть передней жилки близ плеча. Раздвинувши крылья, полоску бумаги, приколотую одним концом, натянуть, заколоть булавками и оставить сохнуть. Высохшая и потом размоченная бабочка засохнет опять очень скоро, а свежая будет сохнуть несколько дней.

Высушенную бабочку—ставить на место: дневных—в одну коробку, а ночных—в другую. Наверно, двух коробок будет мало.

Точно таким же образом можно расправлять крылья и у разных других крылатых насекомых, даже у жуков, тараканов и кузнечиков. У них это еще интереснее, потому что их крылья нам почти неизвестны. Разумеется, достаточно иметь в коллекции по одному представителю класса либо отряда с расправленными крыльями.

У жуков такой толстый панцырь на груди, что его не проколоть булавкой, и потому прокалывать их нужно в середину надкрылья, и лучше—правого.

По несколько экземпляров каждого класса следует посадить на булавке на бумажку в естественной позе, с расправленными лапками. Если это—крупные насекомые, то и строение лапок будет хорошо заметно.

Кто желает наловить как можно больше насекомых своей местности, тот заранее должен знать, что ему придется тогда иметь дело с тысячами их. А значит, потребуются соответственное число булавок и коробок, и соответственное количество труда.

б) Развитие насекомых: превращение полное и неполное.

В систематической коллекции обыкновенно каждое насекомое берется в своей окончательной форме. Потребовался бы невероятный труд собирать каждое насекомое в трех формах.

Но так как типы этого развития, место, где оно происходит, и вред, которым оно сопровождается, знать необходимо, то лучше выделить это в самостоятельные коллекции.

Громадное большинство насекомых кладет яйца.

Из яйца рождается личинка, которая превращается в куколку, и уже из нее выходит насекомое (превращение полное). Но у некоторых (клопы, кузнечики) из яйца прямо выходит маленькое насекомое, которое растет и доразвивается во взрослое. А иные не кладут и яиц, а прямо родят живых детенышей, похожих на себя. К сожалению, живородящие насекомые (напр., тли) очень мелкие. У некоторых же, как тараканы, развитие идет по некоторой средней между яйце-и живорождением.

Все эти формы развития должны быть представлены в коллекции. Яйца крупных насекомых найти не трудно: нужно только внимательно искать на листьях. А яйца шелковичной бабочки (т. н. греня) даже продаются в свежем виде. Яйца жуков, откладываемые в землю, найти труднее. Но если взять весной несколько самок из хищных и поддержать их (порознь) в закрытых банках с землей, при чем кормить их можно мясом и др. насекомыми, то потом, перебирая эту землю, удастся встретить и яйца.

Лучше иметь яиц побольше и выдержать их до начала развития. А затем взять яйца, личинку только что вышедшую и личинку подростшую (через несколько дней) и запаять все вместе в трубочку с формалином.

Во всяком случае, взявшись за это дело, необходимо устроить у себя настоящий питомник, в котором и выращивать, кого можно, из более распространенных или более интересных насекомых. Только тогда можно иметь их на выбор во всех стадиях развития. Для такого питомника нет надобности устраивать специальное помещение. Можно восполь-

зобаться любым ящиком, коробкой, банкой, горшком или жестяной, лишь бы их можно было плотно закрывать или завязывать и давать туда доступ воздуху.

В горшок с влажным песком можно посадить 3—4 различных гусеницы, каждую на своем листе, при чем необходимо подкладывать им свежего корма как можно чаще. Только хищников никогда нельзя сажать вместе в одно помещение. Сырое помещение (с песком) лучше потому, что там не так быстро сохнет корм. Но зато от помета развивается плесень, и гусеницы могут заболеть. Иногда крупную гусеницу можно просто обвязать кисеей на той ветке, на которой нашли ее, и предоставить ей здесь об'едать листья и доразвиваться до конца.

Собирая насекомых, следует различать самку от самца. Иногда в начале лета достаточно запереть самку в темное помещение (чтобы она не билась), и она сама нанесет там яйца: не надо их в поле искать. Так можно, напр., получить яйца и от кузнечика, хотя обычно он их зарывает в землю и, значит, скрывает от нас.

Личинку или гусеницу, питающуюся травой, вырастить легче всего. Но вырастить насекомое с неполным превращением едва ли удастся. Поэтому таких насекомых следует собирать в разном возрасте, чтобы потом, уложивши в ряд, можно было показать непрерывное возрастанье. Удобнее всего для этого клоп-пенница, которая живет на стебельках трав в комочке пены и этим выдает себя, а также — наши тараканы. Но последние очень ссыхаются, особенно в молодом возрасте.

Тем или другим путем, следует собрать по 1 представителю от каждого класса насекомых во всех фазах развития и во всех типах его. Все они могут уместиться в одной коробке.

в) Развитие в воде, в земле и на деревьях.

Но еще лучше каждый отдельный вид размещать в специально для него устроенную коробочку. Тогда можно представить не просто тип развития, но развитие в его естественной обстановке, что будет гораздо интереснее. Труда здесь, конечно, будет больше.

Коробочки можно делать, начиная от совсем маленьких, напр., размером в 1 или 2 спичечных коробки, а высотой вдвое и даже втрое ниже ее, и кончая такими, как величина обыкновенной книги. В первую можно поместить развитие, напр., упомянутой уже пенницы или жука-кожееда, а в последнюю — развитие майского жука вместе с землей, представляющей его подземную работу, либо озимого «червя», либо сиреневого бражника, вместе с веткой сирени, об'еденной гусеницей. Во всяком случае, нужно постараться, чтобы были представлены насекомые всяких мест, где бы они ни развивались, и к какому бы классу ни принадлежали. И если таких биологических монографий наберется много, вышеописанная коллекция станет излишней. Тогда учитель в этих образцах будет иметь достаточно примеров превращения насекомых, принадлежащих к разным классам (рис. 34).

Из водяных необходимо иметь жука—плавунца, стрекозу, ручейников и комара; из живущих в земле

можно сделать большой выбор, как-то: комар длинноногий, жуки хищники (стафилиниды, жуземницы), жук-щелкун («проволочный червь», см. рис. 31, ж); упомянутый уже жук майский, и озимой червь (ба-



Рис. 34. Коллекция „Майский жук“.

бочка-совка); из навозных—мух и жуков-навозников, из мяса—мух мясных, мертвоедов, из грибов—комаряков. Из дерева и древесины—часовщика, дровосека, короеда, и др.; из домашних насекомых—сверчка, таракана, клопа, кожееда, хруща, моль; из жи-

зующих на зелени трав, кустов и деревьев указывать не буду, так как тут собирателю—полный и неограниченный простор и громадный выбор.

Где только возможно, должна быть представлена и среда, в которой или на которой живет личинка, равно как и среда, в которой остается куколка. Чаще всего насекомое с переменной стадии развития каждый раз меняет и среду, в которой оно живет.

Жизнь насекомого на растении не обязательно сопровождается повреждением последнего. Напр., божья коровка и сама, и личинка, и куколка ее живут среди зелени, но питаются исключительно тлями. Теми же тлями и там же питается личинка мухи *сирфа*, а сама муха, конечно, летает свободно. Растительные клопы сосут хоботком соки растений, но почти не повреждают их. В свою очередь, оса-*мегахиле* выгрызает листья розы, но употребляет их для постройки, а отнюдь не для питания. *Скорпионова муха* (панорпа) живет на кустах, но питается исключительно насекомыми, личинка же ее живет в земле.

Желательно все такие мелкие коробки заклеить стеклом, так как это стоит не дорого. Понятно, что в таких коробках каждое насекомое и каждая стадия его, так или иначе, должны быть приклеены ко дну коробки.

г) Постройки насекомых.

Почти все гусеницы и многие личинки, окукливаясь, строят себе домик. Некоторые личинки и гусеницы строят себе чехлики, в которых они живут все время, да там же и окукливаются. Таковы: замечательные чехлики у *ручейников* (рис. 35), или

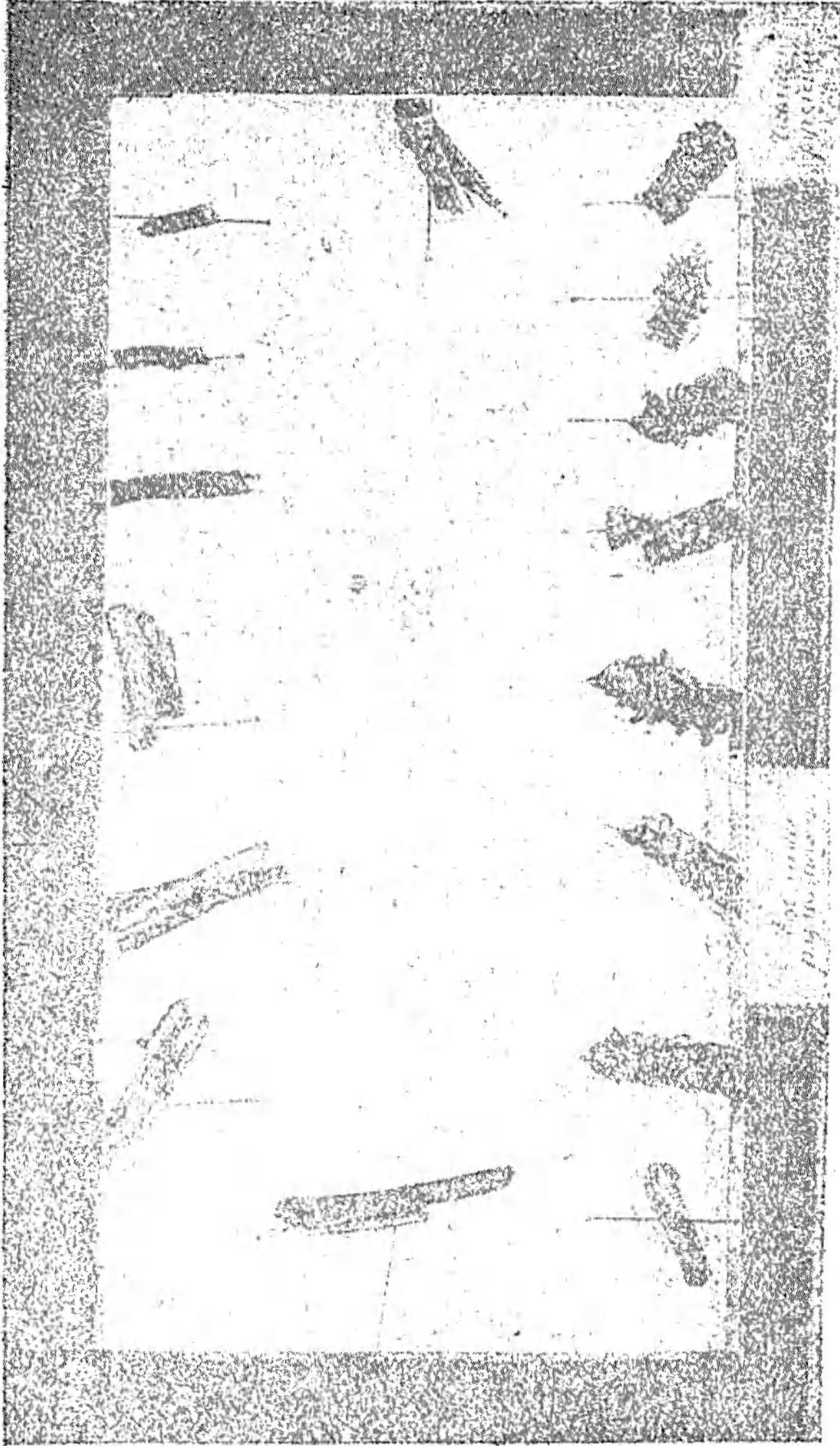


Рис. 35. Чехли ручейников.

у бабочек-психид и у домашней моли. Для последней следует дать куски разноцветного сукна, чтобы она свила себе чехлик пестрый. Более грубые постройки делают личинки многих насекомых, свертывающая лист дерева, на котором они живут. Так делают некоторые моли, листовертки (бабочки) и трубковертки (жуки-долгоносики).

Но более замечательные постройки встречаются у перепончато-крылых—пчел, ос и муравьев.

Коллекция по производству меда уже была описана в техническом отделе. Здесь же следует взять, главным образом, наглядные образцы сотов, с естественной и искусственной вощиной. В отдельных ячейках должны быть видны: мед, цветочная пыль, личинка и куколка разного возраста, хотя бы и в высохшем виде. Рядом можно приложить личинку, залитую парафином.

В той же коробке могут быть соты шмелей и шершней.

Работа ос весьма разнообразна, и потому следовало бы собрать все их виды, какие живут в данной местности и занимаются стройкой. Для одиночной осы нарочно развешивают у стен дома под крышей сухие дудчатые стебли растений, и она устраивает в них гнездо. Стоит сделать тогда продольный разрез такого стебля, и ее работа обнажится.

Работу муравьев невозможно перенести в коробку. У нас встречаются виды, строящие муравейник из хвои в лесу, и другие, строящие гнезда в земле в саду. Если удастся обнажить, путем разреза, то и другое гнездо, то, может быть, удастся сделать и модель его из торфяной массы. Нужно сделать только ходы

и камеры, а в них уже потом легко разместить натуральных муравьев на всех ступенях развития.

Некоторые муравьи проделывают ходы в рыхлой древесине гнилого пня. Вырезка из него представит готовый и прекрасный препарат. Делать модель ходов муравейника лучше всего из торфа, прессованного пластинками. Он вырезается чрезвычайно легко. Когда модель будет готова, ее нужно смазать клеем и обсыпать мелкой хвоей, взятой из того же муравейника. Хвоя присохнет с поверхности, и тогда будет казаться, что вся модель сделана из хвои.

Точно так же можно делать и все подземные ходы личинок (напр., майского жука) из торфа. В таком случае, смазавши готовую модель клеем, нужно обсыпать ее землей, и она вся будет казаться земляной. Здесь приложен (рис. 34) снимок с такой именно коллекции майского жука.

К постройкам насекомых относят и те наросты (галлы), которые развиваются на растениях под их влиянием, и о которых уже была речь в гл. IV, хотя строителем здесь является скорее растение, чем само насекомое. Среди перепончато-крылых есть целое семейство «орехотворок», которое занимается производством этих наростов. Особенно замечательны орехотворка *дубовая*, производящая всем известные орешки, и *розовая*, которая производит на кустах розы живописный хохолок.

Некоторые из описанных здесь коллекций будут служить только дополнением к коллекциям по развитию насекомых.

а) Насекомыя вредные для нас и для нашего скота.

Здесь будут представлены всякие паразиты и кровососы, из которых большинство всем известны. Таковы: вши, блохи, клопы, комары, мухи, слепни, оводы—в разных родах и видах. Несмотря на незначительную величину их, в большом количестве эти насекомыя становятся настоящим бедствием. Но едва ли не самые вредные для нас, это комнатная муха и малярийный комар. Последний известен больше на юге и заражает только одной малярией. А муха известна везде и заражает всякой болезнью.

Если каждый вид поместить в отдельную коробочку и притом во всех фазах развития, то эти коллекции будут служить двойной цели: и для бесед о вредных насекомых, и для бесед о превращении насекомых вообще. Куколка и личинка комара настолько мелки, что их легко запаять в трубочку, где они останутся навеки неизменными. Слепни, которых все знают, происходят от мало кому известных личинок, которые питаются корнями трав и слишком далеки от каких бы то ни было кровожадных наклонностей. Они зимуют, а в мае окукливаются в земле.

Для скота едва ли не самыми опасными считаются оводы, так как личинки их паразитируют в теле животных. У каждой породы скота (лошадей, коров, овец и пр.) есть свой овод. Одни из них живут в желудке (рис. 36), другие в носу, третьи в мускульной ткани. Эти личинки можно найти на убитых или паавших животных и взять вместе с куском ткани. Если

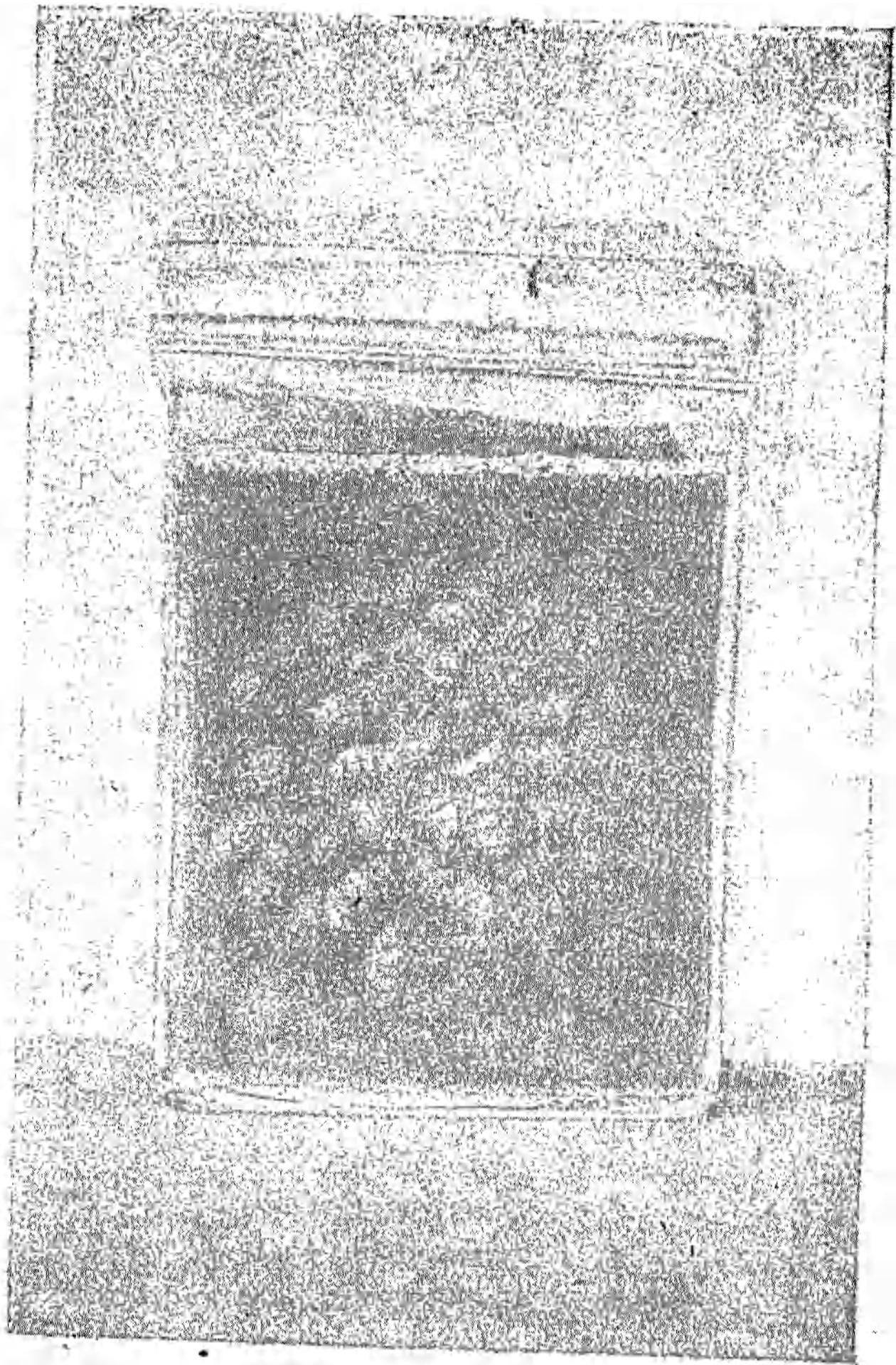


Рис. 36. Личинки овода в желудке лошади (препарат в банке).

личинка живет под кожей, то ее можно засушить вместе с кожей. Личинки, жившие в желудке, напр., у лошади, весной выходят вместе с испражнениями наружу и окукляются в земле. Присматриваясь внимательно к испражнению лошадей, можно найти такую личинку или куколку, выдержать их и получить зрелых насекомых. Им уже не нужен никакой корм. Если в июле поймать самок овода и подержать в плену, то они нанесут яиц.

Яйца домашних мух можно получить точно также, особенно если их держать в помещении, где положено немного сырого навоза. Самку можно посадить туда явно беременную, что легко заметить по размерам брюшка.

Если в огороде есть кадка для поливки, полная воды, и воду не трогают несколько дней под ряд, на нее нужно пустить несколько листочков и почаще посматривать. Наверно, комары, усевшись на листок, пустят на поверхность свою черную «лодочку» из яиц. Это будет тем вернее, если кадка уже старая и стоит давно. Такую лодочку целиком можно запаять в трубочку.

е) Насекомыя вредные для нашего хозяйства.

Их чрезвычайно много, и потому для удобства перечисления можно разделить их по территориям: вредные для дома, леса, поля, луга, сада и огорода.

Дома нам больше всего вредит моль, отчасти тараканы, да изредка жук-часовщик, который протачивает ходы в древесине мебели.

Лесу вредят короеды, слоники, дровосеки и бабоч-

ки из семейства шелкопрядов: походный, непарный, сосновый и монашенка.

Этих видов так много, повреждения от них так заметны, что описывать их местопребывание нет надобности. Тем более, что разные виды их встречаются на всяких деревьях. К названным жукам, которые повреждают кору, заболонь и древесину, проделывая там многочисленные ходы, следует присоединить деревоточца, бабочку древесницу, гусеница которой делает то же самое, и майского жука, личинки которого поедают корни молодых деревьев, отчего они совсем засыхают.

Часто этих вредителей можно найти и возле дома. Нужно только хорошенько осматривать сырые дрова, отдиравать кору и раскалывать поленья со вниманием: наверно, удастся найти в них не только ходы, но и самую личинку или гусеницу, либо куколку. Если в полене обнаружены ходы в древесине, его следует закрыть в ящичке либо окружить марлей. Но это только на тот случай, если личинка там уже созрела, либо куколка доживает последние дни. Иначе, засыхающее полено уже не может питать молодую личинку, и она все равно погибнет.

Что же касается бабочек—шелкопрядов, то гусеницы их поедают хвою и листву, а значит, сидят на виду и могут быть отысканы без всякого труда.

Из вредителей хлебных злаков самые главные суть: хлебный жук, или кузька, и две совки, гусеницы которой известны под названием яровой совки и озимой (озимый червь). Там, где водятся эти враги, воспитать их во всех формах или отыскать готовыми очень легко. Не мало вреда иногда приносит хлеб-

ный пилильщик (семейство рогохвосты из перепончатокрылых) и хлебный щелкун (жук).

На пшенице, ржи и ячмене иногда развивается хлебный комарик, который иначе называется гессенской мухой. Одни из них питаются молодыми зернами, другие перегрызают самый стебель. Одни из родственников той же семьи производит на листьях осины всем известные красные бородавчатые наросты.

Льну вредят гусеницы трех различных бабочек из группы ночных.

Некоторые из перечисленных уже личинок и гусениц вредят и корням картофеля. Но в каждой местности к ним можно присоединить еще несколько своих насекомых, которые вносят более или менее заметное опустошение.

Вредители сада и огорода еще ближе и доступнее наблюдению, и потому перечислять их я не буду. Кто не знает, напр., горохового червя, капустного, малинового, яблоневого и др.? Раз есть червь, его легко воспитать и получить все остальные формы.

Всех этих вредителей во всех их формах желательно устроить в коллекцию вместе с продуктом их работы, т. е. с теми повреждениями, какие они наносят в своей личиночной стадии. Многие знают только червя вредителя и совсем не справляются о его дальнейших превращениях. Кто, напр., знает жука, личинка которого известна всем в ягодах малины?

ж) Насекомыя полезные.

Некоторые из насекомых приносят нам прямую пользу, напр., *шелковичный червь*, *пчелы*; другие ко-

свенную, напр., *шмели*, которые опыляют полезные для нас растения и потому заслуживают с нашей стороны самого бережного к ним отношения. О них уже была речь.

Следует указать еще на жуков *мертвоедов*, которые, истребляя падаль, играют роль природных санитаров. Их можно собрать в коллекцию вместе, напр., с трупом мыши, который предварительно высушен, и который обыкновенно мертвоеды закапывают в землю.

Не менее полезны для нас *наездники*, которые истребляют наших вредителей. Они кладут свои яйца в живую личинку какого-нибудь распространенного насекомого и губят ее. Вскрывая под ряд несколько гусениц капустной бабочки, наверно, можно натолкнуться на больную гусеницу, у которой вся внутренность наполнена мелкими гусеницами маленького наездника. Воспитывая десятками таких гусениц, легко встретить случай, когда гусеница не окукливается своевременно, и сидит неподвижно, — как бы в оцепенении. Наконец, гусеницы паразита прободают ее в разных местах, выходят наружу и тут же окукливаются целой кучей над телом издыхающей гусеницы. Эту кучу можно снять и прикрепить над гусеницей, надувши ее парафином, — в том самом виде, в каком она лежала в натуре. Выйдет наглядный, поучительный урок, который будет сам за себя говорить. Конечно, нужно взять другой экземпляр гусеницы, потому что эта вся продырявлена.

Также же точно явления можно встретить неоднократно при домашней выводке насекомых. Вы подбрали, напр., личинку пилильщика или какую-

либунд гусеницу, и выращиваете ее. Она окукливается в свое время. Вы запираете куколку в коробку и время от времени заглядываете в нее. И вдруг, вместо ожидавшегося цилильщика либо бабочки, вы находите живого наездника, которого вы совсем не выращивали и, может быть, никогда не видели.

Очевидно, гусеница была заражена наездником. Т. е. в нее было положено единственное яйцо, из которого вышла личинка и жила паразитом внутри вашей гусеницы, неведомо для вас. И хотя гусеница своевременно окуклилась, но паразит довершил свое дело опустошения, затем окуклился сам также внутри чужого кокона и, выйдя из него уже в совершенной форме, поразил вас своей неожиданной трансформацией.

Эта коллекция может служить одновременно иллюстрацией одной из самых удивительных форм паразитизма.

Так как в гусеницах капустницы недостатка нет, то, разрезая ~~их~~ во взрослом состоянии, можно встретить и гусеницу, зараженную личинками. Такую гусеницу, вместе с выпущенными личинками, можно запаять в трубочку.

е) Мимикрия, охранительная окраска, вариации роста, диморфизм и пр.

Явления мимикрии так распространены среди насекомых, что разыскивать их долго не приходится. Есть мухи, «подражающие» шмелям и пчелам, жуки или бабочки, подражающие несъедобным жукам и

т. д. Есть даже клоп, похожий на муравья. Вообще подражания одних насекомых другим не так уж редки.

Присматриваясь днем в лесу или в саду к коре деревьев, можно без труда найти бабочку, трудно отличимую от той поверхности, на которой она сидит. Многие зеленые гусеницы или зеленые клопы по своему цвету совершенно не отличимы от растения, на котором они живут. Если их надуть зеленым парафином, а высушенный лист подкрасить хоть зеленой акварельной краской и укрепить на нем гусеницу, то получится хороший образец охранительной окраски.

Есть среди насекомых устрашающая или отпугивающая окраска, а некоторые гусеницы принимают угрожающую либо имитирующую позу. Таковы всем известные личинки березового пилильщика и гусеницы пяденицы. Надувши их, следует посадить их именно в эту полезную для них позу.

Мир насекомых чрезвычайно разнообразен, и потому подобные примеры указывать очень трудно: так их много. Внимательному наблюдателю они сами даются в руки. Нужно только помнить общие биологические истины и искать в природе их подтверждения.

Что же касается вариации роста, то попробуйте наловить до 30—40 экземпляров жуков одного и того же вида, и вы сами будете поражены, насколько неодинаков их рост. Особенно это наглядно будет, если всех их расположить по кругу в постепенно уменьшающемся порядке. Тогда будет казаться, что два рядом стоящие жука не отличимы друг от друга

а между тем, два крайние звена этой цепи разнятся один от другого чуть не в половину.

Это тем более удивительно, что насекомые, вышедшие из куколки, вопреки мнению весьма распространенному, не растут и рост их, так сказать, дан от рождения.

Выращивая насекомых, их можно получить, по желанию, маленького и большого роста, в зависимости от ухода и питания. В скудных условиях появляются настоящие «заморыши».

Вариации в росте у самцов и самок встречаются постоянно. И не только в росте, а и в окраске, в различных придатках, в строении лапок, сяжков, челюстей и т. д. Это уже явления так наз. *диморфизма*. У пчел и муравьев, живущих колониями, эти вариации становятся *триморфными* и даже более. Даже самки у муравьев являются в двух формах—крылатыми и бескрылыми.

Явления полового диморфизма особенно резко выражены из бабочек у психид, а из жуков—у „Иванова червячка“. У обоих из них самцы сложные, как следует, самки же—бескрылы, малоподвижны и похожи на личинок.

Строение насекомых—вопрос более тонкий, и потому составлять коллекции по их строению, наружному и внутреннему, можно предоставить только более опытным специалистам, набившим себе руку в работе.

Чтобы расчленивать шмеля или крупную муху, немало надо ловкости. Но практиковаться следует на каком-нибудь большом жуке—носороге, плавунце, щитовой жужелице. Следует отрезать голову и вынуть

ротовые органы, разрезать грудь на три сегмента, каждый с отдельной парой ног, развернуть крылья и, расположивши все части на бумаге, приклеить их на соответственных местах в порядке их расположения.

Если эта работа удастся, можно составить коллекцию ротовых органов насекомых вообще, т. е. собрать наиболее характерные жующие, сосущие и колющие органы. После этого не представит особого труда—вынуть у жука или черного таракана весь пищеварительный тракт. Его можно запаять в трубочку.

Все подобные коллекции составят очень обстоятельный наглядный очерк жизни и деятельности главнейших представителей огромного царства насекомых.

VI. ИСТОРИЯ И ЭТНОГРАФИЯ.

Что есть история?

Может показаться странным предложение учителю—собирать исторические памятники. Где он их возьмет? И как их внести в школу?

На самом деле, это кажется странным только человеку, который смотрит на историю старыми, схоластическими глазами. История, говорили нам, есть совокупность преданий, устных и письменных, о деяниях отдельных лиц и народов. Среди этих «дея-

ний» на первое место ставились мнения, слова и речи, которые высказывались в особенных случаях и которые тщательно записывались.

В действительности же история народа или народов есть прежде всего описание вещей и отношений к ним человека, подобно тому, как история естественная есть описание всей совокупности предметов природы и их взаимоотношения. Эти вещи и отношения суть продукт человеческого труда, сохранившийся от прежних поколений, и потому носящий на себе длинную цепь исторических наслоений. И подобно тому, как естествоиспытатель теперь умеет в строении каждого организма читать его историю и разгадывать организационную деятельность длинного ряда его предков, так точно историк должен уметь в строении окружающих нас человеческих предметов и отношений читать работу прошлых поколений, подготовивших появление их на свет.

Рассказы и предания из той и другой истории есть вещь второстепенная. Главное же — факты и наблюдения, и притом не чужие, а собственные. А для таких наблюдений необходимы конкретные вещи. Нет ничего легче, как выдумать чужой рассказ о чужом мнении или наблюдении и передать его чужими словами. Но это не будет знанием, или, если и будет, то только чужим знанием. *Мое же собственное* знание во всякой области должно исходить из моего собственного наблюдения и должно завершиться моим собственным выводом. Значит, для элементов *всякого* знания, а в том числе и исторического, нужны прежде всего предметы и предметы.

История человека, как и история природы, по-

остоянно творится. И мы можем каждую отрасль человеческой деятельности представить в ее последовательном развитии. А если эта деятельность была направлена на материальные объекты и сопровождалась производством новых вещей, то эти самые вещи, собранные в приемственном порядке, и будут иллюстрировать историю данной отрасли деятельности.

Уж если говорить о деяниях народа в прошлом, то не нужно забывать его повседневной деятельности, направленной на создание каких-нибудь вещей, а в том числе и предметов обыденной жизни. Эта деятельность, эти деяния были непрерывно длящимися. Они непрерывно воздействовали на человека и на строй его жизни и, в конце концов, создали тот исторический тип современного человека и современного строя человеческих обществ, какими они являются пред нами в наши дни. Значит, все образчики человеческой деятельности суть в то же время исторические памятники, по которым мы можем описывать прошлое и которые прежде всего должны быть собраны в интересах изучения этого прошлого. И было бы странной односторонностью — помещать среди этих памятников великие и редкие проявления творчества исключительно одаренных личностей и не помещать обыденных вещей, в которых воплощено не менее, если не более, творчества, хотя и анонимного. Если говорить не о деяниях, а именно о деятельности, то невозможно в ее проявлениях делать какие бы то ни было ограничения.

История в широком смысле этого слова есть история не только войн, договоров, правительственных

мероприятий, но и история пара и электричества, угля и железа, фабрики и пашни, путей и перевозок, во всех их вещественных вариациях.

И нужно не забывать, что «всякий народ достоин своего правительства», т. е. имеет то правительство, которого он заслуживает. Физиономия же народа определяется его культурой. Значит, изучая культурные формы народа по вещественным образцам, мы очень близко подходим к его политическим формам, которые, может быть, не улавливаются в конкретных образцах.

История и современность.

В этом смысле историю нужно начинать не с какого-нибудь мифического начала, а с конца, т. е. с предметов современной действительности, и от них постепенно восходить к прошлому.

Поэтому всякие предметы, которые когда-то употреблялись и были в повседневном обиходе, а теперь заменены новыми и встречаются как редкость, могут идти в коллекцию по истории. Все равно, будет ли это старая книга или лист из нее, старая гравюра, образец старого шрифта или старого письма, старая деревянная точеная чашка, либо другая какая-нибудь принадлежность домашней утвари, домашнего ткачества, резьбы и пр., и пр.

Не много нужно внимательности, чтобы, присматриваясь к вещам, отличать старинную вещь от новой, даже и тогда, когда она не имеет ветхого вида. Тем более легко это сделать в России, где в глубь народную жизнь еще мало проникли не только

век пара и электричества, но даже и век железа, где обходятся деревянными изделиями в таких случаях, в которых уже давно отдается преимущество металлу и камню. Здесь, может быть, большинство современных вещей (в роде крестьянской телеги, ложки, липовой чашки и т. д.) будут в то же время и образчиками угасшей первобытной культуры, перенесенными в наш век из весьма отдаленных времен.

Во второй половине XIX в., с развитием железных дорог и фабричного производства, в деревню широкой волпой потекли городские изделия новейшего типа. До этого времени, там царили повсеместно продукты собственного творчества, созданные по образцу изделий дедов и прадедов, и даже просто скопированные с них. Поэтому, тип такого изделия, несмотря на всю сравнительную молодость, можно принять за тип седой старины, которая в вещах так же, как и в нравах, сохраняется гораздо упорнее, чем об этом обыкновенно думают.

Все подобные вещи теперь быстро исчезают, как совершенно негодный и никому не интересный хлам. И нельзя не пожалеть, что при общем непонимании их исторической ценности, не находитея учителей, которые употребили бы весь свой учительский авторитет и все свое старание к сохранению их на память потомкам.

Поэтому всякое ручное домашнее производство даст множество образчиков таких реликвий, в которых труд наших предков, их замысел, творчество и эстетические вкусы воспроизводятся в более или менее цельном виде. Домашние ткани, ручное вязанье и плетенье, вышивки, кулинарные произ-

ведения, покроя одежды, обуви, домашняя утварь, резьба по дереву и пр., орнамент, инструменты и орудия труда,—все это этнографическое богатство, кое-где сохранившееся в селах от седой старины, есть в то же время богатый исторический материал, заслуживающий исключительного внимания со стороны собирателя.

Кто хоть немного знаком с архитектурой, тот знает, что здесь существуют особые стили, которые целиком заимствованы нам той или другой исторической эпохой, тем или другим народом. И даже самая оригинальная новейшая постройка обыкновенно вводит такие украшения и детали, которые целиком воспроизводят классические образцы, созданные тысячи лет назад.

Особенно часто эта старина просвечивает во всех формах орнамента, в рисунках и узорах, где бы они ни проявлялись. И современный декоратор, рисунки которого мы видим на стенах, на обоях, на тканях, на фарфоре, стекле и металлах, на клеенке, на карнизах и даже на тортах, чаще всего не подозревает вовсе, что он не творит, а только бессознательно воспроизводит то, что было создано задолго до него. Поэтому в новизне его старина отдаленная слышится.

Это даже в изделиях настоящих мастеров, и там, где орудует фабрично-заводская техника. Тем более властно старина эта владеет творчеством мастеров, работающих кустарные вещи.

Группировка старинных предметов или новых, но с историческим освещением, может быть произведена, приблизительно, по тем же самым рубрикам.

которые приведены в первой главе, а именно: ткани, бумага, дерево, металлы, строительный материал, гончарные изделия и т. д.

При этом в каждой группе предметов следует наряду с современными, помещать и устарелые предметы, выходящие или уже вышедшие из употребления. В этом деле, как и вообще в коллекционировании, важнее всего своя собственная наблюдательность, а не какие-нибудь специальные знания. И, напр., «старомодные» костюмы, старомодный рисунок или узор, узнаются по первому впечатлению. Также легко отличить, напр., современное издание книги и издание, сделанное 50—100 лет тому назад, особенно если в книге есть иллюстрации.

Затем, кому удастся побывать в наших древнейших храмах и повидать их историческое убранство, или познакомиться в музеях с изданиями наших старинных мастеров, тот расширит свой кругозор в этом направлении. И затем, находя образцы, он будет сам более или менее безошибочно определять их историческую ценность и древность.

Действие времени на предметы.

В некоторых случаях самый внешний вид предмета, его свежесть или ветхость может свидетельствовать, насколько стар найденный предмет. В этих видах чрезвычайно полезно познакомиться учащимся с тем, как вообще время и тление действует на различные предметы и материалы, особенно на такие, которые считаются неразрушимыми.

Для этого подойдут, напр., куски могильных памятников старого разрушающегося кладбища, камен-

ные, металлические и деревянные. Они тем более ценны, что чаще всего носят на себе точную дату времени. На камне, особенно гранитном и, повидимому, нетленном, следует обращать внимание на характер шлифовки, сглаженной временем, и особенно на колонии лишайников и на степень их развития, так как лишайники суть первые разрушители этой верушимой поверхности. Сюда же подойдут черепки битой посуды, валявшиеся в земле и почерневшие от времени, куски стекла, потерявшие прозрачность от времени, куски меди и особенно железа, покрытые толстым налетом окислов (ржавчины), старые гвозди на старой стройке, куски строительного дерева, почерневшие или полустлелвшие от времени, образцы полустлелвшей ткани, которая где-нибудь в огороде наполовину разрушилась в течение 3—5 лет и т. д., и т. д.

В этом случае не следует гнаться за тем, чтобы все эти материалы были непременно древними. Важно только, чтобы все они носили на себе явные следы действия времени, и именно различные следы. Все эти предметы дадут прекрасную коллекцию для наглядных бесед на исторические темы о прошлой жизни человека и о том, как следы этой жизни сохраняются до нашего времени, как они изменяются, где находятся, и почему их мало.

Внимание к историческим памятникам.

Вопрос об исторических памятниках самым тесным образом связан с вопросом о тлении и разрушении.

Только подобная постепенная подготовка может воспитать надлежащее внимание и подлинное ува-

жение к нашим крупным историческим памятникам, когда счастливый случай приведет повидать их. Подобное уважение, как известно, у нас является редкостью и удивляться этому не приходится. Чувство уважения, как и всякое другое, не является путем самозарождения, не создается циркулярами и предписаниями: его нужно воспитывать. Интерес и внимание к прошлому своего народа есть показатель того интереса и внимания, которым пользуется просвещение вообще в стране этого народа.

Правда, исторических памятников у нас очень мало, и от многих районов они удалены на большие расстояния. Но давно известно, что интерес к древностям вовсе не зависит от расстояний, а равнодушие к ним у учителей, напр. Новгорода является столь же общим, как и у жителей Новоузенска. Для нашей цели важно, конечно, получить какие-нибудь исторические образчики из исторических городов. Напр., стены Пскова, Новгорода, Смоленска, Нижнего и Кремля в Москве дают столько мусора, осыпающегося с них, что его хватит на все школы России. Но разве кто-нибудь занимается его собиранием и распределением по школам? Этот «мусор» есть драгоценный исторический прах, продукт труда давних поколений. И куски кирпича, известки, известняка и, может быть, железа, валяющиеся возле них без всякого внимания, дадут не только подлинные образчики этого труда XV—XVII века, но и очевидные следы разрушения, которое производит время даже над самым крепким строительным материалом. Всякий может взять или получить образец каменной стройки XV и даже более раннего века и искать их долго

не надо. Но никто не может найти образец *деревянной* стройки того же самого века, разве только на рисунке. И это отсутствие их вообще, и отсутствие в коллекции в частности, есть уже сам по себе факт достойный особого внимания.

В коллекции куски известки и кирпичка от старинного здания нужно поместить рядом с современными, чтобы по их внешнему виду, а главное, по крепости—легко было определить разницу между стройкой современной и стройкой прежних времен.

Для того, чтобы получить образцы такого мусора не столь древние, а, напр., *столетней* давности, не надо ездить или посылать в города, окруженные историческими стенами. Почти во всяком городе идет стройка и замена старых домов новыми. Чаще всего на месте деревянного строят каменный, а деревянный стоял, может быть, на кирпичном фундаменте. И, наверное, простоял не меньше 100 лет, если хозяин решился, наконец, пустить его на слом. Нужно удивляться тому равнодушию и невниманию, с которым относятся все, даже в столице, к ломке таких столетних ветеранов.

Образцы же дерева от дома, простоявшего 50—70 лет, можно найти чуть не во всякой деревне.

Раскопки.

Более древние исторические памятники редко остаются на поверхности земли. Ведь почти каждая деревня у нас выгорает до тла хотя бы раз в столетие. Но усадебное место обыкновенно не меняется по нескольку столетий. Особенно в коренной Велико-

россии, заселенной издавна. При всякой новой постройке, остатки старой остаются в почве. Потом случайно они обнажаются при какой-нибудь раскопке. Очень часто также в берегах рек и речек следы старинной постройки заносятся илом, при изменениях же течения вновь обнажаются.

Все такие случайные обнажения, а в особенности всякие раскопки со следами каких вы то ни было древних остатков, для учителя являются истинной находкой. Он должен воспользоваться всяким подобным случаем, чтобы поискать в разрытой земле каких-нибудь древних остатков и собрать образцы всего, что только найдется и что представляет несомненный продукт человеческого труда. Тут могут оказаться монеты, черепки, орудия труда, утвари, части украшений и т. д. Землекоп может совершенно не заметить и зарыть обратно в землю много таких «негодных» остатков, которые для учителя и для школы будут настоящим историческим сокровищем, драгоценной реликвией человека, обитавшего здесь в давние времена.

Не беда, если учитель не найдет ни одного старожела, который помнил бы что-нибудь о древней постройке на месте такой раскопки. Важно и то, что о ней *ничего не помнят*. Значит, следы эти древнее памяти живущего еще поколения. И этим свидетельством пока можно удовлетвориться. Но обязательно следует точно записать территорию, где сделана находка, глубину раскопки и время, когда она производилась.

Если бы каждый учитель каждой школы неуспеваемо следил за землекопными работами в

своём селе и собирал все, что найдется в земле, то за 50 лет (а многим земским школам скоро уже стукнет 50 лет) в стенах школ накопилось бы достаточно древних предметов, и они давали бы всякому живое, наглядное представление о прежней человеческой жизни, когда-то протекавшей на том же самом месте. И чем больше будет этих предметов, тем точнее и разностороннее будут представления о прошлом.

Эти невзрачные и, может быть, незначительные предметы служили бы ежегодно прекрасным образным пунктом для того, чтобы перенести мысль детей в историческое прошлое, и не только данного места, но и всей губернии и всего государства. А между тем, в истории, как и во всем прочем, необходимо исходить от известного и местного к неизвестному и отдаленному. И всякое другое обращение в глубь времен по меньшей мере не педагогично.

Усадебная оседлость и крепостное время.

Одновременно с этим мог бы выясниться вопрос, как велико было усадебное место данной деревни в древности, и не было ли где-нибудь в окрестности усадебного поселения, ныне заброшенного.

Напр., большое число помещичьих усадеб, скупленных крестьянами и распаханых, исчезло бесследно. Исчезла целая полоса исторического сельского быта, не оставивши ни малейшего следа своего существования. Но, наверно, при полевых работах на месте такой усадьбы не раз попадались и цова-

даются в руки разные предметы, которые могут свидетельствовать о бывшем здесь поместье и о кичевской здесь барской жизни. Если бы все эти предметы попали в школьную коллекцию! Какая была бы богатейшая иллюстрация недавнего прошлого, изменчивости человеческих судеб и образования исторических наслоений! Жили здесь люди. Жили сложной, разносторонней культурной жизнью. Но вот все, что от них осталось! Это «все», может быть, уместится в одном ящике.

В виду того исключительного интереса к крепостному времени, какой сохраняется в каждом селе, освобожденном от крепостной зависимости, и в виду близкого вымирания последних живых свидетелей этого времени, следовало бы учителю отнестись с особенным усердием к собиранию вещественных (и устных) памятников этого времени. Устные предания теперь, конечно, значительно искажены временем. Но они характерны и в своем искажении, как образец той исторической аберрации, какую время налагает на человеческую память.

Все же вещественные памятники тем легче могут быть собраны, чем живее и ближе интерес у местного населения к этому недавнему прошлому. Здесь стоит только кликнуть ключ и разъяснить что требуется. И такое исцание в одной определенной области несомненно послужит самым удобным переходом к исканию во всякой исторической области. Интерес к недавнему и близкому прошлому легко превратить в интерес к прошлому вообще. И учитель, конечно, сумеет использовать это обстоятельство в своих исторических целях. Здесь он убедится на собственном

опыте, почему лучше начинать историю не с начала, а с конца.

Письменные документы и фотографии.

В качестве письменного документа, который может учителю ориентироваться, хоть отчасти, в истории недавнего прошлого своей местности, могут служить разные книги, хранящиеся в церкви, если церковь давно существует, — метрики, исповедные росписи и др. По ним можно узнать, сколько жителей в данной деревне было 50—100 л. тому назад.

Письменные документы, которые могут оказаться у старожилов (деловые бумаги, письма и пр.), тоже были бы очень полезны для школьного исторического кабинета. Чего нельзя получить в подлиннике, то, наверное, можно получить в копии. Много таких документов бесследно погибло на Руси, потому что владельцы не понимали их исторического значения да и хранить их было негде. А между тем, школа является самым лучшим хранителем всяких реликвий как письменных так и натуральных, потому что все это ее живая стихия, которая не только оживляет и ускоряет ее работу, но и дает ей содержание. Все это, можно сказать, составляет самую сущность ее деятельности, если признавать за ней широкое просветительное значение.

Среди этих письменных документов особенно желательными являются планы, чертежи, рисунки и, наконец, фотографии, относящиеся к прошлому. Возможно, что где-нибудь еще встретятся фотографии помещичьей усадьбы, которая уже смыта временем,

Теперь же фотография уже проникла повсюду в деревню и следовало бы планомерно использовать ее для того, чтобы увековечить исчезающие предметы и разрушающиеся постройки.

От исчезающих усадеб часто остается несколько древесных насаждений, напоминающих о садах, рощах, аллеях и дорогах, разведенных руками крепостных. Они, наверное, тоже исчезнут. Пускай же на память потомкам останется хотя бы их изображение. Не менее важно среди исторических документов сохранять фотографии всего села, снятые с разных пунктов. Всякое людское поселение непрерывно изменяется, даже и в том случае, если оно не расширяется и не сокращается. Эти изменения в прошлом не оставили по себе никакого следа, если не считать тех, которые случайно открываются при раскопках. Сохраним же для будущего, по крайней мере, те виды и формы, которые меняются и исчезают на наших глазах и которые теперь так легко запечатлеть на фотографии.

Ежегодно, напр., у нас строятся сотни храмов вместо старых, обветшалых и ставших тесными. И ежегодно же такие храмы приговариваются к ломке и уничтожению. Но кто заботится о сохранении фотографии с таких памятников местного зодчества, если только они не носят на себе отпечатка исключительной оригинальности и древности?

Точно также никто не заботится о том, чтобы самые оригинальные типы русской архитектуры, русских храмов были распространены по школам в специальных альбомах или в специальных исторических хрестоматиях. И все это потому, что примене-

ные фотографии к изучению истории еще далеко не созрело так, как бы это следовало.

Каменный век.

Среди исторических раскопок занимают особое место раскопки археологические, раскопки могильников, пещер и пр., которые дают в руки исследователя предметы доисторического быта. Они являются сравнительной редкостью и потому в общем руководстве говорить об этом было бы излишним. Для тех же, кто хотел бы получить предварительные понятия об этом предмете, я могу порекомендовать популярную книжку Абрамова «Что говорят забытые могилы» (изд. «Жизнь и Знание»).

Здесь следует только предупредить, что при таких раскопках не всегда можно определить заранее, имеем ли мы дело с историческим или доисторическим памятником. Да и вообще эта граница чисто искусственная и определяется скорее местом, чем временем. Напр., в самый расцвет греческой истории и греческой культуры на севере Европы жили люди «каменного века», потому что они жили в пещерах и довольствовались кремневыми орудиями. Несомненно, этот век в некоторых отдаленных местах наших северных губерний сохранялся еще и на заре русской истории. А у азиатских племени и, напр., на Алеутских островах, этнографически связанных с Азией, он сохранился почти до наших дней, притом смешиваясь с культурой XIX века.

Поселений «каменного века» у нас обнаружено не много. Но это, может быть, потому же, почему

мало найдено палеонтологических образцов, или метеоритов. Их никто не искал, никто ими не интересовался, а главное, и не умел искать. Можно быть уверенным, что тот интерес к прошлому, который разовьется в учительской среде под влиянием этнографического и исторического коллекционирования, натолкнет их на неожиданные находки и предметы каменного века. Конечно, необходимо для этого, чтобы непосредственное знакомство с этими предметами было предварительно получено где-нибудь в большом музее или на курсах, на учебной выставке.

В губернском земском музее такие предметы должны быть обязательно. А отсюда они могли бы путешествовать, вместе с другими редкостями, по уездам (напр., во время очередных поездок разных губернских инструкторов и др. ответственных служащих).

Этими краткими и схематическими замечаниями приходится и ограничиться в отделе истории. В других отделах легко указать собирателю на определенные конкретные предметы или группы их, которые находятся в определенных же местах, или могут быть найдены при известных условиях. В области же истории, как в тумане прошлого, определенность теряется. Здесь большая часть находок является делом случая и провицательности самого учителя. Ему следует указать только направление, да общие признаки, куда следует обратить свое внимание и где требуется проявить эту провицательность. В виду отсутствия готовых шаблонов или их

крайней редкости, в этой области придется проявить гораздо больше самостоятельного творчества, чем в др. отделах коллекционирования.

В. Картины, рисунки и проч.

Этот отдел устраивать так просто, что здесь пространные указания будут излишними. Нужно только не пропускать мимо ни одной картинки, которой можно воспользоваться, которая не слишком миниатюрна и дает отчетливое изображение. Какое именно изображение, это второстепенный вопрос. Трудно придумать такое изображение, которое не могло бы пригодиться при наглядных беседах. Поэтому не следует ничем пренебрегать. *Виды природы, городов, сел, народностей, портреты, сюжеты бытовые, исторические, технические, иллюстрации литературные, художественные, религиозные, сказочные*—все одинаково годится или пригодится при случае.

Нужно использовать все иллюстрированные издания, старые и новые, какие найдутся в своем селе, либо у соседей, а то и в ближайшем городе. Чего нельзя получить даром, может быть, можно купить за бесценок, на вес бумаги. А на такую трату следует пойти, если попадется хорошее издание, обильно иллюстрированное. На счастливого же искателя, наверно, попадется не мало и даровых старых изданий, которые бесполезно обременяют чердаки у старожил, выписывавших их много лет подряд. А многие интеллигентные люди, переходя на службу в другой



Рис. 37. Народы Кавказа (четыре открытки наклеены на картон).

город, и сами бывают рады избавиться свою квартиру, от таких залежей, которых они не знают куда девать.

Когда собрано достаточно иллюстраций, остается только наклеить их на картон. Для этого нужны только нож либо ножницы и крахмальный клейстер. Картон следует брать тонкий и резать его на куски одинакового формата (немного меньше $1/2$ л. писчей бумаги). Резать лучше острым ножом по линейке. Мелкие картинки можно наклеивать в уголку, в расчете, что на тот же самый сюжет попадет еще картинка, которую можно наклеить на той же самой странице. Более крупные же следует приклеивать только по одной на странице.

Всю такую работу могут сделать сами дети. Из дуга картона может выйти $50 \times 8 = 400$ кусков, на которых может быть наклеено до 1000 картинок. Значит, при даровом труде и даровых журвалах вся эта огромная коллекция обойдется только в 2 р. 40 к. А между тем, в пустую школу, в которой не было ничего, кроме карты России, она сразу внесет неоценимое количество разнообразных наглядных образов, которые значительно оживят и облегчат преподавание.

Среди хороших мелких иллюстраций, едва ли не самыми доступными теперь являются открытки. Если любители, которые наклеивают их без всякой пользы целые сотни. Наверное, для школы они охотно пожертвуют их. И если бы учителя собирали их повсюду и сохраняли, то в школах составились бы большие коллекции их. Можно даже печатно обратиться к таким собирателям — жертвовать старые открытки и присылать их в такую-то школу.

Конечно, открытки мелкие и их нельзя показывать издали целому классу. Но за нами есть два преимущества: а) открытки бывают цветные, и значит, могут заменить красочную картину и б) все они одинакового формата. Благодаря этому, их можно наклеивать по 4 штуки на один кусок картона, и весь «альбом» выйдет однообразный по внешности. При начале собрания лучше их приклеивать слегка, чтобы после, с накоплением, можно было изменить их расположение.

Или же к наклейке приступить только тогда, когда запас открыток соберется большой. Предварительно их лучше рассортировать по содержанию и размещать таким образом, чтобы все 4 открытки, наклеенные на один картон, относились к какой-нибудь одной теме.

В выборе тем здесь такое же безграничное разнообразие, как и среди вырезанных из журнала иллюстраций. И классифицировать их нужно по тем же самым (упомянутым на стр. 214) основным группам, среди которых можно установить любые подгруппы по своему усмотрению. Ни каких шаблонов здесь нельзя установить, да и не следует. Учитель просто подбирает изображения на те темы, по которым ему приходится беседовать с детьми. Иногда хороший подбор иллюстраций сам собой вызовет эти темы. Напр., иллюстрации, изображающие сбор и перевозку хлопка, дадут возможность наглядно поставить беседу о хлопковом производстве. О любой стране и ее жителях можно поставить или не поставить беседу, в зависимости от того, имеются ли для этого картины или нет.

Не нужно смущаться тем, что для начала нашлось только десятка два-три иллюстраций и открыток. Нужно помнить, что начинаемое дело рассчитано на бесконечное продолжение. Это — только зародыш будущей картинной галлерей. А зародыши, как и семена большого дерева, почти всегда очень малы. Три десятка сегодня могут, при непрерывном усердии, вырасти за один год в три сотни. А за 10 лет — в три тысячи.

Если бы предшественники современного учителя не были так беспечны и непрерывно собирали рисунки во все истекшие десятилетия, то и сам он не был бы теперь так беспомощен. Грустно становится при мысли, какое количество иллюстраций за эти годы было сожжено в печи за ненадобностью, в то время, как учитель и его ученики голодали от полного отсутствия наглядных образцов, расширяющих идеи и обогащающих ум знаниями. Это тем более печально, что самое собиранье иллюстраций и наклеивание их не требует решительно никаких специальных руководств, а расход на наклейку совершенно ничтожен. Нужна только добрая воля, да сознание того, что и путем маленьких усилий можно достигнуть огромной пользы.

Конечно, теперь издано много прекрасных стеновых таблиц, которых никоим образом не может заменить маленькая открытка или плохая иллюстрация. Но ведь теперь есть и автомобили, однако мы продолжаем ездить на клячах и ходить пешком. И долго еще будем мы пользоваться бесценной услугой лошадей и собственных ног. То же самое нужно сказать и о стеновых таблицах. Счастливы, кто имеет средства при-

обрести их. А кто не имеет, пусть не тратит времени на напрасные ожидания, и помогает себе сам. Здесь, как и везде, лучше что-нибудь, чем ничего.

Притом же ни одна школа не может рассчитывать на 1000 стенных таблиц. Иллюстраций же можно собрать и несколько тысяч. Насколько они слабы по качеству, настолько же значительны по количеству и разнообразию. И практика показывает, что это разнообразие является весьма ценным качеством. Напр., в Подвижном Музее в Петрограде имеется более 3000 различных таблиц, и тем не менее, вырезки из журналов требуются из него постоянно.

Когда иллюстрации собраны и наклеены, их следует разместить по отдельным папкам с соответствующими надписями. Сначала эти надписи могут быть самые общие: а) бытовые, б) видовые, в) технические и т. д. Затем, по мере накопления материала, каждую папку можно разложить на несколько с более частными наименованиями. Практика и память учителя подскажут ему, следует ли раздробить весь запас иллюстраций на более мелкие группы, или ограничиться только общими.

Во всяком случае, весьма многие иллюстрации могут быть отнесены одновременно в различные группы. Сложные сюжеты могут быть использованы для наглядного изображения нескольких различных тем. Этого никогда не следует забывать. Можно, напр., составить набор картин на тему: «сел.-хоз. работы». Но некоторые картинки с изображением этих работ могут отойти, напр., к группе «Кавказ», либо «Жизнь за океаном», либо «Во Франции» и т. д.

При любой группировке, учитель может наилуч-

шим образом использовать свою картинную галерею только в том случае, если он будет часто перебирать ее и помнить все сюжеты, имеющиеся у него. Иногда важна бывает одна деталь картины. Напр., на видовых иллюстрациях Крыма или Кавказа—изображение бамбука, пальмы, виноградника, морской лодки и пр. Кто плохо полагается на свою зрительную память, тому можно порекомендовать завести карточный каталог предметов, изображенных на таких иллюстрациях.

Если бы учитель не уверенный в своих силах, совершенно отказался от всяких попыток собирать натуральные образцы и составлять из них коллекции, то он все-таки не должен отказываться собирать иллюстрации и открытки. Для этой работы не требуется решительно никаких талантов. И нежелание приняться за нее трудно оправдать какими-нибудь серьезными доводами. Результаты же этой работы, несомненно, обнаружатся в скором времени.

А может быть этот опыт, простой и легкий, приохотит учителя и ко всякому другому собиранию. И он, начавши с бумажных вырезок, рискнет попробовать свои силы также и в других областях коллекционирования, напр., в собирании образцов бумаги, шрифта, тканей, дерева и т. д.

Говоря о картинах, следует предостеречь от одного увлечения, которым нередко грешат лица, составляющие школу учебными пособиями. Они очень склонны ограничить запас наглядных пособий одними только картинками: проще, дешевле и скорее. От такого увлечения следует предостерегать как можно решительнее. Ведь картина, как бы хорошо она ни

была сделана, есть только изображение или тень природы. Нормальное или полное впечатление на учащегося производит только сам натуральный предмет. Изображение же его дает и впечатление настолько слабое, насколько тень слабее предмета. Следовательно, с педагогической точки зрения требуется не только не увлекаться употреблением картин, а напротив, избегать их во всех тех случаях, где картина может быть заменена натурой. Будет ли эта натура в виде препарата, или чучела, все равно.

Даже и в тех случаях, когда рисунок или картина употребляется под давлением известных предубеждений, следовало бы избегать их. Известно, напр., что череп человека не легко внести в сельскую школу, хотя ему и следовало бы находиться в каждой школе. Рисунок же черепа и в деревне всякий рассматривает совершенно спокойно. Вот лучший пример для обнаружения того, какое сильное впечатление производит натуральный предмет и какое — его изображение.

В виду этого я считал бы настоящим педагогическим варварством показывать на картине для наглядных бесед тела твердые, жидкие, рыхлые, металлические и т. д. Все они всюду имеются в природе. А между тем таблицы такие существуют в продаже, распространяются и, значит, употребляются.

Картина незаменима только в тех случаях, когда приходится показывать предметы, которых нам достать негде, или же такие сцены жизни, которые имеют мимолетный характер, которые можно видеть лишь раз в жизни и которые показать другим можно

только в том случае, если удалось запечатлеть их на фотографии либо на рисунке.

О роли фотографии уже было сказано в главе об истории (стр. 210—211). Здесь же следует прибавить, что это могущественное в руках сведущего человека орудие может быть прекрасно использовано в интересах школы вообще, если учитель является любителем фотографии и имеет возможность широко практиковать ее во время летних вакаций.

Г. Литература.

Делая обзор новейшей литературы, как посвящая к настоящему руководству, я не ограничиваю ее исключительно отделом музейного дела или коллекционирования. Кто увлечется этим делом, тому понадобятся также книги, относящиеся к экскурсиям, к устройству аквариума и террариума, разные определители и т. д.

Но относительно определителей я сделал бы оговорку: я не рекомендовал бы *начинающим работать* пользоваться ими. Невозможно одному человеку все собирать и самому же все определять. Нет ни одного ученого на свете, который с одинаковой легкостью переходил бы от определения растения к определению рыбы, а отсюда—к определению насекомого. Даже среди энтомологов есть специалисты по жукам и есть специалисты по бабочкам. Но с техникой определения во всяком случае не лишне познако-

миться тому, кто уже достиг больших успехов в своей работе и кто имеет возможность посвятить часть своих досугов на изучение названий. Только проще будет, если он начнет не с животных, а с растений, и притом цветковых, и лишь напоследок перейдет к определению насекомых. Во всяком случае для этой последней работы требуется довольно сильная лупа.

В первом издании была приведена также учебная литература по природоведению, или естествознанию. В настоящем я вынужден исключить ее. Общий список, после дополнения его новейшими изданиями, настолько разросся, что мог бы составить предмет для особого библиографического указателя. Для настоящего же руководства, по необходимости, приходится сократить его. К тому же учебная литература наиболее известна, хотя бы в виде самых распространенных руководств. Многие из них выдерживают уже 5-ое или 8-ое издание, а потому возможно, что и сами учителя учились по ним в свои ученические годы. Наконец, литературу по природоведению можно найти, напр., в «Методике» А. Пинкевича. Из приводимой мной литературы есть не мало книг одинаковых и по достоинству, и по содержанию, но написанных разными авторами. Я считаю нужным приводить их все, потому что большей частью они составлены и изданы в разных местах и, значит, каждая лучше знакомит с природой той местности, где живет или жил автор. При выборе книг, на это обстоятельство следует обращать особенное внимание.

Из чисто учебной литературы я делаю исклю-

чение только для физики. Физика имеет дело не с предметами, которые можно собирать и коллекционировать, а с явлениями, которые можно демонстрировать на особо для этого устроенных приборах. Некоторые из этих приборов могут быть сделаны не иначе, как в настоящих мастерских, оборудованных на манер фабрики. Другие же не требуют никакого создания, а только — комбинирования находящихся под руками предметов. Напр., для показания того, как тела расширяются от нагревания, продают специальный шарик, легко проходящий в кольцо на штативе и не проходящий в него после нагревания. Между тем, как показать это явление можно и без всякого прибора: следует только взять медный пятак, и вбить по его размерам, два гвоздя в край стола. Всякий может убедиться, что нагретый пятак не проходит между этими гвоздями, а холодный проходит.

В виду этого, в области физики нужны руководства, описывающие явления. Демонстрация же каждого явления есть дело дегадки самого учителя. У кого она слабо развита, тому помогут книги, описывающие самодельные приборы, или занимательные опыты. Такие книги здесь приводятся на ряду с элементарными учебниками.

К сожалению, для физики я вынужден был ограничиться только ссылкой на эту литературу и не внес в текст никаких самостоятельных указаний по производству приборов. Таких общих указаний сделать нельзя. Детальные же указания потребовали бы полного обзора физических явлений с описанием возможных способов демонстрирования каждого из

них. А это составило бы материал для новой самостоятельной книги, но едва ли бы он уместился в предлагаемом кратком руководстве.

При составлении списка я избегал толстых и дорогих изданий, которые не по средствам для народного учителя. Но с целью сделать перечень полным, за этим исключением, я привожу, по возможности все руководства. Среди них есть и такие, которых я не рекомендовал бы, в виду многих недостатков их, и в виду того, что есть другие, лучшие. Но бывают обстоятельства, когда учитель, за неимением лучшего руководства, вынужден на первых порах воспользоваться худшим. Едва ли можно найти такое руководство, которое решительно ни куда не годится. Да и каково бы ни было достоинство хорошего руководства, гораздо полезнее иметь под руками их несколько, чтобы они дополняли друг друга.

Обилием этой литературы не должно смущаться. Она вполне соответствует разнообразию той работы, которую придется проделывать учителю. Иногда его встретят на пути такие затруднения, для преодоления которых понадобятся более специальные и более детальные указания. Весьма важно знать, где искать таких указаний. Конечно, в библиотеке начальной школы можно накопить таких книг не больше десятка. Но если *все они* будут собраны в земской библиотеке при управе, то это будет большим облегчением для учителя. Он будет знать, что в трудную минуту ему не далеко ходить за опытным, хотя бы книжным, советником.

Наконец, при уездной управе все равно должен быть центральный для уезда школьный музей, кото-

рый должен группировать в себе не только готовые пособия, но и всю технику дела, а значит и всю литературу, относящуюся до этой техники.

У всякого учителя, как уже говорилось, обнаружатся и здесь индивидуальные склонности: один окажется большим любителем энтомологии, а другой — специалистом по гербаризированию. Важно, чтобы всякий специалист мог найти и необходимую для него литературу.

В последнее время эта литература так быстро растет, что уследить за нею довольно трудно. Поэтому я не осмеливаюсь назвать свой список исчерпывающим, не смотря на значительные его размеры и на то, что я внимательно и регулярно слежу за всеми новинками в этой области по официальной «Книжной Летописи».

Особенно трудно уследить за всеми повторными изданиями. А потому, не смотря на мое обозначение издания и указание его года, при выписке всегда надо заказывать *новейшее*.

Ниже приводимая классификация этих книг не может быть строгой, потому что многие книги относятся к разным рубрикам; чтобы не повторять их несколько раз, они помещены только в одной.

I. Физика: учебные книги, руководства и пособия.

Абрагам, Г. Проф. Сборник элементарных опытов по физике. Ч. I. Работы в мастерской. Геометрия и механика. Гидростатика. Теплота. Одесса, изд. 3-ье 1914 г. Стр. 272. Ц. 1 р. 50. к.

Абрагам, Г. Сборник элементарных опытов по физике. Одесса. 1909 г. Стр. 430. Ц. 2 р. 75 к.

- Баранов, П. Методика начальной физики. М. 1913 г. Стр. 172.
Ц. 90 к.
- Баранов, П. Начальная физика. Курс город. 4-х классов училищ, проведенный преимущественно на простейших опытах. М. 1916 г. Изд. 4-ое. Стр. 224. Ц. 1 р. 10.
- Тригерьев, Г. Курс физики. Ч. I. Пгр. 1916 г. Изд. 3-е. Стр. 310.
Ц. 1 р. 60. Ч. II. Изд. 2-ое. Спб. 1913 г. Стр. 336.
- Гюнтер, К. Физика в опытах и забавах. Ч. I. Пгр. 1915 г.
Изд. „Образование“. Стр. 149 с рис. Ц. 1 р. 50 к.
- Денат, Е. Физика в играх. С подробным изложением простейших способов изготовления приборов для самостоятельного производства физич. опытов. Спб. 1914.
Стр. 254. Ц. 2 р.
- Дрентельн, Н. С. Воздух, вода, тепло: ряд простых физич. опытов на самодельных приборах. Пгр. 1916.
- Дрентельн, Н. С. Физические опыты в начальной школе.
Стр. 284. Ц. 1 р. М. 1913.
- Дрентельн, Н. С. Пособие для практических работ по физике в средней школе. М. Стр. 208. Ц. 90 к.
- Дрентельн, Н. С. Простые физические опыты и приборы.
М. 1908. Стр. 52. Ц. 40 к.
- Дрентельн, Н. С. Указатель лучших книг по физике.
- Дубровский, К. Простые физические приборы. Спб. 3-е изд.,
1910 г. Стр. 110. Ц. 1 р.
- Игнатъев, Б. В. Микроскоп, его устройство и применение в начальной школе. М. 1915. Изд. Гор. Скл. учеб. пособий. Стр. 48. Ц. 40 к.
- Индриксон, Ф. Н. Начальные работы по физике. Ч. I. Первоначальные измерения и вычисления. Ч. II. Учение о жидкостях и газах. Стр. 86. Ц. 25 к. М. 1913.
Ч. IV. Учение о магнетизме и электричестве. Стр. 95. Ц. 30 к.
- Индриксон, Ф. Н. Начальные сведения из физики. Ч. I. Сведения, необходимые для „начальных работ по физике“. М. 1915. Изд. Д. И. Сытина. Стр. 122. Ц. 50 к.
- Индриксон, Ф. Н. Сокращенный учебник физики. Пгр. 1916.
Изд. 3-ье исправл. Стр. 512. Ц. 2 р. 70 к.
- Женьяр и Луазо. Как сделать спираль Румкорфа и как ее

опыты можно произвести с ее помощью. Перев. с франц. Изд. 4-ое Г. С. Цукермана. М. 1915. Стр. 42.
С рис. Ц. 50 к.

Ковальский, Я. И. Сборник первоначальных опытов. Спб. 1889 г. Ц. 2 р. Распродана.

Кольрауш. Краткое руководство к практич. занятиям по физике. Изд. Матезис. Одесса.

Литвиненко, П. Забава и польза. Сборник ребусов, физич. опытов и пр. М. 1912. Стр. 83.

Маялашин, В. Начальная физика. М. 1914. Изд. 5-ое. Стр. 328. Ц. 1 р. 50 к.

Малинин, А. Начальные основания физики. Руководство для город. училищ и учительских семинарий. М. 1916. Изд. 23-е, пересмотр. А. В. Цингером. Стр. 236. Ц. 1 р.

Мальчевский, П. Л. и Якобсон, А. Г. Ряд простейших опытов. Спб. Изд. 4-ое. Ц. 35 к.

М. Мигай. Уроки физики. Для сельских двуклассных школ. Стр. 163. Ц. 80 к.

Перельман, Я. И. Занимательная физика. Пгр. 1916. Изд. 2-ое, с рис. и табл. Стр. 223. Книга первая. Ц. 1 р. 50 к.

Пономарев, Р. Д. Сборник задач по элементарной физике. М. 1913. Изд. 7-ое. Стр. 217. Ц. 1 р.

Попов, В. М. Самодельный физический кабинет. Ч. I. Цена 1 р. 25 к.

Попов, В. И. Самодельные приборы физики. М. 1910. Стр. 44. Ц. 15 к.

Розенберг, В. Л. Первые уроки физики в простейшем изложении. Спб. 1913. Изд. 2-ое. Стр. 114. Ц. 80 к.

Розенберг, Карл. Начальный курс физики. Применительно к программе городских училищ (высших начальных). Киев. Изд. „Сотруд.“ Рис. 247. Стр. 219. Ц. 70 к.

Резинг. Свет. Физика для всех. Спб. 1914. Стр. 176. Ц. 65 к.

Рюмин. Опыты по электричеству на самодельных приборах. Спб. 1911. Стр. 86. Ц. 85 к.

Смирницкий, Б. И. Самодельные физические приборы и их значение для преподавания в средней школе. Казань. 1915. Стр. 23.

- Смирнов, Е. И. Простые опыты для объяснения явлений природы. Стр. 236, с рис. Ц. 40 к. М. 1914. Изд. 7-ое.
- Тезлов, Н. С. Элементарная физика. Курс Городск. училищ.
- Федоров, П. Изготовление простых физич. приборов и производство простых опытов. Спб. 1913. Изд. А. Сухова. Стр. 40. Ц. 50 к.
- Цингер, А. В. Начальная физика. Первая ступень. М. 1911. Ц. 1 р. 75 к.
- Чистов, А. Опыт постановки практических занятий по физике в высшем начальном училище. Стр. 68, рис. 20. Спб. 1914.
- Шобсен, А. Е. Пособие для производства элементарных опытов по физике. Стр. 202. Спб. 1905. Ц. 1 р. 20 к. Готовится новое издание.

II. Экскурсии, наблюдение природы, собиранне материалов и пр.

- Акинфиев, И. Я. Леса, деревья и кустарники южно-русских степей. Биологические сведения. Пособие для экскурсий с учениками. 1903 г. Ц. 60.
- Его же. Как устраивать экскурсии с учащимися. Бендеры. 1914. Стр. 24. Ц. 10 к.
- Алехин, В. На весенней экскурсии в Кунцево под Москвой. Пособие для ботанических экскурсий. Стр. 64. Ц. 30 коп. (Оттиск из журн. „Ест. и Геогр.“ за 1911 г.).
- Аланьин, М. В. и Пастухов, Н. И. Опыт организации внеклассных практических работ в высших начальных училищах Ярославской губ. Ярославль. 1915. Стр. 42.
- Анучин, А. В. Наставление к сбору, хранению и пересылке насекомых и др. животных и образцов поврежденных растений. Одесса. Винодельч. станция. 1916. Стр. 23.
- Аржанов, С. П. Из жизни растений. I. В хвойном лесу. Популярно-биологические очерки для самостоятельных и школьных экскурсий. Спб. 1912. Стр. 103. Ц. 50 к.

- Его же. Из жизни растений. II. В лиственном лесу. Популярно-биологические очерки. Спб. 1913. Стр. 129. Ц. 60 к.
- Баклунд, О. О. Инструкция для собирания петрографических коллекций. Т. 1915. Стр. 4. Тип. Акад. Наук.
- Барков, А. Растения скал и песков. 1904. Ц. 15 к.
- Борезин, И. Географические экскурсии Тенишевского Училища. Спб. 1906. Ц. 60 к.
- Борг, Л. Инструкция для собирания и пересылки рыб, амфибий и рептилий. Изд. 2-ое Акад. Наук. Стр. 10.
- Бондарцев, А. С. Знакомство с грибными болезнями растений. Общие сведения о грибах и их сборе. Спб. 1914. Стр. 95.
- Борисов, П. А. Руководство к минеральному анализу при помощи паяльной трубки. Спб. 1908. Ц. 85 к.
- Броунов, П. И. Тетрадь для самостоятельных работ по общей географии. № 2. Собирание географич. материала. Пгр. 1915. Стр. 47. Ц. 35 к.
- Белгородский, А. Ученические экскурсии. Пгр. 1916. Изд. 2-ое. Стр. 91. Ц. 50 к.
- Бялыницкий—Бируля, А. А. и Приходько, С. К. Инструкция для собирания млекопитающих. Изд. 3-е. 1916.
- Вагнер, Ю. Собирание бабочек и жуков. Ц. 75 к.
- Вагнер, Ю. Н. Среди природы. 2-ое изд. 1913. Стр. 334. Ц. 1 р. 20 к.
- Васильковский, П. Е. Спутник юного натуралиста. Популярные очерки и наблюдения из жизни русской природы. Пгр. 1916. Стр. 183, с рис. и табл. Ц. 1 р. 80 к.
- Весенние наблюдения природы. Тверь. 1914. Изд. 2-ое. Стр. 35. Ц. 10 к.
- Воронков, Н. В. По пресным водам. Руководство к экскурсиям. М. 1914. Стр. 97. Ц. 50 к.
- Гавсевич, П. И. Собирание лекарственных трав на Лубенщине. Вып. I. Лубны 1913. Стр. 98. Ц. 50 к.
- Голжков, В. Весна. Первые экскурсии в природу. 1905 г.
- Горбунова, Е. Наблюдайте природу! (Как наблюдать природу, составлять гербарий, устроить аквариум и как записывать свои наблюд.). М. 1913. Стр. 64. Ц. 40 к.

- Золотницкий, Н. Ф. В мире пресных вод. Наблюдения над жизнью животных и растений рек, прудов, озер и луж в воде и в аквариумах. (Библи. И. Горбунова-Посадова для детей и юношества). М. 1915. Стр. 46. Ц. 30 к.
- Игнатъев, Б. и Соколов, С. „Наблюдай природу“. Тетрадь для самостоятел. работ. Вып. пригготовительный. Неживая и живая природа. М. 1916. Стр. 35, с рис. Ц. 30 к.
- Инструкция для собирання и засушиванья высших и низших растений. Пенза. 1913. Стр. 42.
- Лезнов. Собиранель жуков. Стр. 55. Спб. 1892.
- Навтарадзе, И. П. Спутник молодого натуралиста. Практическое руководство для наблюдения природы и составления естественно-исторических коллекций. Спб. 1912 г. Стр. 92. Ц. 50 к.
- Найгородов, Д. Н. Стенной календарь Петербургской весны. Ц. 30 к.
- Карпичников, Б. Жуки. Краткое руководство для первонач. знакомства с нашими главными жуками. М. 1912. Стр. 39.
- Киркотенко, А. П. Руководство к наблюдению природы. Собиранье естественно-научных коллекций. Изд. 8-ое. 1912. Стр. 114. Ц. 30 к.
- Кежвинин. Руководство к зоологическим экскурсиям и собиранию зоологических коллекций. М. 1902 г. Ц. 1 руб.
- Коретнев, Н. И. Жуки. Практическое руководство к научному собиранию жуков и составлению коллекций. М. 1914. Стр. 176. Ц. 85 к.
- Краткое руководство для собирання насекомых. Пенза. 1913. Стр. 21.
- Кремелин, К. 1) Природа в саду. Беседы о животном и растительном мире сада. Спб. 1912 г. Изд. 2-ое. Стр. 239. Ц. 75 к.
2) Природа в лесу и в поле. Спб. 1903. Стр. 262. Ц. 1 р.
- Кратков, П. В. Практическое естествознание. Руководство к самостоятельному изучению природы. Стр. 344. М. 1911. Ц. 80 к.

- Кулагин, Н. Инструкция для собирания дождевых червей. Стр. 4. Спб. 1914.
- Курсы по подготовке руководителей для ведения экскурсии с детьми в природу, устроенные в Киеве с 28 апр. по 15 мая 1915 г. Киевским орнитологическим о-вом имени К. Ф. Кесслера. Сборник статей, под ред. В. М. Артоболевского. Киев. 1915. Стр. 195, с 11 табл. Ц. 1 р. 75 к.
- Ландсберг, Б. В царстве лесов и полей. Образовательные прогулки среди природы в различные времена года. Стр. 262. М. 1911. Ц. 1 р.
- Лебедев, С. Руководство к ботаническим экскурсиям. с иллюстрированным определителем растений по семействам. Спб. 1911. Стр. 157. Ц. 60 к.
- Его же. Дружба с царством растений. Спб. 1912. Стр. 140. Ц. 50 к.
- Леонова, М. Собиратель жуков. Спб. 1914 г. Изд. 2-ое. Стр. 62.
- Лепнева, С. Г. Очерки из жизни пресных вод. Руководство для экскурсии по водоемам окрестностей г. Ярославля. Под ред. Н. В. Воронкова. Ярославль 1916. Стр. 181. Ц. 85 к.
- Мамаев, П. И. „На экскурсию“. Знакомство с природой путем наблюдений и опытов. Москва. 3-ье изд. 1915. Стр. 255. Ц. 1 руб. 25 к.
- Его же. Знакомство с жизнью растений путем наблюдений и опытов. М. 1913. Изд. 3-е. Стр. 93. Ц. 50 к.
- Марков, Д. А. Тетрадь для самостоятельных работ по изучению истории местного края (для учащих старших класов, учителей начал. училищ и любителей старины). М. 1916. Стр. 52. Ц. 40 к.
- Мелиоранский. Книжка для любителей природы (грибы). Ц. 70 к.
- Мольденгауэр, В. Ф. В хвойном лесу. Рассказы молодого экскурсанта. Спб. 1913 г. Стр. 143. Ц. 65 к.
- Его же. В лиственном лесу. Спб. 1914. Стр. 177. Ц. 75 к.
- Мюль, Н. Жуки и их личинки. Практическое руководство для собирания, вывода и изготовления энтомологи-

- ческих и биологических коллекций. Спб. 1911. Стр. 98. Ц. 55 к.
- Эге не Бабочки и их гусеницы. Спб. 1914.
- Назаров, М. Краткое руководство к собиранию растений и к изучению флоры Меленк. у. Влад. губ. Стр. 6.
- Наставление для собирания зоологич. коллекций, издаваем. Зоологич. Музеем Ак. Наук.
- Инструкция для собирания насенных. Изд. 4-ое. 1912 г. Стр. 22.
- Новорусский, М. Грибное царство. Спб 1912. Изд. 2-ое. Стр. 63. Ц. 30 к.
- Огнев С. И. Жизнь леса. Пособие для экскурсии в средне-русском лесу. М. 1914 г. Стр. 156. Ц. 75 к.
- Петроградский, А. Как устроить гербарий. Практич. руководство к собиранию растений. Пгр. 1914. Изд. Вольфа. Стр. 18. Ц. 15 к.
- Павлов, А. П. Геологический очерк окрестностей Москвы. Пособие для экскурсий. М. 1907. Стр. 80. Ц. 30 к.
- Попровский, С. Болото и его обитатели. М. 1913. Стр. 68. Ц. 20 к.
- Полевцовы, В. Н. и В. В. Ботанические весенние прогулки в окрестностях Петербурга. Спб. 1900. Стр. 164. Ц. 50 к.
- Половинкин, А. О весенних экскурсиях по географии. Казань. 1914. Стр. 8.
- Полянский, И. И. Сезонные явления в природе. 1910 г. Ц. 1 р. 50 к.
- Полов, Ан. прот. Занятия по родиноведению в начальной одноклассной сел. школе (Опыт плана внеклассных занятий). Иркутск 1914. Изд. 2-ое. Стр. 48.
- По окрестностям Харькова. Опыт естественно-исторического путеводителя. Вып. I. Части: ботаническая, геологическая и климатическая. Под ред. проф. В. М. Арнольди. Харьков, 1916 г. Стр. 224. Ц. 1 р. 50 к.
- Поречный, С. А. На воле и дома. Наблюдение природы на прогулках и в комнате. М. 1911. Стр. 194. Ц. 75 к.
- Его же. Собирание растений и составление гербария. (Библиотека И. Горбунова-Посадова). М. 1915. Стр. 32. Ц. 20 к.
- Программы и наставления для наблюд. и собирания коллекций

- по геологии, почвоведению, метеорологии, ботанике и зоологии. Спб., изд. 7-ое. 1913 г. Стр. 646 с 287 рис. Ц. 2 р. 50 к.
- Раевский, Н. Собираание растений и составление гербария. Ц. 40 к.
- Райнов, Б. Е. Геологические экскурсии в окрестностях Петрограда. Пгр. 1916. Изд. 2-ое. Стр. 55. Ц. 40 к.
- Саговский, М. Любитель бабочек. Справочная книга о бабочках Европ. России и руков. к их ловле, воспитанию и составлению коллекций. Стр. 203, с рис. Ц. 1 р. 75 к. (из журн. „Любитель Природы“).
- Сналозубов, Н. Л. Пособие для ботанических экскурсий. Спб. 1912 г. Стр. 185. Ц. 1 р. 25 к.
- Скориков, А. Инструкция для коллектирования пресноводной фауны. Спб. 1914 г. Изд. 2-ое Акад. Наук. Стр. 22.
- Соколов, Н. Руководство к собиранию и воспитанию насекомых. Стр. 268, рис. 119. Ц. 1 р.
- Соколов, В. А. Краткое наставление к собиранию и разведению лекарств. растений. М. 1913. Изд. Келлера. Стр. 16.
- Сорокин, Н. Книга для экскурсий. Руководство к набивке чучел, собиранию насекомых и т. д. М. 1902. Ц. 50 к.
- Сюзев, П. Гербарий. Руков. к собиранию растений. Спб. Изд. 4-ое. 1912. Стр. 112. Ц. 50 к.
- Тадеев, В. И. Руководство к сознательной гербаризации и ботаническим наблюдениям. Спб. 1910. Ц. 75 к.
- Тарновский, Г. И. Инструкция к наблюдениям над весенним стоком вод. Саратов. 1914. Стр. 24.
- Указания к наблюдению и собиранию материала по местной природе и быту. Педагогич. курсы Ярославского Губернского Земства. Ярославль. 1915. Стр. 17.
- Уенов, М. В. Практич. работы по начальному курсу географии на школьном дворе и на экскурсиях. Пгр. 1916. Стр. 80. Ц. 70 к.
- Фаворский, В. И. Краткий курс морфологии цветковых и руководство к собиранию и определению высших растений. Киев. 1914. Стр. 156.
- Федченко, Б. А. и Флеров, А. Ф. Пособие к изучению растк-

тельных сообществ средней России. М. 1902. Стр. 184. Ц. 45 к.

Его же Руководство к собиранию растений для гербария. Изд. 3-е. М. 1911. Стр. 68. Ц. 16 к.

Цишиер, К. Наставление к наблюдению мира пернатых. Пер. с немец. Стр. 150, рис. 27, табл. 5. Пгр. 1914. Изд. Девриена. Ц. 1 р. 50 к.

Шидловский, В. Я. и Котов, М. И. Весенние экскурсии в окрестностях Харькова (животный и растительный мир). Пособие для школьных экскурсий. Харьков. 1916. Стр. 92. Ц. 30 к.

Ширяев, Н. Руководство к собиранию и сохранению насекомых, по К. Рейлю. Спб. 1913. Изд. 3-е. Стр. 153. Ц. 1 р.

Школьные экскурсии. Их значение и организация. Сборник статей под ред. Б. Райкова. Спб. Ц. 2 р.

Щетинский, А. Практическое руководство к собиранию и составлению естественно-исторических коллекций Псков, 1910. Стр. 125. Ц. 1 р. 50 к.

Экскурсионная книжка для записывания наблюдений над живой природой. С предисл. В. Н. Лучинина. (Пять стр. текста и 20 стр. белых).

Ягодковский, К. П. Летние работы по естествознанию. Изд. 2-ое. Пгр. 1915 г. Стр. 239. Ц. 1 р.

Яната, А. А. Ботанические образовательные экскурсии в окрестностях г. Симферополя. Вып. I. Стр. 81. Симферополь, 1913.

Яната, Н. Н. Программы ботанических экскурсий в окрестностях г. Николаева. Весна. Изд. 1911. Стр. 72.

III. Определители.

Берге, Ф. Маленький атлас бабочек для начинающих собирать. Спб. Изд. Девриена. Стр. 220, с рис. и 24 табл. в красках. Ц. 3 р. 75 к.

Буш, Н. А., Ильинский, А. П., Шепнинов, А. П. Тетрадь для практич. занятий по определению цветковых растений. Пгр. 1916 г. Стр. 50.

- Варпаховский, Н. Определитель пресноводных рыб Европ. России. Спб. 1898. Ц. 1 р. 25 к.
- Герд. Определитель минералов. Ц. 1 руб.
- Жадовский. Определитель растений. Практич. руководство для ботанических экскурсий. Изд. 4-ое. М. 1915 г. Стр. 330. Ц. 1 р. 25 к.
- Инолаковский. Анализ минералов сухим путем.
- Коббель, Ф. Таблицы для определения минералов помощью простых химических испытаний сухим и мокрым путем. Спб. 1911. Изд. 4-ое. Стр. 119. Ц. 1 р.
- Вратков, П. Как определять минералы. Практическое руководство к исследованиям. М. 1915. Стр. 84. Изд. 2-ое дополн. Ц. 60 к.
- Куммер, П. Краткое руководство к определению листоватых мхов. Спб. 1900. Ц. 2 р.
- Линд, В. Н. Практич. руководство к определению зверей, водящихся в Европ. России. М. 1911. Ц. 35 к.
- Маевский, П. Злаки средней России. М. 1891. Ц. 85 к.
- Маевский, П. Осенняя флора средней России. М. 1913. Стр. 138. Ц. 40 к.
- Маевский, П. Весенняя флора средней России. Изд. 8-ое. М. 1915. Стр. 120. Ц. 30 к.
- Маевский, П. Флора средней России. М. 1912. Изд. 4-ое. Стр. 731. Ц. 3 р. 50 к.
- Николевский, А. Таблицы для определения пресноводных рыб Европ. России. Харьков. 1913. Стр. 24. Ц. 25 к.
- Николевский. Определитель пресмыкающихся и земноводных Российской Империи. Харьков, 1907. Стр. 182. Ц. 1 р. 20 к.
- Пачаский, И. Дикорастущие злаки Херсонской губ. Распространение. Экология. Таблицы для определения. Херсон. 1913. Стр. 156. Ц. 40 к.
- Позов, Борис. Определитель главнейших минералов и горных пород. Пгр. 1915. Стр. 34.
- Позов, Н. Тетрадь для практич. занятий по определению цветковых растений. Юрьев. Изд. 2-ое. 1912. Стр. 32. Ц. 5 к.

- Пояев, Е. И. Краткий определитель важнейших минералов. М. 1910. Ц. 15 к.
- Ростовцев, С. Пособие к определению паразитных грибов по растениям-хозяевам. М. 1896. Ц. 35 к.
- Ростовцев, С. Для начинающих. Пособие к определению цветковых растений. М. 1902. Стр. 16. Ц. 5 к.
- Ростовцев. Определитель растений для школ и самообразования. М. 1904. Ц. 1 р.
- Силантьев, А. Определитель европейских птиц. Спб. 1914. Изд. 2-ое. Стр. 159. Ц. 75 к.
- Синегуб, С. Бабочки России. Три вып. М. 1908/9. Ц. 40 к., 30 к. и 35 к.
- Снятков, А., Ширяев, Г. и Перфильев, И. Определитель растений лесной полосы северо-востока Европ. России. Вологда. 1913. Стр. 240. Ц. 1 р. 25 к.
- Сосновский, Д. И. Определитель растений ближайших окрестностей г. Тифлиса. Для преподавателей и учащихся. Вып. I. Тифлис 1914. Стр. 112. Ц. 40 к.
- Фаворский, В. И. Краткий курс морфологии цветковых и руководство к собиранию и определению высших растений. Киев. 1914. Стр. 156.
- Федченко, Б. А. и Флеров, А. Ф. Водяные растения средней России. М. 1900. Стр. 48. Ц. 25 к.
- Флеров, А. Луговые травы средней России. Иллюстр. определитель. М. 1904. Ц. 50 к.
- Фукс, Н. Таблицы для определения минералов. Спб. 1908. Ц. 70 к.
- Шлихтендаль, Д. и Вюнтше, Д. Определитель насекомых. М. 1895. Ц. 2 р. 25 к.
- Шмейль-Фитчен. Школьный определитель наиболее распространенных дикорастущих и культурных растений. М. 1912. Стр. 184 с рисунками. Ц. 50 к.

IV. Практические работы по изготовлению коллекций, препаратов и пр.

- Андронов, А. Ф. Живая работа из разноцветной бумаги. Составление картин путем вырезывания и наклеи-

вания. Вып. II. По начальной географии. Вып. III. По ботанике. Вып. IV. По зоологии. М. 1915. Изд. 2-ое по 50 к. за вып.

- Аетров. Набивка чучел. Стр. 48. Спб. Ц. 30 к.
- Банов, Н. Н. Гербаризация и изготовление ботанич. коллекций. Изд. „Царства природы. Одесса. Стр. 15. Ц. 10 к.
- Гейзер. Препараты животных в жидкостях. Киев. 1910.
- Гинтервальднер, И. Н. Руководство к составлению естественно-научных коллекций. Спб. 1903. Стр. 384. Ц. 2 р.
- Доктуровский, Вл. С. Сушка растений в песке. Стр. 11. Бендеры. 1914. Ц. 10 к.
- Жунов, Н. Н. Приготовление скелетов. Бендеры. Стр. 30. Ц. 10 к.
- Млинге, А. Г. Сборник техно-химических рецептов. Вып. I—XIII по 70 к.
- Красовский, Н. Лепные работы из глины. Практическое руководство для любителей скульпторов. Пгр. 1915. Изд. 2-ое исправл. и дополн. Стр. 40. Ц. 30 к.
- Мермантов, В. Что нужно знать для успеха работ начинающему изучать ручной труд в школе. Пособие для учителей ручного труда, для воспитанников Учительских институтов и семинарий, а также других заведений и лиц, изучающих ручные занятия. Вып. I и II. Вып. II. Стр. 117. С рис. Пгр. 1916. Ц. 75 к.
- Мелялов, Н. Лепка в семье и школе. Пособие для воспитателей и преподавателей. Пгр. 1916. Изд. 2-ое. Стр. 66. С 73 рис. Ц. 1 р. 10 к.
- Минифоров, С. И. Краткие сведения по изготовлению препаратов по естествоведению способами, доступными для учителей народных школ. М. 1916. Изд. 3-е. Стр. 36. Ц. 40 к.
- Павлович, С. А. Простейшие работы по изготовлению коллекций в школе и дома. Пгр. 1915 г. Стр. 360. Ц. 1 р. 30 к.
- Пивоваров, Ф. А. Практическое руководство к составлению коллекций по зоологии, ботанике, минералогии, с прилож. краткого изложения о составлении коллекций по пчеловодству и технич. производств. Харьков. Изд. 2-ое 96 стр. Ц. 50 к.

- Подшивалов. Как составлять коллекции грибов. 25 к.
- Ростовцев, С. Как составлять гербарий. М. Изд. 1911. Соби-
рание тайнобрачных. Стр. 110. Ц. 30 к.
- Слюнин, Н. Методы консервирования морских животных,
употребляемых на зоологической станции в Неаполе.
Ц. 60.
- Федоров, П. А. Набивка чучел и соби-
рание насекомых. Пгр.
1915. Изд. 6-ое. Стр. 70. Ц. 40 к.
- Де-Шагрен, К. Приготовление биологических коллекций
дешевым способом. Стр. 108. 1913. Ц. 60 к.

V. Книги общего характера о музеях.

- Глинский, Овчинников и Косенко. Памятка. Учи показом, а не
рассказом. Борисоглебск. 1916. Стр. 37. Ц. 15 к.
- Гусев. Школьный музей. Ц. 50 к.
- Дорофеев, Н. К. Школьный музей. 1912. Стр. 221. Ц. 50 к.
- Кооперативный институт и музей. (Харьковское О-во с.-хозяй-
ства). Харьков. 1916. Изд. 2-ое. Стр. 16. Ц. 15 к.
- Мурзаев, В. С. Как рассматривать картины в школе. Тех-
ника педагогического искусства. Вып. II. М. 1916.
Стр. 40. Ц. 25 к.
- Никитин, А. Ф. д-р. Руководство к составлению учебного
музея по гигиене. Спб. 1913. Стр. 57. Ц. 50 к.
- Минчаев, В. Как народному учителю устроить в своей
школе небольшой биологич. музей. Полтава. 1915 г.
Губ. Земство. Стр. 41.
- Раевский, Н. П. Составление школьного музея по естество-
ведению. М. 1914. Стр. 32. Ц. 25 к.
- Руководство к устройству школьного естественно-истори-
ческого музея местной природы. Спб. 1911. Изд. Влэк.
Стр. 232. Ц. 1 р. 25 к.
- Сналезубов, Н. А. Сельско-хозяйственный музей при Народ-
ной Школе. Ц. 65 к.
- Смирнов, А. И. Земский исторический музей. Опыт орга-
низации. Ярославль. 1915. Стр. 185. Ц. 2 р. 50 к.

- Тальгрэн, А. М. Родиноведение в Финляндии. Спб. 1913 г.
Изд. Кукар. образов. О.-ва. Стр. 108. Ц. 50 к.
- Хитыков, Н. А. Школьный Музей, его значение и организация (для оборудования кабинетов средн. учебн. заведений) Киев, 1913. Стр. 40.

VI. Применение фотографии.

- Евдонимов, Б. А. Фотографические забавы. Описание опытов и занятий, легко выполнимых при помощи фотографии. Пгр. 1916. Изд. Карбасникова. Стр. 155. Ц. 1 р. 25 к.
- Разумное фотографирование. Гальков, В. Любительская фотография на службе естествознания и родниноведения.—Падаев, Д. Походное снаряжение фотографа-натуралиста. Харьков. 1915. Стр. 31. Ц. 20 к.

VII. Природа дома: аквариум, террариум и проч.

- Азбука комнатного растениеводства. М. 1914. Стр. 20.
- Баде, Э. Террариум, его устройство и содержание. Спб. 1912. Ц. 1 руб.
- Вагнер, Ю. Мой аквариум. Ц. 1 р. 50 к.
- Варбург, Г. Как устроить террариум. Изд. Вольфа. 1914. Стр. 23. Ц. 15 к.
- Емельяненко. Школьный аквариум, его устройство и уход за ним. Спб. 1912. Стр. 129. Ц. 1 р. 25 к.
- Золотницкий, Н. Детский аквариум. Ц. 1 р. 25 к.
- Золотницкий, Н. Аквариум любителя. М. 1904. Т. I. 688 стр. Ц. 3 р. 50 к. Т. II. 1910. Ц. 2 р. 50 к.
- Как устроить аквариум и террариум. Для начинающих любителей. Пгр. 1914. Изд. 2-ое „Аквариум“. Стр. 19.
- Лахман, Герман. Террариумы и терра-аквариумы и их обитатели. Практич. руководство. Спб. 1914. Изд. Сухова. Стр. 38. Ц. 20 к.

- Мещерский, М. И. Как устроить сады при народных школах. Пгр. 1916. Изд. Луковникова 9-ое. Стр. 74. Ц. 30 к.
- Миллер, В. Аквариум. Описание водяных растений и животных. Спб. 3-е изд. 1912. Стр. 146. Ц. 1 р. 35 к.
- Набатов, А. А. Устройство пресноводных аквариумов и уход за ними. М. 1914. Изд. 2-ое. Стр. 84. Ц. 25 к.
- Набатов, А. Комнатный пресноводный аквариум и его население. Спб. 1914. Изд. Зоол. маг. „Аквариум“. Стр. 657, рис. 311.
- Орлов, М. Аквариум, его устройство и население. Стр. 64. Спб. 1905. Ц. 30 к.
- Перов, П. Морской аквариум и как его самому устроить. Спб. Изд. жур. „Домашн. Ремесл.“ Стр. 14. Ц. 20 к.
- Пылков. Лучшие водяные и болотные растения для комнатной культуры. Изд. 1911. Ц. 20 к.
- Симонова, А. Как я устроила аквариум. Новг. 1903. Стр. 30. Ц. 10 к.
- Школьный аквариум и террариум, как пособие при изучении природоведения. М. 1912. Стр. 46. Ц. 30 к.

VIII. Периодические издания и справочники.

- Галанин, Д. Наглядные пособия к преподаванию арифметики. М. 1912. Стр. 36. Ц. 35 к.
- Ельчанинов, Н. Примерный список приборов, учебн. пособий и книг по естествознанию для начальных училищ. Тифлис. 1916. Изд. 2-ое. Стр. 54. Ц. 30 к.
- Естествознание в школе. Сборник № 3. Обзор новейшей учебной и учебно-вспомогательной литературы. Спб. 1913.
- Естествознание и география. Ежемесячный научно-популярный журнал. Москва.
- Модынский, Е. и Лапшев, И. Систематический указатель книг и статей по внешкольному образованию. М. 1916 г. Стр. 330. Ц. 2 р. Есть глава о музеях.
- Наглядные учебные пособия. Указатель с рекомендациями. Изд. 5-ое Подв. Музея. Спб. 1911. Стр. 204. Ц. 85 к.

Практическая школьная энциклопедия. М. 1912. Стр. 343.

Ц. 3 р. 50 к.

Соловьи, Е. Что читать по ручному труду. 16 стр. Ц. 15 к.

Физик-любитель. Физич. науки и их приложение к школе, технике и любител. практике. С августа по май. Николаев.

Школьные экскурсии и школьный музей. Ежемесячный журнал. Бендеры.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	СТР.
Введение	3
А. Обстановка и обзаведение.	21— 31
Б. Коллекция	32—214
I. Изделия и материалы:	32— 67
1. Ткани и пряжа (32).—2. Вязанье, вышиванье и плетенье (37).—3. Бумага и картон (39).—4. Кожа и мех (43).—5. Волос и шерсть (45).—6. Животные и др. продукты (пуговицы) (47).—7. Дерево (49). — 8. Металлы (52). — 9. Гончарные изделия (55). — 10. Камень естественный и искусственный (56). — 11. Стекло (57).—12. Красящие вещества. (59).—13. Вещества химические (61).—14. Особые коллекции органических продуктов (64).	
II. Пищевые продукты и наркотические вещества:	67— 85
1. Зерновые хлеба (69).—2. Съедобные плоды (72).—3. Корнеплоды и др. овощи (75).—4. Пряности (77).—5. Чай и кофе (78).—6. Сахар (79).—7. Картофель и его продукты (81).—8. Мед (85).—9. Шоколад (86).—10. Табак (87).—11. Хмель (88).	
III. Мертвая природа:	86—112
1. Гранит и его составные части (92). —2. Гранит и продукты его разрушения	

(93).—3. Почвы (99).—4. Вторичные продукты разрушения (98).—5. Известковые породы (99).—6. Вода (101).—7. Соль (102).—8. Кремний (103).—9. Углеродистые породы (105).—10. Руды и самородные элементы (106).—11. Лавы (107).—12. Азбест (108).—13. Образцы геологической деятельности (108).—14. Окаменелости (113).

IV. Растения: 112—148

А. Засушивание (117).—Б. Собираание (125). В. Составление гербария (127).—Г. Хранение (129).

Гербарий и коллекции на биологические темы:

1. Прорастание растений (130).—2. Питание растений и рост (133).—3. Паразитизм и хищничество (135).—4. Местообитания растений (138).—5. Болезни растений и повреждения (139).—6. Наплывы и самозалечивание (140).—7. Защита растений (142).—8. Размножение растений (143).—9. Распространение растений (148).—10. Коллекции плодов и семян (149).—11. Лист (150). Заключительные замечания (153).

V. Животные: 149—197

1. Млекопитающие (157).—2. Птицы (161).—3. Рыбы, земноводные и пресмыкающиеся (164).—4. Ракообразные (169).—5. Паукообразные (170).—6. Многоножки (171).—7. Моллюски (172).—8. Черви (174).—9. Кишечнополостные и плукокожие (176).—10. *Насекомые (177—206):* а) Насекомые местные, собранные по отрядам (183).—б) Развитие насекомых: превращение полное и неполное (188).—в)

Развитие в воде, в земле и на деревьях (191).—г) Постройки насекомых (193).—д) Насекомыя вредные для нас и для нашего скота (198).—е) Насекомыя вредные для нашего хозяйства (199).—ж) Мимикрия, охранительная окраска, вариации роста, диморфизм и пр. (204).

VI. История и этнография: 197—214

Что есть история (207).—История и современность (209).—Действие времени на предметы (213).—Внимание к историч. памятникам (214).—Раскопки (216).—Усадьба и крепостное время (219).—Письменные документы и фотографии (220).—Каменный век (222).

В. Картины, рисунки и проч. 214—222

Г. Литература: 222—252

1. Физика: учебные книги, руководства и пособия (237).—2. Экскурсии, наблюдение природы, собиранье материалов и пр. (240).—3. Определители (246).—4. Практические работы по изготовлению коллекций, препаратов и пр. (248).—5. Книги общего характера о музеях (250).—6. Применение фотографии (251).—7. Природа дома: аквариум, террариум и пр. (251).—8. Периодические издания и справочники (252).

ТОГО ЖЕ АВТОРА:

Земля и ее жизнь. Всем доступное изложение науки о земле. Стр. 182. Рис. 37. Изд. 2-ое И. Д. Сытина, 1913 г.

Из отзывов о первом изд.:

„Книга может служить прекрасным введением к книжкам Печаева“. („Русские Ведомости“).

Грибное царство. Всем доступный рассказ о грибах и их жизни. Стр. 63. Рис. 36. Изд. 2-ое. 1913 г. Ц. 30 коп.

Ученым Комитетом М-ва Народн. Просвещения 1-ое издание допущено в ученич. библиотеки низших учебных заведений.

Приключения мальчика меньше пальчика. Из жизни насекомых. С 8 цветными рис. Ц. 1 р. 50 к. Изд. „Жизнь и Знание“ 1911 г.

Ученым Комитетом М. Н. Пр. допущена в ученические библиотеки. Главн. Управлением военноучебн. заведений рекомендована для подготовительн. школ и для I и II кл. кадетских корпусов.

Под ясным небом. Уголки живой природы. Издание т-ва М. О. Вольф.

Большая книга картин. Текст к зоологическим красочным картинкам.

Ученым Комитетом М. Н. Пр. допущена в ученические библиотеки. Главным Управлением военноучебн. заведений допущена в библиотеки подготовительных школ.

Основы современного мировоззрения. Стр. 231. Ц. 85 коп. 1910 г.

Из отзывов печати:

„Для начинающих самостоятельное изучение философии книжка эта может послужить прекрасным введением“. („Журнал для всех“).

Устройство и оборудование школы. Стр. 78. С рис. Ц. 35 к. 1912 г.

Все эти книги можно получать через указанные на обложке вклады.