

ПРИРОДА

№ 8, 2002 г.

ALMA MATER ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЗООЛОГИИ

170 лет Зоологическому Институту РАН

© “Природа”

Использование и распространение этого материала
в коммерческих целях
возможно лишь с разрешения редакции

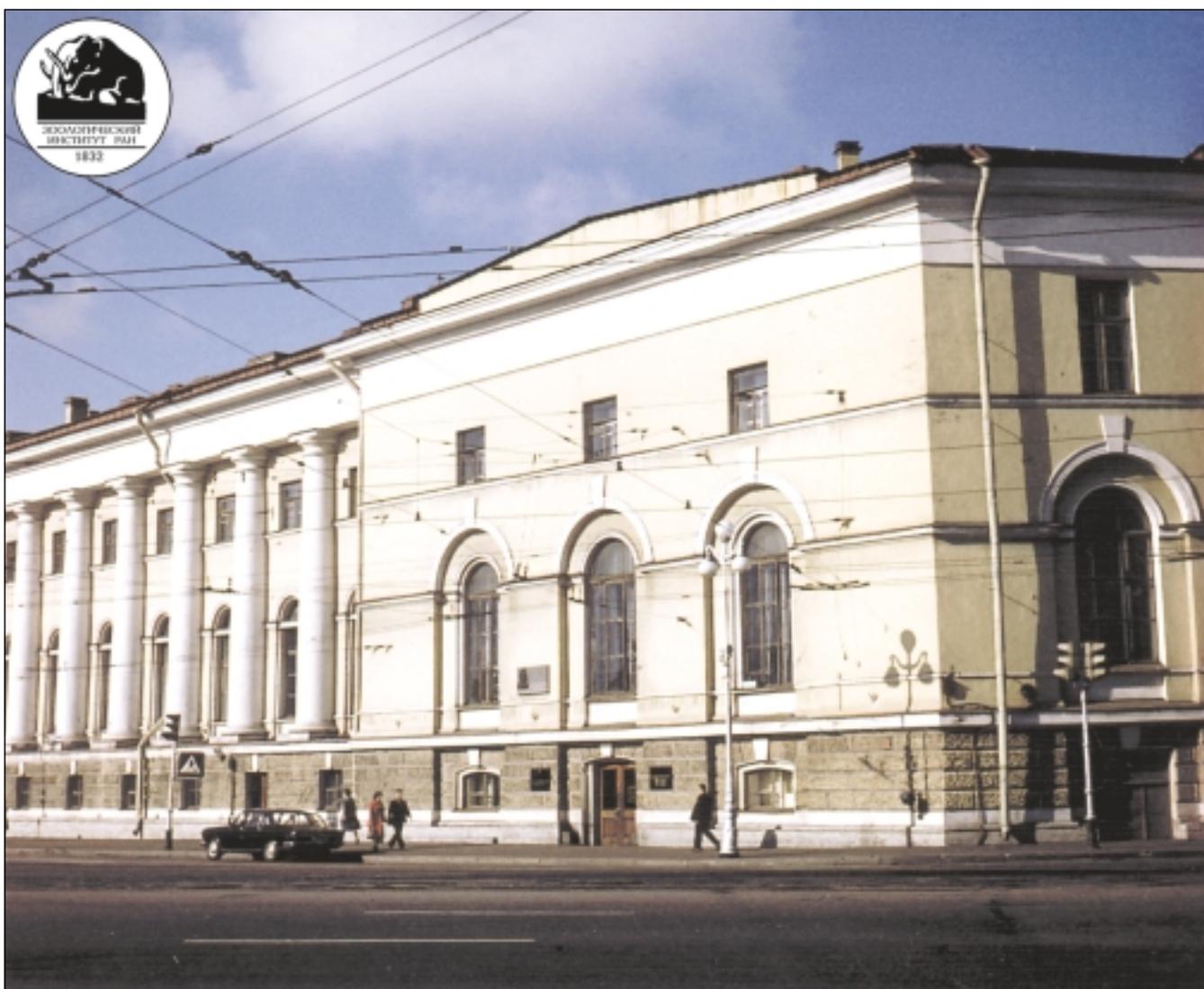


Сетевая образовательная библиотека “VIVOS VOCO!”
(грант РФФИ 00-07-90172)

vivovoco.nns.ru
vivovoco.rsl.ru
www.ibmh.msk.su/vivovoco

Alma mater отечественной зоологии

170 лет Зоологическому институту РАН



Естественнонаучные музеи (ботанические, зоологические, палеонтологические и др.) не только хранилища коллекций, но и исследовательские и просветительские центры. В одних странах они входят в состав университетов, в других — относятся к учреждениям культуры высшего ранга и, как правило, находятся в исторической части столиц. Например, Национальный музей естественной истории США в Вашингтоне расположен между Музеем национальной истории и Национальной картинной галереей, почти как Зоологический музей Московского университета, который находится неподалеку от Кремля. Дрезденский зоологический музей, один из лучших в Германии, долгие годы занимал здание бывшего саксонского парламента на «балконе Европы» — набережной Эльбы. Принадлежащие Университету Осло Зоологический, Ботанический и Палеонтологический музеи (они же — институты) сосредоточены на обширнейшей тер-

ритории университетского Ботанического сада, в центре города. Рядом с садом — картинная галерея. В Париже, Праге, Стокгольме зоологические музеи и музеи естественной истории относятся к культурным ведомствам. Зоологический музей в Санкт-Петербурге входит, как известно, в состав Зоологического института РАН. Институт хорошо известен в городе, и не только потому, что он располагается в 20 минутах ходьбы от Мариинского дворца и еще ближе к Эрмитажу.

Здание на углу Биржевой площади и Университетской набережной — одно из самых популярных в городе. Это место на Стрелке Васильевского острова отмечено во всех туристских путеводителях. Каждый петербуржец хотя бы однажды побывал в нашем музее: родители приводят сюда детей, да и сами не скушают, осматривая экспозиции. Школьники приходят на экскурсии, студенты биофаков университетов и других учебных заведений — на занятия по зоологии. Зоологический музей не обделен вниманием ни местных жителей, ни гостей города; более того, сегодня попасть к нам стало довольно сложно.

С чем же связан столь повышенный интерес к музею? Разумеется, с любовью людей к природе и, в частности, к животному миру, разнообразие которого достаточно полно отражено в экспозиции, насчитывающей около 30 тыс. экспонатов. Среди них стоит выделить огромный скелет синего кита, череп вымершей стеллеровой коровы, скелет мамонта Адамса и единственное в мире чучело мамонта (Березовский мамонт), две мумии мамонят (семи-восьмимесячного самца и трех-четырёхмесячной самочки). Без ложной скромности замечу, что наша коллекция мамонтов — уникальна, а коллекция сумчатых и яйцекладущих столь велика, что может сравниться лишь с собраниями австралийских музеев. Во всяком случае, чучело вымершего тасманийского сумчатого волка — редкость в музеях мира (всего их 60).

Характерная черта музея — диорамы и биогруппы, большинство из которых выполнено на высоком художественном уровне и доставляет немалое эстетическое удовольствие. Особенно привлекают внимание «Гигантские скаты-манты», «Птичий базар», «Детский сад императорских пингвинов», а также недавно созданные «Львиный прайд» и «Жирафы».

В музее выставлена лишь малая и наиболее выигрышная часть коллекции, а почти 60 млн единиц хранения находятся в фондах института. Экспозиции музея, равно как коллекционные фонды института, собиравшиеся веками, имеют не меньшую ценность, чем сокровища Лувра или Эрмитажа.

Датой основания Зоологического музея считают 4 июля 1832 г., когда первый его директор Ф.Ф.Брандт доложил Петербургской академии наук об открытии первых трех залов экспозиции. Спустя почти столетие, в 1930 г., музей был преобразован в Зоологический институт АН СССР (ЗИН). Итак, в июле 2002 г. нам исполнилось 170 лет, а всякий юбилей предполагает подведение итогов. Безусловно, основная деятельность института связана с изучением разнообразия животных, поскольку оно служит основой развития многих направлений в зоологии, в первую очередь — систематики, эволюционной теории и экологии. Этим занимались в ЗИНе величайшие зоологи — основатели научных школ.

В предлагаемой подборке читатель найдет отдельные статьи, посвященные важным направлениям работы института — от традиционных до самых современных. Это не означает, что представленные статьи охватывают всю научную тематику института. Исследованиями в самых разных областях зоологической науки занимаются 400 с лишним научных сотрудников. В 14 лабораториях (позвоночных, герпетологии и орнитологии, ихтиологии, морских исследований, систематики насекомых, паразитологии, паразитических червей, протозоологии, пресноводной и экспериментальной гидробиологии, солоноватоводной гидробиологии, эволюционной морфологии, экспериментальной энтомологии и теоретических основ биометода, биосистематических основ интродукции полезных организмов, а также в музее, который тоже имеет статус институтской лаборатории) и на двух биологических станциях (Калининградской и Беломорской) проводятся фаунистические, таксономические, экологические и биогеографические исследования. Помимо этого изучается история фаун, сравниваются фаунистические комплексы разных географических областей, континентальных водоемов и океанов. В этих работах используются классические и современные методы.

К сожалению, рассказать обо всех перечисленных направлениях невозможно, поэтому мы вынуждены ограничиться лишь некоторыми. Надеемся, что они заинтересуют читателя. Если же кто-то захочет узнать об институте больше, милости просим в гости в Санкт-Петербург, на Университетскую набережную, д.1.

© Академик А.Ф.Алимов,
директор Зоологического института РАН
Санкт-Петербург

От Кунсткамеры...

В.Н.Танасийчук,

доктор биологических наук

Лаборатория систематики насекомых

Коллекции Зоологического музея, а позже — Зоологического института РАН начали формироваться еще во времена Петра I. Великий русский император в 1714 г. начал создавать первый музей — Кунсткамеру и во время заграничного путешествия приобрел для нее обширную естественноисторическую коллекцию, которая включала и зоологические экспонаты. После смерти Петра Великого зоологические коллекции продолжали пополняться. В первом каталоге Кунсткамеры (1742) отмечаются 212 «четвероногих», 1034 птиц, 887 земноводных, 479 рыб, 170 «бескровных чешуйчатых» (беспозвоночных), более 600 моллюсков и 500 насекомых.

Коллекция постепенно разрасталась за счет регулярных сборов отдельными учеными и во время экспедиций, а также благодаря покупкам частных коллекций и дарений коллекционеров. Наконец, в начале XIX в. хранилища Кунсткамеры настолько переполнились, что возникла необходимость выделения из ее состава специализированных музеев, в том числе и Зоологического. Заведовать им предложили Карлу Бэру (1792—1876). Он обнаружил, что зоологические сборы находятся в весьма плачевном состоянии, а организация музея требует титанических усилий и нелегкой борьбы с российской бюрократией. На это Бэр не ре-

© В.Н.Танасийчук

шил. Тогда знаменитый Александр Гумбольдт рекомендовал Академии Иоганна Фридриха (Федора Федоровича) Брандта (1802—1879). Молодой и энергичный зоолог смог открыть первые три зала музея меньше чем через год после приезда в Петербург. Научные интересы Брандта были очень широки, он успешно занимался исследованиями систематики и морфологии рыб, птиц и млекопитающих. Музей располагался за главным зданием Академии. Штат был невелик — директор-академик и два хранителя («консерватора»). На все расходы по музею были отпущены только 2 тыс. руб. в год, тем не менее его коллекции быстро росли.

Почти 10 лет (1839—1849) 23-летний препаратор И.Г.Вознесенский на средства Российско-Американской компании в тяжелых условиях работал в Русской Америке. Он привез для музеев Академии более 15 тыс. ценнейших экспонатов, в том числе более 6 тыс. — для Зоологического. Параллельно организовывались экспедиции А.Д.Нордмана на Кавказ (1835), К.М.Бэра на Новую Землю (1837) и в Русскую Лапландию (1840), А.Ф.Миддендорфа в Восточную Сибирь (1842—1845), Л.И.Шренка на Дальний Восток (1853—1856), Н.А.Северцова в Среднюю Азию (1857—1858) и многие другие. Только после третьего путешествия Н.М.Пржевальс-

кого в Центральную Азию (1881) музею были переданы 408 шкур и чучел млекопитающих, 3425 — птиц, 976 — пресмыкающихся и земноводных, 423 экземпляра рыб.

В музей шли пожертвования от сотен разных учреждений и людей. Среди них — от доктора В.И.Даля (в будущем автора знаменитого Словаря), отца Иакинфа (миссионера в Пекине, знаменитого востоковеда Н.Я.Бичурина), рыбопромышленника Сапожникова из Астрахани (он прислал белугу длиной в четыре аршина, 14 вершков и весом в 17 пудов). Управляющий Командорскими о-вами Н.А.Гребницкий присылал то коллекцию беспозвоночных животных, то девять черепов морской коровы, но самая значительная его посылка, три полных скелета морской коровы, погибла вместе с пароходом «Москва» у входа в Красное море. Среди дарителей — люди именитые: главнокомандующий на Кавказе барон Розен, граф Строганов, княгиня Суворова, генерал-губернатор Восточной Сибири Н.Н.Муравьев (впоследствии Муравьев-Амурский) и никому не известные, вроде священника Ардашева, проповедника при исправительной тюрьме Морского ведомства, или «вольного штурмана» Шестунова. Воистину царскими были дары императорской семьи: это колоссальные бивни мамонта, чучела тигров, трофеи охот и многое



Березовский мамонт *Mammuthus primigenius*. Найден в 1900 г. в Якутии, на берегу Березовки (притока р.Колымы). Смонтирован в позе, в которой, видимо, погиб, провалившись в яму, Ленский мамонт (мамонт Адамса). Скелет, на котором сохранились остатки мягких тканей кожи и глаз. Найден в 1799 г. в дельте р.Лены охотником О.Шумаковым. Первый в мире полный скелет мамонта, попавший в руки ученых. Рядом — реконструкция внешнего вида мамонта (работа В.Е.Гарутта).

Здесь и далее фото автора



другое. Вся Россия пополняла свой Зоологический музей.

Ф.Ф.Брандта сменил на посту директора академик А.А.Штраух (1832—1893), автор монографических исследований по пресмыкающимся. К 50-летию юбилею (1882) экспозиция музея занимала 32 небольших зала, в которых размещалось около 40 тыс. экспонатов. Сами же коллекции были намного обширнее — в 1889 г. хранилось 340,5 тыс. экземпляров различных животных.

Для публики музей открывался по понедельникам, с 11 до 15 часов; вход был бесплатным, в год его посещали 50—60 тыс. человек. В 1893 г. по «высочайшему соизволению» ему было передано здание на стрелке Васильевского острова, в котором ранее находился Таможенный пакгауз (и даже временная мечеть, устроенная по случаю приезда турецкого посольства), а затем Дом выставок.

Начало реорганизации музея связано с именем нового директора академика Ф.Д.Плеске (1858—1932), специальностью которого было изучение птиц и двукрылых насекомых. По счастливой случайности его брат был в то время товарищем (заместителем) министра финансов, и это помогло получить весьма солидные суммы на реорганизацию музея. Именно Плеске добился сооружения металлических герметических витрин с зеркальными стеклами, которые служат и поныне.

При следующем директоре, эмбриологе В.В.Заленском (1847—1918) музей был четко разделен на две части: научный отдел с фундаментальными коллекциями, который пришлось расположить в полуподвале, и выставочный — на втором этаже. Он открывался для посетителей уже пять дней в неделю. В 1896 г. в штате было только шесть зоологов, считая директора,

и четыре технических работника. Но с коллекциями работали многие сторонние, как теперь говорят, специалисты, а экспозиция пополнялась не только работами штатных таксидермистов, но и великолепными биогруппами, созданными капитаном гвардии А.М.Быковым.

Среди поступлений, обогативших музей в начале XX в., следует отметить два особо выдающихся: скелет и чучело мамонта, найденного на р.Березовке, и коллекцию бабочек, главным образом российских (110 220 экземпляров), собранную великим князем Николаем Михайловичем. Коллекции пополнялись материалами экспедиций Русского Географического общества в Центральную Азию (братьев Г.Е. и М.Е.Грум-Гржимайло, М.В.Певцова, В.И.Роборовского, П.К.Козлова) и сотрудников самого музея. Но хранить их в полуподвалах, затопляемых наводнениями, было невозможно. Поэтому



Гнездовая колония императорских пингвинов *Aptenodytes forsteri*. Птицы доставлены Первой антарктической экспедицией АН СССР в 1956—1957 гг., сотрудниками Зоологического института А.П.Андряшевым, П.В.Ушаковым и К.А.Бродским.



Сумчатый волк — обитатель о.Тасмания, бездумно истребленный людьми.

к 1912 г. на здании был надстроен третий этаж, где и сейчас размещаются коллекции и кабинеты сотрудников. К 1917 г. штат уже составляет 36 человек, из них 13 были учеными, специалистами по различным группам животных; видным зоологом был и директор академик Н.В.Насонов (1855—1939).

С 1921 г. музей возглавил А.А.Бялыницкий-Бируля (1864—1938) — разносторонний ученый, участник полярной экспедиции Э.В.Толля. В конце 1929 г. Бялыницкий-Бируля был арестован по знаменитому «Академическому делу», выслан в Архангельск и впоследствии уже не смог вернуться в Ленинград.

Возможно, в его судьбе сыграло роль и то обстоятельство, что он дружил с другим участником экспедиции Толля — будущим адмиралом А.В.Колчаком.

В 1925 г. музею был передан выходящий на Неву корпус занимаемого им здания, ранее принадлежавший Горному ведомству. Это позволило более свободно разместить лаборатории и коллекции. После 1930 г., когда музей вошел в состав созданного Зоологического института (ЗИН), директором стал гидробиолог С.А.Зернов (1871—1945).

Уже с 1920 г. разворачивается широкая научная и экспедиционная деятельность. Главная цель ее — максимально полное исследование фауны СССР. Параллельно велись работы как по теории филогении и таксономии животных, так и по многим практическим важным направлениям зоологии. Экспедиции работали на Дальнем Востоке (Г.У.Линдберг), Барабинских озерах (Б.Е.Быховский), на Волге (В.И.Жадин), в Средней Азии (Е.Н.Павловский, Б.С.Виноградов, В.В.Попов, А.Н.Рейхардт) и многих других регионах СССР. К 1937 г. в штате ЗИНа работало 57 научных сотрудников, в том числе 22 доктора наук. В годы репрессий был арестован ряд сотрудников института, некоторые из них расстреляны или погибли в лагерях. В 1938 г. репрессированы сотрудники, имеющие немецкие корни, — А.А.Штакельберг, Б.К.Штегман, П.Ю.Шмидт, А.Н.Рейхардт, Г.У.Линдберг (кстати, не немец, а финн). В 1940 г. эти ученые были освобождены.

Великая Отечественная война стала тяжелейшим испытанием для сотрудников института. Они дежурили на крыше, тушили падающие на здание зажигательные бомбы, переносили в подвальные помещения фондовые коллекции. В августе 1941 г. удалось эвакуировать лишь немногих сотрудников. Когда началась блокада, некоторые из оставшихся перешли на казарменное положение и жили в лабораториях. Температура в помещениях немногим отличалась от наружной, в здание попадали сна-

ряды — но ученые продолжали работать. Зимой и весной 1942 г. благодаря усилиям заместителя директора института Н.Т.Ухина многим сотрудникам удалось эвакуироваться, но 39 человек уже умерли от голода. В Ленинграде осталась лишь небольшая группа добровольцев, охранявших и сохранивших коллекции и библиотеку: Л.А.Портенко, А.Н.Кириченко, П.В.Терентьев, И.А.Четыркина, Л.Н.Лебединская.

Директором института в 1942 г. был назначен известный зоолог и паразитолог Е.Н.Павловский (1884—1965). Тем временем эвакуированные в Сталинабад (Душанбе) сотрудники института, едва оправившись от дистрофии, начали активные исследования животного мира Таджикистана. Вернулись они осенью 1944 г., в 1945 г. музей вновь открылся. Но на фронте погибли семь зоологов и технических работников института.

Благодаря дипломатичности Е.Н.Павловского годы лысенковщины почти не отразились на работе института. Более того, с 1948 г. в ЗИНе нашли приют один из крупнейших эволюционистов, опальный И.И.Шмальгаузен и выдающийся цитолог Д.Н.Насонов. Для них были созданы отдельные лаборатории, в 1957 г. на базе одной из них возник Институт цитологии АН СССР. С начала 50-х годов изучение животного мира СССР продолжалось с нарастающей интенсивностью. Сбор материалов велся в Карпатах и на Кавказе, на Байкале и Шпицбергене, на Памире и Дальнем Востоке, в Монголии, в Китае и прилегающих к нему морях. С 1955 г. сотрудники института участвовали в комплексных экспедициях в Южный океан, а на мелководье Антарктиды впервые в мире морские биологи ЗИНа работали по Программе сезонных количественных биоценологических исследований, с применением легководолазного снаряжения.

В 1962 г. директором стал известный паразитолог Б.Е.Быховский (1908—1974). Научная и экспедиционная деятельность института постоянно расширялась. Ежегодно



Вымершие карликовые попугайчики — единственный вид попугаев, распространенный в Северной Америке. Последние экземпляры замечены в 1920 г.



Гигантский варан с о.Комодо — единственный экземпляр в музеях России.

в различных регионах страны, а порой и за рубежом работало несколько крупных комплексных экспедиций — сухопутных и морских. Помимо этого не менее 15—20 поездок в год совершали отдельные сотрудники. Общая работа в полевых условиях, переживаемые вместе экспедиционные трудности

способствовали созданию особой товарищеской атмосферы.

С 1974 г. директором института — гидробиолог О.А.Скарлато (1920—1994). С его именем связаны успехи многочисленных морских экспедиций, в которых участвовали десятки сотрудников ЗИНа. После его смерти, с 1995 г. институт воз-



Бабочки семейства парусников — отечественные и тропические.

главляет известный специалист по продукционной гидробиологии А.Ф.Алимов — директор, который впервые был избран сотрудниками.

Результатом исследований стали сотни томов серийных изданий (определителей, монографий), множество статей, на которые ссылаются зоологи всего мира. Они — основа для любых исследований, связанных с изучением и использованием животных — медицинской и ветеринарной паразитологии, защиты растений, добычи рыбы и морепродуктов и решения многих других практических задач. Без этих работ невозможны и ка-

кие-либо мероприятия по сохранению биоразнообразия — одной из актуальных проблем современной науки.

Есть и еще одна немаловажная сторона деятельности ЗИНа — подготовка научных кадров. Большинство зоологов в России либо окончили аспирантуру и докторантуру в Зоологическом институте, либо защитили диссертации, либо просто работали с Зиновскими коллекциями. И как ни странно, до сих пор находятся чудаки, мечтающие трудиться в этом институте, несмотря на то, что заработная плата даже у доктора наук здесь мизерна (впрочем, в этом

ЗИН мало отличается от других институтов).

В последнее десятилетие прошлого века трудности, переживаемые страной, довели до минимума экспедиционную деятельность: с распадом Советского Союза многие регионы стали недоступны; судьба коллекций, хранившихся в некоторых республиках, из-за развала научных учреждений плачевна. Тем не менее коллекции, собранные в Зоологическом институте, дают достаточно полное представление о фауне всех республик, входивших в состав СССР, и это позволяет отечественным и зарубежным исследователям изучать ее с максимальной достоверностью. Недаром ЗИН РАН по-прежнему известен во всем мире как ведущее зоологическое учреждение России.

...до банка генетических ресурсов

Н.Б.Ананьева,

доктор биологических наук

Лаборатория герпетологии и орнитологии

С.А.Подлипаев,

доктор биологических наук

Лаборатория протозоологии

О.Н.Пугачев,

доктор биологических наук

Лаборатория паразитических червей

Музейные образцы — основа проводимых исследований как в период развития описательных биологических дисциплин, так и в нынешний век молекулярной биологии.

Существуют два основных типа музейных коллекций организмов: традиционный, давно занявший свое место в описании биоразнообразия, и значительно менее распространенный — депозитарии замороженных жизнеспособных репродуктивных и соматических клеток. Криоконсервация — почти идеальный тип депонирования материала, поскольку позволяет сохранять потенциально жизнеспособные организмы или их клетки и открывает широкие возможности для исследований. Однако технология глубокого замораживания и хранения в жидком азоте — довольно сложная, дорогостоящая и энергоемкая процедура.

В результате лишь ограниченное число видов живых организмов в настоящее время находится в криобанках, и трудно надеяться, что в будущем положение изменится к лучшему. Между тем криобанки не только депо биологического материала, но и ценнейший источник ДНК криоконсервированных

объектов, по которой можно судить о состоянии генома организмов, сравнивая ее с референтной ДНК.

Создание коллекции генетического материала, пригодного для исследования различными методами как сейчас, так и в будущем, чрезвычайно важно для разработки и реализации стратегии сохранения биоразнообразия.

В нашем институте, в центре коллективного пользования «Таксон», уже начато создание банка генетических ресурсов животных (простейших, насекомых, рыб, амфибий, рептилий, млекопитающих), которые сохраняются в виде очищенной высокомолекулярной ДНК. В ближайшем будущем, когда секвенирование ДНК станет автоматическим рутинным процессом, коллекция генетических ресурсов позволит не только реконструировать генетический облик организма и установить его место в системе животного царства, но и будет бесценным источником информации о редких, исчезающих и находящихся под угрозой видах животных. В природоохранных исследованиях, в том числе при изучении генетического разнообразия видов, такой подход имеет принципиальное значение для разведения животных из группы риска в неволе и их реинтродукции.

Начатые и планируемые в

ЗИНе работы по выделению ДНК проводятся в составе развернутых исследований по созданию банка генетических ресурсов охраняемых видов животных. Весьма перспективны совместные проекты по формированию коллекций ДНК нашего института с Институтом биофизики РАН, в котором разработаны научные основы для сохранения жизнеспособных клеток, в частности, амфибий и рыб, а также для применения этих разработок в природоохранных проектах. В дополнение к классическим музейным методам и криоконсервации банк ДНК позволит собрать полную информацию об имеющемся биоразнообразии, где каждая составная часть коллекционной триады — музей, криобанк и банк ДНК — будет нести свои специфические функции и сможет адекватно обслуживать потребности биологической науки и технологии в новом тысячелетии.

© Н.Б.Ананьева, С.А.Подлипаев,
О.Н.Пугачев

Продукционная гидробиология

П. И. Крылов,

кандидат биологических наук

Лаборатория пресноводной и экспериментальной гидробиологии

Неискушенный читатель может подумать, что продукционная гидробиология — это некое узко прикладное направление науки, ориентированное на повышение урожайности водных организмов, целиком стоящее на службе рыбного хозяйства, марикультуры и т.п. Какая-то крупная правды в этом есть — сегодня никакие оценки, скажем, кормовой базы рыб (а следовательно, и их возможного вылова) в любом водоеме — от пруда до Мирового океана — без продукционных расчетов невозможны. Однако цели и задачи исследований, которые с 30-х годов XX в. успешно проводятся в нашей стране в рамках школы продукционной гидробиологии, несравненно шире. Фактически продукционная гидробиология — синоним научного направления, известного также как продукционно-энергетический, или балансово-энергетический, подход, а в настоящее время постепенно выходящего за рамки и этих определений.

Истоки

Функционально-энергетический принцип изучения экосистем, лежащий в основе продукционной гидробиологии, имеет более чем полувековую историю. На западе его рождение связывают с выходом в 1942 г. работы Р.Л.Линдемана

© П.И.Крылов

«Трофодинамическое направление в экологическом исследовании». Однако сотрудники Лимнологической станции в Косине Л.Л.Россолимо, Г.Г.Винберг и В.С.Ивлев сформулировали основные положения энергетического принципа изучения баланса органических веществ на 10 лет раньше. В 1932 г., определяя фотосинтез и дыхание водной массы, Винберг впервые в мире использовал метод светлых и темных склянок, ставший классическим при оценке первичной продукции планктона и популярный до сих пор. Тогда же выяснилось, что для реализации «балансовых идей» в экосистемах необходимы не только детальные сведения о видовом составе, сезонной динамике численности и биомассы массовых видов организмов, но и количественные данные о скоростях их роста, размножения, питания, трат энергии на обмен.

Развитие энергетического подхода в гидробиологии не было триумфальным ни на Западе, ни особенно в нашей стране. Классическая работа Линдемана с трудом увидела свет: официальные рецензенты дали отрицательный отзыв. Сопrotивление новым идеям у нас было еще сильнее, а на августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г. взгляды Винберга, Ивлева и других гидробиологов продукционно-балансового направления были публично осуждены.

Признание

Мощным стимулом к развитию продукционной гидробиологии стала Международная биологическая программа (МБП, 1964—1974), ориентированная на сравнительную оценку продуктивности экосистем разных типов. Уже в 1964 г. гидробиологи Белорусского университета во главе с Винбергом впервые рассчитали биотический баланс энергии для всех трофических уровней экосистемы оз. Дривяты. В 1967 г. Винберг переехал в Ленинград, где возглавил лабораторию пресноводной и экспериментальной гидробиологии Зоологического института. С этого момента в лаборатории основным направлением стало изучение структурно-функциональной организации экосистем континентальных водоемов. Тогда же началось формирование научной школы продукционной гидробиологии в Зоологическом институте. Лаборатория вошла в число участников МБП, взяв на себя изучение продуктивности северных озер. В качестве модельных водоемов выбрали два карельских озера, лежащих у Полярного круга, и два озера на побережье Баренцева моря. Результаты этих исследований (1969—1972) определили направление работ отечественных гидробиологов на многие годы вперед.

Теоретически принцип составления биотического баланса, в ос-

нове которого лежит закон сохранения энергии, очень прост. Необходимо выразить в одних и тех же единицах энергии скорость питания (или ассимиляции пищи), т.е. потока «входящей» энергии (A), скорость трат энергии на обмен (R) и продукции (P). Тогда для каждой популяции и трофического уровня $A = P + R$. Продукции каждого уровня (от фитопланктона до рыб) должно хватать для удовлетворения пищевых потребностей следующего. Учитывая разнообразие водных организмов (и методов их изучения), обилие и изменчивость факторов внешней среды, влияющих на указанные процессы, ясно, что от теоретической простоты до практического воплощения этого принципа — огромная дистанция.

Успех в сведении первых балансов энергии для всей экосистемы стал своего рода триумфом «гидробиологического интегратизма». Помимо прочего он доказал, что наука существует: сколь ни отличались традиционные гидробиологические методы изучения разных групп, приведение их к общему знаменателю дает непротиворечивые результаты. Заслуги отечественной продукционной школы получили признание летом 1971 г. на XVIII Лимнологическом конгрессе в Ленинграде. На традиционном почетном чтении им.Бальди выступил Винберг. Уже были известны величины первичной продукции большого числа водоемов (от Арктики до субтропиков), разработаны и успешно применялись методы оценки вторичной продукции. В экспериментальных условиях для многих групп гидробионтов определялись необходимые при расчете продукции параметры.

Во второй половине 70-х годов обобщались накопленные данные. Появились уравнения, показывающие связь скоростей обмена (потребления кислорода), питания и роста с массой тела животных разных групп, зависимости скорости обмена и развития от температуры воды. Для разных групп водных организмов получены показатели скорости оборота биомассы, величины удельной продукции



Отбор проб.

и др. Стало ясно, что соотношения между отдельными составляющими потока энергии через экосистему хотя и колеблются, их изменения значительно меньше, чем изменения самих составляющих. Сравнение данных по большому числу водоемов показало, что различия в соотношениях элементов баланса сильнее выражены между типами водоемов — озерами, водохранилищами, прудами.

На пути «продукционного редуционизма»

Итак, построение сезонного или годового баланса энергии само по себе утратило актуальность. Все необходимые для расчета параметры и коэффициенты (скорость обмена, роста организмов и др.) уже не определялись экспериментально в конкретном водоеме, а рассчитывались по уравнениям и средним величинам. Считать такие балансы стало неинтересно. Это не было большой неожиданностью. Еще десятилетием раньше, заключая лек-

цию на чтениях им.Бальди, Винберг говорил: «Определение биологического энергетического баланса не может и не должно рассматриваться как конечная цель изучения. Даже если бы были преодолены все трудности и перед нами была бы точная картина потока энергии, мы бы остались неудовлетворенными. Встал бы вопрос, почему данное озеро или водохранилище характеризуется этими, а не другими цифрами. На этот вопрос энергетический принцип исследования не может дать ответа. Он должен быть дополнен другими представлениями и методами».

Дополнен или заменен? Кажется, в водной экологии вот-вот сменятся парадигмы: продукционная гидробиология как фундаментальное направление отойдет на второй план. Однако этого не случилось. Просто на смену «продукционному интегратизму» пришел «продукционный редуционизм», причем «редукция» шла в нескольких направлениях.

Очевидно, для корректной оценки потоков энергии необходимо детальное знание трофических

(пищевых) связей всех гидробионтов в сообществе. Допустим, расчетная первичная продукция фитопланктона вполне достаточна для обеспечения пищевых потребностей следующего звена — зоопланктона. Однако может оказаться, что основная часть этой продукции в водоеме приходится на долю цианобактерий (синезеленых водорослей), которые мало или совсем не потребляются ни планктонными ракообразными, ни коловратками. Закономерен вопрос: чем же они реально питаются в данном водоеме? Или другой пример. При построении классического баланса все потребители делятся на трофические уровни (фитофаги, хищники первого порядка, второго и т.д.). Но среди планктонных животных облигатное хищничество встречается редко — многие виды используют в пищу как своих мелких собратьев, так и водоросли. А облигатные хищники питаются и животными-фитофагами, и другими хищниками, и видами со смешанной животнов-растительной диетой.

Эти и многие другие вопросы стимулировали активное изучение трофики гидробионтов. Все шире применяются радиоактивные изотопы (^{14}C , ^{32}P), разрабатываются методы экспериментов и наблюдений за питанием водных животных. При расчетах потоков энергии и вещества на смену классической «трофической цепи» пришли более подробные — «трофические сети» со множеством компонентов, соединенных сложной системой пищевых связей. На основе изучения трофических связей складывались представления о влиянии хищников на предыдущие трофические уровни сообществ, о их роли в регуляции скорости и направления сукцессий, а также в эволюции животных.

Другой аспект «продукционного редукционизма» был связан со временем, за которое сводился баланс. Ведь годовая первичная продукция, с избытком покрывающая пищевые потребности зоопланктона, могла в основном образовываться в начале сезона, во время весеннего пика фитопланктона, когда зоопланктона еще мало (его

массовое развитие приходится на летние месяцы). Куда уходят весенние «излишки» продукции? Как «прокормить» животных летом? Попытки создать декадные, недельные и даже суточные балансы заставили исследователей переосмыслить многие процессы, происходящие в водоемах. Ясно, что проследить потоки энергии и вещества в многокомпонентной системе, да еще за большое число последовательных временных интервалов, с помощью калкулятора невозможно. Для решения таких задач появился целый класс математических моделей водных экосистем. Но продукционные характеристики многих групп водных беспозвоночных по-прежнему оставались слабо изученными. Работы в этом направлении позволили сотрудникам лаборатории определить онтогенетические соотношения между основными типами роста (экспоненциальным, параболическим и S-образным), связь продукционных характеристик с адаптивными стратегиями видов, проявляющихся в типах их жизненных циклов.

Недостающее звено

Рыбы всегда были слабым звеном в экосистемных исследованиях, поскольку оценить численность, биомассу и пищевые связи каждого вида (а иногда и возраста) очень непросто. Кроме того, традиционно ихтиологи работали отдельно от гидробиологов. Еще со времен классических работ Я.Грбачека, Дж.Брукса и С.Додсона было понятно, что зачастую рыбам принадлежит ключевая роль в формировании структуры сообщества. В последние десятилетия во всем мире повысился интерес к этой теме: появилась концепция «регуляции сверху», на основе которой возникло прикладное «биоманипулирование» — метод улучшения качества воды путем искусственного изменения трофической структуры озер. Однако большинство (если не все) подобных методов оценивали популяции рыб по принципу есть—нет, в лучшем слу-

чае много—мало. Включать рыб в количественный анализ можно было там, где структура ихтиоценоза сильно упрощена. Результаты исследований, проведенных в 80-х годах сотрудниками лаборатории на трех экспериментальных озерах-питомниках (одно — в Восточной Сибири, два в Ленинградской обл.), несомненно, имели общеэкологическое значение.

Структура, функции, информация

После смерти Винберга в 1987 г. научную школу продукционной гидробиологии в ЗИНе возглавил А.Ф.Алимов. В развиваемой им (и под его руководством) теории функционирования водных экосистем большое внимание уделяется связи между функциями (динамикой взаимодействующих потоков энергии, вещества и информации) и структурой системы. Под структурой экосистем обычно подразумевается традиционная триада: видовая, размерная и трофическая. Понятно, что они должны быть связаны между собой и с функциональными характеристиками системы. Однако характер этой связи далеко не очевиден. Обобщение тщательно выполненных и надежных балансов с использованием индекса Шеннона и отношения Шредингера показало, что по мере усложнения структуры сообществ гидробионтов возрастает доля рассеиваемой энергии в системе.

Эта закономерность находится в соответствии со вторым биосферным постулатом В.И.Вернадского: эволюция идет в направлении максимизации биогенной миграции атомов. Связь между трофической и размерной структурой также можно выразить количественно. Структура водного сообщества в значительной степени определяется совокупным действием множества факторов, в том числе абиотических — температуры, минерализации воды, pH и др. Из массива данных по видовой структуре зоопланктона озер разного типа (числа видов, индекса Шенно-

на) видно, что правило Либиха—Шелфорда, традиционно рассматриваемое как показатель экологической валентности особей (реже популяций), приложимо и на этом уровне организации: структура сообщества тем проще, чем дальше отклонение от оптимального значения лимитирующего фактора.

Важную роль в экосистемах играют информационные связи: каждый перенос энергии и вещества вызывает встречный поток информации. Потoki эти сложны и пока еще не изучены, хотя первые шаги уже сделаны, однако еще предстоит выполнить огромный объем работ.

Проблемы и надежды

В кратком очерке при всем желании невозможно дать полной картины развития крупной научной школы. Диапазон интересов ее «учеников» слишком широк — от изучения внеклеточной продукции фитопланктона до экосистемных последствий вселения чужеродных организмов, от селективности пи-

тания простейших до особенностей аккумуляции органического вещества в озерах, реках и эстуариях. Сравнивая развитие отечественной и зарубежной гидробиологии, приятно отметить, что балансовый подход, почти исчезнувший из западных исследований вскоре после окончания Международной биологической программы, в России и республиках бывшего СССР развивается и сейчас. Главная причина свертывания балансово-энергетических исследований за рубежом не разочарование в его методологии, а, как правило, практическая невозможность объединить в рамках одного проекта усилия большого числа специалистов разного профиля. К сожалению, по той же причине количество подобных исследований и в нашей стране постепенно снижается. Хочется надеяться, что со временем разумный компромисс в этом отношении будет найден.

Школа Е.Н.Павловского

Член-корреспондент РАН Ю.С.Балашов,
Лаборатория паразитологии

Теоретическую основу научного направления, называемого паразитологической школой Павловского, составляет разработанное им учение о природной очаговости трансмиссивных болезней, а также концепция об организме хозяина как среде обитания паразитов и о паразитоценозе.

Лаборатория паразитологии ЗИНа, основанная Павловским в 1929 г., сохраняя преемственность его научной школы, остается одним из важнейших мировых научных центров в этой области. Работа ведется по трем направлениям: экологическая паразитология,

систематика, морфология паразитических насекомых и клещей.

Одним из главных объектов исследований школы всегда были иксодовые клещи, переносчики инфекций, — постоянные обитатели лесных экосистем, образующие паразитарные системы различной сложности, многие из которых слу-



Самец иксодового клеща. Вид распространен на юге европейской части России и служит переносчиком туляремиального микроба и вируса крымской геморрагической лихорадки.

жат природными очагами клещевого энцефалита и болезни Лайма. Сохранность природных очагов болезней обеспечивается непрерывной циркуляцией патогенных микроорганизмов между кровососущими членистоногими и восприимчивыми видами позвоночных животных. На территории природного очага, при нападении инфицированных особей переносчиков, человек может стать жертвой опасного заболевания. При этом он остается случайным звеном и не принимает участия в дальнейшей циркуляции возбудителя. Природные очаги, связанные с иксодовыми клещами, отличаются исключительной стойкостью. Например, в случае клещевого энцефалита они сохраняются десятилетиями, переносят лесные пожары, наводнения, погодные аномалии и легко адаптируются

к антропогенной трансформации лесов. Несмотря на многолетнее интенсивное изучение иксодовых клещей, еще не раскрыты место и роль этих кровососов в лесных экосистемах, их взаимоотношения с позвоночными-прокормителями и возбудителями трансмиссивных инфекций, механизмы функционирования сложных паразитарных систем, образующих природные очаги инфекции.

В результате более чем десятилетних непрерывных исследований нашей лаборатории в южно-таежных лесах бассейна р.Волхов удалось в первом приближении представить сложную и меняющуюся во времени систему связей и взаимодействий эктопаразитов с их хозяевами и возбудителями инфекций в природном очаге болезни Лайма и клещевого энцефа-

лита. На рыжих полевках, бурозубках и других видах мелких лесных млекопитающих паразитируют более 20 видов клещей, блох и вшей, а также многие виды гельминтов и микроорганизмов, находящихся в сложных взаимодействиях с организмом хозяина и между собой.

Изучение этих взаимоотношений позволит выяснить возможные механизмы передачи возбудителей, их циркуляции и сохранения в природных очагах инфекций. Так, нами было установлено, что к иксодовым клещам неприменимы традиционные представления об укусе кровососущих насекомых. Например, у комаров укус и кровососание — единый процесс, не превышающий нескольких минут. У таежного и других видов иксодовидных клещей укус лишь первый этап многодневной стадии питания. Присосавшись, клещ постепенно поглощает большое количество крови, переваривает значительную часть ее и быстро увеличивается в размерах. Баланс взаимодействий клещей, их прокормителей и возбудителей инфекций в период питания может варьировать от полной невосприимчивости хозяев до отсутствия у них активного противодействия питанию клещей. Клещ регулирует свои отношения с хозяином, изменяя объем и состав слюны, вводимой в ранку на разных сроках питания. Повторное нападение клещей вызывало у мелких млекопитающих развитие противоклещевого иммунитета, который не обеспечивал 100%-й защиты зверьков, но противодействовал сильной атаке клещей. Благодаря такой противоклещевой резистентности на одной особи рыжей полевки или бурозубки одновременно питалось не более 2—5 неполовозрелых клещей, а значительная часть популяции вообще была свободна от паразитов. Нами было установлено также существование нескольких независимых механизмов регуляции и саморегуляции в сложной паразитарной системе из иксодовых клещей, мелких млекопитающих и микроорганизмов-возбудителей. Раскрытие механизмов этих

взаимодействий позволило объяснить многие особенности функционирования природных очагов клещевых инфекций.

Систематика кровососущих клещей и насекомых — одна из фундаментальных составляющих природной очаговости болезней. Изучение систематики в лаборатории паразитологии, начатое еще Павловским, продолжается и сегодня. Среди членистоногих — это в первую очередь иксодидные и другие группы паразитических клещей, кровососущие двукрылые и блохи. Основную базу исследований составляет научная коллекция, насчитывающая порядка 240 тыс. единиц хранения и включающая следующие группы: клещи — Ixodeidae, Gamasoidea, Trombiculidae, Analgoidea, паразитические клещи надсемейства Listophoroidea, Psoroptoidea, Sarcaptoidea, Cheyletoidea, Pterygosomatoidea; насекомые — блохи, комары, мошки, мокрецы, вши, пухоеды. В настоящее время разработаны оригинальные определительные таблицы для многих таксонов. Для трех симпатрических видов клещей рода *Ixodes* выявлены многоступенчатые механизмы репродуктивной изоляции и предложена гипотеза о путях их видообразования. На основании комплексного анализа данных по морфологии, жизненным циклам, кругу хозяев решаются общие вопросы систематики, происхождения

и эволюции ряда крупных таксонов паразитических клещей. Раскрыты закономерности коэволюции паразитических насекомых и клещей с их хозяевами — млекопитающими и птицами. В наибольшей степени коэволюция свойственна постоянным эктопаразитам, хотя и у них отмечены переходы на новых хозяев и формирование вторичных эволюционных ветвей. Коэволюция отражает степень специфичности паразитов, которая в свою очередь может быть обусловлена как филогенетическими, так и экологическими факторами. Формируются компьютерные банки данных, и уже создана электронная справочная аналитическая система для базы данных по систематике, распространению, связям с хозяевами и эпидемиологическому значению всех видов блох мировой фауны.

Исследования систематики и эволюции паразитических членистоногих требуют детальных знаний их строения. На основе сочетания методов электронной микроскопии и экспериментальных работ в лаборатории успешно развивается изучение органов чувств кровососущих и свободноживущих членистоногих. Проведено комплексное морфофункциональное исследование индивидуального развития и особенностей паразитизма краснотелковых клещей семейства Trombiculidae и ультраструктур других групп клещей.

Значимость всесторонних исследований членистоногих переносчиков определяется исключительной опасностью природно-очаговых инфекций, как показали недавние вспышки крымской геморрагической лихорадки на юге России и постоянная высокая заболеваемость клещевым энцефалитом и болезнью Лайма по всей лесной зоне. Профилактика подобных болезней в значительной степени опирается на фундаментальные знания экологии и систематики их переносчиков.

Паразитология. Медицина

Урбанизация и клещи

Не секрет, что большие города выбрасывают в воздух и воду продукты своей жизнедеятельности, которые оседают в почве. Кроме того, разветвленная сеть автомобильных дорог и постоянно растущее число автомобилей с каждым годом все больше загрязняют окружающую среду выхлопными газами. Причем не только города, но и лесные массивы, служащие местом обитания

клещей — переносчиков болезней.

Клещевой, или русский весенне-летний, энцефалит известен в нашей стране, наверное, каждому. О клещевых боррелиозах (а их три) знают гораздо меньше, хотя заболевают ими в 3—4 раза чаще. Но почти совсем не известны инфекционные заболевания, вызываемые эрлихиями. Когда в 1998 г. мы выделили этих возбудителей из клещей, в Перми была диагностирована болезнь, при которой поражаются лейкоциты, осуществляющие защитные функции организма. При бабезиозе — очень редком и похожем на малярию забо-

левании — поражаются эритроциты. Таким образом, в одном и том же таежном клещевом очаге мы обнаружили семь различных возбудителей опасных заболеваний человека (и нередко в одном клеще — до трех возбудителей одновременно).

Но причем здесь дороги и загрязнение среды ионами тяжелых металлов и углеводородов? Как выяснилось в самое последнее время, в клещах — переносчиках болезни Лайма, клещевого энцефалита и трех различных заболеваний крови — в 30—35% случаев концентрация ионов тяжелых металлов доста-



Клещи на голове птицы

точно высока. Нельзя сказать, как чувствуют себя такие клещи, а вот возбудители болезней человека «весьма довольны». Наши исследования показали, что бактерии и вирусы достоверно чаще и в большей концентрации встречаются в клещах, отличающихся высоким содержанием тяжелых металлов. Сами переносчики, будучи заражены, становятся более активными и потому более опасными для людей. Встреча с ними отягощена и тем, что клещи, накопившие свинец и кадмий, чаще заражены двумя или даже тремя возбудителями болезней сразу.

Распознавать смешанную инфекцию трудно, еще сложнее правильно ее лечить. Садово-огородные участки, дачи часто расположены на весьма неблагоприятных по природно-очаговым заболеваниям территориях. Существование очагов поддерживается мелкими грызунами, зайцами, копытными, домашними животными и птицами, которые могут переносить присосавшихся к ним клещей на многие сотни километров. По нашим последним данным, в клещах, снятых с птиц (зябликов, дроздов и др.), обнаружены почти все возбудители перечисленных болезней. На северо-западе России угроза нападения клещей

особенно велика в конце апреля, мае, начале июня. Искоренить клещей практически невозможно, но необходимо знать об их опасности и избегать контакта с ними.

© **А.Н.Алексеев,**

доктор медицинских наук

Е.В.Дубинина,

кандидат биологических наук

ЗИН РАН

Энтомология

«Непрописанное» население городов

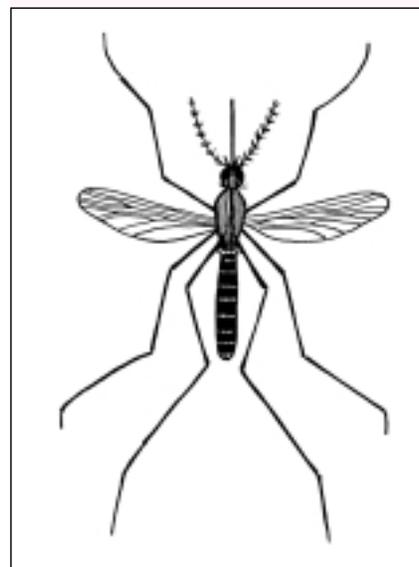
Комаров комплекса *Culex pipiens* отличает всесветное распространение, высокая численность и агрессивность по отношению к человеку, а также экологическая пластичность, позволяющая их личинкам развиваться в разнообразных водоемах, в том числе и весьма загрязненных. Кроме того, все они — переносчики возбудителей опасных заболеваний человека и животных («слоновой болезни», арбовирусных инфекций, птичьей малярии и т.д.).

В России широко распространен северный комар *C.p.pipiens*, который представлен двумя формами, или экологическими типами: «диким» *pipiens* и городским (подваль-

ным) *molestus*. Молестус обнаружен в Египте и описан в 1775 г., а с 20-х годов XX в. его стали находить в городах Европы и СССР (к 1992 г. он был зарегистрирован более чем в 300 городах СНГ), а теперь распространен еще шире. Если в субтропиках его личинки круглогодично развиваются в открытых водоемах, то в умеренном климате это возможно лишь в подтопленных подвалах домов и других подземных сооружениях.

Что же позволило молестусу стать городским жителем? Здесь сказались уникальное сочетание трех биологических особенностей: автогенность (развитие первой порции яиц без кровососания за счет личиночных резервов), стеногамность (способность спариваться без роения) и отсутствие репродуктивной диапаузы, которая позволяет развиваться непрерывно в относительно стабильных условиях подвалов (в природе этот комар зимовать не способен).

Изучением комаров *C.pipiens* давно занимаются отечественные специалисты, в том числе из Института медицинской паразитологии и тропической медицины им.Е.И.Марциновского, где были разработаны меры борьбы с этими опасными и надоедливыми насекомыми. Комплексное исследование природных популяций на обширной



«Портрет» городского комара.

территории бывшего СССР впервые проведено в Зоологическом институте автором этих строк. В частности, изучена экологическая и географическая изменчивость признаков, необходимых для идентификации комаров, наследование этих признаков при скрещивании форм, а также механизмы, ответственные за обособление комаров в природе. По сути дела, впервые удалось исследовать популяционную экологию городских комаров (исследования проводились в Петербурге). Совместно с московскими коллегами при помощи молекулярно-генетических методов показано, что скрещиваемость между формами определяется эндосимбиотическими бактериями-вольбахиями, передаваемыми через цитоплазму яйца от матери ее потомству¹.

Надеемся, что новые сведения о комарах комплекса *Culex pipiens* послужат стимулом для дальнейших исследований и контроля за этими насекомыми.

© **Е.Б.Виноградова**,
доктор биологических наук
ЗИН РАН

Биология

Живая и неживая природа

Известно, что в древнейших (3.5—3.4 млрд лет назад) осадочных формациях были обнаружены строматолиты (результат жизнедеятельности прокариотного сообщества), а также планктонные шарообразные колонии одноклеточных водорослей — акритарх, обитавших тоже около 3.5 млрд лет назад. Это указывает на появление на Земле не одного организма, а целой экосистемы. Интересно, можно ли обосновать эту гипотезу без упомянутых палеонтологических находок?

Вселенная, которой свойственны неравновесность и необратимость, постоянно расширяется, а уровень ее организации неуклонно совершенствуется. В неравновесных сис-

¹ Виноградова Е.Б. Комары комплекса *Culex pipiens* в России // Тр. ЗИНа РАН. 1997. Т.271; Vinogradova E.B. *Culex pipiens pipiens* mosquitoes: distribution, ecology, physiology, genetics, applied importance and control. Sofia; Moscow, 2000.

темах универсальный способ передачи энергии от одной химической реакции к другой осуществляется путем сопряжения этих реакций через общий промежуточный продукт. «Разрешающее» условие для самоорганизации — существование каталитических эффектов. Химические реакции могут ускоряться или замедляться одним из ее продуктов. Стационарному состоянию неравновесной системы (в условиях, препятствующих достижению равновесного состояния) соответствует стремление к минимальному производству энтропии.

Если к оценке живого подходить с позиции физики неравновесных процессов, то жизнь укладывается в рамки естественного порядка и может быть определена как высшее проявление происходящих в природе процессов самоорганизации. Живая клетка — открытая неравновесная система, находящаяся в стационарном состоянии, при котором скорость притока вещества и энергии соответствует скорости оттока. Для живой материи характерно усложнение организации: синтез больших молекул, молекулярных комплексов, клеток и многоклеточных организмов — это мощные антиэнтропийные факторы. Следовательно, усложнение живых организмов в процессе эволюции определяется законами термодинамики неравновесных процессов.

Функционирование экосистем определяется кооперативными взаимоотношениями между организмами. Отклонения от требований, предъявляемых системой, выбраковываются естественным отбором и борьбой за существование. Изменение условий инициирует самоорганизацию генома.

Таким образом, в эволюции живой и неживой материи прослеживается общая закономерность: сложным формам предшествуют менее сложные. Химические элементы образовались после появления протонов, нейтронов и электронов, сложные молекулы не могли сформироваться раньше химических элементов, эвкариотам предшествовали прокариоты, многоклеточным формам жизни — одноклеточные, амфи-

биям — рыбы, рептилиям — амфибии и т.д. Следовательно, «разрешающими» условиями для появления более сложных форм материи, служит предшествующее им образование менее сложных. «Старое» способствует возникновению «нового», «новое» изменяет условия, в которых существование «старого» становится затрудненным, и оно либо гибнет, либо уходит с авансены. Эволюция осуществляется дискретно по эстафетному принципу. При этом сходные или одинаковые формы материи, в том числе и живой, возникают везде, где есть «разрешающие» условия, которые создаются самой материей и являются ее частью. Путь создания живого — единственный во Вселенной, как и путь построения протонов, нейтронов, атомов водорода, гелия и остальных атомов.

И наконец, по следний вывод из существования этой иерархии: формирование жизни — естественный этап развития материи, поэтому Землю нельзя считать единственным обитаемым космическим телом.

© **М.В.Крылов**,
доктор биологических наук
ЗИН РАН

М.Н.Либенсон,
доктор физико-математических наук
Государственный оптический институт им.С.И.Вавилова

Беломорская биологическая станция

В.Я.Бергер,

доктор биологических наук

Беломорская биологическая станция им. О.А.Скарлато

Своеобразие гидрологического режима Белого моря и разнообразие его обитателей давно привлекали многих исследователей. История изучения моря насчитывает более 200 лет. Сначала это были разные экспедиции, а затем появились стационары, главным образом биологические и (или) океанографические станции. Первая биостанция, возникшая еще во второй половине 19-го столетия на Соловецких о-вах, к сожалению, просуществовала недолго. В наше время таких биостанций три: две, принадлежащие Московскому и Санкт-Петербургскому университетам, обеспечивают студенческую практику; третья, о которой и пойдет речь, относится к числу научных учреждений.

Беломорская биологическая станция была организована Карело-Финским филиалом АН СССР в 1949 г. и несколько лет существовала скорее как экспедиция, у которой не было своей базы. Материалы, собранные с бортов научно-исследовательских судов, обрабатывались в Петрозаводске и Беломорске. В 1957 г. по решению президиума АН СССР станция получила действующую круглогодично экспедиционную базу в красивейшем месте, вблизи мыса Картеш, в губе Чупа Кандалакшского залива Белого моря. Выбранное место имеет ряд преимуществ. Во-пер-

© В.Я.Бергер

вых, отсутствие здесь промышленных предприятий позволило изучать природу, не затронутую деятельностью человека. Во-вторых, расположенные рядом со станцией участки моря с максимальными глубинами (около 350 м) позволяют вести наблюдения не только на мелководьях, но и на глубине. В-третьих, рядом со станцией находится глубокое (до 36 м) и чистое озеро, источник питьевой воды. И наконец, добираться сюда относительно легко, поскольку до ближайшей железнодорожной станции всего 35 км.

19 июля 1957 г., уже через две недели после решения президиума Академии наук, были взяты первые пробы воды и планктона с разных глубин в губе Чупа, на расстоянии 1 км от места расположения биостанции. С тех пор этот день считается днем ее второго рождения.

Основу научной работы на станции с момента ее возникновения и до сих пор составляют многолетние наблюдения, выполняемые регулярно по одной программе и одними методами. Каждую декаду с борта судна или через лед, которым море покрыто около полугода, в одной и той же точке с одних и тех же стандартных горизонтов берут пробы воды для определения солености и температуры. Одновременно собирают количественные пробы зоопланктона, т.е. тех мельчайших животных, кото-

рые парят в толще воды. За 40 с лишним лет накоплен и обработан уникальный материал, позволяющий не только судить о динамике процессов, протекающих в море, но и прогнозировать возможные изменения, а при необходимости отделить антропогенные воздействия от фоновых характеристик. Переоценить такие возможности трудно, особенно если учесть, что зоопланктон составляет основу питания сельди, важного объекта промысла.

В Белом море, как и во многих других морях Северного полушария, один из самых распространенных элементов бентоса, т.е. донных животных, — двустворчатые моллюски. Среди них наиболее многочисленны и хорошо известны мидии. Они ведут прикрепленный образ жизни, профильтровывая огромное количество воды (около 3 л/ч на одну мидию) и получая таким образом пищу и растворенный в воде кислород. Мидии образуют массовые скопления (банки и щетки) на твердых грунтах или искусственных субстратах (сваях, якорных цепях, корпусах судов и т.п.). Моллюсков может быть так много, что они селятся друг на друге, покрывая субстрат многослойным ковром. Их биомасса достигает десятков (до 60) килограммов на 1 м².

Сотрудники станции обследовали почти все более или менее крупные мидиевые банки Белого моря, провели их типизацию и ус-

тановили за ними многолетние наблюдения. Некоторые поселения мидий существуют достаточно долго на одном и том же месте, регулярно пополняя молодью убыль моллюсков. Другие мидиевые банки по неизвестным до сих пор причинам перестают обновляться молодью, стареют и, просуществовав несколько лет, исчезают. Их деградацию на последних этапах ускоряют морские звезды. Пока мидиевая банка представляет собой плотный ковер из тесно прикрепившихся друг к другу моллюсков, звезды не могут причинить серьезного ущерба. А вот отдельные мидии или даже несколько особей вполне «по зубам» этим хищникам. Полчища звезд быстро уничтожают остатки процветавшей некогда мидиевой банки. Лишь через несколько лет на это место смогут осесть новые моллюски, и цикл поселения возобновится.

Такие наблюдения интересны не только для понимания закономерностей организации и функционирования морских экосистем. Они пригодились и с совсем неожиданной стороны. В мае—июне 1990 г. в Двинском заливе прошло несколько сильных штормов. Ветер дул с северо-востока. На пологие песчаные пляжи Летнего берега, между пос. Сюзьма и Красногорским маяком, волнами выбросило около 5 млн морских звезд. Причина этой экологической катастрофы долго оставалась неясной. И только через два года, когда утихла шумиха вокруг описываемых событий, сотрудники биостанции смогли разобраться в произошедшем. В этом районе, на глубине нескольких метров вдоль берега, располагалась стареющая мидиевая банка, на которой пировали полчища морских звезд. Их численность на дне, по самым скромным подсчетам, в 100 раз превышала количество выброшенных на берег.

Обычно звезды крепко удерживаются на дне и перемещаются по нему с помощью множества мелких присосок, расположенных рядами на нижней стороне каждого луча. Экспериментально показано, что для отрыва от субстрата маленькой

(2—3 см) звездочки надо приложить усилие не менее 0.5 кг. Но это при нормальных условиях, в частности при высокой солености. Все иглокожие очень чувствительны к опреснению морской воды. Что если изменить условия и понизить соленость? Оказалось, что при ее уменьшении в два раза звезды полностью теряли способность удерживаться на грунте. Для их отрыва требовалось усилие всего около 10 г. Таким образом, объяснение было найдено.

Наблюдения, сделанные весной 1990 г., в период выброса звезд, показали, что из-за штормовых ветров с северо-востока соленость воды в районе Летнего берега была ниже характерной для Белого моря в 2—2.5 раза. Обычно полноводная Северная Двина уходит вдоль противоположного (Зимнего) берега Двинского залива в горло Белого моря и далее в Воронку и Баренцево море. В прижатой ветром к Летнему берегу реке резко снизилась соленость воды. В результате звезды перестали удерживаться на субстрате и часть из них выкинуло волнами на берег. Про мыслящие существа можно было бы сказать: «Жадность подвела».

Но оставим эту историю и вернемся к мидиям. Этот моллюск по вкусу не только морским звездам. Он — излюбленная пища жителей многих приморских стран, где его разводят наравне с устрицами и другими морскими животными. А в нашей стране сделать это нельзя? Оказалось, можно. Изучив жизненный цикл беломорских мидий, их поведение и другие особенности, сотрудники биостанции разработали простой, но весьма эффективный метод культивирования. Покрытая ресничками личинка мидии, проплавав около месяца в толще воды, превращается в привычного вида моллюска, только маленького. Она находит подходящий субстрат и прикрепляется к нему. Замечено, что молодь мидии предпочитает селиться на нитчатых водорослях. Попробовали предложить этим крохам в качестве субстрата веревки, жгуты из старых сетей и т.п. Эксперимент

удался. В местах с хорошим водообменом прикрепившиеся к таким субстратам мидии росли в несколько раз быстрее, чем моллюски, живущие на камнях в зоне прилива. За три-четыре года они достигали товарного размера — 50 мм. С первого опытно-промышленного хозяйства площадью около 1 га удалось собрать ~300 т мидий.

Результатами заинтересовалась рыбная промышленность. В Кандакшском заливе организовали хозяйства общей площадью около 30 га. Марикультура мидий стала бурно развиваться, но, как часто бывает, хорошее начинание имело печальный конец. Грянула перестройка, и культивирование мидий, проводившееся по команде Министерства рыбной промышленности, оказалось никому не нужным. Плантации пришли в упадок. А жаль. Не хватало нам расторопных русских купцов, которым до всего было дело. Уверен, что и мидий бы они развели. Выгодное это дело — ведь ни пасти, ни кормить этих моллюсков не надо. А что продукт необычный для россиян, так и это не страшно. Еще как популярны мидии во многих ресторанах Москвы, Петербурга и других городов. Только подают там не беломорских моллюсков, а импортных.

Конечно, не только мидии в сфере интересов биостанции. Полтора-два столетия назад основу беломорских промыслов составляла сельдь. Ее вылов достигал 32—34 тыс. т/год. Эту небольшую, но очень вкусную рыбу поморы поставляли даже к столу Екатерины Великой. Сейчас на Белом море вылавливают не более нескольких сот тонн сельди в год. В чем причина столь низких уловов? Только ли обычный в таких случаях перелов? Он, конечно, имел место, но при низком уровне вылова за многие годы стадо беломорской сельди давно должно было бы восстановиться, а этого не происходит. Значит, промысел — не единственная беда.

В 1961 г. по всему Белому морю вымерла морская трава — зостера, заросли которой располагались



Картежанская бухта — место швартовки научно-исследовательского флота Беломорской биологической станции им. О.А.Скарлато.

Фото Б.А.Анохина

на глубине 1—2 м ниже уровня отлива. В 40-х годах прошлого столетия аналогичная картина наблюдалась в ряде мест Атлантического побережья. Причина гибели зостеры до конца не выяснена. Наиболее вероятно, что это было результатом массового грибкового поражения. Есть и другие версии. Так или иначе, но заросли этих растений, на которых сельдь откладывала икру и которые служили убежищем для личинок и местом откорма мальков, исчезли. Сельдь была вынуждена откладывать икру на литоральные водоросли. При отливе икра гибнет иногда почти на 100%. А нет пополнения, нет и рыбы. Сотрудники биостанции нашли простой способ повысить эффективность воспроизводства сельди. Если в местах ее нерестовых подходов выставлять мелкоячеистые капроновые сети, то сельдь охотно откладывает на них икру, которая благополучно развивается вплоть до выклева личинок. Такие искусственные нерестилища можно

транспортировать в различные места с хорошими условиями нагула сельди, опускать их на глубину или поднимать на поверхность, соответственно замедляя или ускоряя развитие эмбрионов. Тем самым можно приурочить выклев к оптимальной кормовой ситуации, когда в море будет достаточно планктонных организмов, необходимых для питания мальков. А сведения о времени их появления дают результаты планктонного мониторинга.

Таким образом, мы получили простую и эффективную систему управления воспроизводством сельди. Проверка показала, что простой и дешевый метод дает прекрасные результаты. Несколько лет рыбаки ставили подобные нерестилища в губе Чупа, но потом прекратили. Кому нужны лишние хлопоты? Гораздо проще брать сельдь из моря, а засеивать ниву пусть кто-нибудь другой и... потом. Недаром воспитывали нас лозунгами, что «нельзя ждать милости от

природы. Взять их — наша задача!».

Хотя деятельность биостанции не ограничивается этими работами, обо всем рассказать в одной небольшой статье невозможно. Заканчивая, скажу только, что на станции ежегодно работает около 200 биологов разного профиля. Одни заняты физиологическими, биохимическими, цитологическими и молекулярно-биологическими проблемами, других интересуют вопросы зоологии, ботаники, гидробиологии и экологии. Много здесь и иностранных специалистов, и студентов вузов, занятых преддипломной практикой. К сожалению, приток людей на станцию связан не только с ростом интереса к Белому морю. Есть и более прозаическая причина. Средств добраться до биостанций на Дальнем Востоке нет. Мурманская биостанция практически не функционирует. Остается лишь Белое море. Но и здесь биологам работать все труднее. Списываются науч-

ные корабли, а новые не купить. Наш корабль пока держится. На двух (из трех) беломорских биостанциях нет постоянной электроэнергии, что резко ухудшает не только бытовые условия, но и возможности работы. На нашей станции электричество есть, но и его могут в любой момент отключить за долги. Если отношение к науке не переменится, мы скоро лишимся последних стационаров, создать которые стоило огромного труда. Разрушить легко, а вот восстановить такие станции будет и трудно, и дорого.

Систематика — язык биологии

Б.А.Коротяев,

*кандидат биологических наук
Лаборатория систематики насекомых*

Б.И.Сиренко,

доктор биологических наук

С.Д.Степаньянц,

*кандидат биологических наук
Лаборатория морских исследований*

Фундаментальные знания о разнообразии живых существ и его сохранении зарождались и развивались со времен античности и связаны с такими великими именами, как Аристотель, Авиценна, а позже — К.Линней, Ж.Б.Ламарк, Ж.Кювье, Ч.Дарвин, Э.Геккель и др. Число исследователей, посвятивших себя этой области знаний в XIX—XX в., столь велико, что лишь упоминание их имен заняло бы объем отдельной статьи. Заметим лишь, что среди них были

© Б.А.Коротяев, Б.И.Сиренко,
С.Д.Степаньянц

и, казалось бы, далекие от биологии люди. Один из выдающихся деятелей русской культуры В.И.Даль в годы службы в Оренбургском крае собирал насекомых по просьбе зоолога М.Н.Римского-Корсакова. Многие статьи в знаменитом Словаре Даля, посвященные названиям растений и животных, отличаются точностью и всегда включают латинские названия. Мало, кто знает, что Даль — автор первых школьных учебников зоологии и ботаники на русском языке.

Одно из главных направлений в изучении биоразнообразия —

систематика, которая описывает и объясняет сходства и различия между существующими или вымершими организмами, выясняет связи между ними и группами, в рамки которых они укладываются. Систематика своего рода отправная точка познания биологического разнообразия, поскольку может дать в руки исследователей других специальностей исходные данные, ведь именно она обращается к понятию «вид» — единственной объективной единице измерения разнообразия живой природы. Несмотря на недо-



Райские птички — обитатели Новой Гвинеи: желтая и красная. Из-за своей красоты эти птицы истреблялись десятками и сотнями тысяч; их шкурками и перьями украшали дамские шляпки. К счастью, эта мода кончилась и райские птицы смогли восстановить свою численность.

Здесь и далее фото В.Н.Танасийчука

понимание роли систематики в большей или меньшей степени на разных ступенях развития науки, «систематики оказались дальновиднее своих хулителей и продолжали упорно работать, настойчиво собирая фактический материал и разрабатывая теоретические основы своей науки, и прежде всего — проблему вида»

(В.Г.Гептнер). И, хотя позже наметилась тенденция пересмотра подходов к пониманию границ вида (стали возникать теории политипичности вида), для систематиков именно вид остается объективной оценкой биологического разнообразия.

Будучи наукой синтетической, систематика использует данные

морфологии, анатомии, физиологии, эмбриологии, а в последнее время также кариологии и биохимии. Что бы ни узнали нового биологи любой специальности, рано или поздно, тем или иным способом, хотя, конечно, и не в одинаковой мере, все используется систематиками для уточнения классификации организмов. Систематика не только объединяет информацию о видах, которая публикуется в специальных сводках и определителях, но и выясняет происхождение и эволюцию видов, предлагает филогенетические схемы, предоставляет сведения об условиях существования живых организмов того или иного вида и их распространении. Без точного определения видов, без знания их родственных взаимоотношений невозможно развитие экологии, генетики или охраны живой природы, нереален прогресс множества жизненно важных для человека областей знаний. Как, например, изучать биологическую продуктивность морей и континентальных водоемов, не зная, какие виды растений и животных в них обитают? Как охарактеризовать состав флоры или фауны того или иного региона без надежных видовых списков этого региона? Заметим, Зоологический институт РАН — один из лидеров по созданию фаунистических списков тех или иных регионов планеты. Вот одна из самых свежих такого рода публикаций — «Список свободноживущих беспозвоночных в евразийских морях и прилежащих глубоководных частях Арктики», включающий около 4800 видов, известных в акватории протяженностью в несколько тысяч километров. Невозможно грамотно организовать защиту растений без поименного списка видового разнообразия живых существ, составляющих с этими растениями общие биоценозы, или понимать пути борьбы с рядом болезней, не зная разносящих их животных.

Названия всем видам животных и растений даются по определенным правилам, которые оформлены в виде довольно общих между-

народных кодексов номенклатуры — своеобразных законов для систематиков. Последние два выпуска Международного кодекса зоологической номенклатуры были переведены с английского языка на русский и изданы в Зоологическом институте.

Неупорядоченное использование названий организмов обесценивает результаты биологических исследований — ведь если невозможно точно сообщить, на каком виде выполнено исследование, то и говорить не о чем. Как метко заметил А.К.Скворцов, гораздо проще говорить о том, чего не дал науке тот или иной исследователь (применительно к данной теме — то или иное направление исследований). Но гораздо важнее сказать, что ученый (или направление исследований) дал науке. В этом смысле систематика дала биологии ее язык, а номенклатура дала язык систематике.

Существующее мнение о неточности систематики как науки крайне поверхностно. Это — точная наука, способная не только назвать, но и предсказать свойства, пути эволюции и родственные связи тех или иных групп. Только при параллельном изучении живых и коллекционных организмов с одновременным применением традиционных (сравнительно-морфологических) методов и новейших подходов (нумерического, молекулярно-биологического или биохимического) можно быть уверенным, что представления о филогении того или иного объекта близки к естественной.

Так, классический сравнительно-анатомический подход к изучению скелета при построении филогенетической схемы антарктических нототениевых рыб, осуществленный в Зоологическом институте, был подтвержден методами молекулярной филогенетики. И напротив, увы, есть яркие примеры ошибочных филогенетических выводов, достигнутых исключительно методами молекулярной биологии, если они делались без привлечения традиционных подходов.

Значимость зоологической систематики как фундаментальной на-



Африканские пластинчатоусые жуки.

уки неоспорима. Систематика неисчерпаема хотя бы потому, что о большинстве видов животных мы знаем не так уж много и не представляем себе в полной мере роль тех или иных видов в природных сообществах. О существовании многих, а может быть, и большинства (!) видов животных мы вообще не знаем — они еще не изучены зоологами-систематиками и еще не получили научных названий. Даже в рамках, казалось бы, полностью изученных групп животных (птиц или млекопитающих) нет-нет да и обнаруживается что-то неиз-

вестное: в конце XX в. описаны новые виды — быка из Вьетнама, обезьяны из Бразилии, кита-косатки из морей Южного полушария. Экспедиции в малоизученные районы тропической Азии привозят десятки неизвестных видов земноводных и пресмыкающихся. Несколько небольших экспедиций по изучению глубин моря возле Индонезии, Филиппин и Новой Каледонии собрали абсолютно неизвестную фауну, где одних только брюхоногих моллюсков оказалось более 2 тыс. новых видов. Совсем недавно описаны новые виды

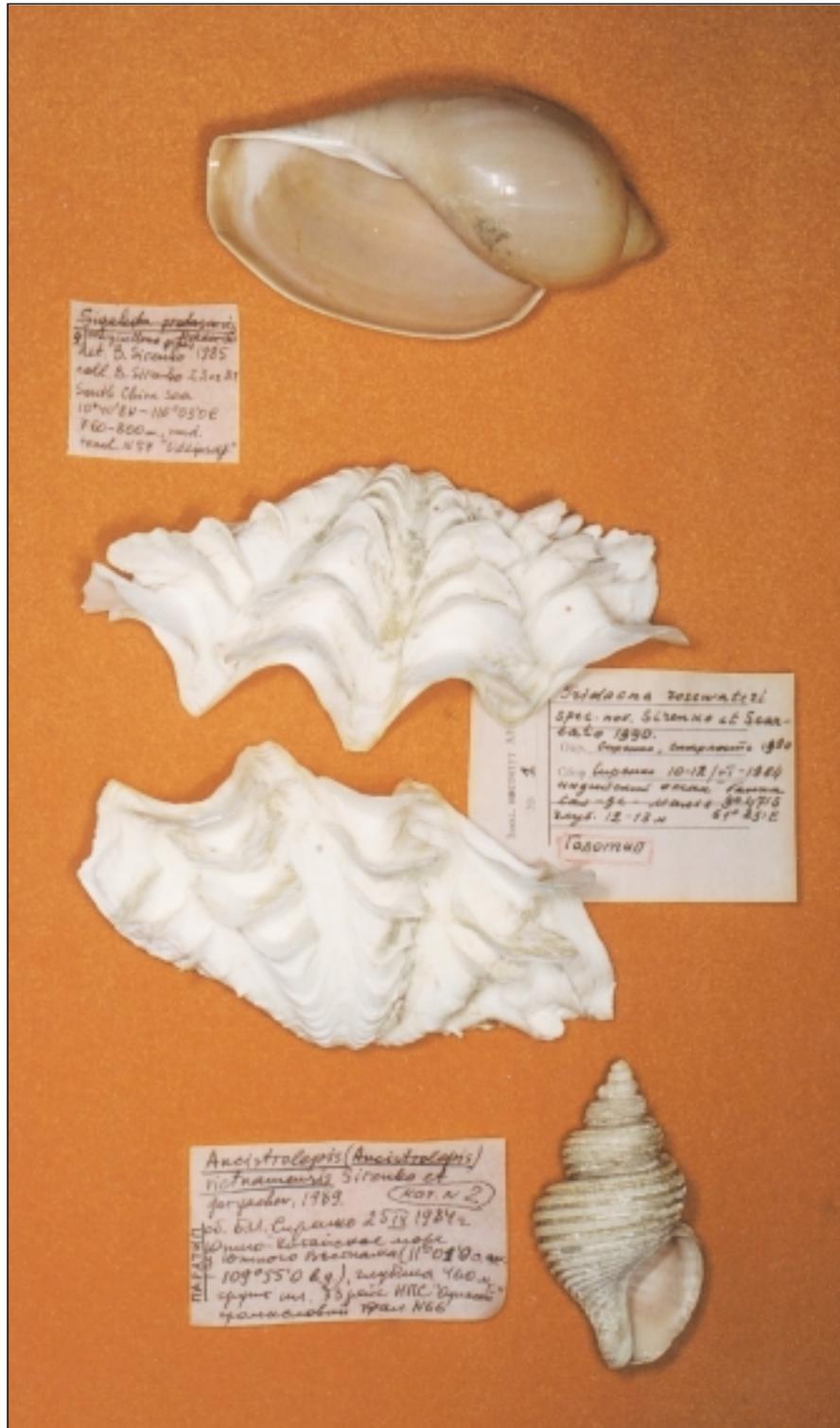


Бабочки — кавказские желтушки из коллекции великого князя Николая Михайловича.



Гигантская австралийская жужелица рода *Mormolyce*.

Редкие моллюски из коллекции лаборатории морских исследований ЗИНа: в центре — типовой экземпляр двустворчатого моллюска *Tridacna rosewateri*, описанного в 1990г. как новый вид Б.И.Сиренко и О.А.Скарлато; сверху — редкий моллюск *Marginelloma gigas*; внизу — типовой экземпляр описанного в 1989г. Сиренко и Горячевым вида *Ancistrolepis vietnamensis*.



пресноводных рыб из континентальных водоемов Северного Кавказа, новый вид высокогорной гадюки Армении, новый вид ужа с Черноморского побережья, новый подвид пеночки из Закавказья. Что уж тут говорить о насекомых, почвенных нематодах или морских беспозвоночных!

К сожалению, до сих пор важность систематики не оценивают должным образом, и подчас отношение к ней точно описывается печальной, но верной поговоркой: «Что имеем — не храним, потерявши — плачем». Смена приоритетов в условиях грантовой формы финансирования приводит

к резкой смене направлений и характера исследований в области систематики. Даже в странах со сложившейся зоологической школой (Великобритании, Германии, Франции, США, Канаде, России) сокращается финансирование классической систематики. Например, в Соединенных Штатах толь-

ко два специалиста (одному из них уже 70 лет) умеют определять всех долгоносиков — самую богатую видами группу насекомых. Остается надеяться, скепсис в отношении возможностей и необходимости систематики — явление временное. Как бы не пришлось сокрушаться в будущем, что перемены в преимуществах систематических исследований и исчезновение старых школ чреватые невосполнимыми утратами. К счастью, есть страны (Турция, Индия, Япония, Китай, Корея и др.), где начинают понимать значимость классической биологии и вкладывают средства в создание и развитие центров исследований по систематике, открывают специализированные библиотеки, заново формируют коллекционные фонды и готовят специалистов.

Безусловно, за два с лишним века развития современной систематики изменились некоторые из ее основных представлений и ее теоретический фундамент, основные этапы которого, как уже говорилось, знаменуются великими именами. Заметно сменился систематический, вернее — номенклатурный, язык. Зоологи, в отличие от ботаников, уже не дают латинских диагнозов при описании новых видов. Разработано множество вариантов составления определительных ключей — дихотомические, политомиические, одновходовые, многоходовые, компьютерные и т.д. Используются математические, биохимические и молекулярно-биологические методы изучения и обработки данных.

Систематике (как, впрочем, любой науке, и не только) нужны профессионалы, квалификация которых зависит не только от знаний и опыта, но и от скрупулезности, и да-

же интуиции. Очевидно, что систематиком может стать даже не всякий биолог. Если уж исследователь выбрал эту стезю, он редко с нее сворачивает и, подобно поисковой работе детективов, применяет среди прочего и знаменитый дедуктивный метод известного литературного героя. Не менее важна и роль научной школы, традиции которой формируются веками.

Зоологический институт РАН относится к числу тех научных учреждений, в которых сильны традиции зоологической систематики, формировавшиеся на протяжении нескольких сотен лет. Знаменитые имена ученых, прославивших институт познанием видовой разнообразия разных групп животных России, сопредельных территорий и даже всего мира и создавших школы и направления в систематике, вписаны в историю этой науки. Это — протозоологи В.А.Догель и А.А.Стрелков; энтомологи Г.Г.Якобсон, А.В.Мартынов, Г.Я.Бей-Биенко, Н.Я.Кузнецов, А.С.Данилевский, С.Г.Лепнева, А.А.Рихтер, М.Е.Тер-Минасян, В.В.Попов, А.А.Штакельберг, Л.В.Арнольди, А.Н.Кириченко и др.; паразитологи Е.Н.Павловский и Б.Е.Быховский; специалисты по водным беспозвоночным А.М.Дьяконов, В.М.Рылов, Е.Ф.Гурьянова, И.А.Киселев; ихтиологи П.Ю.Шмидт, Л.С.Берг, А.Н.Световидов, А.П.Андрияшев; герпетологи С.А.Чернов, И.С.Даревский; орнитологи Е.В.Козлова, Л.А.Портенко, А.И.Иванов, К.А.Юдин; териологи Б.С.Виноградов, Н.К.Верещагин, И.М.Громов и многие-многие другие. Их последователи и ученики развивали эти традиции и воспитали целую армию систематиков. Сейчас в Зоологическом институте работают более 100 систе-

матиков, чья квалификация уникальна и ставит их в ранг специалистов мирового уровня.

Для нас, взявшихся поразмышлять на тему систематики, тему нашей профессии, значимость ее безусловна. У нас есть ученики, и мы надеемся, что и у них, как в свое время у нас, не будет дилеммы в выборе дальнейшей деятельности. Без всякого сомнения, по мере появления соответствующего оборудования и адекватного финансирования, они не откажут себе в удовольствии совместить традиционные методы с современными. Дай им Бог успеха!

Кариосистематика

В.Г.Кузнецова,

доктор биологических наук

Отделение кариосистематики, лаборатория систематики насекомых

В начале 60-х годов генетика в СССР начала выходить из подполья, и в разных учреждениях Ленинграда как грибы после дождя стали возникать генетические лаборатории и группы. Кадры для них поставляла кафедра генетики и селекции Ленинградского государственного университета, которой заведовал М.Е.Лобашев. В 1965 г. в Зоологическом институте появилась лаборатория кариосистематики, которую организовала и более 20 лет возглавляла Л.А.Чубарева. Вместе с ней пришли выпускники кафедры генетики. Нас было восемь человек, мы были молоды и самоуверенны. Нам казалось тогда, что генетика всемогуща и самые сложные проблемы зоологической систематики будут с ее (и с нашей) помощью в два счета решены. Надо было пройти годам, чтобы все встало на свое место и обрело свою истинную цену. В цокольном этаже здания под новую лабораторию освободили помещение, окнами выходящее на Университетскую набережную и Дворцовый мост. Были закуплены микроскопы и бинокляры, под них построены специальные столы на кронштейнах, вскоре появилась фотокомната — и работа началась.

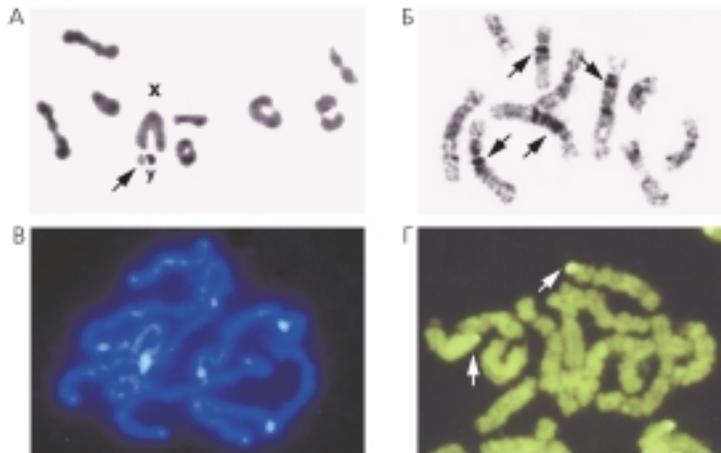
Объект кариологических исследований — кариотип (набор хромосом, свойственный конкретному организму). В стенах зоологического учреждения особенности кариотипа разных групп животных используются для выяснения их происхождения, родственных связей и систематики. Одна из трудностей работы кариосистематика — необходимость анализировать и сопоставлять эволюцию кариотипа и эволюцию изучаемой группы организмов. Давно известно, что эволюция кариотипа и морфологическая эволюция часто не совпадают, идут разными темпами. На видовом уровне это обстоятельство позволяет идентифицировать виды-двойники, сходные морфологически, но различающиеся по особенностям кариотипа. При изучении высших таксонов возможности использования кариотипа не столь велики, хотя во многих группах животных можно найти примеры, когда построения классической систематики подтверждались и даже корректировались цитогенетическими методами. Наиболее плодотворными в таких случаях оказываются совместные исследования кариолога и систематика. Выигрывают оба: систематик проверяет свои гипотезы, а кариолог — свои, получая при этом ключ к пониманию направлений и механизмов изменчивости хромосомных систем не только в данной конкретной филогенетической линии, но нередко и хромосом как таковых.

Главными объектами кариологических исследований молодой лаборатории стали насекомые, моногенетические сосальщики и рептилии. Работавший в ЗИН крупный систематик мошек И.А.Рубцов имел давние контакты с кафедрой генетики и уже успел по достоинству оценить эффективность использования цитогенетических методов для изучения систематики этой группы. Мошки, как и некоторые другие двукрылые насекомые, обладают гигантскими политенными хромосомами. Эти лентовидные дискоидально исчерченные структуры в ядрах клеток слюнных желез, чья хромосомная природа была доказана в начале 30-х годов,

предоставляют абсолютно уникальный материал для генетических, цитологических и цитотаксономических исследований.

Четверо из восьми аспирантов новой лаборатории получили для своих будущих кариосистематических изысканий разные группы мошек. Другими объектами могли бы стать любые животные, позвоночные или беспозвоночные, однако интерес к кариологии помимо Рубцова проявили поначалу только трое сотрудников. Один из них — систематик тлей Г.Х.Шапошников, другой — директор Института Б.Е.Быховский, изучавший моногенетическую, а третий — известный специалист по ящерицам И.С.Даревский. Среди объектов кариосистематических исследований в Зоологическом институте были также лососевые рыбы, но эти работы проводились в лаборатории ихтиологии.

Шли годы, первые аспиранты-кариосистематики стали кандидатами, а потом и докторами наук. Лаборатория продолжала трудиться, усовершенствовались методы исследования, появлялись и защищали диссертации новые аспиранты, крепились связи с систематиками, рос и расширялся круг изучаемых объектов. Начались исследования по кариосистематике других групп насекомых: стрекоз, уховерток, сеноедов, псиллид, кокцид, цикадовых, клопов, чешуекрылых, жуков, перепончатокрылых, хирономид, хищных галлиц и загадочных зораптер. Положение последних в системе и их родственные связи с другими насекомыми абсолютно не ясны. Зораптеры оставались единственным отрядом крылатых насекомых с неизученным кариотипом. Можно надеяться, что разносторонний анализ, включая ка-



Микрофотографии кариотипов, иллюстрирующие результаты применения разных методов анализа хромосом: А — жука-златки (окраска нитратом серебра), стрелкой отмечен аргентофильный материал, видимо, ядрышкообразующий район; Б — пилельщика (окраска по методу С-бэндинга), стрелками отмечены блоки конститутивного (повторяющихся последовательностей ДНК) гетерохроматина; В — кокциды (окраска флуорохромом DAPI), сигналы в теломерных участках хромосом соответствуют кластерам АТ-богатой ДНК; Г — цикадки (окраска флуорохромом СМА₃), стрелками отмечены сигналы, соответствующие кластерам ГЦ-богатой ДНК.

риологический, прольет свет на происхождение этой группы насекомых, имеющей в основном тропическое распространение.

Время от времени изучались кариотипы и других беспозвоночных животных (гидр, моллюсков, турбеллярий), из которых только гидры сумели основательно укорениться в тематике института. Основные же интересы наших кариосистематиков сосредоточились вокруг насекомых. Исследуются преимущественно группы, имеющие либо политенные, либо так называемые голокинетические хромосомы, замечательные тем, что в них отсутствуют локализованные центры. Голокинетическими хромосомами обладает большинство перечисленных насекомых, включая зораптер. В эволюционных преобразованиях кариотипов этих групп нередко проявляются своеобразные тенденции и оказываются задействованными специфические механизмы. К примеру, характерная особенность голокинетических хромосом — склонность к разделению (фрагментациям): их фрагменты не элиминируются, а про-

должают вести себя в клеточных циклах, подобно интактным хромосомам. В настоящее время нашими исследованиями охвачены все группы насекомых, имеющих голокинетические хромосомы. Кариологический анализ уже дал ценную информацию для изучения их систематики и родственных отношений.

Во время очередных административных перестроек лаборатория кариосистематики перестала существовать как самостоятельное подразделение. Из-за явного преобладания энтомологических объектов она вошла в состав лаборатории систематики насекомых в ранге отделения кариосистематики.

Кариологическая наука — быстро развивающаяся область биологии, она пережила (а вместе с ней и кариосистематика) несколько поворотных моментов, связанных с разработкой новых методов анализа хромосом. Настоящая методическая революция случилась в начале 70-х годов, когда были разработаны методы дифференциальной окраски хромосом. В хро-

мосомах стали находить субструктуры, которые на микроскопическом уровне выявляются как плотные интенсивно окрашивающиеся поперечные полосы или сегменты (bands). Рисунок исчерченности видоспецифичен и не одинаков у каждой пары хромосом, что позволяет их точно идентифицировать. При изучении беспозвоночных животных наиболее широкое распространение получили С-бэндинг и AgNOR-бэндинг. Первый метод выявляет в хромосомах структурный гетерохроматин, включающий высокоповторяющиеся последовательности ДНК. Методом AgNOR-бэндинга выявляются ядрышкообразующие районы хромосом (ЯОР, или NOR), т.е. кластеры функционально активных рРНК генов.

Почти одновременно с методами дифференциального окрашивания стали бурно развиваться методы молекулярной цитогенетики. С их помощью появилась возможность локализовать участки ДНК, обогащенные АТ- и ГЦ-парами непосредственно в хромосомах на цитологическом препарате. В кариологических исследованиях беспозвоночных животных чаще всего используется метод гибридизации нуклеиновых кислот *in situ* (FISH) и окрашивание хромосом ДНК-специфичными флуорохромами СМА₃ (антибиотик хромомоцин А₃) и DAPI (4,6-diamidino-2-phenylindole). По яркости СМА₃-флуоресценции выявляется ДНК, богатая ГЦ-основаниями, в то время как DAPI-сигналы указывают на ДНК, насыщенную АТ-основаниями. У многих насекомых кластеры ГЦ-богатой ДНК локализируются в области ЯОР, что для множества групп насекомых впервые было доказано нами.

Кариосистематики ЗИНа незамедлительно реагировали на все многообещающие методические новшества. Очень скоро данные о количестве и распределении С-блоков и ЯОР стали использоваться в качестве обязательных кариотипических характеристик наряду с числом и морфологией хромосом и хромосомным механизмом определения пола. К сожалению, широко использовать и развивать новейшие методы молекулярной ци-

тогенетики нам мешают причины, общие для нынешней российской науки, — недостаток средств на приобретение исследовательской техники и реактивов.

В активе кариосистематиков ЗИНа — многие сотни кариотипированных видов, сотни опубликованных работ, рассматривающих проблемы цитогенетики, микро- и макроэволюции, систематики и филогении видов и надвидовых таксонов животных.

Публикации

И. М. Кержнер,

доктор биологических наук

А. Л. Лобанов,

кандидат биологических наук

Лаборатория систематики насекомых

В 1896 г. в жизни Зоологического музея Императорской академии наук произошли три важных события. Во-первых, начался переезд в специально перестроенное здание бывшего Таможенного пакгауза на стрелке Васильевского острова, которое музей и организованный впоследствии институт занимают и поныне (до этого музей располагался в здании поблизости, на Менделеевской линии). Во-вторых, была открыта штатная должность библиотекаря и тем самым положено начало библиотеке как самостоятельному подразделению (прежде книги выдавал сотрудникам директор музея). И наконец, Зоологический музей одним из первых учреждений Академии наук (если не самым первым) начал издавать самостоятельно свои труды — «Ежегодник Зоологического музея Императорской академии наук».

© И. М. Кержнер, А. Л. Лобанов

До этого сотрудники публиковались в общих изданиях Академии (преимущественно в «Бюллетене»), в изданиях научных обществ (Московского общества испытателей природы, Русского энтомологического общества и др.) и в зарубежных журналах.

«Ежегодник» включал статьи (причем не только российских, но и зарубежных авторов), преимущественно связанные с изучением фауны России и обработкой коллекций музея. В особом разделе печатались отчеты с перечнем пополнений научной коллекции, а также маршруты экспедиционных поездок сотрудников и некоторых сторонних специалистов, передававших в музей свои материалы. В 1906—1911 гг. в качестве приложения был опубликован многотомный «Каталог сосущих насекомых Палеарктики» В. Ф. Ошанина. В 1917 г. издание «Ежегодника» было прервано

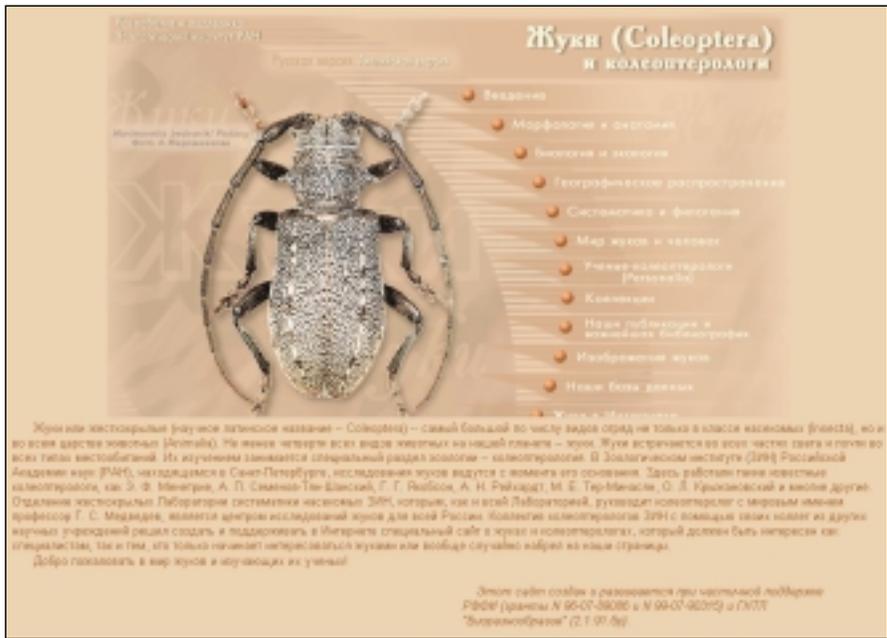
и возобновлено спустя пять лет; всего до 1931 г. вышло 32 тома.

В 1932 г. «Ежегодник» сменили «Труды Зоологического института АН СССР». Тома стали тематическими: каждый из них включал статьи по определенной проблеме, а иногда и монографию умеренного объема. В 60—80-е годы по партийно-чиновничьей глупости в стране перестали выходить сотни традиционных изданий научных и учебных учреждений («Трудов», «Ученых записок» и т. п.); вместо них было велено публиковать сборники. «Трудам Зоологического института» удалось сохранить свое название. В то время издавалось по нескольку книг в год, порой — более двадцати, но в послеперестроечный период их число заметно сократилось. Всего к настоящему времени опубликовано 286 томов.

В 1911 г. по инициативе акаде-



Главная страница веб-сайта «Блохи».



Главная страница веб-сайта «Жуки и колеоптерологи».

мика Н.В.Насонова музей начал издавать серию монографий «Фауна России и сопредельных стран», преимущественно по коллекциям Зоологического музея (с 1929 г. — «Фауна СССР и сопредельных стран», с 1934 г. — «Фауна СССР», в 1992 г. название серии было восстановлено). К настоящему времени вышло 145 книг. Большую роль в организации этого издания и поддержании его высокого уровня сыграли А.А.Штакельберг и А.А.Стрелков; каждый из них отредактировал несколько десятков выпусков. По числу опубликован-

ных томов, детальности общих разделов, размеру охваченной территории это издание не имеет равных в мировой практике, оно всегда приводится как образцовая серия региональных фаунистических монографий.

Другая серия монографий — «Определители по фауне СССР (с 1992 г. — «...по фауне России и сопредельных стран») — начата в 1927 г. В этой серии издано уже 170 книг, в их числе в последние десятилетия вышли не имеющие аналогов определители: паразитов пресноводных рыб фауны СССР

(однотомное издание — в 1962 г. и в четырех книгах — в 1984—1987гг.), насекомых европейской части СССР (с 1964 г. вышло 14 книг из 18 запланированных), рыб Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей (семь томов, изданных в 1959—1997 гг.).

Многие тома обеих серий переизданы за рубежом в переводе на английский язык. Конечно, некоторые ранние книги существенно устарели (часть из них переиздана), но большинство по-прежнему остается основными пособиями по сис-

тематике соответствующих групп.

Развитие исследований по паразитологии и морской гидробиологии в ЗИНе привело к появлению специализированных серий: «Паразитологический сборник» (с 1930 г. выпущено 37 томов) и «Исследования фауны морей» (издается с 1941 г., первоначально под названием «Исследования дальневосточных морей», всего 46 томов). Результаты энтомологических экспедиций в Монголию отражены в 11 томах издания «Насекомые Монголии» (1972—1990).

Отдельными сериями выходили методические пособия: «В помощь работающим на полевых участках лесных полосах» (1950—1953, 22 выпуска), «В помощь сельскому хозяйству» (1954—1960, шесть выпусков), «В помощь работающим по зоологии в поле и лаборатории» (1955—1957, семь выпусков). Несколько пособий по таксидермии и организации музейных экспозиций зоологических объектов, написанных известным специалистом М.А.Заславским, опубликовано в 1964—1986 г. Был издан ряд справочников по

прикладной тематике: «Атлас охотничьих и промысловых птиц и зверей СССР» (1952—1953, два тома), «Вредные животные Средней Азии» (1949), «Вредители леса» (1955, два тома), «Насекомые, вредящие кукурузе в СССР» (1960), «Насекомые и клещи — вредители сельскохозяйственных растений» (1972—1999, четыре тома). В 1981 г. начато издание отдельными выпусками каталога типовых (эталонных) экземпляров, хранящихся в институтской коллекции (всего 13 выпусков).

Помимо специальных серий в нашем институте выходят и научно-популярные, посвященные фауне нашей страны: «Животный мир СССР» (1936—1958, пять томов) и «Жизнь пресных вод» (1940—1959, четыре тома в пяти книгах).

Разумеется, перечисленные большей частью серийные издания не охватывают всего, что было опубликовано в ЗИНе за 100 с лишним лет. Много книг и брошюр по самым разным проблемам издано вне серий, не говоря уже о материалах проводившихся в нашем институте съездов, конферен-

ций и совещаний, а также ежегодных отчетных научных сессий.

В послеперестроечный период основные серии удалось сохранить, но число издаваемых в них ежегодно томов сильно уменьшилось, сроки публикации удлинились. Лишь в последние два-три года в основном благодаря поддержке Российского фонда фундаментальных исследований ситуация начала меняться к лучшему: некоторые многотомные выпуски удалось завершить, появились и новые издания. С 1994 г. начал выходить «Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий» под редакцией С.Я.Цаллолихина (из шести запланированных выпущено пять томов). В 1994 г. опубликован двухтомник М.В.Крылова «Возбудители протозойных болезней домашних животных и человека». Начато переиздание «Определителя млекопитающих России и сопредельных территорий» (в 1995 и 2002 гг. вышли первые два тома из четырех намеченных). В 2000 г. появился первый том «Руководства по зоологии», по-

Страница веб-сайта по биологическим инвазиям.



священный простейшим, готовятся следующие два.

Создание своей печатной базы для небольших по объему малотиражных изданий позволило выпускать их оперативно и с меньшими затратами. Так, в ЗИНе появились два журнала на английском языке — «Zoosystematica Rossica» и «Avian Ecology and Behavior». Материалы ежегодной научной сессии публикуются в большем, чем прежде, объеме и тоже на английском.

Уменьшение числа традиционных бумажных изданий частично компенсируют электронные публикации. В содружестве с немецкой фирмой «Dialobis edition» выпущены массовыми тиражами уже три тематических научных CD-ROM по отдельным группам организмов, а с помощью фирмы «Спаеро» — диск с научно-популярной энциклопедией «Мамонты». Кроме того, ЗИН представлен в Интернете крупным веб-порталом (<http://www.zin.ru>), включающим более 30 отдельных сайтов (некоторые из них содержат более тысячи веб-страниц и десятки мегабайтов информации). Благодаря актуальности выставленной информации портал оказался весьма популярным: в 2001 г. к нему обратилось более 300 тыс. человек.

Самым посещаемым стал сайт, посвященный мировой фауне блох (<http://www.zin.ru/Animalia/Siphonaptera/>). Он отличается продуманным оформлением, отличными фотографиями и подробным рассказом обо всех 1.5 тыс. видов отряда. Этот сайт благодаря полноценной английской версии входит в тройку самых известных в мире по своей теме. Теперь даже американский пользователь, разыскивая информацию по блохам, попадает обычно на наш сайт. Крупнейшая мировая биомедицинская информационная

сеть BIOMEDNET (США) присвоила ему звание «Лучший сайт дня по биологии в мире».

Второе место занимает сайт «Жуки и колеоптерологи» (<http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/>), созданный и ежедневно дополняемый сотрудниками отделения жесткокрылых лаборатории систематики насекомых и их коллегами из других городов. Это самый большой сайт на институтском портале — 2.5 тыс. веб-страниц и более 3.5 тыс. иллюстраций. В работе над сайтом участвует уже более сотни авторов.

На третьем по посещаемости месте — сайт (<http://www.zin.ru/projects/invasions/>), который в отличие от двух предыдущих, содержащих много научно-популярной информации, сугубо научный. Посвящен он биологическим инвазиям — проблеме, которой сейчас уделяется особое внимание во всем мире. Вселение несвойственных той или иной экосистеме видов негативно воздействует на местные виды и сообщества и считается в настоящее время одной из основных угроз природному биоразнообразию. На сайте размещена уникальная информация о чужеродных видах, проникших на северо-запад России из других регионов Евразии и даже с других континентов.

Упомянутые сайты имеют высочайший мировой рейтинг и входят в самые престижные топ-списки, поисковые системы и каталоги Интернета. Сейчас разрабатывается сайт «Пресноводные рыбы России» — первая в отечественной зоологии сводка, подготовленная в виде интерактивной мультимедийной информационно-поисковой системы, содержащей данные в самых различных форматах (текст, иллюстрации, видео). Создаваемая система предлагает пользователю сведения из области

пресноводной теоретической и прикладной ихтиологии, природоохранной практики и природопользования. Она создается как компьютерная зоологическая монография на основе идеологии гипербазы данных и включает следующие блоки: номенклатура и синонимия, библиография, определитель таксонов (с иллюстрациями как для признаков, так и для таксонов), подробные диагностические и морфологические описания, природоохранный статус, карты ареалов, каталог коллекций ЗИНа.

Электронные публикации — одно из важнейших достижений компьютеризации в ЗИНе, позволяющее нашему институту, как и в былые времена, оставаться центром зоологической науки.

Они жили на острове ЗИН

С.Д. Степаньянц,
кандидат биологических наук
Лаборатория морских исследований

Я глубоко убеждена, что мне повезло во многих отношениях. Зоологический институт всегда был и остается островом, на котором торжествует Наука, какие бы страсти ни бушевали в окружающем его океане жизни. Отголоски страстей оседали и здесь: были и в ЗИНе беспокойные времена, порой не так уж легко приходилось моим учителям и старшим коллегам, было и по сей день не всегда легко моим современникам. Но выручала наука — то, чем мы жили и продолжаем жить. Обо всех, кто работал в ЗИНе, кто создавал его, рассказать, к сожалению, невозможно, но хотя бы о некоторых, увы, уже ушедших, вспомнить просто необходимо.

Евгений Никанорович Павловский был директором Зоологического института, когда я только начинала работать здесь. О нем говорили — генерал. Красивый, огромного роста старик в генеральской форме казался чем-то сверхъестественным в тихом и абсолютно мирном учреждении. Почему же генерал? Да потому что, занимаясь паразитическими членистоногими, был основателем школы природной очаговости трансмиссивных заболеваний. Одновременно он заведовал кафедрой Военно-медицинской академии и был генерал-майором медицинской службы.

© С.Д. Степаньянц

бы. Авторитетный и смелый ленинградец, он мог в значительной мере влиять на дела в городе и даже в стране. Именно благодаря этому влиянию, как говорят, он спас в свое время многих коллег-зоологов от грозящих им арестов, а некоторым изгоев помог устроиться на работу в ЗИНе.

Борис Евсеевич Быховский за время моей работы в ЗИНе был сначала заместителем директора института, а затем директором. Ироничный, внешне строгий, но в действительности мягкий и образованный человек, он отличался демократичностью, доступностью, его знали как знатока и любителя книг. Квартира на Черной речке, где жила семья Быховского — Гурьяновой, не вмещала огромного количества самой разнообразной литературы, которую он покупал. По мере прочтения книги передавались в месткомовскую библиотеку ЗИНа, которой я в то время заведовала. На долю Бориса Евсеевича в бытность замдиректора выпал один из самых тяжелых моментов послевоенной истории института — капитальный ремонт. В лабораторном корпусе меняли старые деревянные балки на фундаментальные. Музей закрыли, и подносы с коллекциями перемещались в экспозиционные залы. Поделенный коллекционными

шкафами на клетушки, музей превратился в территорию науки. Коллекции следовало перенести из корпуса в корпус, с этажа на этаж с минимальными потерями. Такелажникам такое серьезное дело не доверяли, а поручали нам, лаборантам. Работали с огромным энтузиазмом, но часто мы, девочки, превышали свои «такелажные возможности»... Хорошо помню, как жена Бориса Евсеевича, профессор Гурьянова, увидев, как мы носим тяжеленные подносы, громко возмутилась. Нас срочно заменили, собрав по всему институту мальчиков.

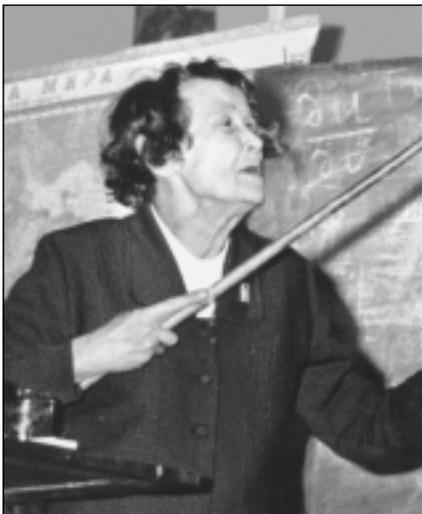
Евпраксии Федоровне Гурьяновой в этом году исполнилось бы 100 лет. Я помню ее уже не красавицей, но вполне привлекательной женщиной. А с фотографий ее молодости глядит очень симпатичная, слегка восточного типа девушка, наверное, отчаянная сердцеедка. В ЗИНе ее звали Асей, и она была корифеем. Изучала амфипод, блестяще знала морскую фауну, была зоогеографом и экологом, отдавая особое предпочтение приливо-отливной зоне моря — литорали. Лекции в университете, статьи и монографии, огромное число учеников — равной ей в то время не было. С Быховским они были красивой «научной парой» и существовали, если позволено так выразиться, в одной весовой на-



Евгений Никанорович
Павловский (1884 — 1965).



Борис Евсеевич Быховский
(1908 — 1974).



Евпраксия Федоровна Гурьянова
(1902 — 1981).

учной категории. Я ее трепетно побаивалась и, должно быть, поэтому выглядела в ее представлении вечно нахохлившейся птицей. «Сквогррец», — говорила она мне со свойственным ей картавым «р», что меня очень удивляло: себе самой я скворцом не казалась...

Павел Владимирович Ушаков возглавил лабораторию морских исследований, которая вновь возникла, когда отдел гидробиологии разделился на несколько лабораторий (а это произошло уже при мне). Профессор Ушаков, Паша — так называла его Евпраксия Федоровна (он был женат на ее родной сестре), а мы — П.В. или Павлюнчик (за глаза, конечно). Он изучал кольчатых червей — полихет, но хорошо знал всю морскую фауну, и в частности мою группу — гидроидов. В наших коллекциях очень много материалов, где на этикетках значится: «Определил П.Ушаков». Его имя знали во всем научном мире, он много ездил в разные страны, но особым его пристрастием была Франция. Он свободно говорил по-французски и был несказанно горд, когда его избрали почетным доктором одного из университетов Марселя. П.В. был в числе первых русских биологов, оказавшихся в Антарктиде. Именно он способствовал принятию меня в ЗИН в качестве разборщика антарктических коллекций, а позже благословил написание монографии «Гидроиды Антарктики и Субантарктики» по материалам этих сборов.

Борис Карлович Штегман — орнитолог, о заслугах которого говорить в столь кратком очерке нет смысла — они весьма значительны, и отведенного здесь места явно мало. Я с гордостью могу сказать, что дружила с ним и его женой Татьяной Сергеевной Савельевой. Волжский немец по происхождению, Б.К. одним из первых пострадал во времена репрессий. Человек высочайшей культуры и безграничного юмора, он рассказывал о бедах, постигших его в те времена,

так емко и остроумно, что арест и ссылка казались увлекательным приключением. Например, история, как его возили на допросы в Большой дом в фургоне с надписью «Хлеб», воспринималась комической миниатюрой на уровне Зоценко... Однажды летом они взяли меня с собой отдыхать в Коктебель. Я была много моложе их, и мой зачаточный тогда интеллект был несоизмерим с познаниями Бориса Карловича. Но почему-то им интересно было со мной, а мне... и говорить не о чем. Я многому у них научилась.

О **Татьяне Сергеевне Савельевой** я тоже с радостью написала бы гораздо больше, чем позволяет лимит этой подборки. Мы познакомились, когда ее лучшие годы уже прошли, но юный задор все еще жил, о чем свидетельствовали ее красивые глаза. Живая, очень острая на слово, она привлекала своими познаниями литературы, всесторонними интересами и коллекцией ситуаций «из жизни», которые в ее изложении звучали захватывающе интересно. Племянница знаменитого зоолога А.М.Дьяконова — гидробиолога и энтомолога, она дружила с его вдовой, геологом Дьяконовой. Та часто заходила к ней в ЗИН, и это был потрясающе интересный дуэт. Работала Татьяна Сергеевна лаборантом в отделении иглокожих. Деловым шагом, в черном халате, постоянно сновала она между кабинетом и хранилищем отделения — то с банками, то с кюветами или с постоянным орудием тогдашнего лаборанта — чугунным утюгом. В то время крупные объекты хранились в цилиндрах, герметичность которых обеспечивалась припаиванием в горячую стеклянного диска с помощью разогретого на электроплитке утюга. Такая процедура заслуживает специального очерка. Татьяна Сергеевна выполняла эту всеми ненавистную операцию терпеливо и с присутствующим ей чувством юмора. В Коктебеле и днем на пляже, и вече-

рами я слушала истории Б.К. и Т.С., смеялась, впитывала и, к сожалению, не запоминала...

С **Георгием Георгиевичем Винбергом** я была мало знакома, хотя мне он нравился своей, если можно так сказать, европейской манерой поведения. Держался очень красиво, был слегка «потусторонним» (видимо, слишком углубленным в свои мысли) и занимался научными проблемами, весьма от меня далекими и непонятными, особенно в те времена. Сегодня разработки школы Винберга по экспериментальной и продукционной гидробиологии известны каждому биологу. Тогда же сам факт приезда в ЗИН профессора из Минска с такой тематикой, чтобы возглавить лабораторию пресноводной гидробиологии с традиционно фаунистическим и таксономическим направлением, был огромным шагом вперед. Сейчас зиновские ученики Георгия Георгиевича — цвет гидробиологической науки. Один из них, таксономист-малаколог по своему первоначальному направлению в науке, А.Ф.Алимов, возглавляющий сейчас институт, продолжает развивать продукционное направление гидробиологии.

Георгий Устинович Линдберг, как и два других его сверстника-ихтиолога А.Н.Световидов и А.П.Андрияшев, — достойные продолжатели дела своего учителя Л.С.Берга. Я воспринимала Г.У. как великого энтузиаста науки и чрезвычайно темпераментного докладчика. Было очень интересно слушать его выступления. Доставляло удовольствие смотреть на небольшого человека, обладающего грандиозной силой убеждения. Он был не просто фаунистом и систематиком (хотя и в этом его заслуги значительны). Его «Словарь названий промысловых рыб Мирового океана» и «Атлас рыбопромысловых карт» до сих пор используются рыбной промышленностью. А первоначальная критика идей Линдберга о четвертичных колебаниях уровня Мирового океана (увы, судьба многих нова-

торских гипотез!), хоть и стоила ему волнений и здоровья, позже завершилась признанием его теории не только биогеографами, но и географами, геологами и геоморфологами. В преклонном возрасте (когда я его знала) Устиныч имел очень характерную внешность — маленький, почти кругленький, чрезвычайно подвижный человек с глазами сильно нависшим. Кто-то дал ему очень меткое прозвище — Периофтальмус. Не знаю, было ли это ему известно, но думаю, если и было, то он не мог обижаться. Ведь периофтальмус — это рыбка с глазками на стебельках, живущая на ризоидах мангров, очень быстрая, симпатичная и почти неуловимая (второе ее название — илестый прыгун).

Анатолий Николаевич Световидов был антиподом Линдберга. Будучи ихтиологами и учениками Л.С.Берга, они занимались разными группами рыб и тем не менее не ладили. Об этом знали все, но не все понимали, в чем дело. Наверное, в характерах. А.Н. был тоже небольшого роста, всегда — в белом халате, то и дело семенил по лестнице административного корпуса с вечной сигаретой — ему, члену Академии, разрешалось курить всюду! У него были любимчики и были коллеги, на которых он за одни ему известные грехи имел бо-о-ольшущий зуб... Неуживчивый и строгий к окружающим, он, вероятно, был одинок и вызывал у меня чувство сострадания — особенно в дни большого горя: он потерял единственную дочь. Я относилась с большим уважением к его научным заслугам и часто разделяла даваемые им оценки людей — потому терпеливо выслушивала, стоя на лестнице, сетования старого профессора по тому или иному поводу.

Артемий Васильевич Иванов — скромнейший, тихий, углубленный в свои научные размышления человек (собственно, таким и должен быть гений). В ЗИНе, а может быть, и в стране, равного ему в понимании са-



Павел Владимирович Ушаков
(1903 — 1992).



Борис Карлович Штегман
(1898 — 1975).



Татьяна Сергеевна Савельева
(1902 — 1982).



Георгий Георгиевич Винберг
(1905 — 1987).



Георгий Устинович Линдберг
(1894 — 1976).



Анатолий Николаевич
Световидов (1903 — 1985).

мых разных вопросов зоологии, морфологии, эволюции, пожалуй, не было. Он описал новый тип животных — погонофор, что в современной зоологии случается не часто. Обсуждать с ним вопросы, касающиеся даже группы животных, в которой ты вроде бы и неплохой специалист, бывало очень страшно, а уж спорить... просто невозможно. Помню, как при подготовке одного из томов «Основ зоологии» Д.В.Наумов долго спорил с Артемием Васильевичем, как правильно называть тип животных — Coelenterata или Cnidaria. На то, чтобы убедить А.В. в правильности второго названия с привлечением веских доказательств, ушел не один месяц. О скромности академика Иванова ходили легенды. Рассказывают, что его, проработавшего в ЗИНе много десятков лет, однажды задержал новый вахтер. Глядя на замерзшего, с поднятым воротником скромного пальтишко и в шапке-ушанке, человека, он сказал: «Вас тут раньше не было!». Артемий Васильевич не стал спорить, а позвонил в свою лабораторию и попросил встретить его у входа, чтобы подтвердить, что Иванов работает в этом учреждении...

С Александром Александровичем Стрелковым я работала в одной лаборатории почти 20 лет. Сначала был период настороженности — все говорили, характер сложный, хоть на первый взгляд и мягкий. Ходил в тубейке, смотрел поверх очков и, входя в кабинет, постукивал костяшками пальцев по дверцам коллекционных шкафов. Когда входил в наш кабинет, я вскакивала и цепенела. Позже Стрелков был одним из тех, кем я восхищалась. Он знал все — от книг, которых прочел несметное множество, и зоологии, в области которой был энциклопедичен, до русского языка, безукоризненное знание которого предполагала его вторая профессия — редактор всех зиновских изданий. Я училась у него редактированию на примере замечаний

к двум моим собственным книгам. Он видел все ляпы, был принципиален, строг, требователен, не признавал слова «является», безбожно вычеркивая его из рукописи и комментируя: «Является только нечистая сила...» Сначала я дулась, потом перестала это слово использовать, а теперь сама, редактируя что-нибудь, вычеркиваю его, должно быть, в память о Стрелкове.

Александр Александрович Штакельберг был специалистом по Diptera, а это означает, что изучал мух. Всемирно известный энтомолог, основатель отечественной диптерологической школы рассказывал незатейливую историю о том, как собирал вдоль берега р. Луги интересующих его насекомых. Проходящая поблизости старушка видит высокого седовласого человека с... сачком, каким дети ловят бабочек, и спрашивает «Что, сынок, делаешь?» — «Мух ловлю», — отвечает. «Господи! — вскричала старушка. — Чем только люди не занимаются, чтобы деньги заработать!» Происходил из старинного прибалтийского рода фон Штакельбергов, герб которых по сей день находится в кафедральном соборе Таллина. Я раньше часто ездила в этот город, главным образом в 20-х числах декабря, чтобы подышать ароматом католического рождества. Неизменно в мою программу входило посещение этого собора, чтобы отдать поклон фамильному гербу одного из обожаемых мною зиновских коллег. Александр Александрович дружил с другим институтским энтомологом — Маргаритой Ервандовной Тер-Минасян. Как сейчас вижу: высокий породистый седовласый старик медленно движется по коридору лабораторного корпуса, держа под ручку маленькую, слегка прихрамывающую женщину в синем халате. Ежедневный, почти ритуальный проход двух корифеев-энтомологов, обсуждающих насущные проблемы науки и жизни лаборатории, а может, и института. Меня успокаивала встреча с ними: идут — значит,

все на своих местах, все в порядке.

Маргарита Ервандовна Тер-Минасян — сама мудрость: так сочно и разумно, иногда категорично, но всегда правильно, мне кажется, никто на ученых советах и институтских собраниях не выступал. Безукоризненно правильный литературный язык с едва уловимым армянским акцентом придавал ее выступлениям особый привлекательный оттенок. После нее на заданную тему и говорить-то было бессмысленно. Насколько я знаю, она нередко писала разного сорта официальные бумаги по просьбе администрации — был у нее и такой дар. Профессор-колеоптеролог, широкоизвестный в своей области специалист, она имела множество учеников и активно покровительствовала особенно талантливым: благодаря ей в ЗИНе работают сейчас яркие специалисты в области таксономии и фаунистики жуков. Был в моей жизни в те времена не очень приятный период — я расходилась со своим мужем. Узнав о моих делах, Маргарита Ервандовна так прокомментировала этот факт: «Не расстраивайся! Он не настоящий армянин — плохо разбирается в женщинах...»

Дмитрий Максимилианович Штейнберг был ярким человеком — сын композитора М.Штейнберга и внук Н.А.Римского-Корсакова. Какая могучая наследственность! Его родной брат Сергей был известным художником, а сам Дмитрий — талантливейшим энтомологом. Систематик, фаунист, экспериментатор, эколог и к тому же — энергичный организатор. Это он создал новую лабораторию экспериментальной энтомологии и был ее идеологом вплоть до фантастически нелепой смерти от незамеченной в свое время грыжи. Любая смерть несвоевременна и горька, но когда уходит молодой, красивый, полный энергии и планов человек, горше вдвойне. Кабинет, где работал Д.М., располагался напротив

комнаты, где я начинала работать и сижу по сей день. Может быть, поэтому он выбрал меня в качестве секретаря Научного Собрания ЗИНа, которое сам и возглавлял... Это Собрание существует до сих пор, проводится два-три раза в год (на сегодня их общее число перевалило за 150), его можно считать маленьким памятником Штейнбергу.

Орест Александрович Скарлато за те почти 50 лет, что работаю в ЗИНе, переходил из одной «весовой категории» в другую. Сначала был Ориком и изучал двустворчатых моллюсков отечественных морей; вместе мы участвовали в дальневосточных экспедициях: он нырял вместе с А.Н.Голиковым, а я была в числе отряда разборщиков, которые определяли собранный материал. Затем он стал секретарем партийной организации института, потом заместителем директора и, наконец, директором, академиком РАН. Но во всех ипостасях он был доступен, прост и абсолютно демократичен: для кого оставался Ориком, для кого — Орестом, и лишь для младших поколений — Орестом Александровичем. Наверное, демократичность — знак ЗИНа: здесь считается плохим тоном говорить о разных уровнях человеческого и научного положения. В общей сложности Скарлато руководил ЗИНОм почти 40 лет. Он был невероятно занятым человеком, но когда дело касалось института, ни временных, ни «инстанционных» преград не существовало — в государственных, академических, городских или партийных учреждениях он решительно добивался успеха. Гений научно-организационной деятельности (чему способствовала поразительная его самодисциплина) — он успевал все, хотя, безусловно, уставал. Потому перетрудил свое сердце и умер на посту —сходя по трапу приземлившегося в Дармштадте самолета. Его довели на машине до музея, куда он прибыл открывать выставку Зоологического института. Только здесь, в садике воз-



Артемий Васильевич Иванов (1906 — 1992).



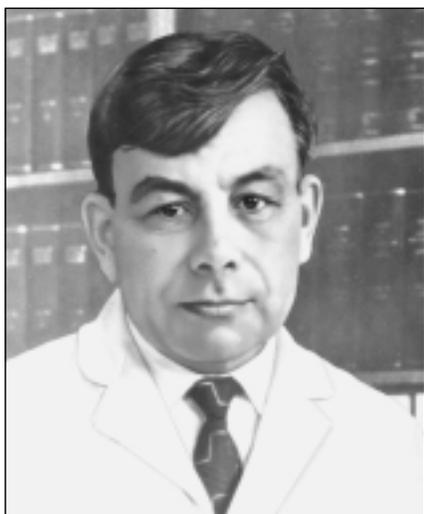
Александр Александрович Стрелков (1903 — 1977).



Александр Александрович Штакельберг (1896 — 1975).



Маргарита Ервандовна Тер-Минасян (1910 — 1995).



Дмитрий Максимилианович Штейнберг (1909 — 1962).



Орест Александрович Скарлато (1920 — 1995).

ле музея, сопровождавшие коллеги поняли, что Ореста Скарлато не стало...

Донат Владимирович Наумов — мой учитель, иначе говоря — шеф. Сначала я работала его лаборантом — временным, потом штатным хранителем коллекций. Помогала ему во всем, доливала банки с пробами, выправляла его рукописи, иногда он доверял мне рисовать иллюстрации к его книгам. Все это было прекрасной школой постижения не лаборантской профессии, а группы квидарий и специфички таксономическо-фаунистических исследований. Шеф всему учил личным примером, потому что умел и любил все делать сам. У него были сильные жилистые руки, и я, по сей день имеющая привычку по рукам судить о характере человека, твердо знала, что попала в хорошие руки. Я увлеклась своей работой, но еще больше любила (с детства!) литературное творчество. Когда Донат Владимирович (все звали его Донатиком) сказал мне, что пора поступать в аспирантуру, я честно призналась: «Может на журналистику, в университет?» — «Ну, Соня, вот те и раз! Подумайте, конечно, но, поверьте, защитившись и став научным работником, путешествуя, наконец, вы найдете нескончаемое количество тем для литературной деятельности». То же советовал мне Быховский. Оба оказались правы. Донат был творческим человеком. В экспедициях он все время писал, рисовал (привозил из поездок массу акварелей), часто пользовался кинокамерой, делал фотографии, вырезал маски и т.д. Как жаль, что тогда еще не было ни компьютеров, ни цифровых камер — он оставил бы во много раз большее наследие. Блестательный лектор, он обладал редкой способностью делать серьезные научные доклады легкими, доступными и красивыми, популяризуя свою науку. Многих, кто расценивал это как некую легковесность, такой стиль раздражал... А я училась. Сейчас,

когда шефа, увы, нет, я, готовя доклады, думаю, как бы их сделал Донатик.

С **Константином Абрамовичем Бродским** мы дружили, что называется, семьями. Его жена Наталья Семеновна (Наташа) работала в моем кабинете. Когда она ушла в декрет, а потом не стала работать, я заняла ее место штатного лаборанта. Константин Абрамович был ярким, талантливым человеком и, как всякий талантливый человек, имел совсем непростой характер. Со стороны казался высокомерным, но ведь дружил же со мной, лаборанткой, и со своими молодыми ученицами — все мы часто бывали у них с Наташей дома. Бродя занимался морским планктоном и одновременно... энтомофауной горных потоков. Море и горы — это его любовь. Он был живописцем, из морских экспедиций и поездок в Среднюю Азию привозил несчетное количество пейзажей маслом или акварелью. Устраивал дома вернисажи, а потом дарил нам свои картины. Я горжусь тем, что владею десятком его работ и не знаю, что люблю больше — пенное море, розово-красные горные закаты или букетик фрезий, обожаемых цветов.

Владимир Сергеевич Шувалов, Володя, — сверстник. Ушел он очень рано, сосуды никуда не годились: блокадный ребенок. Был живым, веселым, динамичным, социально активным и справедливым — тем редким типом человека, который нравится всем. Его искренне любили все. Володя был планктонологом, участвовал во многих морских экспедициях до тех пор, пока болезнь не приковала его к дому. Но даже получив инвалидность, не позволяющую работать, ходил в институт, писал книгу и оптимистично верил в лучшее. Любил говорить: «Мужчина должен быть свиреп и груб!» — что в устах его, светлого и доброго человека, звучало невероятно забавно...

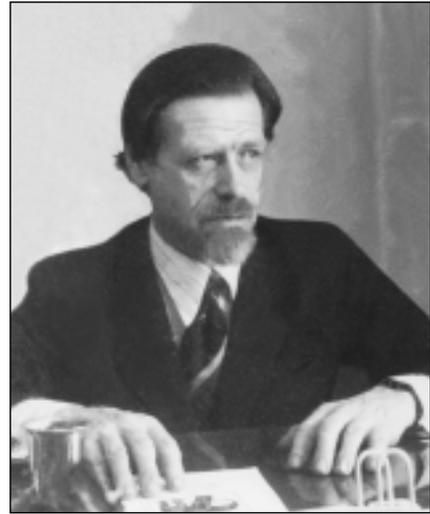
Юрий Иванович Галкин — скромнейший, тишайший, пункту-

альнейший и... ироничнейший. Пожалуй, это самые точные эпитеты, которые, именно в такой последовательности, по моему разумению, принадлежат Юрию Ивановичу. В бытность директором Мурманского морского биологического института ему случалось, должно быть, вытаскивать на поверхность глубоко погруженные в себя некие другие качества. Тем более что директором-то он был в реакционные времена. Но необходимость пользоваться этими свойствами не испортила его, а, напротив, способствовала оттачиванию его иронии. Он частенько заходил в наш кабинет и, заикаясь, тихо бросал реплику по поводу происходящего — точнее не скажешь... По необходимости давал мне работать со своими записями, в которых мелко и аккуратно излагал исторические события и оценки развития науки на Севере. Читая, я всякий раз жалеяла, что мало времени, а прочесть-то надо бы все.

Николай Николаевич Воронцов и **Олег Григорьевич Куцакин** — самые близкие по духу и самые надежные. Кока и Олежек... Коля учился в аспирантуре ЗИНа и работать в нем мечтал всю жизнь. Он трепетно любил зиновские запахи, шкафы, коллекции и книги, кабинет, где сживал в молодости, друга П.П.Стрелкова (Петрушу, а ведь такие разные!), Г.И.Баранову — «самую опытную и знающую лаборантку», учителя Б.П.Виноградова и самого уважаемого коллегу И.М.Громова. Очень многое связывало Воронцова с институтом. Приезжая в наш город по совсем другим, можно сказать государственным, делам, несмотря на краткие визиты и страшную занятость, он приходил в ЗИН, часто привозил коллекции грызунов и насекомых, собранные специально для института во время коротких выездов в экзотические места. Регулярно навещал меня дома, и мы обсуждали, сколько хватало времени, новости науки, ее проблемы и житейские дела — про его до-

чек Машу и Дашу, внука Егора и живущих в Таллине внушек — «совсем уже эстонских». Однажды в моей квартире раздался телефонный звонок и колин голос: «Софочка, а кто это у тебя в стенку стучит?» Действительно, стук в стенку... «Коленька, ты где?!» — «В Москве». И опять стук в стенку... «Ты где?» — «В Москве». Доведя меня до полуобморочного состояния, он признался, что приехал в Питер на один день — встречаться с питерскими интеллектуалами. Встречу эту организовала журналист Наталья Сидорова, которая по стечению обстоятельств живет в моем доме, стенки наших квартир — смежные... Коля болел тяжело и долго. Я регулярно говорила с ним по телефону, но ни разу за время его недуга не ездила в Москву, не поехала и на похороны. Он остался в моей памяти Коленькой, крупным, моложавым, с богатейшей черной шевелюрой и вечной сигаретой в мундштуке.

Олег Григорьевич Куцакин был университетским аспирантом и учеником Е.Ф.Гурьяновой. Все аспирантское время просидел в зиновских коллекциях изопод. Работать уехал во Владивосток, в Институт биологии моря ДО РАН. Но ежегодно бывал в ЗИНе по несколько месяцев — работал с коллекциями и литературой. В Питере живет семья его сына Глебушки и любимые внуки, с которыми он с женой Аллочкой счастливо соединились летом в деревенском доме на Новгородчине. Бывали годы, когда Олег болел, но все равно приезжал в ЗИН и в деревню на лето. А вот год назад, летом, приехал помолодевший, посветлевший, говорил, что чувствует себя много лучше. Я засыпала его комплиментами — такой красивый, мол, одно слово — жених... А ушел совершенно внезапно, дней за десять, простудившись в деревне, чем разбудил дремавшую в нем опаснейшую инфекцию... Олежек любил не только изопод, литораль, зоологию вообще, но и литературу.



Донат Владимирович Наумов
(1921 — 1984).



Константин Абрамович Бродский
(1907 — 1992).



Владимир Сергеевич Шувалов
(1930 — 1980).



Юрий Иванович Галкин
(1923 — 2001).

Замечал ошибки даже в многократно проверенных и отредактированных текстах, злорадно комментируя. Был период, когда наша дружная компания, несколько семей, с удовольствием проводила время на даче моего дядюшки М.Г.Равича. Олег работал и там: привозил с собой огромные таблицы, ставил в них крестики и прочерки, а на вопросы далеких от зоологии и биогеографии друзей объяснял, что закрывает, мол, нотальную зону... В знании поэзии равно ему не было. Даже актеры, составляющие часть нашей компании, слушали Олежека, раскрывши рты, особенно когда он читал К.Бальмонта, — в то время символисты моим ровесникам были мало знакомы:

Мне нравится все, что Земля мне
да-
ла,
Все сложные ткани и блага и зла,
Всего я касался, всему я молюсь,
Ручьем я смеялся, но с Морем
со-
люсь.

* * *

Многие прекрасные личности, умные, образованные и благородные, прошли передо мной — их образы, их жизнь и работа запечатлены в моей памяти и служат эталоном преданности делу и честности во взаимоотношениях с этим сложным миром. Для младших поколений многие имена кажутся далекой историей, а я воспринимаю их всего лишь как день вчерашний... ■



Николай Николаевич Воронцов
(1934 — 2000).



Олег Григорьевич Кусакин
(1930 — 2001).