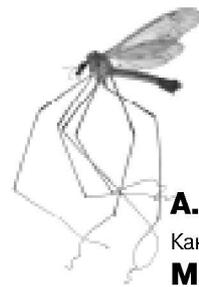


Архивы биоразнообразия



А.А.Горяшко,
Кандидат биологических наук
М.В.Калякин

Формирование, хранение и значение зоологических коллекций

Учителя и родители хорошо знают: приходит пора, и детей вдруг охватывает страсть к коллекционированию. Одни собирают фантики от конфет, а другие коллекционируют бабочек или делают гербарии. При этом вопрос о цели ставит большинство собирателей в тупик: просто красиво, просто интересно.

Этой страсти подвержены не только дети. Период увлечения более или менее беспорядочными сборами переживает почти всякий студент-биолог. «Первый вопрос, который обыкновенно задают экскурсанты, увидя красивое животное, это — «можно ли его сохранить в естественном виде?» Вначале является жадность к собиранию; берут все, что только попадет. Потом постепенно является уже разборчивость и критическое отношение», — писал о своих студентах известный русский зоолог К.К.Сент-Илер.

Интересно, что юные коллекционеры и начинающие зоологи воспроизводят, в сущности, путь, который проделало когда-то и человечество в целом. Есть, правда, и существенная разница: детские коллекции частенько оказываются потом в мусорном ведре, а вот человечество старается хранить свои находки как можно дольше и как можно лучше. Зоологические хранилища есть практически во всех странах мира, их множество. Впечатляют и объемы коллекций. В одном только Британском музее насчитывается более миллиона экземпляров одних лишь птиц. В двух главных зоологических хранилищах России — Зоологическом институте РАН (Санкт-Петербург) и Зоологическом музее МГУ (Москва) — счет единиц хранения для всех групп животных тоже идет на миллионы.

Конечно, все это богатство музеев собирали более сотни лет — в зоологические коллекции попадает мизерная доля огромного количества животных, которые погибают от рук человека по самым разным причинам. И все-таки именно добыча животных для научных исследований кажется широкой общественности необъяснимой и неоправданной. Так в чем же смысл коллекционирования и действительно ли необходимы зоологические коллекции?

Рождение коллекций

В истории науки собиратель образцов предшествовал зоологу и следовал за толкователями натуральной теологии и магии. Он перестал изучать животных в духе авторов Бестиариев, для которых муравей был воплощенным прилежанием хорек — шокирующим примером безудержного сладострастия. Но этот собиратель, если не считать каких-то зачатков, еще не был физиологом, экологом или исследователем поведения животных. Его первоочередной заботой было составить перепись, поймать, убить, набить чучела и описать столько зверей, на сколько у него хватит рук.

Олдос Хаксли

Поначалу человечество, как любопытный ребенок, просто коллекционировало редкости. В одну кучу собирали все — бабочек и монеты, гербарии и камни. Привозя из дальних стран чучела райских птиц или яйца страуса, путешественники XV–XVI вв. еще не очень понимали, что с ними делать. Однако рассматривать подобные чудеса было интересно многим их соотечественникам, а кого-то собрания редкостей заставляли и задуматься. Еще не вполне отдавая себе в этом отчет, человечество пыталось разобраться в наблюдаемом разнообразии окружающего мира, и не случайно многие частные коллекционеры передавали впоследствии свои собрания научным учреждениям.

Участники великих путешествий XVII века вели уже более целенаправленный сбор коллекций, но мотивы у них были, по сути, те же самые. Академик И.И.Лепехин, руководитель экспедиции 1768 года на европейский Север России писал, что эта экспедиция была предпринята «для испытания естественных вещей в обширном нашем отечестве».

Вот так постепенно в XVIII веке из даров частных коллекционеров и экспедиционных сборов начали формироваться зоологические коллекции наиболее богатых и известных русских зоологических музеев. Несмотря на разрозненность, сборы эти были весьма интересными, а объемы их внушительными. В 70-х годах XVIII века русские заводчики братья Демидовы передали в дар только что созданному

Московскому университету Минералогический кабинет — около шести тысяч образцов. Сюда же передал свою коллекцию рыб и земноводных граф Строганов.

В 1802 году император Александр I купил у князей Яблоновских Семятинский (от названия имени местечка Семятиничи) кабинет натуральной истории за огромную сумму — 50 тысяч голландских гульденов, и подарил его Московскому университету. Это собрание имело европейскую известность как одно из самых крупных и интересных в области зоологии и естественной истории. Коллекции привезли в Москву на десяти подводках в сопровождении чучельного мастера Ришара. Экспонаты коллекции демонстрировали во время публичных лекций по натуральной истории, которые читали в университете для всех желающих.

П.Г.Демидов, действительный статский советник, почетный член Королевского научного общества Геттингена и Московского Императорского университета, в 1802-м пожертвовал Московскому университету свой Кабинет (музей) натуральной истории. Зоологическая часть коллекции включала 15 чучел млекопитающих (среди которых были обезьяны, муравьед, дикая свинья); 115 чучел птиц (которые представляли все известные в то время



Раковины из коллекции Зоомузея МГУ, пережившие пожар 1812 года

отряды); 30 рыб и пресмыкающихся (в том числе крокодила, рыбу-меч, рыбу-пилу); по несколько тысяч экземпляров моллюсков, насекомых и кораллов. Примерно в это же время И.Н.Демидов передал университету яйца и гнезда колибри, яйца страуса и казуара.

В XIX веке богатые зоологические

Различные способы хранения коллекционных материалов



Сборы дали кругосветные экспедиции Академии наук, многолетние экспедиции российского дипломата Г.И.Лангсдорфа в Бразилию, а также ученых-краеведов, географов и зоологов — И.Г.Вознесенского в Северную Америку и на Камчатку, А.Ф.Миддендорфа в Сибирь и на Дальний Восток, К.М.Бэра на Каспий, Г.И.Радде в Забайкалье и Амурский край. Например, чучела птиц, привезенные из экспедиции Лангсдорфа 1821–1828 гг., поныне составляют основу материалов Зоомузея МГУ, характеризующих бразильскую фауну. Коллекционные сборы экспедиций Н.А.Северцова, Н.М.Пржевальского, А.П.Федченко и других путешественников значительно дополнили собрание Зоологических музеев Академии наук и Московского университета из Средней Азии. Одни только зоологические коллекции Н.М.Пржевальского содержали свыше 7,5 тысяч экспонатов; гербарии — примерно 16 тысяч экземпляров растений 1700 видов (из которых 218 видов и 7 родов были описаны впервые).

Таким образом, человечество активно накапливало информацию о том, какое множество разнообразных живых существ населяет Землю. Причем если в XVIII веке такую информацию просто собирали, то в XIX веке в ней начали разбираться: коллекции систематизировали и составляли описания. Сборы диковинок постепенно становились научным материалом, и к моменту появления теории Дарвина (1858 г.) списки персонажей грандиозного действия по имени Эволюция были уже достаточно большими. Более того, коллекционные экземпляры сделались образцами, на основе которых ученые смогли выделить новые виды, и, в сущ-

ности, стали материальной основой для таких описаний.

Как экземпляр становится научным материалом

У меня имеются 2 маленьких эмбриона в спирту, для которых я забыл подписать название, и я теперь уже не в состоянии определить класс, к которому они принадлежат. Это могут быть ящерицы, маленькие птички или совсем молодые млекопитающие.

К.Бэр

Собрать тысячи экземпляров зоологических образцов — труд, конечно, колоссальный. Однако просто сбора совершенно недостаточно для того, чтобы образцы стали экспонатами научной коллекции. Научным материалом экземпляр становится только после того, как к нему приложена этикетка.

Конечно, сопроводительная информация нужна и важна для любого коллекционного объекта, но если про старинную картину можно найти новые сведения и через сто лет, то про чучело животного или засушенное растение без этикетки можно сказать только одно — их, к сожалению, погубили совершенно напрасно. Известный натуралист Винсон Браун писал: «Помни-

Этикетка может быть больше самого объекта, особенно если это типовой экземпляр. Голубянка-диана из Кагызмана (Турецкая Армения), описанная Э.Миллером



ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

те, что хорошая коллекция должна быть столь содержательной и красноречивой, чтобы из нее мог почерпнуть информацию не только владелец, но и любой, кто заинтересуется ею». Говоря проще, на этикетке должно быть указано все, о чем не может рассказать сам экземпляр.

Минимум, необходимый для любительских сборов, — место и дата сбора, биотоп (то есть устойчивое сообщество растений и животных — лес, луг, болото), фамилия сборщика. Эти данные позже не сможет восстановить ни сам автор сборов, ни тем более другие ученые, которые будут работать с его материалами. Без этих простейших данных любой, даже самый редчайший экземпляр не имеет никакой научной ценности.

Научная этикетка проделала в своем развитии и совершенствовании долгий путь, видоизменяясь вместе с развитием коллекционного дела. Современный тип подробной научной этикетки сформировался в общих чертах уже в середине — второй половине XIX века, и ключевые принципы этикетирования не изменились по сей день. Но если 200 лет назад при тушке птицы сохранялась запись только о том, где она добыта, кем и когда, то современная этикетка может занимать двести страниц. Кроме классических данных о дате и месте сбора, здесь указывают и состояние половой системы, и особенности оперения (например, стадия линьки), и характеристики черепа, и наличие жировых запасов, и цвет неоперенных частей, да мало ли еще что! И кстати, такие подробные записи до некоторой степени компенсируют недостаток в числе экземпляров, необходимых для полноценной коллекции.

Впрочем, одной только качественной этикетки тоже недостаточно для включения объекта в коллекцию: экземпляр, изъятый из природы и ставший научным материалом, необходимо еще и сохранить. Для хранения материалов зоологических коллекций существуют два основных способа — сухой и влажный.

Влажный способ хранения — это фиксация объекта (или его части) в этиловом спирте или растворе формалина. Выглядят влажные препараты не особен-



Насекомых слишком много, поэтому в коллекциях они часто хранятся в виде неразобранных серий

Современные варианты хранения коллекционных образцов: расправленные крылья птиц и пробирки с пробами тканей — материал для анализа ДНК методами молекулярной биологии

но эстетично, а пахнут и того хуже, однако при влажной фиксации объект сохраняется максимально полно, со всей присущей ему внутренней структурой. Правда, спирт может обесцвечивать образцы, а формалин — сделать некоторые объекты более хрупкими. Но зато хранятся влажные препараты практически вечно (в Зоомузее МГУ есть влажные препараты, которым по 150 лет). Требуется только не допускать испарения: использовать герметично закрытую емкость и при необходимости регулярно доливать фиксатор.

Сухой способ хранения — это чучела, тушки, выделанные шкуры, скелеты, засушенные насекомые. На непрощенный взгляд выглядят испаренные препараты более убедительно, но стоит иметь в виду, что сохраняют они не весь объект, а только его наружный покров или скелет. К тому же при хранении подобных препаратов возникает немало сложностей.

Проблемы возникают уже на этапе подготовки препаратов к хранению. Так, при изготовлении чучел млекопитающих и птиц очень важно как можно тщательнее очистить кожу от жира. Если хоть где-то останется часть подкожной жировой клетчатки, кожа начнет подгнивать, перья или шерсть выпадут. Яйца птиц для хранения «выдувают» — через крохотную дырочку шприцем отсасывают (или, наоборот, выдавливают, накачивая в яйцо воду или воздух) все содержимое. Это тоже необходимо делать тщательно: ведь если в яйце останется белок, он неминуемо высохнет, стянет скорлупу, и она лопнет.

Много хлопот при хранении сухих образцов доставляют насекомые (моль, пухоеды), которые способны существовать испортив, а то и вовсе уничтожить зоологические коллекции. Чтобы этого не допустить, хранилища для сухих образцов стараются сделать герметичными — в дело идут шкафы и коробки, которые периодически обрабатывают самыми разными способами. Так, например, коллекции вымораживают, протравливают их нафталином и другими реактивами, способными уничтожать насекомых. Более того, весь вновь поступающий материал по-

лучает право доступа в коллекцию только после того, как пройдет через камеру дезинфекции, где его протравливают парадихлором или нафталином.

И все же, несмотря на все строгости, насекомые порой проникают в хранилища. Избежать этого практически невозможно: ведь с коллекциями работают, а значит, открывают двери, да и посетители могут принести что-то на одежде. Поэтому проведение ежегодной профилактики, так называемой «затравки материала», становится просто необходимым. Заключается она в том, что в каждый ящик хранилища кладут по пригоршине нафталина или парадихлора.

Конечно, использование специальных хранилищ, в которых поддерживаются постоянная температура и влажность, существенно облегчает борьбу с насекомыми, тем более что такие хранилища защищены от проникновения этих нежелательных гостей с помощью тамбуров и двойных дверей. Но стоимость их, к сожалению, никак не соответствует финансовым возможностям российских музеев, а потому отечественные ученые вынуждены вести изнурительную (и вряд ли полезную для их здоровья) борьбу с насекомыми, и войну эту нельзя прекратить ни на один день.

Зачем все это нужно

нашли гнездо с сильно насиженными яйцами и убили на нем самку застрелен целый выводок; утята ростом были немного менее чирка пока мы стреляли молодых, старая птица с криком летала над нашими головами, пока, наконец, не была убита сама Мы стреляли с лодки старых птиц, выбирая сидящих на наиболее узких выступах. Падавшие кайры увлекали за собой и детенышей.

А.М. Никольский

Это не откровения кровожадного садиста, а фрагменты отчета члена Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей об экспедиции 1880 года в Русскую Лапландию. И как бы жестоко это ни звучало, но именно такие действия стоят порой за форму-

лой: «сбор материала для коллекций». Чем же оправдано такое? Каков смысл и назначение зоологических коллекций, так ли уж они необходимы? Ведь цена действительно немалая.

Как мы уже говорили, на начальном этапе сбора коллекций человечество попросту занималось инвентаризацией всего, что обитает на Земле. Ученые без конца открывали и описывали новые виды и подвиды. Поэтому 100–150 лет назад почти все ученые обращались к материалу зоологических коллекций с одним и тем же основным вопросом: как называется найденное ими животное, известный ли это вид или новый? Ответить на него без «вещественных доказательств» было невозможно — нужно было иметь эталон.

Так появились понятия «тип» или «типовой экземпляр». Типовые экземпляры — это хранящиеся в коллекции эталонные представители данного вида, по которым, собственно, этот вид был описан и получил свое научное название. В оптимальном случае такой экземпляр обладает всеми видовыми признаками и не имеет каких-либо оригинальных особенностей. Однако на начальных этапах развития зоологии виды зачастую выделяли только на основании изучения одного-двух представителей (естественно, за коллектированных), отличившихся от уже известных форм, но не всегда самых типичных для нового вида.

Итак, типовые экземпляры — это эталонные образцы, с которыми сравнивают вновь поступившие материалы. Может показаться, что уничтожать живое существо для этой цели излишне и типовый экземпляр вполне можно заменить его подробным описанием. Это, однако, вовсе не так. Если вы рассмотрите под биноклем самую обычную муху, то обнаружите, что признаков, которые необходимо описать, чрезвычайно много. Предположим, что вы тщательно описали все, что привлекло ваше внимание: ворсинки, жилки на крыльях, их толщину, длину и окраску. Но при сравнении изученной мухи со следующим экземпляром может оказаться, например, что членики на ногах у этой особи окрашены иначе, причем именно этот признак может оказаться ключевым при определении вида.

В общем, набор признаков для каждого живого существа практически бесконечен, и мы не способны предугадать все варианты, которые может подкинуть природа. Кроме того, описание неизбежно субъективно. Разные люди просто не в состоянии одинаково описать цвет, размер, форму объекта, хотя различия в этих характеристиках при непосредственном сравнении увидят конечно же все.

На основе работы с зоологическими коллекциями составлены практически все

наиболее значительные труды по зоологии. Вот только несколько примеров из области орнитологии: первый список птиц Московской области, опубликованный ученым Московского университета И.А.Двигубским в 1802 году, «Птицы России» М.А.Мензбира (1893–1995), «Кулики Российской империи» известного орнитолога и охотоведа С.А.Бутурлина (1902–1905). Материалы обработки орнитологических коллекций составляют основу шеститомной сводки «Птицы Советского Союза» (1951–1954), справочника-определителя «Птицы СССР» (1968), многотомной сводки «Птицы СССР» (а теперь — России и сопредельных государств), выходящей с 1985 года.

Более того, если кто-то считает, что сейчас, в XXI веке, зоологические коллекции больше не нужны для инвентаризации, потому что все животные в мире уже известны науке, то он заблуждается. Достаточно сказать, что на сегодняшний день описано около миллиона видов насекомых, а их на Земле, по самым приблизительным оценкам, существует еще от 15 до 30 миллионов видов.

Не стоит забывать и о том, что эволюция продолжается. Животные, растения, насекомые и птицы расселяются, и при этом образуются зоны гибридизации между теми формами, которые прежде считались разными видами. Эволюция иногда может идти быстрее, чем мы думаем, и серые вороны, которые жили в Подмоскowie 100 или 200 лет назад, отличаются от современных даже по внешним признакам. Определить это без помощи коллекций было бы невозможно.

Но помощь в инвентаризации — это далеко не единственное назначение коллекций. Методы науки непрерывно развиваются и открывают перед нами все новые, неожиданные возможности. Всего 25–30 лет назад использование ДНК-анализа для определения видовой принадлежности животных воспринималось как фантастика. Сегодня это реально работающий метод. На его основании даже пересмотрена систематика птиц, причем для ДНК-анализа брали, в том числе, и образцы из научных коллекций. Сегодня идея о возможности клонирования вымерших видов по музейным образцам кажется маловероятной, а между тем современные методы молекулярной биологии уже позволя-

*Чучело каролинского попугая *Copropopsis carolinensis*, вымершего в 1918 году*



Занятия кружка юных натуралистов при Зоомузее МГУ



ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

ют выделить фрагменты ДНК из старых чучел и воспроизвести соответствующие последовательности в пробирке. Так что совсем не исключено, что через полвека, благодаря коллекциям, мы увидим в зоопарке живую бескрылую гагарку, дронта или мамонтенка Диму.

Зоологические коллекции помогают ученым решать и множество других задач — пусть менее эффективных, зато более актуальных. В частности, они могут оказать огромную помощь в охране редких и исчезающих видов. Наиболее яркий тому пример — ситуация с тонкоклювым кроншнепом. Этот вид (кстати сказать, он украшает эмблему Союза охраны птиц России, см. «Химию и жизнь», 2004, № 2) находится на грани исчезновения. Общую численность популяции специалисты оценивают всего в 50–270 птиц. При этом тонкоклювый кроншнеп — единственный вид птиц Северной Евразии, места гнездования которого до сих пор неизвестны ученым. За всю историю было найдено всего два гнезда тонкоклювого кроншнепа: в 1912 и 1928 годах на юге Западной Сибири. Наладить реальную охрану, не зная мест гнездования, крайне затруднительно. Прочитать в поисках мест гнездования всю Западную Сибирь — невозможно. Что же делать?

Вот тут-то и могут помочь зоологические коллекции. Оказывается, состав микроэлементов и редких металлов уникален в каждой точке земли, а современные методы позволяют определить состав химических элементов, которые накопили в оперении подрастающие птенцы. Таким образом появляется надежда на то, что, изучив перья молодых птиц из нескольких районов Западной Сибири, можно будет составить карту микроэлементов, сравнить с тем, что накопилось в оперении нескольких десятков коллекционных экземпляров тонкоклювого кроншнепа и определить место, откуда эти экземпляры родом.

Не стоит забывать и о том, что человек вносит все новые изменения в окружающую среду и перемены неизбежно сказываются на животных. Таким образом, старые экземпляры коллекций могут послужить точкой отсчета для наших суждений о том, насколько силь-

ное влияние мы оказываем на природу.

Есть и еще один важный момент: если на основании анализа каких-то материалов были сделаны научные выводы и эти материалы хранятся в коллекциях, то выводы всегда можно проверить, перепроверить, уточнить или пересмотреть в свете новых данных. В общем, примеры научного использования зоологических коллекций можно привести множество, и при этом объем материалов, используемых для научных целей, на порядки меньше, чем то количество животных, которые гибнут от рук человека даже не при охоте на них, а просто, так сказать, попутно. За один сезон рыболовные траулеры, использующие кошельковый метод лова, губят примерно столько же птиц, сколько их хранится в орнитологическом отделе Зоомузее МГУ.

А кроме того, зоологические коллекции имеют огромное значение для просвещения. В Зоологическом музее МГУ знакомятся с разнообразием современных животных студенты не только биологического, но и географического факультета, а также факультетов почвоведения и психологии. Здесь же проходят занятия и по более узким вопросам для тех, кому необходимо вникнуть в тонкости «чистой» или «прикладной» биологии, — от студентов медицинских и пищевых институтов до, как это ни странно, будущих милиционеров.

Зоомузей МГУ принимает до 100 тысяч посетителей в год, и 90 процентов этих посетителей — дети. А в Зоомузее Зоологического института РАН в Санкт-Петербурге посетителей еще больше.

Таким образом, зоологические коллекции — это своего рода архивы природы, ее библиотека. Их собирали столетиями, каждый экземпляр здесь уникален, невозстановим. Человечество обращается и будет обращаться к этим архивам снова и снова, как к текстам великих писателей. Даже в книгах, написанных людьми, мы всякий раз открываем для себя что-то новое, а ведь их тексты гораздо более просты, чем те, что записывает природа в каждом из своих созданий.

Статья иллюстрирована фотоматериалами из архива Зоологического музея МГУ