

М. Махлин

Амурский АКВАРИУМ



М. Махлин
**Амурский
АКВАРИУМ**

Издание второе, дополненное

СОДЕРЖАНИЕ

Почему написана эта книжка	5	От удач к успехам	206
Лед и пламень	11	Поэма о растительноядных	221
Подводные джунгли	29	Аквариум — это современная техника	232
Усатый-полосатый и другие	63	Аквариум — это управление процессами жизни	251
Бычок полковника Глена	85	Аквариум — это один из путей совершенствования человека	278
Ротан вредный, полезный, загадочный	99	Короткие советы	287
Поющий сомик	129	Указатель названий растений	301
Ихтиологический детектив	139	Указатель названий животных	305
Тайный союз горчака	154	Именной указатель	314
Подземная лептобочия и ползающий змееголов	163		
Вдогонку за эволюцией	180		
Большое переселение	192		



Хабаровское
книжное
издательство

1990

Художник Ю. И. Дунский

М 4002030000-21 58-90
М160(03)-90
ISBN 5-7663-0124-3

© Хабаровское книжное издательство, 1986
© Махлин М. Д. Дополненное издание, 1990
© Дунский Ю. И. Иллюстрации, оформленные, 1990

Почему написана эта книжка

Мне давно хотелось написать такую книжку. По многим причинам. И поскольку давнишнее желание как будто сегодня осуществляется, придется эти причины изложить вам, уважаемые читатели.

Начну с личных. Три десятка лет назад сотрудница Владивостокского ботанического сада М. А. Скрипка прислала заведующей семенной лабораторией Ботанического института имени академика В. Л. Комарова О. А. Пидотти амурские растения — живую бразению и семена оттелии. Ольга Александровна передала их мне. Позднее известный советский ихтиолог профессор Н. Л. Гербильский познакомил меня с рядом амурских рыб, подарил мне крошечных косаток. В Москве у тогдашнего директора Центральной производственно-акклиматизационной станции (теперь — управление) Главрыбвода СССР Ю. Я. Мишарева я увидел целую коллекцию живых амурских рыб, креветок, моллюсков. Амурская флора и фауна интересовали меня все больше и больше. Разумеется, мой интерес к этим животным и растениям был несколько отличен от того внимания, которое проявляли к ним ученые-исследователи. В то время как ученые старались комплексно изучать виды Амурского бассейна, я ставил себе более ограниченную задачу: найти пути адаптации определенной части животных и растений из вод Амура в аквариумах и именно в аквариумах провести за ними доступные мне наблюдения. Ясно, что мои цели и задачи носили более

узкий и более прикладной характер. Ясно также, что сквозь призму этих задач я видел и вижу сегодня достойным внимания далеко не все, что плавает, ползает и растет в Амуре, и результаты подобного отбора проявятся в дальнейшем содержании настоящей книжки. Следовательно, считать ее в какой-то степени полным очерком о флоре и фауне вод Амура нельзя, это книжка про амурский аквариум — именно аквариум, в котором содержатся некоторые обитатели Амура, и ничего больше.

За долгие годы изучения ряда амурских рыб, беспозвоночных и растений удалось накопить определенные наблюдения. Результаты их обобщены в некоторых моих книгах и статьях. Книжки живут дольше, чем статьи, но все же самую оперативную научную информацию несут именно последние — статьи движут науку вперед. В книжках мне не удалось подробно рассказать о наблюдениях за «амурцами», потому что книги были не о том и об этих наблюдениях можно было упомянуть лишь мельком. А статьи разбросаны с 1957 года по многим журналам СССР и ряда зарубежных стран, и даже во время работы над этой книгой мне не удалось собрать их воедино. Стремления вынести на суд читателя все эти наблюдения и отлились в настоящую книжку.

Популяризация накопленных наукой знаний, наблюдений самого автора и его коллег призвана привлечь внимание читателей к проблемам изучения и охраны растений и животных Амура, поэтому я льщу себя надеждами, что мы с учеными, изучавшими и изучающими Амур, делаем одно общее дело. В решениях XXVII съезда КПСС говорится о необходимости повышения внимания к вопросам охраны природы, о развитии науки экологии. Надеюсь, что книжка будет способствовать в известной мере пробуждению интереса читателя к этим проблемам.

Есть и другие причины написания «Амурского аква-

риума». Они связаны с развитием советского аквариумоводства, или, как говорят иногда, аквариумистики. Встречаются порой люди, далекие от биологии, которые посмеиваются: вот, взрослые дяди, а увлекаются, как дети, содержанием рыбок в аквариуме. Между тем всякое дело, предпринимаемое в нашей стране, когда оно приносит определенную пользу, приобретает общественное значение. Для одних людей увлечение аквариумом, его обитателями — это досуг, отдых, накопление сил для общественно полезной работы. Если аквариумист заинтересован всерьез, умеет наблюдать, умеет понимать вопросы, которые то и дело задают обитатели его домашних водоемов, хочет и умеет находить ответы на эти вопросы в книгах, — это уже не просто досуг. Такое увлечение превращается в разумный, развивающий отдых.

Но наряду с любителями аквариума и лаборантами, ухаживающими за аквариумами в научных учреждениях, есть еще одна категория людей, занимающихся содержанием в искусственных водоемах водных животных и растений. Это — аквариумисты-экспериментаторы. Что они делают, чем заняты?

Аквариумистика, как и всякое человеческое занятие, постоянно развивается, обогащается. Содержали в аквариумах когда-то два или три десятка видов рыб — теперь их счет идет на сотни. Тридцать видов водных растений некогда составляли огромную коллекцию — ныне в культуру введено около трехсот. Неразводимые в аквариуме рыбки превращаются в разводимых, трудноразводимые — в доступных начинающему любителю. Все это — заслуга аквариумистов-экспериментаторов. Именно они вводят в культуру, адаптируют и акклиматизируют новые виды.

Обитатели аквариума неоднородны, они делятся на разные группы по степени приспособления (адаптации) к жизни в таких своеобразных условиях. Есть животные

и растения, которые категорически не хотят сегодня жить в подобной среде. Например, один из апоногетонов — красивейших водных растений с острова Мадагаскар. Опытнейшие ботаники с горечью сообщают мне в письмах об очередных неудачах. Вот уже второй раз мой друг привозит мне из Африки голубых полупрозрачных стеклянных окуней — таких у нас еще не было. В разные воды мы их сажаем (приезжают они в «своей» воде — из того водоема, где их ловит мой друг) — один результат: сразу или через несколько дней эти рыбки взвиваются спиралью и... гибнут. Впрочем, я не случайно подчеркнул: «не хотят сегодня жить в аквариумах». Сегодня. Нет сомнения, что этой первой группе растений и животных завтра удастся подобрать подходящие условия. Тогда они перейдут во вторую или третью группу.

Печальное зрелище представляют в аквариумах растения и животные второй группы — они приспособились к жизни в этих водоемах лишь до известных пределов и медленно деградируют, движутся к своей гибели. Попробуйте поддержать дома молодых амурских калуг, лотос, эвриалу, мадагаскарский решетчатый апоногетон увирандру — через несколько месяцев рост их тормозится, они гибнут.

Зато представители третьей группы благоденствуют в аквариумах. Они живут полной жизнью, у них выпадает лишь одна, высшая, фаза жизни — размножение. Когда же такие адаптированные растения и животные начинают регулярно размножаться, они переходят в четвертую группу — акклиматизированных в аквариуме.

Как видите, у аквариумистики есть своя теория. А практическое решение этих теоретических вопросов, продвижение обитателей аквариума из группы в группу осуществляют экспериментаторы.

Но кроме теории есть и география. Рыбы и растения одних стран могут попасть в одну группу, других — сов-

сем в иную. То же относится к различным районам таких больших стран, как наша. Например, популярная среди аквариумистов неоновая рыбка давно акклиматизирована в аквариумах ленинградцев и москвичей, а в других местах она все еще редкость. Не менее популярные дискусы в ряде стран давно разведены, а у нас их освоили только в последние годы. Конечно, заслуживают всякого уважения те аквариумисты-экспериментаторы, которые у себя в городе осваивают новую рыбу или растение, переводят их из адаптированных в акклиматизированные. С похвалой нужно отозваться и о тех аквариумистах, которые лишь повторяют путь, пройденный другими: кто-то уже разводит этот вид, а они только-только берутся за подобную задачу.

И все-таки... Все-таки, что ни говорите, это движение хоть и по трудной, но по проложенной ранее дорожке. Не дерзкая смелость первопроходцев, нет. Существует, однако, область, в которой советские аквариумисты всегда первопроходцы, всегда идут впереди других. Я имею в виду освоение для аквариумов (адаптацию, а может, и акклиматизацию) животных и растений с необъятной территории нашей страны. Вообще-то советские аквариумисты и во многих других направлениях своей науки занимают передовые позиции в мире, их успехи вызывают неизменный интерес за границей. Однако в этой сфере наши успехи не только на уровне достижений лучших зарубежных специалистов, но гораздо выше, ощутимее, заметнее. Мы впервые осваиваем совершенно новые объекты содержания, в том числе из бассейна Амура. Почему именно из этой реки, я постараюсь объяснить в следующей главе.

Итак, у советской аквариумистики есть история (о ней я здесь не говорил), теория (ее мы немного коснулись), география (показывающая успехи в разных районах страны). Есть и гордый приоритет в нововведениях, и солидный вклад в мировую аквариумистику. Эта

книжка, таким образом, обобщая опыт советских аквариумистов-экспериментаторов по адаптации и акклиматизации амурских растений и животных, является не столько пособием для любителей, сколько подведением итогов большой и упорной работы.

В то же время она является и призывом к читателям — продолжить интересное дело, решить еще нерешенные задачи. Вот почему автор часто ставит в книге вопросы и в ряде случаев не дает на них ответа: кое-чего не знает он сам, а кое-что не известно пока никому. Это еще предстоит открыть, решить, узнать.

И еще нужно уметь внимательно смотреть вокруг. В каком бы уголке нашей великой Родины мы ни жили, каждый из них неповторим. Каждый — прекрасен. Интересное, удивительное и прекрасное — повсюду, везде, вокруг нас.

Надо только зорко всмотреться в природу, разглядеть ее живые существа, понять и полюбить их. Это наш дом, и дом этот своеобразен, им надо дорожить, его нужно охранять и беречь.

Лед и пламень



о почему же все-таки Амур? Разве нет на нашей территории других рек, столь же интересных, в которых обитают необычные растения и животные, пригодные для содержания в аквариумах, открывающие внимательному наблюдателю свои биологические тайны?

Начнем с того, что среди рек СССР Амур занимает четвертое место, а на нашей планете по тем же показателям — десятое. Что это за показатели? Один из них — длина реки. Но протяженность водоема не столь важна для зарождения в нем своеобразной флоры и фауны. Гораздо важнее второй показатель — площадь бассейна реки. Это площадь, с которой река собирает воды в свое основное русло. Бывает, что река не так уж и длинна, а водосбор у нее осуществляется с огромной площади. Вот посмотрите на место Амура среди величайших рек мира* (таблица помещена на 12-й стр.).

Я не случайно сослался на книгу, из которой взята эта таблица. Дело в том, что «паспортные данные» реки Амура крайне противоречивы. В двадцатидвухтомном издании «СССР» (Российская Федерация. Дальний Во-

* Жадин В. И., Герд С. В. Реки, озера и водохранилища СССР. их фауна и флора. — М., 1961. — С. 197.

Река	Площадь бассейна, тыс. кв. км	Длина, км
Амазонка с Укаяли	7050	6480
Конго	3690	4320
Миссисипи с Миссури	3248	6230
Парана	3104	4700
Нил	2800	6450
Енисей	2600	3350
Обь от истока Катунь	2425	4345
Лена	2418	4320
Нигер	2092	4160
Амур	1843	4350
Макензи	1760	1700
Янцзы	1726	5530
Волга	1380	3690

сток. 1971) мы находим совсем иную площадь бассейна, а длина указана уже 4416 км, в Большой Советской Энциклопедии (т. 1, 1969) площадь бассейна — 1855 кв. км, а длина — 4400, в Краткой географической энциклопедии (т. 1, 1960) площадь бассейна — как в таблице, зато длина существенно выросла — 4510 км. Несмотря на эти колебания данных о длине, место Амура в мире и СССР прочно определено по более стабильному показателю площади его бассейна.

Из рек, протекающих по территории СССР, водосбор оказывается наибольшим у Енисея, Оби, Лены. Волга далеко отстает от Амура. Но кроме площади водосбора Амур интересен еще одним качеством, которым не обладают три обогнавших его северных реки: он лежит на своеобразной климатической границе, где сошлись и совместно существуют обитатели северных и тропических вод. Для северных, арктических рыб, допустим лососей, температура воды в Амуре является часто верхним пределом их существования, но эта же температура служит нижним пределом для нормальной жизнедеятельности тропических рыб.

С чем же связаны эти пределы? Живой белок, его

функции, возможности вступления в различные реакции зависят от температуры. А у рыб — животных *пойкилотермных*, в отличие от теплокровных птиц и млекопитающих, температура тела незначительно отличается от температуры окружающей среды. Живой белок может нормально осуществлять биохимические процессы только при определенной, характерной для каждого вида рыб, температуре среды. С ее изменением меняется и реактивность белка.

Следовательно, любой вид рыб нормально существует только в «заданном» интервале температур. Правда, величина этого интервала для разных рыб неодинакова: есть *эвритермные* виды, выдерживающие большие колебания температур, и *стенотермные*, живущие в узком интервале. В Амуре счастливо сочетаются верхний предел холодноводных и нижний предел тепловодных рыб. И те и другие имеют качественно разные белки, и только на этом стыке температурных интервалов обе группы процветают. Другой крупной реки с таким своеобразием мы не имеем, в указанных трех реках-гигантах преобладают холодноводные рыбы, а среди небольшого числа тепловодных совсем нет тропических.

Удивительное сочетание северной и южной природы в зоне Амура заметили ученые в первых же научных экспедициях на эту реку. Один из исследователей этого своеобразного и неповторимого района академик А. Ф. Миндендорф (он посетил средний Амур в 1844 году) отмечал: «В зоологическо-географическом отношении мы постоянно вращались в той чрезвычайно любопытной полосе земли, где лицом к лицу встречаются гербы сибирский и бенгальский, соболь и тигр, где эта южная кошка отбивает у рыси северного оленя, где соперница ее, росомаха, в одном и том же участке истребляет кабана, оленя, лося и косулю...»

Но странную особенность «чрезвычайно любопытной

полосы земли» задолго до ученых заметили местные жители удэге. Их наблюдения отразились в старинной легенде. Вот послушайте ее. Это было давным-давно, когда еще равнины и горы не были покрыты травой и лесами, а в реках не плавали рыбы. Прослышали о существовании такой безжизненной земли добрый дух севера и добрый дух юга и решили оживить эту землю. Они послали к этой земле каждый по птице, которая в клюве и лапах своих несла семена трав и деревьев, икру рыб и зародыши всех животных. Духи всегда так поступали, чтобы оживить пустынные места, вдохнуть в них жизнь. Там, куда прилетала птица доброго духа севера, появлялась суровая северная природа, а куда добиралась птица доброго духа юга, расцветала буйная природа южных земель. Но в этот раз вмешались две случайности. Первая заключалась в том, что оба добрых духа отправили своих птиц одновременно. А вторая — в том, что оба они не знали особенности великой реки и не предупредили своих птиц об опасности. Когда обе птицы долетели до реки — одна с севера, а другая с юга — над рекой стоял густой белый туман. В этом тумане столкнулись птицы и рассыпали все, что несли с собой. С тех пор дикий виноград обвивает здесь ель, северная ягода клюква растет рядом с колючей южной пальмой аралией, соболь прыгает по деревьям над крадущимся за добычей тигром, а в реке на стан молодых лососей нападает посланная духом юга рыба со змеиной головой.

Удивительна мудрость народная! Создатели этой легенды, разумеется, не могли ничего знать о географических особенностях других регионов нашей страны, да и прилегающих к ее границам Кореи, Китая, Монголии. Им и в голову не могло прийти, что люди будут смотреть на Землю и изучать ее со спутников. А вот поди ж ты, как точно отразили в своем сказании своеобразие страны Амурии: нет на территории СССР, да и в прилегающих странах, еще такого места, где в природе тесно

перепутались, слились в единый экологический комплекс Север и Юг.

Какие же обитатели Амура могут представить интерес для аквариумиста? Аквариум — водоем комнатный, и условия в этом искусственном биотопе прямо зависят от свойств среды человеческого обиталища. Человек же стремится, чтобы в его жилой комнате всегда была температура 18—22°. Мы, однако, знаем, что такая температура превышает предел «потепления» для холодноводных рыб. Они в домашней обстановке долго жить не могут, реактивность их белка безостановочно падает при такой «жаре», и рыбы вскоре гибнут. Не помогает и усиленное продувание воды воздухом, так как при снижении биохимической активности белка даже в насыщенной кислородом воде рыбы неспособны его усвоить, обеспечить им ткани тела.

Вот почему комнатные аквариумы заселяют преимущественно обитателями тропиков, для белка которых температура нашего жилища либо приемлема, либо является нижним пределом существования (в последнем случае вода подогревается электрогрелкой до оптимальных для данного вида рыб параметров — сделать такое приспособление нетрудно любому аквариумисту). Именно этим объясняется пристрастие аквариумистов к «заморским» рыбкам, а отнюдь не погоней за дешевой экзотикой.

Вот почему именно Амур привлекает такое пристальное внимание любителей домашних «водяных ферм». Где еще вы найдете представителей тропической фауны (да и флоры тоже), которые живут, размножаются и процветают на территории СССР, входят в огромный отечественный фонд флоры и фауны! По этой же самой причине, описывая в дальнейшем рекомендуемые для аквариума виды растений и животных, я буду отбирать тропические виды, ареал которых заходит с юга на территорию советского Дальнего Востока, или же виды,

принадлежавшие к тропическим родам и семействам в прошлом. Нынешний ареал последних разорван, их ближайшие родственники обитают далеко на юге, но основные качества тропического белка сохранились у них и поныне.

Думаю, теперь читателю вполне ясно, почему в этой книжке рассказывается о флоре и фауне именно реки Амура, почему аквариум амурский, а не енисейский или волжский. О своеобразии этой флоры и фауны мы еще поговорим, а пока познакомимся с самой рекой.

Амур начинается со слияния Шилки и Аргуни и делится на верхний Амур (до устья Зеи), средний (до впадения Уссури) и нижний (до Амурского лимана). В верховьях это типично горная река, от устья Зеи до Малого Хингана — равнинная, а далее, пробивая Хинган, она вновь превращается в горный поток.

Выйдя из гор, река блуждает по широкой долине, образуя протоки, а после впадения Уссури течет по холмистой, заболоченной в низинах местности. Когда в мае или июне подлетаешь к пойме Амура со стороны океанского побережья (конечно, не на реактивном лайнере, а на небольшом самолете местной авиалинии), глазам открывается безбрежное море воды среди зеленого ковра болот: мощное и широкое основное русло, многочисленные протоки самой различной длины и ширины, какие-то поперечные голубые ленты, которые непонятно откуда вытекают и куда текут, огромные, средние и совсем малые озера, просто лужицы среди зелени, ярко вспыхивающие на солнце. Таков Амур в этом месте в разлив. Самолет снижается, и ты видишь разницу между озерами: у одних берега голые, у других отмели заросли водной растительностью, у третьих тоже подводные заросли, но совсем другие, а на поверхности четвертых ясно видны зеленые листья — тарелки гигантской дальневосточной кувшинки. Добраться бы до этих озер, поплавать, заняться исследованием... Увы, многие из них

скрыты обширными болотами и еще ждут ученых гостей... В нижнем течении после Комсомольска Амур снова скользит среди гор.

Питание Амура осуществляется в основном за счет дождей, снежный покров дает лишь около пятой части стока, поэтому разлив реки в результате летних осадков начинается поздно, протекает медленно, и большая вода в реке сохраняется до самой осени — летние дожди составляют до 80% годовых осадков. Весенний паводок, таким образом, проходит почти незаметно, а летние обусловлены муссонными дождями и ливнями, и вода в этот период то поднимается, то опускается, сохраняя в целом высокий уровень. Амур — река дождевого питания.

Крупнейшими левыми притоками являются Зея, Бурея, Амгунь, а правыми — Сунгари и Уссури. Многие из этих притоков Амура в других районах СССР считались бы крупными реками. Так, протяженность Зеи — 1242 км, а ее притоки Селемджа, Брянта, Томь, Гилюй — сами крупные реки по европейским меркам. Средний расход воды (водность) реки Уссури больше, чем у Дона, Днепра, Амударьи, а ее протяженность — 909 км. Всего же Амур собирает воды из 10 610 рек (правда, 1684 из них не превышают в длину 10 км).

Самое большое из приамурских озер — Ханка расположено в бассейне реки Уссури. В него впадает 13 рек, а избыток воды выносится через одну — Сунгачу. Длина озера — около 90 км, максимальная ширина — 65, площадь — 4400 кв. км. Средняя глубина не превышает 4 м, хотя в отдельных местах достигает и 10 м. Из-за мелководности озеро хорошо прогревается, что способствует развитию тропических по происхождению растений, беспозвоночных, рыб. Но из-за этого же мелководья озеро постоянно имеет мутную воду: ветер и волнение поднимают со дна ил. Всего же в бассейне Амура 61 426 озер с общей площадью 10 599 кв. км. В период

паводка они вбирают в себя воду и тем самым несколько снижают напор паводковых вод на равнины, где река имеет низкие берега, а при спаде воды подпитывают Амур, способствуя более плавному колебанию его уровня. Поэтому же равнинные озера порой труднодоступны, их берега сильно заболочены.

В химическом отношении вода Амура имеет небольшую минерализованность, что видно из таблицы:

Река	Ионы кальция, мг/л	Ионы магния, мг/л
Амур	7,4	1,6
Нева	8,0	1,2
Днепр	55,7	11,8
Ока	55,8	11,8
Амазонка	7,76	0,12

Своеобразие паводка, большие колебания уровня воды в летние месяцы наложили отпечаток на водную растительность. В русле реки она представлена очень бедно, слабо развивается и в ряде озер, связанных с основным руслом. Уже с самолета видна разница между этими озерами в болотистой низменности ниже Хабаровска: в одних растений совсем не видно, другие, менее зависящие от паводковых колебаний, имеют более плотные заросли подводных трав, трети, обычно небольшие и мелкие водоемы, густо заросли. В основном русле и его протоках преобладают *лимнантемум* (или *нимфоидес*, или *болотоцветник*). Его длинные, лежащие у поверхности стебли легко приспособляются к колебаниям уровня воды. В малозатопляемых паводками озерах и Амурском лимане богато представлены *рдесты*. *Водяной орех* тоже неплохо переносит колебания уровня, но его заросли в последние годы значительно сократились. Остальные растения, о которых я расскажу в следующей главе, в основном входят в состав тропической флоры и встречаются в стабильных водоемах

правого берега. Более конкретно обозначать места их обитания я не считаю целесообразным, ибо многие из этих растений весьма ценны во флоре Дальнего Востока, а встречаются в последние годы все реже и реже. Так, резко сокращаются ареалы *бразении* и *оттелии*. Думаю, что распространение таких видов в комнатных аквариумах нужно осуществлять не за счет постоянного изъятия их из природных водоемов, а путем их акклиматизации и последующего разведения любителями. Надо учесть, что на Дальнем Востоке мы встречаемся с эндемичными расами или подвидами этих растений, следовательно, необходима особая осторожность при их сохранении в природе (в ботанических садах Европы и в каталогах аквариумных фирм можно найти и бразению, и оттелию, но эти растения — чисто южные, тропические).

Своеобразна и фауна Амура. В этом бассейне насчитывается более сотни видов рыб (для сравнения: в бассейнах Волги — 77, Дуная — 86, Оби — 54, Сырдарьи — 42). По видовому разнообразию рыб Амур прочно занимает в нашей стране первое место. Богата ихтиофауна и его притоков. Так, в Уссури насчитывается около 100 видов и подвигов рыб.

Рыбы распадаются на пять групп. Основная — реликты древней третичной фауны. Виды этой фауны были когда-то широко представлены по водоемам всего Северного полушария, но под давлением ледника эти теплолюбивые животные погибли и в Евразии, и в Северной Америке (в Сибири, где ледяной покров не был сплошным, их погубил суровый климат периода оледенения). Ледник и связанное с ним общее похолодание не дошли до Амура, поэтому там сохранились такие реликты, как *таймень*, *хариус*, *амурская щука*, *ленок*, *калуга*, *вьюн* и т. д.

Вторую характерную группу амурских рыб составляют северные вселенцы — *лососи* и *сиги*, *гольцы*, *на-*

лим. Лососи осваивают преимущественно более северные реки, но *кета*, *горбуша*, *сима* входят для нереста и в Амур.

Третью группу составляют виды китайской фауны: *белый амур*, *лещ*, *толстолобик*, к четвертой относятся тропические, южного происхождения рыбы (*змееголов*, *косатки*). Встречаются и рыбы, являющиеся по происхождению представителями морской фауны, когда-то обосновавшиеся в пресных водоемах (*аука* — вид семейства морских окуней), а теперь уже прочно вошедшие в состав китайской ихтиофауны.

В данной популярной книжке мы упрощенно разделили рыб этих пяти групп на две — рыбы северного и южного происхождения.

Естественно, что каждая из этих групп облюбовывает в обширном бассейне Амура подходящие для себя участки. Северные и холодолюбивые более привязаны к верхнему течению (холодные притоки предгорий) и, частично, к нижнему. Китайские и южные формы распространены в равнинной части среднего участка Амура, в притоках и озерах правобережья. Многие растения и животные эндемичны, то есть нигде более не встречаются (например, *сом Солдатова*, ряд *пескарей*, подвида некоторых водных растений, различные моллюски).

Даже среди *хиროномид* (их личинками — «мотылем» — обычно кормят рыб в аквариуме) насчитывается 15% эндемичных видов. Кстати, уже на сегодня в Амуре изучено более 100 видов этих насекомых (для сравнения: Волга, Кама, Ока, северные и южные бассейны этих рек — всего около 80). Личинки амурских хиროномид закапываются в грунт на 1—2, редко на 5 см и легко доступны рыбам (в других бассейнах, где иловые отложения не сносятся, как в Амуре, длительным паводком, личинки обычно находятся глубже и не так доступны). Поэтому *бентофагов* — рыб, потребляющих донные корма, в Амуре не 5—8 видов, как в реках

европейской части СССР и Сибири, а 26! Больше здесь и рыб, потребляющих другие типы кормов.

В Амуре гораздо больше и хищников, а такие специализированные по характеру питания рыбы, как *белый амур*, поедающий высшую водную растительность, и *толстолобик*, способный отцеживать из воды фитопланктон, в других реках Союза отсутствуют. Эти два вида рыб оказались весьма ценными объектами акклиматизации, так как позволяют в естественных и искусственных водоемах организовать промышленное рыбоводство по принципу поликультуры: выращивается совместно несколько видов рыб, не вступающих друг с другом в пищевые конкурентные отношения. Удачно, к примеру, сочетание: *каarp* — *белый амур* — *толстолобик* — *судак*. Первый является бентофагом (его подкармливают также гранулированными кормами), второй потребляет растения, третий растет за счет фитопланктона, а заодно предотвращает «цветение» воды (массовое развитие в воде водорослей весной и летом, что порой вызывает летние заморы рыб), а четвертый живет, уничтожая так называемую сорную рыбу, сокращая тем самым число конкурентов карпа.

Большой успех с акклиматизацией и натурализацией растительноядных рыб в среднеазиатских и западных районах страны сегодня хорошо известен. Под натурализацией понимается расширяющееся воспроизводство этих рыб (в естественных условиях и на рыбозаводах), в результате чего стада все время растут, растут и их промысел. СССР уже ряд лет экспортирует молодь этих в прошлом амурских рыб.

Отличаются амурские рыбы и биологией размножения, и скоростью роста, и рядом других свойств. Так, их стада способны быстрее, чем в других реках, восстанавливать свою численность — любопытное приспособление к суровым и бесснежным зимам, когда бочаги, где зимуют эти рыбы, промерзают до дна. Есть сведе-

ния, что *ротан-головешка* выдерживает такое промерзание, зарывшись в ил, и оживает с весной. Надо заметить, что происхождение головешки в Амуре пока еще не совсем ясно. С одной стороны, ее ближайшие родственники — *элеотриды* — широко распространены в водоемах Китая и Юго-Восточной Азии, с другой — близкие к ней виды населяют юг США, Центральную Америку, Кубу. По-видимому, ранее *элеотриды* были распространены более широко, в том числе в Монголии и прилегающих районах СССР, а ныне их ареал значительно сократился. Впрочем, как мы узнаем из этой книги, ротан довольно успешно пытается сейчас расширить места своего обитания за пределами бассейна Амура.

В Амуре больше, чем в ряде других рек, ощущается пресс хищных рыб. Характерным откликом на это давление является либо сравнительно большая вооруженность рыб-жертв — они имеют различные шипы и колючки, либо ускоренный рост. В обоих случаях рыбы становятся для многих своих врагов недоступны. Но колючки у молоди формируются не сразу, поэтому амурские хищники питаются преимущественно мелкими жертвами.

Колебания уровня воды в бассейне определяют большое количество рыб, имеющих *пелагическую* (плавающую у поверхности) икру: из 105 видов и подвидов 68% имеют пелагические или плавающие в толще воды икринки — у них больше шансов уцелеть при обсыхании прибрежных отмелей. 7% рыб охраняют свое потомство — их количество тоже связано с высоким прессом хищников. А вот откладывающих икру на растения всего 12% видов, это связано с отсутствием подводных зарослей в основных руслах рек, а прибрежные заросли из-за колебания уровня воды для икрометания менее годятся, чем в реках с более стабильным уровнем. Необычно велико число видов, откладывающих икру в раковины моллюсков, — в Амуре их 8%, во многих же

других реках так называемые *остракофилы* отсутствуют совсем. Г. В. Никольский относит *змееголова* к рыбам с пелагофильной икрой, между тем, строго говоря, такие рыбы образуют особую группу *афрофилов* — откладывающих икру в гнездо из пены (*афро* — «пена» по-гречески). Афрофильные рыбы распространены в тропиках Азии, Африки, Южной Америки. На территории СССР змееголов — единственный афрофил.

Хочу обратить внимание читателя на то обстоятельство, что указанные выше особенности рыбного населения относятся к той группе рыб южного происхождения, которая нас особенно интересует в этой книге. Но ведь мы помним, что в Амуре сталкиваются южные и северные виды рыб. Естественно, что северные рыбы во многом сохраняют те особенности, которые мы встречаем у тех же видов и в других реках Сибири, поэтому специфически амурских черт у них нет. Например, афрофилов и остракофилов среди них не встретишь, нет у них и пелагической икры, преобладают виды (87,5%), откладывающие икру на прошлогоднюю растительность ранней весной. Охрана потомства среди этих рыб характерна для одного вида. А в верхнем — горном — течении Амура преобладают виды, откладывающие икру среди камней. Иными словами, каждая из этих групп рыб занимает в Амуре тот участок реки, в условиях которого они приспособлены жить и размножаться.

Для натурализации в аквариумах интересующей нас группы рыб (южного происхождения) необходим еще один признак — у них желательно наличие порционного икрометания. Большинство экзотических — завезенных в аквариумы из тропических водоемов — рыб как раз и обладают этим признаком. Что это такое? Есть рыбы, которые (в северных и умеренных широтах их большинство) размножаются раз в году, в один какой-то подходящий момент в цепи сменяемых сезонов года. Такие рыбы мало интересны для вселения в аквариумы!

и момент этот трудно смоделировать в комнатных водоемах (попробуйте хотя бы мысленно представить, как смоделировать условия для нереста ранней весной *щуки*, условия для нереста *лососей* в аквариумах — на мой взгляд, это невозможно), и натурализация (то есть создание уже аквариумных поколений, как говорят ученые, — популяций — таких рыб) в искусственных водоемах исключается. Другое дело — рыбы с порционным икрометанием, то есть способностью выбрасывать половые продукты не единожды в год (у многих лососей и *миноги* — единожды за всю жизнь), а несколько раз в течение подходящего сезона года, порциями.

Порционное икрометание — своеобразное приспособление к условиям среды тропической ихтиофауны, дающее возможность более полно использовать кормовые ресурсы водоема (в теплой воде длительное время бурно развиваются инфузории, коловратка, мелкие рачки — стартовый и необходимый для роста мальков корм) и лучше реагировать на нестабильные условия для нереста в водоеме. В аквариумах, когда размножение вселенных в него рыб уже освоено, порционный нерест позволяет в течение года создавать новые поколения данного вида и, следовательно, широко распространять их среди многих любителей природы. Собственно, весь фонд сегодняшних аквариумных рыбок создан благодаря способности их к порционному нересту. А *меченосцев* и *гуппи*, как считают ученые, сегодня в любительских водоемах аквариумистов гораздо больше, чем в водоемах на их родине, откуда их когда-то выловили и перевезли в аквариумы.

Как же обстоит с этим признаком у амурских рыб? В реках европейской части страны, да и Сибири, таких рыб немного. Другое дело в Амуре. Для рыб северного происхождения, как уже, видимо, догадывается читатель, порционность нереста не столь уж характерна, а вот у рыб южного ее удельный вес велик: южане дав-

ным-давно приспособились к колебаниям уровня воды в реках, подверженных влиянию муссонного климата, особенно характерна порционность нереста для рыб, устраивающих для потомства гнезда. Гнезда-норки *косатки-скрипуна*, устраиваемые на мелководье, могут при внезапном спаде уровня воды оказаться в обсыхающей зоне. Взрослые рыбы, естественно, отойдут вместе с уходящей водой, а потомство обречено на гибель. Если бы икрометание было одноразовым, популяции (численность поколений в данном случае) могли бы сократиться в такие засушливые годы до критического уровня. Они и сокращаются, но не столь катастрофически, потому что косатки на новых отмелях снова делают гнезда и откладывают икру. Даже у *змеёголо*ва, размещающего икру в гнезде на поверхности воды (следовательно, оно может отходить от обсыхающей зоны вместе с водой), всегда есть резервная порция половых продуктов, которая идет в ход в случае гибели первого гнезда. Но порционность нереста сохраняется и при благоприятных условиях развития потомства первой партии. Биологи спорят, может ли у одного и того же вида рыб быть и однократный, и порционный нерест. Очевидно, может. Но это не меняет главного: порционность икрометания — приспособление к своеобразным условиям среды и закреплено как признак вида генетически.

Любопытна еще одна особенность размножения амурских рыб. Во многих европейских и сибирских реках рыбы поднимаются в определенные сезоны года для нереста вверх по течению, и нерестовые зоны отстоят — иногда на довольно большие расстояния — от зон нагула (где рыбы кормятся и растут). В связи с этим для мальков, как только они окрепнут, характерно явление скатывания по течению от мест нереста к местам нагула. Не надо, конечно, предполагать, что мальки действительно «катятся», плывут по течению. Они мигрируют постепенно, останавливаются на кормление, проявляют

реотаксис (то есть разворот головой против течения) и т. д., но постепенно и неуклонно спускаются вниз, к нагульным зонам.

На Амуре происходит все не так. Будем говорить о среднем течении реки. Здесь ряд рыб северного происхождения мигрируют по описанному выше типу: взрослые — вверх по течению, молодь — скатывается. Иначе у рыб южного происхождения. Когда начинается летний паводок, пелагическая икра и массы мальков отправляются с течением в два типа путешествия. Одних вода выносит в протоки, озера, разливы — самые благоприятные места нагула, они как бы с комфортом доставляются паводком именно туда, куда икре, малькам, молодежи со временем и нужно бы было попасть. Именно в этих местах, например в окрестностях Елабуги, и можно вылавливать молодь для вселения в аквариум. Делать это надо в конце мая — июне обычным водным сачком и уж, конечно, не хищничая: отобрать то и столько, сколько нужно, а остальную часть молодежи рыб, не нанося ей ущерба, вернуть в природу. Второй тип путешествия совершают икра и мальки, которые попадают не в тупиковые и слабо текущие водоемы, а в быстро сбегające вниз по реке потоки. Естественно, что сносимые икра и мальки оказываются далеко от привычных мест обитания. И вот они начинают возвращаться — тысячами идут вверх по реке к родным местам. В окрестностях Хабаровска в некоторые годы можно наблюдать мощные непрерывные ленты мальков, идущих вдоль берега вверх по течению. Идут они обычно рано утром, днем останавливаются на кормление, ночью тоже движутся незначительно, а вечером миграция опять усиливается. В благоприятных местах на берегу реки или сильно проточных ее рукавов можно наловить для содержания в аквариумах молодь разных видов. И в этом случае следует придерживаться главного правила настоящего друга и исследователя природы: не навреди,

веди себя в гостях у природы тактично и аккуратно, лови сачком, не причиняющим пойманным рыбкам травм, отбирай то и столько, сколько можешь устроить и обеспечить нормальными условиями существования в своих аквариумах.

Можно было бы и дальше продолжать рассказ о своеобразии этой удивительной реки, но, думаю, достаточно и тех особенностей, которые перечислены. Мне остается напомнить, какие крупные силы российских и советских ученых бросила отечественная наука на изучение Амура, его флоры и фауны.

Первым ученым, посетившим бассейн Амура, был Петр Симон Паллас. Он побывал в 1772 году на Олоне и Аргуни и дал в 1776 году первое описание 15 видов рыб из этих мест. В сороковых — пятидесятых годах XIX века в Зоологический музей Академии наук начали поступать первые коллекции рыб Амура (собирали их академик А. Ф. Миддендорф, П. А. Петров, Л. И. Шренк, Р. К. Маак, К. И. Максимович, Г. И. Радде). Н. М. Пржевальский, посетив озеро Ханка, сделал ценные наблюдения над рыбами этого водоема. Дотошно изучал амурскую ихтиофауну В. И. Дыбовский, в работах которого описано уже 83 вида рыб. Коллекцию амурских рыб в Петербурге в 1884 году пополнил Ф. Д. Плеске, в 1901-м — П. Ю. Шмидт, в 1902-м — В. К. Бражников, в 1903-м — Г. А. Мягков, в 1906 году — Н. А. Пальчевский и многие другие. В XIX веке обработкой и описанием этих сборов занимались Н. А. Варпаховский и С. М. Герценштейн, в девятидесятых годах — А. М. Никольский и Л. С. Берг. В 1909 году Лев Семенович Берг выпустил классическую сводку «Рыбы бассейна Амура».

Огромный вклад в изучение ихтиофауны Амура внес В. К. Солдатов. Впервые он побывал в бассейне этой реки в 1899 году, потом в 1907-м и 1909—1913 годах. В двадцатых — тридцатых годах возобновилось изуче-

ние бассейна реки. В. Л. Комаров исследовал высшую водную растительность. На Амуре работали экспедиции Г. У. Линдберга, А. Н. Пробатова, А. Я. Таранца и многих других. В 1937 году была осуществлена первая перевозка амурского толстолобика в европейскую часть СССР. В сороковых — пятидесятых годах Амур обследовала комплексная экспедиция Московского университета, по итогам ее работы Г. В. Никольский в 1956 году выпустил капитальную работу «Рыбы бассейна Амура». Большой вклад в изучение природы Амура внесли ученые Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО) и созданного в 1946 году в Хабаровске Амурского отделения ТИНРО.

Я останавливаю свое перо и вновь просматриваю написанные строки. Всего лишь сухое перечисление. И какой удивительнейший букет вошедших в историю отечественной науки имен! Паллас, Берг, Комаров, Пржевальский... Кто из биологов не знает их! Кто из людей, прикоснувшихся к ихтиологии, не слышал о Варпаховском, Солдатове, Линдберге, Пробатове, А. и Г. Никольских! Плавают в Амуре *сом Солдатова, пескари Солдатова, Черского, Лаговского, Чекановского, косатки Бразжникова и Герценштейна*, стремительно скользят по ветвям деревьев и кустарников желто-черный *полос Шренка*, в Закавказье обитает *гадюка Радде*...

Да, много выдающихся людей причастно к изучению флоры и фауны Амура. И Амур-батюшка щедро награждал всех их новыми знаниями, радостью открытий.

Лед и пламень, Арктику и тропики слил Амур в своих водах, всем своим обитателям обеспечил подходящие условия, возможность процветания и биологического прогресса — одним словом, дал им жизнь.

Для этой удивительной реки более всего подходит известное изречение знаменитого географа П. П. Семенова-Тян-Шанского: «Текущая река — это сама жизнь».

Подводные джунгли



любой аквариум без растений — не аквариум, а всего лишь сосуд для содержания водных животных. Совсем иное дело — этот же сосуд, но с грунтом и водными растениями. И дело не в декоративности, которую приобретает остекленный водоем, когда в нем зеленеют подводные джунгли. Все гораздо сложнее: растения вступают во взаимодействие

с животными, между теми и другими возникает естественная взаимосвязь, которая характерна для них и в природных водоемах. Сложно в двух словах объяснить эту взаимосвязь (подробно об этом написано в специальных книгах по экологии, в пособиях по аквариуму). Но попытаюсь.

И растения и животные дышат круглосуточно, выдыхают кислород, выдыхают углекислоту. Отсюда первый вывод: и тех и других в аквариуме должно быть умеренное количество, иначе они задушат друг друга. Процесс, который условно можно сравнить с питанием, происходит у растений тоже круглосуточно. Я имею в виду фотосинтез. Но у этого процесса есть световая и темновая фазы. Нас особенно интересует первая — период, когда растения улавливают солнечный свет и, используя его энергию, поглощают углекислый газ. Этот газ в «химических фабриках» клеток разлагается на угле-

род и кислород. Углерод расходуется на построение различных соединений и для наращивания массы самого растения (в основном такие соединения формируются в темновую фазу), а кислород выбрасывается в окружающую среду (в световую фазу фотосинтеза). Водные растения выделяют кислород из своих тканей в воду. Отсюда второй вывод: соотношение между количеством углекислого газа и кислорода должно быть оптимальным. Если аквариум мало населен, то животные и растения выделяют недостаточно углекислого газа, зеленые обитатели поглощают его уже в первые часы дня и потом голодают (не все растения умеют добывать углерод из более сложных его соединений). Естественно, что вскоре растения разрушаются и гибнут. Страдают они и при избытке углекислоты — не могут усвоить ее полностью и дают мало кислорода. Тогда все население аквариума дышит с трудом, может быть замор рыб, гибель растений. Надо повысить фотосинтезирующую деятельность «подводных джунглей» за счет добавочного освещения их электролампами. Кстати, растения, о которых я поведу здесь речь, нуждаются в этом особенно, ибо в комнате они испытывают недостаток света, а зимой гибнут.

Взаимосвязи этим не исчерпываются. Экскременты, метаболиты и другие выделения животных распадаются в воде на ионы, а часть ионов усваивается растениями как минеральная пища. Растения служат убежищем для животных, успокаивающим зеленым фоном для многих рыб, освещают, очищают воду, когда с кормами в нее попадают органические соки и т. д. В естественных водоемах все их обитатели сосуществуют в тесном взаимодействии. Такие же прочные связи возникают и в аквариуме. Поэтому аквариум с растениями и животными — это нечто целое. Но жизнеспособное целое только в том случае, если правильно подобраны грунт и вода, поддерживаются нужная температура и освещение, при-

меняется аэрация. Тогда перед нами действительно модель природного *биогеоценоза* — комплекса живых и неживых частей какого-либо участка природы. Вот почему в настоящем аквариуме присутствие растений обязательно.

Для амурского аквариума, конечно, я буду рекомендовать только водные растения бассейна Амура. А их довольно много. Но часть из них не очень интересна, о других уже написано в пособиях для аквариумистов, и я не буду повторяться. Следовательно, пользуясь правом автора, я расскажу подробно только о группе выбранных мною амурских водных растений. А сейчас перечислю все виды, которые можно содержать в амурском аквариуме.

Прежде всего это печеночные мхи — *риччия* и *риччиокарпус*. О риччии упоминается во всех книгах об аквариуме, а на втором мхе мы остановимся подробнее. О *рогозе*, *ежеголовнике*, *тростнике*, *камыше*, *лютиках*, *кувшинках*, различных *рдестах* можно прочитать во множестве изданий, и их я тоже касаться не буду.

Валлиснерия — интересное растение, хорошо приживается в аквариумах, но оно прекрасно известно. О *водокрасе* также не пишу — на Дальнем Востоке живет особый вид, азиатский, он хорошо растет и в аквариумах. Вот о *лотосе*, *эвриале*, *болотоцветнике* расскажу подробнее. *Вразения* и *оттелия* — это особая статья, очень ценные в нашей флоре виды водных растений — значит, тоже надо поведать об их особенностях. Не менее любопытны, по-моему, *водяной орех* и *альдрованда*.

Как видно, фонд водных растений, которые можно собрать в бассейне Амура и поселить в школьном или любительском аквариуме, достаточно велик. А подробно я буду знакомить только с несколькими видами.

Начнем с *риччиокарпуса*. Редко появляется этот плавающий мох в аквариумах. А жаль. Риччиокарпус раз-

растается на поверхности стоячих и слабoproточных водоемов. Слоевища этого печеночного мха сверху ярко-зеленые, сердцевидные. Посредине сердечка проходит глубокая ложбинка, к краю она раздваивается. По мере нарастания двух выпуклостей этого сердечка на конце каждой ложбинки, во впадине, образуется зеленая точка, она растет, и вскоре появляется маленькая копия большого сердечка — это возникло дочернее растение. Оно становится все крупнее и в конце концов отламывается от материнского. Обычно риччиокарпусы состоят из отдельных пар сердечек, соединенных на острых концах. Но в целом образуется плотная заросль из этих крошечных зеленых поплавок.

В середине слоевища, в прослойках тканей, находятся воздушные камеры, обеспечивающие плавучесть растению. Верхняя сторона слоевища, приподнятая над водой, сухая, нижняя густо усеяна вертикально торчащими чешуйками, они темно-серого или иссиня-черного цвета. Сочетание зеленого и черного очень красиво у отдельного растения, а в массе они украшают аквариум.

Мох этот намного привлекательнее риччии, зато и капризнее: не любит особой сухости в воздухе, но и не терпит, когда сверху на него падают капли воды, поэтому покрывное стекло надо ставить на резиновые прокладки или чуть сдвигать его для проветривания воздушного пространства между крышкой и поверхностью воды. Плотные ряды риччиокарпуса пропускают мало света. Чтобы они не затеняли весь аквариум, их лучше сосредоточить в одном углу, отгородив заросли гибкой перегородкой (например линейкой) из оргстекла, вставленной между стенками аквариума на уровне поверхности.

Летом при ярком освещении этот оригинальный мох содержать в аквариуме не проблема, зимой же его надо обязательно освещать электролампой. Если при ис-

парении влаги некоторые риччиокарпусы закрепятся на стекле выше уровня воды, не надо их беспокоить — такие растения при достаточной влажности имеют больший шанс успешно перезимовать.

Спросите любого аквариумиста о печеночном мхе риччии, и вы услышите подробнейший рассказ о ней. Но спросите даже опытных владельцев домашних «ихтиоферм» о риччиокарпусе — и они скорее всего не поймут, о чем идет речь. Между тем этот редкий печеночный мох вполне заслуживает большего внимания.

Теперь нам предстоит познакомиться с растением, которое уже много веков широко известно людям как легендарный цветок жизни. Это *лотос*. Сначала я расскажу о прозе жизни, а потом о поэзии.

В Японии и Китае на рынках лежат кучки хазуна — вареных или подготовленных для варки корневищ лотоса. На вкус они напоминают вареные сельдереи или брюкву. Второй способ употребления: корневища поджаривают, пекут на углях, потом из них делают муку для заправки похлебки, нечто вроде саго по вкусу. Зерна можно есть как орешки, а иногда их засахаривают, из засахаренных пекут пирожные. Молодые листья продают в пучках, они готовятся как спаржа. В Китае едят тычинки и стебель. Утверждают, что они оказывают тонизирующее действие. Под Новый год спрос на лотос повышается, ибо, согласно поверью, это растение приносит в дом счастье. Заготавливают лотос и впрок, корневища и листья маринуют на зиму, а летом прохладный сок от маринада с успехом утоляет жажду. Как видите, можно открыть харчевню «Лотос», в которой будут подавать десятки блюд и напитки только из этого растения.

Теперь, «отведав» лотос в разных вариантах, можно на сытый желудок заняться и легендами. Разумеется, все о том же лотосе. Он издавна почитается в Индии, его цветками и плодами украшают храмы, их кладут на

жертвенники богов. Творец этого мира, рассказывают религиозные предания, погиб бы, если бы не лотос. Всепоглощающая вода победила его и залила всю землю. Ему удалось спастись и переждать потоп в цветке лотоса.

Будда тоже связан с лотосом. Его мать Майя разрешилась от бремени, и служительницы бросились к новорожденному. Но он вдруг встал и пошел сам, и всюду, где он ступал, вырастал чудный лотос. С этого момента цветки лотоса сопровождают Будду всю жизнь — когда он получает имя, начинает учиться, когда уходит поститься и молиться, когда побеждает злого духа-искусителя... Цветки лотоса сыплются с неба и после смерти Будды, в момент сожжения его тела на костре.

Бог Брами тоже изображается с лотосом в руке:

Он покоится, погруженный в небесные
размышления о лотосе,
Цветок которого возник,
лишь он прикоснулся к нему,
И излил на него свои
золотые лучи.

И бог Вишну тоже восседает на девяти золотых лотосах, его дыхание — это благоухание лотоса. «Цветы лотоса — это корабль, на котором утопающий среди океана жизни может найти спасение».

Вкусный и легендарный лотос... Пора, наконец, познакомиться с самим этим растением. В семейство нелюбимых входит один род нелюбим (лотос) с несколькими видами. Это очень древнее тропическое растение, когда-то широко распространенное. Теперь два вида заходят на территорию СССР, но их ареалы оторваны от прародины Индии. Один вид обитает в дельте Волги, в Закавказье, другой — в бассейне Амура, по реке Уссури, в озере Ханка. Различия у обоих видов незначительны, и ряд ботаников считают их одним видом, другие же выделяют жителя дальневосточных во-

доемов в самостоятельный вид — лотос Комарова. Наименование дано в честь известного советского ботаника В. Л. Комарова, изучавшего растения Уссурийского края. Этот вид встречается и в Северо-Восточном Китае, а в южной провинции Юньнань озера и старицы украшает уже другой, тропический индийский лотос.

Растение имеет ползучее корневище, от которого на тонких, но прочных черешках отходят вверх округлые листья. Черешок прикрепляется к центру листа (диаметр листьев дальневосточного лотоса — до 65 см). Цветки крупные, до четверти метра в поперечнике, душистые, лепестки округлые на концах или тупые (у тропического — острые), розовые. Соплодие похоже на воронку, орешки находятся в гнездах-сотах.

Кстати, об орешках. Любопытный случай произошел в тридцатых годах нашего века. По только что построенному шоссе в Южной Маньчжурии ехал на машине японский ботаник Иширо Ога. Он заметил, что местные ребяташки что-то выбирают из откосов дороги и с аппетитом едят. Оказалось, что это семена (орешки) лотоса. Лотоса? Но дорога пролегала по совершенно сухому району, воды вблизи не было. Откуда здесь семена водного растения? Через год ботаник вернулся с экспедицией, включив в ее состав и геолога. Орешки находились в слое ила, над ним был слой торфа, выше — земля. Ил — признак водоема. Подключили историка, занялись древними книгами, документами. Оказалось, 200 лет назад здесь пролегала дорога, возле нее стоял храм, перед ним — пруд, а в нем росли лотосы. Потом дорогу забросили, храм опустел, пруд зарос, стал болотом, пересох, а дожди нанесли со склонов ил, песок. Позднее это место распахали, получилось поле. Естественно, что в сухом иле и в поле семена лотоса не проросли.

Иширо Ога решил провести эксперимент. Вскрытие орешков показало, что их содержимое вполне нормаль-

но. Часть семян высадили так, как это делают с обычными лотосами, нашими современниками. И что вы думаете — семена лотоса проросли!

В пятидесятых годах такие же семена добыли в КНР из слоя, в котором они пролежали... 2000 лет! И эти семена проросли. Ряд ботаников в те годы считали подобные сообщения мистификацией: из семян получались самые обычные современные лотосы Комарова. Теперь этим никого не удивишь — крепкие орешки сохраняют жизнь в течение многих веков. Вот какое интересное растение лотос.

А теперь займемся его культивированием в аквариуме. Конечно, такое крупное растение для комнатных водоемов не очень подходит, особенно потому еще, что у лотоса очень велика корневая система. У растений в полметра высотой она заполняет объем в 10 л, даже в большом аквариуме отводить столько места под сплетение корней нерационально. Да и в песке — обычном грунте аквариума — лотос растет плохо, ему нужна питательная почва. Вот последнее обстоятельство нам и пригодится. Мы будем выращивать лотос из семян, но получим в конце концов не мощный куст, а всего лишь карлика, как в японском садике.

Орешки лотоса быстро намокают и опускаются на грунт, но... Но не прорастают. Редко один-два дадут ростки через 5—6 месяцев. Для ускорения прорастания семена слегка надпиливают напильником или тонкой пилкой. При температуре 25—28° такие семена прорастают за 3—5 дней. Сначала выходит лист на длинном, тонком, покрытом бурыми шипами черешке. Лист достигает поверхности воды и разворачивается. Сверху он голубовато-зеленый, выпуклый. Такая форма предотвращает его намокание. Есть у него и другое приспособление — ворс на верхней стороне. Попробуйте капнуть воду на лист: она соберется серебристыми шариками и скатится с него, как с горки.

Долго придется ждать появления второго листа: растение будет сначала развивать корни. Первый лист занимается фотосинтезом, через него же растение дышит, испарение с его поверхности обеспечивает восходящий ток соков в тканях растения. Одним словом, первому листу-работнику достается. Поэтому его надо хорошо освещать, лучше электролампой сверху. Но сухого воздуха под лампой лотос не любит, страдает он также от излишней влаги, конденсирующейся под покровным стеклом и орошающей его каплями. Вот и попробуй подбери для него условия.

Тем не менее растение вскоре выпускает второй лист, а через некоторое время и третий. Далее наступает длительная пауза. Лотос «думает», стоит ли ему дальше жить в столь неподходящих аквариумных условиях. Результаты подобных «размышлений» почему-то всегда негативные, больше 3—4 листов у молодых лотосов я в комнатных аквариумах не видел. В оранжереях, в питательной почве, в больших горшках растение развивает мощную корневую систему, быстро набирает силу и вскоре образует стоящие над водой листья. Можно попробовать отсечь у озерного лотоса часть корневища и выращивать от него отросток. Результат, правда, будет тот же, но гибель в аквариуме этого более сильного, чем сеянец, лотоса наступит позже. Но и 4—6 месяцев наблюдений за древним и интересным растением доставят удовольствие любителю амурской флоры.

Еще одно уникальное растение пресных вод Дальнего Востока — гигантская водяная лилия *эвриала устраниающая*. Встречается она в заводях Сунгари, Большой Уссурки, Илостой, а более широко распространена далеко на юге Китая и в Индии. Листья у нее круглые, край цельный, черешок прикреплен почти в центре листа, в этом месте листовая пластинка имеет глубокий вырез... Я написал «листовая пластинка» и задумался: можно ли так назвать плавающие листья эвриалы? Су-

дите сами: диаметр листа — до полутора метров! Лист толстый, бугристый, никак не подходит к нему ботанический термин «пластинка».

Очень красивы у эвриалы цветки — крупные, пяти сантиметров в диаметре, снаружи покрыты красно-коричневыми колючками. Не больно-то сорвешь такой цветок для любимой. Впрочем, рвать и не надо. Во-первых, эвриала — ботаническая ценность, ее надо охранять. А во-вторых, у всех водяных лилий сосуды в цветоножках устроены иначе, чем у полевых и садовых наземных цветов — не могут они всасывать воду прямо из воды, а значит, ими просто-напросто не надо украшать наши комнаты, в вазах они гибнут сразу. Лепестки цветка эвриалы — пурпурные, чашелистики с внутренней стороны тоже красноватые. Красота! И очень жаль, что некоторые люди пытаются эгоистически «продлить» любовование этой красотой, срывая цветки. А в результате она не достается никому, гибнет от прикосновения жадных рук, в то время как ее могли бы созерцать десятки восторженных глаз.

Цветки эвриалы раскрываются на поверхности воды только в неглубоких местах водоемов, где уровень воды не превышает 40 см; при большей глубине цветки поверхности не достигают и не раскрываются, под водой происходит самоопыление цветка и созревание затем семян. Всхожесть семян, образующихся двумя путями, одинакова. Такое приспособление растения объясняется постоянными колебаниями уровня воды в протоках и старицах бассейна Амура.

Итак, попробуем исследовать это уникальное растение, по возможности не причиняя ему вреда. Подплывем на лодке и попытаемся перевернуть лист. Нелегко, конечно, ворочать огромную темно-зеленую тарелку в полтора метра. Но — перевернули. Смотрите, снизу пурпурный лист не только бугристый и колючий, но еще и все жилки у него снабжены «ребрами». Целое пере-

плетение конструкций, как у металлических ферм моста. Моста? Ну конечно, эти переплетения обеспечивают, как и у создания рук человеческих, пружинную прочность конструкции листа. У родственницы эвриалы — гигантской водяной лилии *виктории* из Амазонки листы с мощными черешками так прочны и столь плавучи, что по ним можно ступать. Очень часто публикуют снимки: ребенок сидит на таком листе. В 1924 году в Ленинградском ботаническом саду на живой плот поставили служительницу сада, взрослую женщину, и сделали эффектный снимок. Рост работница ботанического сада А. Кальковская имела 156 см, а вес 63 кг. Да еще 9 кг весила доска, положенная на лист, чтобы он не прогибался. Эвриала не столь мощна, но и ее лист пятилетнего ребенка выдержит вполне.

В 1851 году в Лондоне к Всемирной выставке был построен Хрустальный дворец, к сожалению, впоследствии уничтоженный пожаром, переплетения его металлических ферм воспроизводили структуру жилок листа *виктории*. Эта структура в несколько измененном виде была использована в конструкциях мостов Александра Третьего в Париже и Кировского в Ленинграде, на многих железнодорожных мостах мира.

За счет чего же у этой каркасно-прочной машины такая плавучесть? Оторвем край листа и опустим в воду. На свежем зеленом изломе видно множество серебристых бликов. Это аэрокамеры, губчатые межтканевые воздушные пространства. Они расположены по всей мясистости толще листа и делают его значительно легче воды.

Попробуем поискать старый, буреющий лист. Отрежем его с частью черешка и извлечем срез из воды. Только будьте осторожны, все усеяно колючками! Смотрите, на срезе видно много мелких сосудов, два широких чередуются с четырьмя-пятью промежуточными. Каково их назначение? Эвриала, как и все цветковые ра-

стения, имеет стебель, роль которого выполняет толстое укорененное корневище на дне заводи. Его надо кормить, ему нужно дышать, и все это для стебля делают плавающие листья.

Молодой лист появляется из глубины в свернутом виде — называется такой нерасправившийся лист *листовой почкой* — и под напором растущего вверх черешка раздвигает пластины более старых листьев, приподнимается слегка над водой и их пластинами. Только после этого он начинает разворачиваться. Таким образом, каждый молодой лист всегда располагается над более старшими, его края могут заходить на края других листьев, но сам он ничем не заслонен от солнца. Этим достигается максимальная фотосинтетическая деятельность каждого молодого листа, а она всегда выше, чем у более ранних листьев.

Пластинка у листовой почки свернута таким образом, что будущая нижняя сторона повернута наружу и густо усеяна шипами, расположенными по жилкам. Впечатление такое, будто над водой появился ежик. Так листовая почка защищается от возможных врагов. Надо заметить, что уколы этих игл весьма болезненны. При разворачивании почки иглы оказываются направленными вниз и защищают лист от живущих в воде любителей полакомиться сочной зеленью.

Молодой лист разворачивается на поверхности воды и сразу становится сухим: вода скатывается с него, но не благодаря ворсу, как у лотоса, а вследствие тонкого воскообразного покрытия верхней стороны пластины. Лист начинает сложную фотосинтетическую деятельность, хлоропласты (скопления хлорофилла) улавливают кванты солнечного света, а нижняя сторона листа, имеющая другое строение и тонкую проницаемую оболочку, всасывает растворенный в воде углекислый газ. Энергия солнца разлагает газ на составные атомы, углерод усваивается растением, кислород выбрасывается

через верхнюю сторону в воздух, а через нижнюю — в воду.

На поверхности листа имеются отверстия для испарения воды — устьица — и для выделения избытка влаги — *гидатоды*. Испарение идет постоянно, днем и ночью (у сухопутных растений устьица на ночь обычно закрываются). Через гидатоды в особенно жаркий день из тканей удаляется излишняя вода, ее химический состав близок к дистиллированной, почти все соли растение усваивает. Поскольку процесс испарения непрерывен, в сосудах все время есть восходящий ток. Корни всасывают питательные вещества, они разносятся по тонким сосудам, заключенным в стебле, в черешках, достигают и листьев.

Здесь следует рассмотреть еще две тайны листа эвриалы. Казалось бы, если при фотосинтезе выделяется кислород, он должен хотя бы частично скапливаться под листовой пластинкой, застревая в виде все увеличивающихся пузырей между выступающими переплетениями жилок. Этого, однако, не происходит, кислородных, воздушных или других газовых пузырей между жилками не образуется, нижняя поверхность листовой пластинки всегда плотно прилегает к воде. Происходит это потому, что в отличие от наземных растений, у которых главную функцию всасывания влаги выполняют корни, усеянные так называемыми корневыми волосками, у эвриалы мощным насосом является вся нижняя поверхность листа и поверхности ребристых жилок. Эта поверхность, а также жилки покрыты тонкими волосками, которые, по-видимому, выполняют ту же роль, что и корневые волоски. Полный контакт этих поверхностей листа с водой — обязательное условие его нормальной «работы».

Сложнее, чем думалось ботаникам до середины нашего века, оказалась и способность верхней стороны листа всегда быть сухой. Восковой налет на поверхности,

чуть выпуклая пластинка — разве удержится вода на таком листе? Оказалось, что у гигантской кувшинки есть и еще одна «хитрость», гарантирующая быстрое осушение листа. Исследуя обсыхание листовой пластины после сильного дождя, ботаники с удивлением заметили, что вода исчезает быстрее, чем она могла бы испариться, особенно в складках листовой пластины. Для выяснения причины пришлось несколько раз повторить «липень», теперь уже из лейки. Обнаруженное несоответствие каждый раз повторялось. Тогда взялись за изучение листовой ткани. Давно было замечено, что листья кувшинок имеют многочисленные дырочки — словно кто-то проколол их иголкой. Этим отверстиям не придавали значения: возможно, следы каких-либо вредителей, например личинок насекомых. Но следы будущих наколов удалось обнаружить и на молодых, только что разворачивающихся на поверхности воды листьях. Следы, а не отверстия. При тщательном изучении выяснилось, что это особые группы клеток, которые по мере разворачивания листа и его роста на поверхности воды растягиваются, раздвигаются, образуя в середине отверстие. Отверстия эти получили название *стоматоды* — своеобразные водосточные трубы на листе. Количество гидатод и стоматод у разных кувшинковых неодинаково. Эвриала, как и виктория регия, «любит» абсолютно сухую поверхность листа, у многих других кувшинок, часто и в ясную погоду, образуются на поверхности листа капельки воды, выделенной через гидатоды, и эти капельки листу не мешают.

Старые листья работают иначе. Их фотосинтетическая деятельность постепенно затухает, сужаются и тонкие сосуды, соков по ним поступает все меньше. Зато расширяются центральные толстые сосуды, в тканях листа увеличивается количество полостей, занятых воздухом. Старый лист работает как воздушный насос для дыхания корневища. Сложный процесс, который открыв

ботаниками совсем недавно, обеспечивает проталкивание воздуха по широким сосудам сверху вниз, образуется нисходящий ток. Такое явление характерно только для водных растений, у наземных его нет. Правда, эвриала дышит и поверхностями подводных частей растения, но доля их в дыхании незначительна. Если срезать все старые листья, содержание кислорода в корневище упадет на 50% даже в самой свежей воде.

После цветения эвриала образует шаровидный светло-красный плод, в котором от 20 до 100 семян. Семена можно собрать и посеять в аквариуме под электролампой и с температурой воды в 24—26°. Проростки сажают в маленькие горшочки с песком — это задерживает разрастание растения. Получается своеобразный японский сад: эвриалы дают по 4—5 небольших (до 12 см) листиков. Но это самые настоящие листья: снизу выступают жилки, по всему растению вырастают колючки, погруженные части его обильно покрыты защитной слизью. Под лампой листья эвриалы сверху светло-зеленые, снизу красноватые. Держатся растения в аквариуме не более года.

Семейство кувшинковых, к которым еще недавно относили эвриалу, расчленено ныне на ряд самостоятельных семейств. Но все равно мы по традиции называем все эти растения кувшинками, иначе водяными лилиями. Весьма похож при первом взгляде на кувшинки и *болотоцветник*, но он не родственник им, здесь мы просто имеем дело с *конвергентным сходством* далеких семейств, образовавшихся в сходных условиях обитания. Поскольку кувшинковые иначе называются нимфейными, болотоцветник, похожий на них, получил научное название *нимфоидес* — нимфейноподобный. Дальневосточный болотоцветник В. Л. Комаров нашел в болотах и старицах. У растения длинный ветвящийся стебель. Стелясь по дну, он закрепляется в грунте корнями. Пучки корней отходят от узлов и той части стебля, которая

тянется сквозь толщу воды. От узлов поднимаются к поверхности более тонкие побеги, на концах их появляются пучки овальных или круглых плавающих листьев и бело-желтые пушистые цветки. Интересно образуются эти пучки: от узла на длинном черешке поднимается к поверхности один плавающий лист. На его черешке, около прикрепления к листу, возникает вздутие, а из него ползут листики и цветки нового кустика. Отделив эти кустики, их можно пустить в аквариуме плавать, они дадут тонкий стебель, от него появятся корни и закрепятся на грунте. От стебля же к поверхности потянутся одиночные листья, а от их черешков — новые кустики.

Нимфоидесы — опять-таки тропические растения, типичны для флоры Южной Азии. Оригинальный водный банан с бананоподобными образованиями на стебле — *нимфоидес акватика* распространен от Флориды до Папуа. Болотоцветник — гость из тропиков на нашем Дальнем Востоке. Здесь он представлен двумя видами — *щитолистным* и *корейским*. Последний весьма редок, занесен в Красную книгу РСФСР. В аквариуме нимфоидес хорошо разрастается летом, зимой его надо подсвечивать электролампой. Это одно из немногих аквариумных растений, радующих нас не только яркой зеленью, но и обильным цветением.

Познакомимся еще с одним гостем из тропиков, который к тому же является реликтовым растением (известным из доледникового периода). Когда его культивируют в Москве или Ленинграде, вокруг него ходят специалисты, опытные аквариумисты и ахают: «Ах, какая редкость!» Впрочем, и в Амуре в последние годы оно стало встречаться реже. А раньше широко распространялось в бассейнах Амура и его притоков, в озере Ханка. И, конечно, в Китае, Японии. Я говорю о бразении Шребера.

Бразения — представитель семейства *кабомбовых* — тропических водных трав. Кабомбы имеют мелкорассе-

ченные подводные листья и круглые плавающие, похожие на листья кувшинок. Аквариумистам кабомба хорошо известна.

Стебель растения длинный, тонкий, на ощупь шероховатый, покрыт защитной слизью. Таковы же и черешки листьев, отходящие последовательно по одному от стебля. Подводные листья цельнопластинчатые, мягкие, светло-зеленые, плавающие — более плотные, сверху темно-зеленые, снизу — пурпурные. Черешок прикрепляется в центре круглого, без выреза, листа. Плавающие листья выпуклые, края их значительно ниже центральной части. Ни дать ни взять маленькие модели старинных воинских щитов. Первоначальное научное название бразении и было *гидропельтис* — водяной щит.

Интересно распространение бразении: юг США и Центральная Америка, Антильские острова, Африка, Австралия и вот — наш Дальний Восток. Когда-то бразения была распространена более широко, палеоботанические исследования показывают, что она обитала и в Европе. Теперь остался разорванный ареал, она сохранилась местами. Поэтому бразению необходимо оберегать в амурской природе, это древнее растение — большая ботаническая редкость. Нечасто она пока попадает в аквариумы и не цвела еще в них своими удивительными красно-фиолетовыми цветками. Выращивать бразению можно только при ярком освещении электролампами. Размножается она делением корневища.

Одним из самых красивых растений аквариума бесспорно является *оттелия*. Представьте себе почти круглые светло-зеленые листья с бугристой поверхностью и широким сердцевидным вырезом у основания, поднимающиеся на тонких трехгранных извилистых черешках. Листья касаются тупым концом поверхности воды, они... свернуты в широкую воронку. Если листьев 6—8, а их диаметр 12—15 см, зрелище уже впечатляющее. А если 15—20?

Род *оттелия* принадлежит к тому же семейству, что и *валлиснерия*, — *водокрасовым*. В наших водах встречается *оттелия частуховидная*, в тропиках же этот род представлен почти 40 видами. У нашего вида тоже разорванный ареал: Северная Африка, Южная Азия, Северная Австралия. На приамурской земле она сохранилась в старицах и других водоемах по нижнему течению реки Илстой, возле озера Ханка — для нее это уже самый естественный север. Поэтому оттелию в наших водах надо беречь, это ботаническая редкость. На юге Китая, в провинции Юньнань, она довольно обычна, встречается широко. Молодые растения имеют ювенильные лентовидные листья, напоминающие листья *валлиснерии*, затем листья становятся овальными. У развитых растений листья широкие, округлые, стебель очень короткий, корневища практически нет, корневая система сильно развита. Цветки белые, трехлепестковые, ниже цветка расположена плодовая коробочка. Все растение постоянно погружено в воду, касается поверхности воды лишь кончиками листьев, цветки на длинной цветоножке выносятся к поверхности, раскрываются там и самоопыляются. Растение достигает 50—70 см высоты. В аквариуме требует сильного освещения, температуры не ниже 18°, а лучше всего — 22—25°. Семена прорастают с большим процентом всхожести при 28—32°.

Во всей ботанической и специальной гидробиотической литературе это растение относится авторами к однолетним, размножающимся только семенами. По нашим наблюдениям, эти сведения не совсем точны. Действительно, в естественных условиях развитие оттелии завершается за один сезон. Однако в аквариумах удалось получить иные результаты. В пятидесятых — шестидесятых годах при выращивании растений (семена собраны на озере Ханка) обнаружилось, что эти якобы однолетники живут и развиваются в течение 4—5 лет. Тем не менее тогда этот факт не позволил сформулировать

новые выводы, поскольку мог представлять из себя растягивание жизненного цикла в условиях аквариума. Некоторые растения зацветали на третий-четвертый год, два из них за четыре года цвели дважды. Все они в конце концов деградировали и погибли.

В 1974 году я продолжил опыты с оттелией. Все экземпляры теперь уже после цветения и плодоношения не деградировали, а продолжали развиваться. В 1975 году прошел второй цикл цветения. На этот раз цветки не вышли на поверхность, распустились недалеко от нее (для самоопыления это не препятствие). На одном растении было максимально 19 цветков, появились они в течение трех летних месяцев, но после двенадцатого цветка все последующие оказывались слабее предыдущих, семян давали мало, а затем и совсем не давали. В 1976 году летом те же растения снова цвели, однако цветков на каждом было меньше. По завершении этой фазы наступал небольшой перерыв в развитии (на 2—3 месяца) или слабая деградация вновь появляющихся листьев, затем растения снова набирали силу. Предположение, что в данном случае мы имеем дело с растягиванием жизненного цикла однолетнего растения, не подтвердилось. Следовательно, строго говоря, мы не можем называть оттелию однолетником.

Наряду с цветущими растениями оказались и те, которые ни разу за это время не образовали цветков, но дали за три года по несколько отростков, образовавшихся у корневой шейки. Это явление для оттелии частуховидной тоже пока еще не было описано.

Пусть, однако, любителей не смущает обильное цветение и самоопыление оттелии в аквариуме: это пока еще редкое, мало распространенное растение, которое довольно трудно вырастить из семян. Высаживают их на мелкую воду. При ярком свете, высокой температуре воды и отсутствии водорослей семена легко прорастают и дают первые два листика. Но вот после третьего они

в большинстве гибнут. В это время к ним нужно особое внимание: их надо рассаживать, прореживать, ярко освещать лампами. Только растения в 10—15 см высотой с 10—12 лентовидными листьями можно пересаживать поглубже, но тоже на ярко освещенное место. Делать это надо очень осторожно: и молодые, и взрослые растения крайне ломки.

Оттелия мало похожа на свою родственницу по семейству водокрасовых *валлиснерию*. В этом семействе мы вообще наблюдаем целую группу непохожих родственников, что свидетельствует о проникновении этих растений в водную среду в разное время и в неодинаковых условиях. Ведь все цветковые (размножающиеся цветками, опылением, семенами) растения когда-то сформировались в процессе эволюции на суше, а затем некоторые из них снова переселились в воду, и ботаники называют их *вторичноводными*. Почему «снова», почему «вторично»? Дело в том, что еще ранее все растения жили в воде — это были водоросли, затем часть из них начала осваивать сушу. Вот из них со временем и образовались цветковые. Водоросли — первичноводные растения, они водную среду никогда не покидали (я имею в виду те, которые ныне встречаются в водоемах), а цветковые — это сравнительно новые поселенцы в воде (кстати, называть их водорослями, как иногда делают аквариумисты, — безграмотно).

Но вернемся к сестрам по семейству водокрасовых. Если нимфеи и нимфоидес — неродственные, но похожие внешне растения — демонстрируют *конвергенцию*, то непохожие оттелия и валлиснерия показывают нам обратный процесс — несхожесть родственных видов — *дивергенцию*. Впрочем, при внимательном наблюдении у этих растений еще можно обнаружить похожие черты. Так, молодые оттелии имеют, подобно валлиснерии, лентовидные листья. Есть тропические виды оттелий, у которых только такие листья сохраняются всю жизнь.

И еще. Отцветший на поверхности воды женский цветок валлиснерии (о своеобразной «свадьбе» этого растения написано и в школьном учебнике ботаники, и во многих книгах, и я не хочу повторяться), независимо от того, состоялось опыление или нет, начинает погружаться. Осуществляется это заглубление за счет спирального скручивания цветоножки (откуда и название самого обычного вида валлиснерии — *спиральная*). За счет такого же скручивания цветоножки заглубляется и цветок оттелии, при этом в любом случае — достигал он поверхности и раскрывался или находился под поверхностью и не раскрывался — происходит самоопыление и, следовательно, созревание в плодовой коробочке семян. Когда они созреют, коробочка «взрывается», стенки ее резко и быстро раздвигаются и семена разбрасываются на дно. Они тяжелые и очень мелкие, тонут сразу, забиваются в песок, а ожидать, что прорастут в тени листьев большого растения, не приходится. Вот почему через 3—5 дней после того, как цветоножка спирально закрутилась и заглубила цветок, отрезают плодную коробочку и пускают ее плавать под яркое освещение в мелкий аквариум с чистым некрупным песком. Там она дозреет и «взорвется». Хочу лишь посоветовать набраться терпения — бывает, что семена прорастают через год, а то и два года лежат на дне аквариума без видимых признаков жизни.

Теперь о *водяном орехе*. Тоже ведь необычное растение — съедобный орех, растущий в воде. Его употребляют в пищу в сыром, печеном, вареном виде. В Индии вид местного водяного ореха культивируется и пруды с плантациями ореха сдаются в аренду. Плата за пользование такими водными плантациями равна плате за самую плодородную землю. Кроме употребления в пищу орех можно использовать и как кормовое растение — его охотно поедают свиньи. Человек издавна заметил и оценил вкусовые и питательные качества водяных оре-

хов. Их остатки найдены при раскопках свайных поселений древних племен. Когда-то эти орехи использовались в медицине. Полезное, одним словом, водное растение, расширению мест обитания которого следует всячески способствовать. При сборе плодов надо помнить, что у него сильно ядовитые корни.

Водяной орех называют еще *чилимом*, *рогульником*, а научное его наименование *трапа*. Принадлежит он к семейству *водяноореховых*, куда входит всего один род с большим количеством видов.

У нас на Дальнем Востоке встречается несколько видов, отличающихся друг от друга в основном формой плодов. На поверхности воды плавает розетка листьев (порой до полуметра в диаметре), которую не спутаешь с другим растением: листья ромбовидные, на длинных, вздутых посредине черешках, расположенные так, что заполняют всю площадь розетки, не затеняя друг друга (это явление называется листовой мозаикой). Вздутия на черешках — не что иное, как уже знакомые нам аэрокамеры, благодаря таким поплавкам розетка обладает большой плавучестью. Внешние две грани ромба листовой пластинки изрезаны зубчиками, в пазухах листьев развиваются бело-розовые цветки. После оплодотворения цветоножка загибается вниз и плод созревает в воде. Орех похож на четырехгранную усеченную пирамиду и имеет несколько выростов — шипов, на которых есть еще и зацепки. Это приспособление позволяет ореху прикрепляться к водоплавающим птицам и путешествовать из водоема в водоем.

В аквариуме собранные в водоеме орехи помещают на дно. При хорошем освещении они вскоре пускают корни, с помощью которых закрепляются в грунте. Затем появляются стебли с линейными или ланцетными ювенильными (детскими) листьями. Достигнув поверхности, стебель вздувается на конце, из этого вздутия растут уже плавающие несмачиваемые ромбовидные ли-

стья. Когда разовьется первый ряд розетки, растение сбрасывает подводные листья, на их месте позднее вырастают добавочные мохнатые корни. Сам орех — не просто семя, это еще и мощный якорь, шипы и зацепки прочно держат растение на течении, помогают ему справиться с колебаниями уровня воды. Иногда розетки отрываются и путешествуют по озеру. Такие плоты могут цвести, плоды у них нормально созревают. Оторванные от стебля и корней розетки могут жить и в аквариуме. Водяной орех требует очень сильного освещения в комнатных водоемах. При этом условии плоды могут дозреть (если они у растения были уже в момент сбора). Но цветение с созреванием плодов в аквариумах мне наблюдать не удалось. Может быть, это успешнее проделают читатели?

Вот, кстати, еще один пример удивительной конвергенции: несколько лет назад в посылке из Бразилии с водными растениями я получил *трапа бразиле́нсис* — ну все точно как у нашего ореха: и розетка ромбовидных листьев, и черешки со вздутиями, только все крайне миниатюрное (розетка в диаметре около 15 см) да листья сверху коричневые, а снизу вишневого цвета. Появление такого красавца-ореха из бассейна Амазонки наделало много шума в кругах гидроботаников Европы. Но когда растение зацвело, выяснилось, что бразильский «орех» на самом деле принадлежит к роду *жюссея* и семейству *онагриковых*. Впрочем, известный советский систематик растений академик А. Л. Тахтаджян полагает, что, возможно, именно от этих жюссей и произошло многочисленное семейство водяных орехов.

Наконец, растение-хищник... Вы ждете, что я расскажу о саблезубой пасти и страшных когтях, ну, о чем-то вроде уссурийского тигра в воде? Ничего подобного. У самой поверхности плавают нежные, пушистые, светло-зеленые колбаски. Знакомьтесь — *альдрованда*. Э, скажет иной читатель, почему же какая-то редко встре-

чающаяся альдрованда, вот *пузырчатки* везде много, о ней бы и говорили. Пузырчатки в бассейне Амура действительно много, но, строго говоря, это растение нельзя назвать хищником. У пузырчатки есть ловчие пузырьки с особым клапаном. Когда рачок или малек рыбки коснется клапана, тот отодвигается, и животное со струей воды попадает в пузырек. Обратно ему не выйти — клапан изнутри не открывается, и пленник гибнет. При разложении тупа образуются соки, которые и усваивает растение. Это не хищничество, скорее пупрчатка относится к трупоядам.

Альдрованда, как и положено хищнику, охотится активно. Растение представляет собой небольшой стебелек (до 10—12 см длины), густо усаженный листиками, по 6—9 в мутовке. Листок небольшой — до сантиметра, на конце его округлая листовая пластинка. По центру ее идет листовая жилка, на ней чувствительные волоски. По краям листа — шипики. Как только мелкое животное коснется этих волосков, листик складывается (как мы складываем раскрытую книгу). Жертва, конечно, могла бы успеть удрать, но ее не пускают сомкнувшиеся шипики, которые уже образовали клетку: выйти невозможно. Кроме чувствительных волосков на листовой пластинке, как полагают, есть и самые настоящие пищеварительные железки. Зажатая двумя створками листа, жертва бьется, от этого капкан сжимается еще сильнее, а железки начинают выделять очень сильные ферменты. В западне происходит, вероятно, самое настоящее наружное пищеварение (другие ботаники считают, что пищеварительного процесса тут нет, а усваивает альдрованда продукты бактериального разложения захваченной живности). Усвоено все полезное из добычи, осталась только шкурка. Возбуждение в листе спадает, и он медленно раскрывается, вода смывает шкурку, капкан снова готов к охоте. А таких капканов на стебле — от 120 до 180! Разве не страшный хищник?

Альдрованда принадлежит к семейству *росянковых*, богато представленных в тропиках, но достаточно распространенных также во всех частях света. Среди них есть и такие, что встречаются повсеместно, но вот альдрованда... Это древнее растение, а значит... Правильно, у него разорванный ареал: немного обиталищ в Европе, Центральной Африке, Восточной Азии, Австралии, и все они размещаются «клочками». В нашей стране — тоже большие разрывы: несколько западных областей — дельта Волги — некоторые районы Средней Азии — юг Дальнего Востока (бассейн Амура и южная часть Приморья).

В аквариуме это интересное растение плавает у поверхности, требует сильного освещения. Размножается ветвлением горизонтального стебля. Известен опыт, определяющий силу капкана альдрованды: если концом тонкой иглы раздражить лист, он захлопнется и некоторое время будет прочно держать иглу. Можете попробовать.

Кажется, обо всех любопытных амурских растениях, годных для аквариума, я рассказал. В заключение же упомяну о растении, которого во флоре бассейна Амура, как мне кажется, нет, но которое непременно появится там. Речь идет об известной всем *элодеи канадской*, когда-то, в 1836 году, случайно попавшей в Англию. Из Ирландии, где ее впервые заметили в тот год, элодея быстро распространилась по пресным водам Англии, затем перебралась на континент. Много написано о наступлении этого незваного гостя из Северной Америки, о бедствиях, которые причинили буйные разрастания элодеи в судоходных каналах и рыбноводных хозяйствах Европы. Одно время это растение даже прозвали водяной чумой: подобно чуме распространялась она повсюду. Но потом буйный натиск элодеи поутих; местные водные растения начали оказывать все большее сопротивление зеленому агрессору.

А вот по нашей территории элодея продолжает свое движение, хотя и без таких катастрофических результатов.

Впервые ее заметили сто лет назад в каналах Петербурга. В тридцатых годах нашего столетия она была уже обычным растением пресных вод европейской части СССР, но за Уралом еще не встречалась. Ее дальнейшее наступление идет на север и восток. В пятидесятых годах она освоила водоемы Вологодской области, проникла в бассейн Северной Двины, очевидно, достигла побережья Белого моря. В шестидесятых годах началось освоение ею Сибири, в первую очередь Тюменской и Омской областей. В конце семидесятых годов я обнаружил огромные заросли элодеи в холодной воде Ангары вблизи Иркутска, ниже плотины Иркутской ГЭС.

Надо полагать, что элодея «перешагнет» через плотину и проникнет в озеро Байкал. И непременно двинется дальше на восток. Ее распространению во многом способствует деятельность человека, поэтому свое путешествие к востоку элодея совершает вдоль Транссибирской железнодорожной магистрали. Пока нет данных о нахождении этого пришельца в наших водах в районах восточнее Ангары. Возможно, впрочем, что она уже есть там — просто нет людей, которые бы заметили, определили элодею и сообщили об этом. Отсутствует и по бассейну Амура. Но она там определенно появится. Или уже появилась? Как вы думаете?

Этими словами и завершалась глава в первом издании книги. Ее продолжение написано уже читателями. Ю. В. Неронов и С. Г. Майстренко в 1980 году нашли элодею у восточного побережья озера Байкал и продолжают собирать сведения о появлении ее в бассейне этого озера. Во время экспедиционной поездки на судне «Ихтиолог» они обнаружили элодею канадскую на селенгинском мелководье озера. Она пока еще не образует в этом районе сплошные заросли, что говорит о началь-

ном периоде ее расселения. Растения встречаются не только на прибрежных отмелях, но попадались в трал и с глубины 5—6 м. В июне — сентябре температура поверхностных слоев воды в этой части озера 4—15° — не очень-то тепло для переселенца из Канады. Надо полагать, что на глубине в 5 м вода еще холоднее. Неронов и Майстренко в заметке в журнале «Природа» (1981. № 4) предположили, что она попала в реку Селенгу от любителей аквариумов, а по реке и в озеро, до которого 150 км. «Ее расселению в озере от центральной протоки Селенги до с. Посольского способствовал северо-восточный ветер «баргузин». Далее авторы пишут: «Таким образом, в Байкале отмечена локальная группировка элодеи канадской. В дальнейшем необходимо проверить, каким путем она попадает в озеро, уточнить район ее распространения и выяснить роль в байкальских биоценозах. Следует отметить, что на территории нашей страны до сих пор, судя по всем данным, распространен один-единственный клон этого растения. Цветет у нас элодея очень редко и, поскольку встречаются лишь женские особи, у нас она размножается исключительно вегетативным путем».

Канадская элодея — родственница валлиснерии, как и у последней, у нее встречаются мужские и женские особи. Наступление на водоемы Ирландии, а затем и континентальной Европы начали только женские растения (почему и предполагают, что вся масса евроазиатской элодеи произошла от одной веточки). Попытки ботаников в дальнейшем вселить в европейские водоемы мужские экземпляры этого вида успеха не имели. Следовательно, в наших водоемах канадская элодея действительно «размножается исключительно вегетативным путем». Правда, летом в европейских водоемах элодея часто цветет, конечно безрезультатно. Редкое цветение элодеи в зоне Байкала объясняется, по-видимому, низкой температурой воды.

Но вот в отношении причин распространения элодеи на восток страны я хотел бы высказать некоторые сомнения. Установлено, что в один из каналов Петербурга она действительно попала из любительского аквариума в 1886 году. Известно, что житель Екатеринбурга (Свердловска) С. Логинов целенаправленно вселил элодею в местные водоемы в 1892 году. Но посмотрите, что происходит далее: в 1927 году ее обнаружили в водоемах около Тюмени, в 1946-м — в бассейне Иртыша, в 1962-м — около Омска, в 1972-м — в водоемах гидропарка Иркутска, в 1980-м — в устье Селенги... То, что распространение элодеи связано с человеком, его деятельностью — бесспорно. Но вот с аквариумистами ли? Уж больно последовательно движется элодея на восток. Если она попадает в водоемы из любительских аквариумов, то в ее продвижении вполне мог бы проявиться элемент случайности, допустим, сначала устье Селенги, а потом (и то не обязательно!) Омск или Иркутск. Да и не так уж распространено это некогда экзотическое растение у нынешних любителей аквариума: теперь есть более интересные и более простые в культуре аквариумные растения.

Однако двинемся вместе с элодеей далее на восток. Пишет Татьяна Анатольевна Шталтовая: «Я живу недалеко от курорта Шмаковка на реке Уссури. Элодея канадская у нас есть на Ивановском озере, я там бываю часто и элодею видела». А вот сообщение Дениса Васильевича Фионова из Белогорска: «Я видел мощные заросли элодеи в озерах Амурской области». Выходит, можно считать, что элодея-путешественница уже почти закончила на Тихом океане свой поход? Ну, не совсем так. Дело в том, что мои корреспонденты могли ведь и спутать пришлую элодею с местным и очень похожим на нее растением *гидриллой*. Гидрилла, как и элодея, относится к семейству водокрасовых, но в отличие от других водных растений этого семейства (плавающий

водокрас, валлиснерия, оттеллия) и элодея, наступающая на наши водоемы с запада, и гидриллы, испокон веков обитающая в них, выглядят как сестры-близнецы. Мелкие яйцевидные листики элодеи собраны в мутовки по три. У гидриллы листики очень похожи на элодеевые и тоже собраны в мутовки по три, но могут иметь и по пять листьев, даже по восемь. Стебли у элодеи длинные, густо облиственные, ветвятся — и у гидриллы так же, только стебельки потоньше да междоузлия (расстояние между мутовками листьев) подлиннее. Так что различить эти растения — аборигена и иммигранта — может только специалист. Что же видели мои корреспонденты в Ивановском озере и водоемах Амурской области? Написал я им обоим, объяснил, что за элодею можно принять гидриллу, но доказательного ответа пока не получил.

Оставим на время проблему прописки элодеи в бассейне Амура: если даже сегодня ее там нет, завтра она, безусловно, вторгнется в водную империю Амурию — об этом свидетельствует ее неукоснительное и последовательное наступление на восток в нашем столетии. Посмотрим лучше на великолепную приспособленность этого растения к существованию в водной среде. Водокрас плавает на поверхности воды, верхняя сторона его листьев всегда связана с родной для него когда-то воздушной средой, а корневая система, всасывающая влагу и питательные вещества, расположена в воде. Оттеллия и валлиснерия имеют мощные корни, закрепляющие растения на грунте и всасывающие из дна водоема растворы питательных веществ. Листья обоих растений уже не выходят на поверхность, но цветки выносятся из воды на воздух. Правда, и здесь мы видим все большую приспособленность к новой среде обитания: некоторые цветки оттеллии не достигают поверхности, самоопыляются в воде, а валлиснерия размножается как цветением и семенами, так и боковыми отростками, образующими

целую цепь так называемых дочерних растений. Гидрилла имеет пучок тонких корней, уходящих в дно водоема, но обломанные стебли ее могут разрастаться, ветвиться и без корней. А элодея пошла в приспособлении к водной среде дальше всех своих родственников. Правда, «по старой памяти» она тоже выносит цветки к поверхности, к воздуху, к прежней среде обитания, но, как мы уже знаем, цветки эти только женские и толку от них никакого без пыльцы от мужских: все завоевание Европы и территории СССР элодея осуществила и осуществляет только вегетативным путем. Есть у нее и корни, но в полном смысле эти отдельные белые неветвящиеся нити и корнями-то назвать нельзя: всасывающей способности у них почти никакой и единственная их функция — функция якоря — закреплять растение на грунте. Всасывающей способностью обладает вся поверхность стеблей и листьев. Впрочем, элодея может разрастаться густыми зарослями и совсем без этих корней, не так уж они и нужны растению. Казалось бы, элодея — крайний предел *регрессивного прогресса* — такого явления в биологии, когда отмирают целые органы живого организма, обеспечивая ему наилучшую приспособляемость к новой среде обитания. Оказывается, это еще не предел.

Широко распространен по всему миру, в том числе в водоемах бассейна Амура, еще один переселенец из воздушной среды в водную — *роголистник*. В приспособлении к водной среде он пошел еще дальше элодеи. У него тоже можно иногда заметить белые нити корней-якорей, но... Но анатомически это уже не корни, а видоизмененные стебли, выполняющие функцию закрепления растения на грунте. Плохо, впрочем, выполняют эти ветки функции якоря, слабо закрепляют. Вот почему роголистник не селится на быстрых течениях, предпочитает водоемы со стоячей водой. Здесь он быстро разрастается, образуя подводные леса на светлых отмелях.

А из водоема в водоем перебирается очень просто: достаточно застрять в перьях водоплавающей птицы маленькому кусочку стебля роголистника, чтобы из этого обломка на новом месте выросли за лето целые джунгли. Связь с воздушной средой роголистник уже совсем утратил — он даже цветет... под поверхностью воды. Но не так, как отделился, — опыление у него протекает по всем правилам цветковых растений. Невзрачные цветочки образуются в пазухах листьев, одни цветки тычиночные, другие — пестичные. Пыльники заполнены на одну треть воздухом. Раньше, очевидно, пыльники имели воздуха больше и всплывали к поверхности, где их ждали пестичные цветки. Теперь одна треть воздуха — ровно столько, сколько нужно, чтобы держаться на плаву в толще воды. Созревшие пыльники отрываются от цветка и сразу раскрываются. Медленно поднимаясь к поверхности, пыльник выпускает пыльцу, плотность которой точно такая же, как у воды. В стоячей воде эта пыльца остается на том уровне, где вышла из пыльника. И другая пыльца — из другого пыльника. И третья... Одним словом, вся вода в пыльце. А теперь дело за рыбой, водяным жуком. Слабые течения от их движения прибивают пыльцу к клейким пестикам, и оплодотворение состоялось. Ну скажите, зачем роголистнику тратить усилия и тянуть свои цветки к воздушной среде, как у других водных растений?

Раз уж я упомянул псевдокорни роголистника, давайте исследуем корни еще одного обитателя вод Амура, на этот раз уже не цветкового растения, но тоже в прошлом переселенца с суши — водного папоротника *сальвинии*. Плавает этот папоротник на поверхности стоячих вод, под которой стелется и ветвится горизонтальное корневище, на водной глади расположены парно овальные зеленые несмачиваемые листочки, между ними видны свисающие вниз темные мохнатые нити корней. Так выглядит сальвиния, когда мы смотрим на

нее с берега или лодки. Теперь осторожно поместим растение в стеклянную банку с водой и рассмотрим его сбоку. Увидели, разумеется, то же самое: от каждого узла на корневище — два несмачиваемых листика и пучок корней в воде. Только это совсем не корни, а... тоже лист. В мутовке у сальвинии не два, а три листа, два на листья и похожи, а третий похож на корни. Он и выполняет всасывающую функцию начисто утраченных растений корней. Да еще служит стабилизатором, обеспечивающим устойчивость сальвинии на поверхности при волнении. Когда-то у древних сальвиний были и корни, и листья, потом третий подводный лист превратился в ветвистое корнеподобное образование, а корни отмерли. Затем и ветвистость нитевидных долей листа была утрачена. Удивительная штука — эволюционное приспособление бывших сухопутных растений к водной среде обитания: папоротник сальвиния утрачивает корни, но заменяет их корнеподобным листом, а *ряска* — цветковое растение — сохраняет, наоборот, корешок или несколько корешков с конусом-противовесом на конце для обеспечения устойчивости растения на поверхности, но утрачивает листья, стебель ее превращается в листоводную пластинку. Поистине, нет конца творениям природы.

На этом я собирался и закончить главу о подводных джунглях, но тут вмешался дотошный Денис Васильевич из Белогорска. Давайте предоставим ему слово.

«Пишу Вам об одном растении, которое известно мне под названием *клатофора*. Это растение обитает в озере Ханка, но я слышал, что оно встречается в некоторых водоемах между Уссурийском и Владивостоком. Оно имеет вид плотного темно-зеленого шара с пустотой в центре. При ближайшем рассмотрении шар состоит из тонких иголочек, покрытых чешуйками. При обилии света шар выделяет много кислорода, пузырьки его застревают среди иголочек, и шар поднимается к поверхно-

сти. Предпочитает светлую воду, каменный грунт. Маленькие растения еще не сформировались в шары, лежат на грунте, как зеленые ежики, иголками вверх, плоской стороной на дне. По мере роста нижняя сторона тоже становится выпуклой, образуется маленький шарик, потом он растет».

Описано растение точно, только что-то не вяжется с описанием *клатофоры*. Берем книгу «Пресноводные водоросли» А. А. Гуревича (1966. С. 95—96), читаем: «*Клатофора* — обильно ветвящаяся водоросль, одни виды ведут прикрепленный образ жизни, другие свободно плавают, формируясь в большие ватообразные массы, в рыбоводных водоемах приносит вред, так как молодь рыб запутывается в густых нитях водорослей и погибает...» Гм! Что-то не похоже на описанные шары.

Действительно, не похоже. Мы здесь встречаемся с ботанической ошибкой прошлого. Известный в начале века аквариумист Н. Ф. Золотницкий, описывая «бархатный шар» — так он его назвал — в своей книге «Аквариум любителя», отнес его вслед за немецкими ботаниками к водоросли *клатофоре*. *Клатофорой* считал эти шары и М. М. Пришвин, он очень красиво их описал и назвал «круглым зеленым удивительным сердцем Земли». Но это не *клатофора*, это другая водоросль — *эгагропила*. Действительно, удивительная. И по шарообразной форме колонии из тысяч растений. И по ежедневным вертикальным миграциям к свету, к солнцу. Фионов точно определил причину этих миграций. А вот менее наблюдательным людям в прошлом эти миграции казались непонятными и пугающими. Поэтому *эгагропила* окружена суевериями (например на Урале), с ней связаны легенды у айнов и японцев.

Легенды и суеверия на Урале, на Сахалине, в Японии... Где же обитает *эгагропила*? Это древнее реликтовое растение (кстати, первичноводное, водной среды оно никогда не покидало), поэтому мы не ошибемся,

предположив, что ареал у нее разорванный. Открываем книгу Н. Н. Вороникина «Растительный мир континентальных водоемов» (1953. С. 60): «Вид этот встречается кое-где в озерах Швеции, Дании, Англии, Германии, Австрии и Италии. В пределах СССР эта интересная водоросль известна из четырех местонахождений: Заболотское озеро в Ярославской области, в торфяном болоте Ногинска Московской области, в разливе реки Мологи около Бежецка и в озере Валдай Новгородской области». М. М. Пришвин наблюдал эту водоросль в озерах близ Загорска. Сегодня мы знаем, что обитает она и в ряде озер под Ленинградом (из этих мест ее регулярно привозят и продают на «рыбных рынках» в Москве и Ленинграде). Обнаружена в Ижевском пруду. Встречается на Южном Сахалине и на острове Итуруп. Почему же не быть этим удивительным шарам и в стране Амурии? Только, конечно, следует точно установить водоемы, где встречается эгагропила в бассейне Амура, да еще подтвердить, что она не занесена в них любителями аквариума. А в аквариумах с чистой водой и хорошим освещением эти зеленые «бархатные сердца» выглядят тоже весьма удивительно. И, конечно, очень красиво.

Усатый-полосатый и другие



так, в нашем аквариуме зазеленели и даже бросаются в глаза пурпурными пятнами подводные джунгли. Есть растения — пора заселять аквариум животными. Существует такое поверхностное суждение, что в любительском аквариуме животное население — это только рыбы. Действительно, среди «одомашненных» рыб немало видов, интересных по

образу жизни или наделенных красотой, изяществом. В нашем миниатюрном водоеме, безусловно, тоже появятся такие рыбы. Только не завезенные из дальних стран, а свои, амурские. Но кроме рыб есть немало интересных обитателей аквариума и среди беспозвоночных, они доставят истинному любителю природы, пытливому наблюдателю много удивительных минут. С них и начнем.

Попробуйте несколько раз провести сачком по подводным зарослям хорошо прогретого озера. В сачок попадет множество мелких существ. Одни в испуге замрут, другие энергично попытаются выбраться из сачка. Что ж, посмотрим, кто очутился в нашем улове.

Вот крохотные и изящные личинки *поденки*: спереди усы, сзади три длинные нити, по бокам брюшка ряды прозрачных лепестков — трахейных жабер. Вот стройная личинка *стрекозы лютки*, у нее на конце брюшка то-

же три образования — не нити, а нечто вроде листиков. Долгое время думали, что это жабры, потом заметили, когда личинку схватывает хищник, она отбрасывает листики, как ящерица хвост. Жабры — орган весьма важный и нужный, кто же его будет добровольно отбрасывать? Может, это весла, движитель при плавании? Нет, хоть и неуклюже, но плавают лютки и без них. Так и неизвестно пока, для чего лютке подобное украшение.

Из скопления тины в глубине сачка ползет нечто серое, мохнатое, похожее на паука. Нет, то не паук — ног не восемь, а шесть. Тоже личинка стрекозы, но живет не среди растений, как тонкая зеленая лютка, а в тине. И питается в тине. Каким же образом? Кончиком иглы подцепим сомкнутые жвалы снизу головы. Но открылся нам не рот — жвалы отодвинулись, и оказалось, что они на конце ковша, а сам ковш на рычажном устройстве прикреплен к нижней части головы. Это знаменитая маска личинок стрекоз. У донных личинок она в виде ковша: зачерпнет личинка тину и цедит ее, мертвые частички проходят сквозь щетинки сомкнутых жвал, а все живое отправляется в рот.

У личинок *коромысла* — самых крупных стрекоз — тоже есть маска, но это уже не ковш, а мощное хватательное орудие. Интересно посмотреть, как плавают эти крупные — со спичечный коробок — личинки. Прижав ноги к телу, личинка несется по аквариуму, как торпеда. Что ее движет? Оказывается, прямая кишка — это ракетная дюза. В нее вбирается вода и с силой выталкивается, по принципу отдачи личинка мчится вперед. Выходит, точнее будет сказать: не как торпеда, а как ракета.

Барахтаются в нашем сачке и *водяные клопы*. Среди них всем известные *водомерки*. Тут же и мало кому из аквариумистов знакомая *палочковидная водомерка*, медлительная и тонкая. *Гребляк* и *плавт* — великолепные пловцы, о чем свидетельствуют их названия. Греб-

ляки прославились тем, что поют в воде: от поверхности озера исходит тихое треньканье, как от кузнечиков. Плавт настолько сжился с водной средой, что его передние ноги утратили свое назначение и вместо органов передвижения превратились в органы хватания добычи — настоящие клещи. Еще более совершенными клещами снабжены клопы *водяной скорпион* и *ранатра*. А клоп *гладыш* в водной среде даже перевернулся кверху ногами — он плавает на спине, так удобнее снизу хватать падающих на поверхность воды комаров и поденок.

Копшатся в нашем сачке рачки *водяные ослики*, *жучки-полоскуны*, *жуки-вертячки*, *водолюбы*, различные улитки — *катушки*, *прудовики*... Все это очень интересно, но, уважаемый читатель, если я буду обо всех этих животных подробно рассказывать, дело у нас не пойдет на лад. Почему? Во-первых, потому, что перечисленные существа обитают не только в бассейне Амура, но и повсеместно. Мы же условились говорить только о специфичных амурских растениях и животных. Во-вторых, обо всей этой живности уже немало написано в учебниках, в научных и научно-популярных книгах. Там о них и можно подробно прочитать. В-третьих, мне тоже пришлось уже писать о многих из этих животных, а мне, знаете ли, не хочется повторяться. Хочется написать оригинальную, совсем новую книгу.

Как же быть? Читателям, очевидно, надо понять автора. Если они заинтересовались названными выше водными обитателями, то следует поискать сведения о них в других книжках. А автору пора взяться за подробный рассказ только о тех животных, которые являются эндемичными, то есть присущи лишь фауне бассейна Амура.

Итак, с чего же мы начнем? А! Пусть все начинается со сказки.

Есть такая популярная детская сказка о страшном звере, заставлявшем трепетать всех остальных живот-

ных — и волков, и тигров, и львов. Тем зверем был Усатый-полосатый. В сказке это всего лишь кот. В аквариуме таким Усатиком-полосатиком, естественно, должно быть какое-то другое животное. Но с условием: его появление тоже должно приводить в трепет всех остальных обитателей подводного царства. В комнатных водоемах роль Усатого-полосатого с успехом исполняют *дальневосточные креветки*.

В 250 км от Владивостока, на высоте 70 м над уровнем моря, лежит круглое и мелкое (не глубже 10 м) озеро Ханка.

Максимальная ширина озера 90 км с севера на юг и около 70 — с востока на запад. В Ханку впадает 13 рек, а вытекает лишь одна. Здесь обитает около 50 видов рыб, среди которых можно встретить косаток, элотрисов, горчаков, лефуа и других.

Но в озере есть немало и другого, что способно взволновать сердце аквариумиста. Неглубокие бухточки зарастают красивейшими дальневосточными рдестами, меж них зеленеют пушистые веточки альдрованды, зеленые плавающие тарелочки — листья болотоцветника и темные, пурпурные снизу — реликтовой бразении. Иногда среди длинных лент местной разновидности валлиснерии встречаются раскидистые кусты дальневосточной отеллии.

В этих-то пышных зарослях и живут *ханкайские креветки*, относящиеся к *десятиногим ракам*. В озере их четыре вида, но чаще всего в сачок исследователя попадают два — *леандр* и *палемон*. Давайте присмотримся к ним повнимательнее.

Первый имеет две формы — озерную и речную, причем чаще попадаются озерные креветки, у которых усы в полтора раза длиннее тела. У таких особей довольно изящное строение, их тело прозрачно-желтоватое. Насколько они прозрачны, можно судить по тому, что вся съеденная креветкой пища просматривается сквозь

желудок и прочие ткани тела — почти так же четко, как и без всякой преграды.

В июне при ловле креветок попадаете мало икряных самок, в то время как в более мелких водоемах самки к этому времени уже отнерестились. В августе в озере не остается ни одной икрянки, зато полно молодежи, достигшей почти двухсантиметровой длины. У берега на поверхности плавает обычно большое количество панцирей, сброшенных молодыми креветками.

Твердый хитиновый покров тела этого животного не позволяет ему постоянно расти, и потому рост креветки, как и речного рака, происходит импульсно, в короткое время сразу после линьки, пока новый покров не затвердеет. Интересно, что при линьке креветки сбрасывают не только внешний панцирь, из которого они вылезают через образующуюся на спине трещину, но и часть желудка.

Только что полинявшая самка привлекает к себе самцов. Самец приклеивает к ее брюшку *сперматофор*. Самка при откладывании яиц выделяет особую жидкость, которая растворяет оболочку сперматофора и освобождает спермии. Икра закрепляется на брюшных ножках — ножках *абдомена*. Диаметр икры 0,6—1,0 мм. Количество икринок достигает в природе 230 штук, в аквариумных условиях их бывает значительно меньше.

Самка тщательно ухаживает за каждой икринкой в отдельности, ежедневно чистит каждое яйцо специальными щеточками на ножках. Молодые креветки появляются не сразу: сначала выходят из яиц личинки, они плавают вверх хвостиком, имеют положительную реакцию на свет и похожи в массе на дафнию — толкуются в самом светлом углу водоема.

На вторую неделю личинки линяют, и маленькие креветки садятся на водные растения. Теперь они бродят по листьям, собирая обрастания. Взрослые креветки питаются детритом, ловко находят и извлекают из глубины

грунта личинки *хирономуса*. Но охотно ловят и мелких рыб. Рыбы средних размеров их боятся. Движения креветок и вызванные этими движениями колебания воды кажутся рыбам необычными. Когда Усатый-полосатый идет по аквариуму, все рыбье население расступается. Усатый-полосатый может больно защемить зазевавшуюся рыбу за плавник. А может и не затевать конфликта, быстро плывя вперед с лихо отогнутыми назад усами. Если же Усатый-полосатый сам испугается, он несется прочь, как ракета, но уже не головой вперед, а хвостом.

Впервые креветки живыми доехали до московских аквариумов в 1947 году. Позднее их стали перевозить в массовом количестве в новые пресноводные моря — водохранилища, создаваемые на европейских реках с помощью плотин (креветки являются великолепным кормом для поселяемых в этих водохранилищах рыб).

Первые перевозки креветок на самолетах открыли странную особенность этих раков. Оказалось, что они боятся качки и во время перевозок быстро погибают от равномерных колебаний воды. Чтобы довезти креветок живыми, пришлось помещать в дорожные водоемы синтетическую пряжу, держась за которую раки переносили длительную дорогу. В пути они обычно находятся от двух до четырех суток, меняя разные виды транспорта — катер на озере, вертолет до Владивостока, реактивный лайнер до Москвы, автомобиль до места акклиматизации и снова катер до водохранилища.

Среди перевозимых таким образом креветок оказались и «зайцы». Каким-то образом креветки *леандр* попали в водоемы под Москвой. Никто их туда не собирався вселять, никто не может объяснить точно, как они там оказались. Приехав на новое место, креветки обжились и размножились. И теперь на «рыбном рынке» в Москве, где по выходным дням можно купить любую аквариумную рыбку и растение, появились продавцы

Усатых-полосатых. Так же незапланированно, вместе с молодью растительноядных рыб, вселились они в некоторые пресные водоемы Средней Азии.

А вот в бассейне Амура креветки распространяются от водоема к водоему, видимо, без участия человека. Лет тридцать — сорок назад в научной литературе в качестве места их обитания указывалось озеро Ханка и прилегающие к нему водоемы. Уже знакомый нам Д. В. Фионов утверждает, что «практически в каждом озере и озерке от Уссурийска до Владивостока очень много креветок, в некоторых водоемах их прямо море. Преимущественно это леандры, которых я легко ловил с берега. В одном озерке за полчаса наловил 30 штук леандров. Возможно, в этих водоемах есть и другие виды креветок, но при ловле с берега они не попадают».

Взглянем на аквариум с этими забавными раками. Насытившись, креветка уселась на лист растения и занимается туалетом: тщательно чистит глаза, усики, спинку, каждую из ножек. Вид у нее при этом весьма деловитый и серьезный. Посмотрите на нее внимательно. Не кажется ли вам, что это усатое существо более интересно, более забавно, чем многие из традиционных аквариумных рыб?

В западноевропейских зоомагазинах довелось мне разглядывать морских креветок, их вылавливают в тропических морях и продают для любителей морского аквариума. Ничем они в большинстве не отличаются от наших дальневосточных. А ведь для них нужна специальная морская вода. Да и любителей пресноводного аквариума гораздо больше. Так что спрос на наших ханкайских раков в будущем резко возрастет.

И не только на них. В Японском море водится крупная красивая креветка *чили*. Обитает она в опресненных участках, в устьях рек. Поднимается ненадолго и вверх по рекам, в совершенно пресную воду. Я уверен,

что в реках Приморья должны быть и пресноводные, не спускающиеся в море, расы этих интереснейших раков. Надо только поискать. И тоже акклиматизировать эту креветку в аквариумах.

Пожалуй, хватит о ракообразных. Возьмемся за насекомых. Я расскажу об одном из них, но это будет истинный амурянин. Во многих пресных водоемах страны встречается клоп *ранатра*. Его размер не превышает 45 мм (без дыхательной трубки). А вот к югу от среднего течения Амура, в окрестностях озера Ханка, живет *дальневосточная ранатра*, длиной более 60 мм. Ловить этого крупного клопа сачком не стоит, он достаточно медлителен. Не найти и среди стеблей вытащенной пучком из воды травы (из-за одной его «хитрой» особенности). Надо постараться заметить клопа на стебле тростника, именно этот стебель с ранатрой и вытащить.

Рассмотрим насекомое. Тело вытянуто как палочка, окраска бурая. Когда ранатра сидит на стебле тростника, она незаметна как для хищника, так и для жертвы. Глаза выпуклые, обзор с каждой стороны на 270°. Солидное преимущество, когда сидишь и поджидаешь добычу — успеешь ее сразу заметить. Четыре ноги ходильные, а передние — хватательные, как у водяного скорпиона. Ходильными ногами клоп держится за стебель, хватательные держит наготове. Водяной скорпион подкарауливает добычу на плоской поверхности, своими клешнями-хваталками он орудует в горизонтальной плоскости. У ранатры же хватательные ноги действуют в вертикальной плоскости, и, чтобы у них был свободен радиус захвата, клоп сидит не параллельно стеблю, а под углом в 45°, приподнявшись на средней паре ног. На конце брюшка, как и у водяного скорпиона, расположена дыхательная трубка из двух сомкнутых желобков, ее кончик клоп выставляет в воздух.

Клоп — прожорливый хищник, хватающий все живое. У насекомых он ощупывает хоботком твердые хити-

новые покровы. Найдя сочленения между ними, он вонзает туда кончик хоботка и высасывает жертву. Теперь о трех особенностях этого водяного клопа. Почему трудно найти его среди пучков травы? Не только из-за палочковидной формы. У него есть приспособление, вообще-то довольно обычное у насекомых, но у водных оно встречается очень редко. В момент опасности или будучи уже схваченным, клоп впадает в мнимую смерть: замирает, вытянув длинные ноги. Ну самый настоящий несъедобный сучок! И хищник выплевывает соломинку из клюва или рта. Мертвая палочка еще несколько десятков минут лежит на земле или медленно тонет в воде, потом оцепенение спадает и клоп удирает.

Такое явление носит название *катаlepsии* — мнимой смерти — и вызывается резким усилением тонуса мышц, когда они надолго замирают в напряжении. Когда ранатру схватывает хищник, в мозгу насекомого возникает резкое торможение двигательной зоны. Когда же опасность минует, это торможение постепенно снимается и мышцы снова обретают пластичность и подвижность.

Не менее интересна вторая особенность. Снизу, на каждом членике брюшка, у ранатры какие-то пятнышки. Это важнейший орган ориентировки, он позволяет клопу точно определять свое положение в самой мутной воде. Каждое пятнышко — это тончайшая мембрана, под ней ямка с чувствительными волосками. Мембрана чутко улавливает давление воды, изменяющееся с глубиной. Когда клоп сидит на стебле, выставив из воды дыхательную трубку, мембраны последнего сегмента брюшка вдавливаются меньше, чем следующие. Наибольшее давление испытывают эти органы на первом сегменте, у самой головы. И всего-то расстояние между ними не более двух, а у дальневосточной ранатры — трех сантиметров, а мембраны показывают разницу в давлении воды! Когда клоп движется по стеблю вверх головой из глубины, степень прогиба мембран из-

меняется в обратном порядке. На глубине в 20—30 см они все прогнуты пропорционально больше, у поверхности, естественно, — меньше. Очень точный, полезный прибор. Показывает он и качку. Стебель, на котором сидит насекомое, может колебаться от ветра и наклоняться, допустим, влево. Тогда левый ряд мембран, хотя и углубляется всего на 2—4 мм по сравнению с правым, продавится больше, и насекомое получит соответствующий сигнал.

У личинок ранатры есть и другие любопытные приспособления. Личинка не имеет крыльев, надкрыльев и дыхательной трубочки, дыхательные отверстия у нее на конце последнего сегмента брюшка. Личинки ранатры — тоже редкое явление в мире водных насекомых — могут бегать по поверхностной пленке воды. Только не как водомерки — сверху, а — снизу. При этом их лапки, согнуты не продавливают, не рвут снизу пленку. Держится личинка вниз спиной, но не горизонтально, а под углом, чтобы хватательные ноги имели свободный радиус действия. Зачем же личинкам такие акробатические выкрутасы? Оказывается, они питаются в основном упавшими на воду летающими насекомыми. Как и клоп-гладыш. Но тот — прекрасный пловец, может плыть у поверхности, может нырнуть и на глубину, может и перевернуться, выставить спинку из воды, расправить крылья и взлететь. А личинки ранатры только ходят. Ходят вниз головой. Плавают они плохо, неохотно, при этом они, конечно, переворачиваются вверх спиной, держатся горизонтально.

Возникает вопрос: как же эти личинки находят добычу? Выпуклые глаза здесь не помощники: снизу поверхностная пленка воды подобна серебристому зеркалу, все отражает. Да и голова личинки далеко внизу, что на поверхности — видеть не может. На концах лапок у личинки щеточки из волосков, ими она упирается в поверхностную пленку, слегка выдавливает ее в воздух (личин-

ка чуть легче воды), но не прорывает.

Долгое время думали, что назначение щеточек именно в этом. Оказалось — не только, щеточки на самом деле имеют и иное назначение. Это очень тонкий, улавливающий вибрацию аппарат. Когда комар или мошка, поденка упадут на воду, они начинают барахтаться, от этих движений волны распространяются во все стороны. Щеточки личинок не только улавливают колебания, но сообщают направление и размер попавшего в воду насекомого. И бегут к нему (а если оно крупное — то и от него) личинки ранатры со всех ног.

Такой прибор-информатор есть и у гладыша, но ему проще, он взял да и поплыл. А тут бежать приходится — кормят-то ноги. Ну, а дальше вступают в действие хватательная пара ног и хоботок.

После пяти линек из личинок выходят взрослые формы ранатры, они уже не могут бегать у поверхности и охотятся преимущественно за водными обитателями. Зато, в отличие от личинок, взрослые клопы ранатры могут летать. И делают это довольно часто, не в пример редко летающим водяным скорпионам. Летящая ранатра — комичное зрелище. Две передние пары ног клоп складывает, как складывается перочинный ножик, и эти ноги располагаются поперек оси тела ранатры. А задние ноги вытягиваются в полете вдоль дыхательной трубки. Крылышки сравнительно небольшие, их размах меньше длины тела насекомого, летит ранатра медленно, и ее легко можно заметить: почти вертикально летит по воздуху соломинка с несколькими сучками...

Как, понравился вам клоп, обычный водный клоп ранатра?

Поехали дальше. Еще один клоп, еще один «амурец». Знакомьтесь, пожалуйста: *сферодема*. Если взять популярные книги для юных и взрослых любителей энтомологии (науки о насекомых), мы, пожалуй, не найдем там сферодему: редкий зверь, на территории СССР —

один вид, встречается только на Дальнем Востоке — на Сахалине и в бассейне Амура. Внешне этот клоп напоминает плавта, только, конечно, значительно больших размеров. Тело широкоовальное, плоское, сверху серо-коричневатое. Передние ноги не столь специализированы, как у плавта, но и не такие ярко выраженные «хваталки», как у водяного скорпиона, имеют на конце два коготка, задние — весла. Плавает и маневрирует в воде сферодема превосходно. И летает тоже. А. И. Черский описывает групповой вылет этих клопов на озере Ханка: «Масса этих довольно крупных насекомых летала в воздухе и падала на землю, в ручей, в стоячие водоемы. Всюду их встречали враги. В воздухе ловили их поползни. На земле и в воде с жадностью подбирали домашние утки, куры. Лёт закончился в пятом часу пополудни». Что это было за явление, в чем его биологический смысл? Обычно ведь считается, что водяные насекомые — клопы и жуки — используют крылья тогда, когда им требуется найти более многоводный водоем. Но здесь проблема пересыхающего озера исключается. Спаривание сферодем происходит в воде. Так в чем же смысл этого массового вылета клопов из воды? Не знаю. Каков образ жизни сферодемы? Задайте вопрос полегче...

Еще один клоп-амураин. На этот раз, правда, гость из тропиков, там он распространен довольно широко. И не только распространен, но и активно продвигается на север. В начале века он был известен в Греции, а теперь встречается в водоемах Югославии и Болгарии. Это гигант клопиного царства — *белостом*, тропические виды достигают 11,5 см в длину. В Корее и Японии, на Амуре обитает тоже не маленький представитель семейства *белостомид* — *киркальдия*, достигает 7 см. Широкоовальное тело сферодемы определяется тем, что края переднеспинки и надкрылий у этого клопа далеко выходят за край брюшка, вероятно, это своеобразные

стабилизирующие в воде поправки. У киркальдии таких выступов нет, поэтому сверху клоп кажется продолговатым. Передние ноги — мощный хватательный инструмент, вроде как у водяного скорпиона, но значительно мощнее. А задние — могучие весла, лапки сплющены, густо усеяны волосками. На передних «хваталках» лапки (так называются мягкие многочленные концы ног насекомых) утрачены, коготок только один.

Голодный клоп, подстерегая добычу, широко расставляет свои клещи, быстро разворачивается в сторону движения в воде и стремительно схватывает все, что движется. Сила захвата солидная — некоторое время клоп может держать своими «хваталками» гвоздь длиной с самого себя. Схватив добычу, белостома, крепко удерживая ее, исследует поверхность хоботком. Кончик хоботка очень чувствителен, легко находит малейшую щель в хитиновом покрове жука или рака, между чешуйками рыбы. Обнаружив эту щель к мягким тканям тела, клоп вонзает хоботок и через него изрыгает в ткань очень сильный фермент янтарного цвета. Фермент, если он попадает в ткань руки и ноги человека, вызывает нестерпимую боль. Кто испытал на себе укус наших водяных клопов — гладыша, плавта, скорпиона — нечто вроде укуса осы, поймет меня вполне: ведь белостома во много раз больше. Кроме ядовитости фермент вызывает боль потому, что у белостомы своего рода наружное пищеварение (как у личинки жука-плавунца, ее укус тоже болезнен), ткани под действием этого фермента превращаются в жидкую массу, которую клоп и высасывает тем же хоботком. Маленькую добычу клоп высасывает, не меняя положения захвата, а большую вертит «в руках», вонзая хоботок в разных местах и пуская фермент с разных сторон. В аквариуме постепенно можно приучить этих крупных насекомых схватывать кусочки сырого мяса с пинцета.

Хватательная пара ног и способ питания — это един-

ственное сходство с нашим водяным скорпионом, только сходство как бы под лупой, в увеличенном масштабе. Остальное все не похоже. Медлительный водяной скорпион часами ждет проплывающую добычу. Белостом может поступать и так. Но увидев рыбу подходящего размера вдали, не будет ждать, пока та подплывет поближе. Клоп разворачивается, секунду замирает (очевидно, происходит оценка степени удачи охоты), затем срывается с ветки растения и стремительно настигает добычу, схватывает ее на ходу. Наши клопы так не умеют, даже проворные гладыш и плавт, у которых гребущей является задняя пара ног (взмахи их одновременно, как у жука-плавунца). У белостомы гребут четыре мощных, опушенных жесткими волосками ноги, взмахи их попеременные, как у жука-водолюба, но скорость движения во много раз больше. Когда ноги идут вперед, волоски дружно складываются и прижимаются к голени, когда следует гребок, волоски «встают дыбом», превращая ногу в мощное весло. Четыре таких весла — я еще не встречал такого стремительного пловца среди насекомых, разве что жука-вертячку, у которого две задние пары ног утрачены и заменены вибрационными плавниками.

Сидя на растениях в ожидании добычи, белостома выставляет из воды кончик брюшка с дыхальцами. Водяной скорпион и ранатра на конце брюшка имеют дыхательные трубки, составленные из двух плотно сомкнутых желобков. У белостомы тоже есть трубочка, но короткая, из двух чешуек. Зато на ногах у нее такие же точно инструменты, как и у ранатры и скорпиона: ряд темных продольных пятнышек. Это тончайшие приборы равновесия и улавливания движения воды и в воде живых организмов. Гидродинамические импульсы от живых организмов через мембраны информируют клопа: откуда, куда, на каком расстоянии движется и какого размера живой источник волн. Сообразно полученной

информации клоп либо замирает, расставляя свои «хваталки», либо разворачивается и бросается в погоню, либо стремительно удирает в глубину.

Свадьба этих клопов должна быть тоже интересной. Описания их копуляции я не нашел, возможно, здесь все протекает как и у наших водных клопов. Но в отличие от наших видов у белостомы функции клопа-самца оплодотворением не исчерпываются. Он ждет, пока у самки созревают яйца, затем подставляет спину, на которую та и откладывает сотню, а то и более яиц. Носит их самец 12—14 дней до вылупления личинок. Как ведет себя пара клопов, пока зреют у самки яйца? Сколько времени проходит от копуляции до откладки яиц? Почему самка в это время не нападает на самца? (В другие периоды жизни клопы просто не выносят друг друга.) Возлагаются заботы о потомстве на отца или на любого подвернувшегося самца? Как происходит акт откладки и закрепления на спине самца яиц?

Все эти вопросы остались для меня пока невыясненными. Предоставляю их прояснение читателям. Только два предостережения. Даже равного размера киркальдии очень плохо уживаются в аквариуме, то и дело пытаются напасть друг на друга. Поэтому и трудно наблюдать размножение этих гигантов: для меня осталось неясным, когда более крупная самка перестает агрессивно пытаться поймать жениха и высосать из него кровь и благосклонно начинает принимать его ухаживания. И второе: не забывайте, что белостома опасна, сильно кусается.

Уфф! Кажется, мы покончили с клопиным царством? Ах, нет, еще нет! *Афелохирус*! Как же без этого оригинала, тем более что он довольно часто встречается в речках Амурского бассейна. Тоже клоп. Да и внешний вид у него самый что ни на есть клопный — очень похож, например, на клопа постельного. Без крыльев и надкрыльев во взрослом состоянии. Зачем они ему, вряд ли

он когда-нибудь выбирается из воды. Вот в этом-то и заключена удивительная особенность афелохируса: водные насекомые сформировались в воздушной среде, а потом переселились в среду водную, в разной степени к ней приспособились (следовательно, подобно цветковым растениям, это вторичноводные существа). У клопов, жуков, ручейников, поденок, стрекоз, мух — у всех почти насекомых — приспособление шло по схожему пути: личинки живут в воде и могут дышать жабрами, а взрослое насекомое — легает ли оно или остается жить в воде — обязательно дышит воздухом. И только афелохирус так глубоко нырнул в водную среду, что совсем потерял надобность подниматься к поверхности за воздухом. Известные знатоки водных животных Е. Н. Павловский и С. Г. Лепнева отмечают: «Он — единственное взрослое насекомое, обитающее под поверхностью воды в течение всей своей жизни» (Очерк из жизни пресноводных животных. 1948. С. 119). Но эта исключительность не прошла афелохирусу даром: он может жить только на быстром течении, на постоянном притоке свежей воды, богатой кислородом.

Эти маленькие (до 10 мм) клопики с укороченными надкрыльями на спине — великолепные пловцы, ведь им надо постоянно противостоять течению. Но чаще они быстро бегают по дну, предпочитают каменистые или песчаные грунты, любят неподвижно сидеть на камнях. Питаются мелкими обитателями реки. С. Г. Лепнева кормила в аквариуме афелохирусов водяными осликами, по моим наблюдениям, они охотно едят живого мотыля. Жизнь афелохирусов в природе продолжается 2—3 года. В аквариуме, к сожалению, мне ни разу не удалось продержат их дольше нескольких недель.

Теперь займемся *моллюсками*. Самыми крупными пресноводными улитками являются гигантские *ампулярии* из Южной Америки, их раковины могут достигать величины головы новорожденного ребенка. В нашу стра-

ну их завозили, но ни в лабораториях, ни в любительских аквариумах, к сожалению, сохранить и размножить их не удалось. Другой вид ампулярии прижился у аквариумистов, он значительно меньше, но достаточно велик по сравнению с нашими самыми крупными пресноводными улитками — *прудовиком*, *катушкой*, *лужанкой*. Раковина этой ампулярии — с кулак новорожденного. Но есть в наших пресных водах гигантская улитка, чья раковина порой чуть меньше кулака взрослого человека, — *уссурийская живородка*. Водятся эти гиганты (высота раковины до 5 см) в слабопроточных водоемах, держатся на дне. Голова улитки вытянута в мягкий хоботок, на нем находится рот с зубчиками-терками. Щупальца длинные, у их основания находятся глаза. Нога массивная, может растянуться на 10—12 см. В мантийной полости, в раковине — жабры; эти улитки к поверхности за воздухом не поднимаются, как ампулярия, прудовики, катушки. И яйца, как они, не откладывают.

Пол у живородок раздельный. Правое щупальце самца укорочено, выглядит как лопасть пропеллера — это орган копуляции. После оплодотворения яйца развиваются в мантии самки, там скапливается их до деваемости, созревают они постепенно. Молодая улитка с раковиной шести-семи миллиметровой высоты появляется на свет в студенистой массе, освобождается от нее и уползает. Раковины крупных улиток серые, грязные, порой покрыты обрастаниями водорослей. У новорожденной раковина нежно-янтарного цвета, по ней идут широкие коричневые полосы, и покрыта она щетинками, которые со временем опадают.

Уссурийские живородки живут в аквариумах со свежей водой, легко размножаются. Обычно взрослые ползают по дну, подбирая детрит, остатки кормов. Недостатком является то, что эти «танки» совсем не желают обгибать водные растения на своем пути, они их подре-

вают. Порой гиганты «исчезают» из аквариума: оказывается, они зарылись для отдыха в грунт. Уссурийских живородок легко переносить и перевозить: на задней стороне ноги у улитки крышка, этой крышкой, втягивая тело, моллюск плотно замыкает раковину изнутри. Поэтому транспортировать их можно и без воды.

Коллекции амурских моллюсков собрал еще в 50-е годы прошлого века Р. К. Маак. Долгое время систематика живородок казалась ясной и устоявшейся. Так, В. И. Жадин в своих работах о моллюсках относил их к роду *лужанок* (*viviparus*). Но в 1970 году Я. И. Старобогатов опубликовал новые результаты изучения улиток: оказалось, что эти живородки не лужанки, а относятся к двум родам *палудин*. Оба рода моллюсков на нашей территории обитают только в Приамурье и на Дальнем Востоке, некоторые виды за пределами Амурской области пока неизвестны, почему и получили сложное название *амуропалудин*. В изучение этих улиток включилась И. М. Москвичева и в 1979 году опубликовала сводку из шести видов: наряду с *уссурийской палудиной* ей удалось выделить пять новых видов, три из них образуют самостоятельный род *амуропалудин*. Старобогатов установил, что на юге Сахалина, на Курилах обитает еще один эндемичный вид — *курильская палудина*. Таким образом, тщательными исследованиями установлены и новые виды, и их эндемичность: из семи упомянутых мною видов палудин пять оказались присущи только пресноводным водоемам советского Дальнего Востока.

Р. Маак собрал коллекцию еще одной группы улиток — с остро закрученной конической раковиной. Аквариумистам известна такая улитка из тропических вод — *мелания*, она жабродышащая и живородящая. Мелании живут в грунте, на поверхность его выбираются редко, обычно в темноте, там же производят на свет крохотных улиток, там же эти малыши, пока не

подрастут и не окрепнут, успешно скрываются от рыб. Высшие растения, их здоровые стебли и корни мелании не трогают, а загнившие уничтожают с аппетитом. Значит, эти улитки — санитары в аквариуме. Но еще большую пользу они приносят тем, что выполняют в аквариумном грунте ту же роль, что и дождевые черви в почве: рыхлят, перемешивают грунт, проделывают в нем ходы и тем самым облегчают доступ свежей воды к корням растений.

Образ жизни амурских меланий... Я хотел написать схож с образом жизни их тропической родственницы. Так примерно и было написано в первом издании этой книги. Но... Более ста лет амурские мелании не вызвали сомнений: и образ жизни «меланиевый», и раковины очень похожи. Но и с ними получилась та же примерно история, что с амурскими живородками. Только палудины остались в семействе живородящих вивипарид, а «амурских меланий» пришлось убрать даже из семейства меланид: у этих улиток не оказалось главного признака меланиевого семейства — живорождения, все они яйцекладущие. Систематически они относятся к семейству *пахихинид*, к роду *юга*. В 1974 году И. Москвичева дала описание трех новых видов амурских юг в своей кандидатской диссертации. Но валидность (научная достоверность и законность) первоописаний новых видов определяется не по диссертациям, а по публикациям в журналах и книгах. Только в 1986 году М. Н. Затравкин опубликовал сводку (полный перечень) видов амурских юг: всего их на сегодня известно 12 видов, из которых пять совершенно новых для науки. Эти новые виды обнаружены Москвичевой (два из них — совместно с Затравкиным). Делятся они на четыре группы: *амурские*, *южноприморские*, *тугурские* и *амгунский* (один вид). Тугурские (два вида) — очевидно, самые северные из этих тяготеющих к тропическим и субтропическим водоемам улиток.

Самая интересная из юг — это *амурская*, у нее крупная (3—4 см) толстостенная ребристая раковина. Концы раковин у юг обычно корродируются, разрушаются и в природной, и в аквариумной воде, поэтому довольно трудно точно определить размер домика этих улиток.

Юги откладывают яйца на камни, растения, раковины других моллюсков. Развитие яиц исследовано в диссертационной работе Л. А. Прозоровой. В аквариумах на стекле кладка юги выглядит как полупрозрачный диск диаметром 5—7 мм, внутри которого хорошо видны очень мелкие темные яйца. Когда настает время выхода улиток из яиц, защитная полупрозрачная масса размягчается. Здесь-то их и пожирают с удовольствием обитающие в аквариумах рыбы. Вот почему с акклиматизацией и размножением юг у любителей аквариума пока ничего не получалось: они ведь ждали от юг живорожденного потомства, как у меланий.

И, наконец, *кристария* — гигантский двустворчатый моллюск из Амура. Двустворчатых ракушек — *беззубок*, *перловиц* — все знают. Если не видели их живыми, то встречали их раковины. О них и их размножении я немного расскажу позднее в связи с рыбами горчакками. Но кристария потрясает своей мощью и ни в какое сравнение с ними не идет — в наших пресных водах нет другого такого великана. Раковина у нее длиной до 35 см, высотой — до 20, толщиной — около 7 см. На верхней кромке большой морщинистый гребень. Поверхность зеленовато-желтая, коричнево-оливковая, у основания гребня, как и сам гребень, черная. На Амуре этого моллюска-великана хорошо знают, здесь его называют *гребенчаткой*.

Кристарии долго живут в аквариумах. Некоторое время моллюск ползает по дну с помощью большой кремового цвета ноги, высовывающейся спереди внизу между створками раковины. Толщина грунта должна превы-

шать 5 см, иначе моллюск не может ползти, заваливается на бок. После долгих переползаний, от которых на песке остаются глубокие борозды, а порой и всплывают подрывные кристарией растения, она находит уютное местечко и, зарывшись передней частью раковины в песок, затихает.

Створки раковины приоткрываются, и высовываются концы двух широких трубок-сифонов. Одна из них, с ресничками-предохранителями, втягивающая, другая, без ресничек, — выводящая. Моллюск питается всеми взвешьями органического происхождения в воде. Неусвоенные остатки выбрасываются далеко от раковины, они плотные, сразу падают на дно. Таким образом, от кристарий в аквариуме практически нет никакой грязи, зато вода становится кристально чистой. Недаром московские аквариумисты прозвали их «живым фильтром». Особенно хорошо живут они в аквариумах с крупными (10—20 см) рыбами. В такой воде всегда много бактерий и инфузорий, и моллюску обеспечена сытная жизнь, а рыбам — чистая вода.

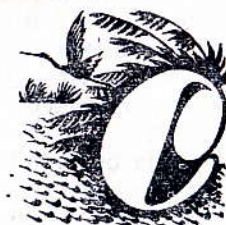
Следует отметить, что кристария довольно требовательна к количеству растворенного в воде кислорода, нуждается в аэрации. Размножения этих моллюсков в неволе не наблюдалось. Кстати, очень трудно добиться размножения описанных здесь моллюсков в аквариумах — эта проблема стоит довольно остро, ибо в природных водах их численность быстро убывает. Так, в новое издание Красной книги РСФСР и СССР ученые рекомендуют внести амурских живородок, виды рода юга и кристарии.

Я постарался рассказать немного о наиболее интересных пресноводных беспозвоночных вод Амура. Разумеется, в бассейне этой реки и беспозвоночных больше, и интересного у них немало. Я отобрал лишь тех животных, с которыми приходилось экспериментировать, которые очень мне самому симпатичны и хорошо живут в

аквариумах. Не сомневаюсь, что лет десять спустя эта глава смогла бы быть вдвое больше за счет новых интереснейших «амурцев».

Но на сегодня мы ограничимся этим. И займемся амурскими рыбами. Даже сначала не рыбами, а людьми, которые были причастны к обнаружению и изучению всего одной рыбки из Амура.

Бычок полковника Глена



Транный каторжанин появился в 1865 году в селе Сивакове, недалеко от Читы. В его глазах никогда нельзя было заметить уныния и тоски, наоборот, они часто светились какой-то тихой радостью, даже восторгом. «Чего это он?» — недоумевал кто-нибудь из угрюмых невольников, измученных тяжелой работой, жарой и гнусом. «Тронутый, — отвечали ему. — Все одно что дитя малое. Утром поймал в Ингоде мелкую рыбицу — такую и не ест-то никто — и вот цельный день радуется».

Большинство каторжников были уголовниками, а этот бледный молодой человек и еще несколько — из «политиков». Те, кто сталкивался раньше с «государственными преступниками», не особенно удивлялись: все они, известное дело, чудаки, со всякой букашкой возиться готовы. А в общем-то они хорошие люди. И этот, Бенедикт, — тоже. Доктор. Намедни урядника пользовал — облегчение вышло золотушному. И нашему брату завсегда помогает. Только просит всех, ежели кто пташку какую поймает или дохлую найдет, рыбу там разную, жуков, даже мерзкого мыша, — чтобы всех этих тварей ему приносили...

Да, участник польского восстания 1863 года Бенедикт Иванович Дыбовский был прирожденным натура-

листом. Еще в детстве он научился распознавать почти каждую птицу по голосу и полету. Позднее интересы расширились — его привлекали не только пернатые, но и рыбы, и млекопитающие, их систематика, сравнительная анатомия животных... Будучи студентом, он выполнил серьезную научную работу — «О пресноводных рыбах Лифляндии», за которую общество натуралистов при Дерптском (ныне Тартуском) университете присудило ему золотую медаль. Студент Дыбовский изучал также рыб бассейнов Дуная, Вислы, Одера, рек и озер Прибалтики, Белоруссии. Владея четырьмя языками, он хорошо ориентировался в ихтиологической литературе, был в курсе всех новейших открытий и теоретических изысканий.

Отбывать каторгу Дыбовскому выпало на берегу Ингоды, где заготавливали и сплавляли лес для постройки барж. Тяжелая работа утомляла, но каждую свободную минуту узник посвящал зоологическим исследованиям. Он в первый же год открыл несколько новых видов рыб, обнаружил неизвестный вид рака. Весной 1866 года его освободили от каторжных работ и отправили на поселение в Дарасун. За три года пребывания в Забайкалье, включая и время нахождения под конвоем, он описал 27 видов рыб, из которых только четыре были известны его предшественникам.

Но Ингода и Онон — это лишь две реки крупнейшей системы Амурского бассейна, и Бенедикту Ивановичу было ясно, что в самом Амуре, в питающих его притоках, в озерах поймы наверняка обитают и другие рыбы, неизвестные ихтиологам России. И он рвался в глубь Приамурья, однако ссыльных туда, в пограничный край, не допускали. Вместо этого Дыбовскому предложено было заняться изучением Байкала. Ученый и там сделал немало выдающихся открытий и все же с нетерпением ждал, когда его восстановят в гражданских правах и появится возможность отправиться на Амур. Впро-

чем, ему повезло: осуществить мечту удалось еще до окончания ссылки. В 1869 году была снаряжена правительственная комиссия для обследования Приамурья и Приморья. Начальнику ее И. Г. Сколкову понадобился врач, и Сибирский отдел Географического общества рекомендовал Дыбовского. Позднее, в 1872 году, ученый при содействии того же Сколкова уже сам организовал и возглавил большую экспедицию в Забайкалье, на Амур, Уссури и на побережье Японского моря. Эти исследования были исключительно плодотворны. В ихтиофауне бассейна Амура Дыбовский выделил еще 53 вида рыб (в дополнение к описанным ранее из Онона и Ингоды), и 30 из них — впервые. В научной работе «Рыбы системы вод реки Амура» он отмечал: «Все путешественники много рассказывают о количестве рыбы в водах Амурского бассейна, но эти рассказы дают лишь слабое понятие о действительном ее изобилии; оценить оное может только тот, кто сам лично посетил Амур, Уссури и притоки их».

Вот одна из рыб, описанных Бенедиктом Ивановичем, — *баргус уссурийский*, известный местным жителям под названием *косатка*. Эта рыба обладает удивительной способностью скрипеть, если ее схватить в руки. А вот *дальневосточная ручьевая минога* — тонкая змееподобная рыбка с круглым ртом-присоской. Ее личинки-пескоройки зарываются в ил и живут там годами, как черви. *Амурский хариус*, раскрашенный в яркие зеленые и красные тона с серебристым блеском. *Пескарь-лень*, повторяющий в молодости окраску тигра, а к зрелому возрасту становящийся бархатно-черным. *Ханкайская востробрюшка* с таким сплюснутым с боков телом, что, кажется, ее можно использовать в качестве ножа... Их много, рыб, впервые описанных Бенедиктом Дыбовским.

«Но больше всего меня поразила удивительная рыба — не то бычок, не то окунь, а по-местному прозаче-

ская «головешка», или «ротан», — писал он. — Я назвал ее перкоттус глена, стараясь родовым названием показать эту странную двойственность в строении и повадках рыбы (*перк* — окунь, *коттус*, правильное *готтус*, — бычок), а видовое дал ему в честь Николая Александровича Глена, так много сделавшего для процветания этого удивительного края». (Полковник Глен — один из местных военных чинов, много содействовавший ученому в его исследованиях.)

Работа Дыбовского увидела свет в 1877 году. В ней впервые и был описан *амурский элеотрис, головешка, «бычок» Глена*.

Он отличался большой головой (отсюда — «головешка») с широким, усеянным мелкими зубами ртом (отсюда — «ротан»), круглым вальковатым телом, двумя спинными плавниками, круглым хвостовым и маленькими, недоразвитыми брюшными — теми самыми, которые у настоящих бычков срослись и образуют присоску, позволяющую им свободно закрепляться на дне при сильном течении и даже удерживаться на вертикальной поверхности.

Тем временем петербургский исследователь и сотрудник Зоологического музея Ф. Д. Плеске собрал большую коллекцию рыб в реке Иистой близ озера Ханка. Обработку этой коллекции проводил другой сотрудник Петербургского зоологического музея, Варпаховский. В 1887 году он опубликовал результаты своих исследований.

«Наряду с элеотрисом Глена, — писал он, — нам удалось обнаружить еще один вид этого рода с особенно крупной головой и громадной пастью. Правда, эти экземпляры рыб крупнее, чем собранные Дыбовским, но, как известно, у всех рыб с возрастом голова занимает все меньшую долю от всей длины, у исследуемой же рыбы ей принадлежит $\frac{1}{3}$ длины тела. Нет оснований делать для амурских элеотрисов исключения, у них тоже

доля головы не должна увеличиваться, а будет, как и у других, уменьшаться. Значит, мы имеем дело с новым видом, который и назвали элеотрис Дыбовского.

Но от господина Плеске нами получен еще один вид элеотриса — с сравнительно небольшой головой, очень длинными брюшными плавниками и ярким голубым пятном на жабрах. Этот вид нами назван элеотрисом Плеске».

Итак, оказалось, в амурских водах водится не один элеотрис, а целых три?

Нет, спешить с выводами не следует.

В 1909 году за изучение элеотрисов берется известный знаток рыб наших вод Лев Семенович Берг. Тщательно исследуя имевшиеся в то время в Зоологическом музее экземпляры элеотрисов, собранных в реках Усури, Сунгари, Зее, в районах Харбина, Порт-Артура и Владивостока, Берг приходит к выводу, что все это представители одного вида — перкоттуса Глена, описанного Дыбовским.

Оказалось, что с возрастом у этих рыбок брюшные плавники становились совсем незаметными, почти недоразвитыми, они переставали расти раньше, чем все остальное тело. Зато голова по мере роста особей занимала все большее место, пасть становилась громадной, а нижняя челюсть так далеко выдавалась вперед, что рыба даже не могла захлопнуть рот. А почему? На этот вопрос заспиртованные экземпляры не давали ответа. Исчезало с возрастом и голубое пятно на жаберных крышках. Но какой была окраска рыб во взрослом состоянии? На это тоже выцветшие в спирте рыбы не отвечали. Берг установил еще раньше, при встрече с Дыбовским, что тот измерял части тела рыб по иной системе, чем Варпаховский. Беседуя с другим знатоком ихтиофауны Амура, И. А. Черским, Лев Семенович выяснил кое-что об окраске этой любопытной рыбки. Оказалось: на черном фоне бычки имели почти черный цвет,

а когда Черский поместил их в белый кувшин, они за 5—10 минут «выцвели» до бледной желтизны.

Но разве все это можно было описывать по рассказам? Нет, нужны были наблюдения над живыми элеотрисами, требовалось привезти их в Петербург.

Спор о загадочном элеотрисе был известен далеко не только узкому кругу ученых. О нем узнали и многие любители природы.

Знаком был с многочисленными статьями об элеотрисе и молодой петербургский натуралист-любитель Ипполит Леопольдович Заливский. Накануне первой мировой войны ему удалось попасть на корабль, следующий из Петербурга во Владивосток.

Заливский заранее предвкушал, как будет ловить редчайших рыб в тропических водоемах. На полках своей каюты он закрепил банки, в которых собирался разместить будущих пленников. И действительно, в небольших речушках у Сингапура ему посчастливилось найти уйму интереснейших разноцветных рыб.

В Петербург он возвращался по Транссибирской железной дороге. На несколько дней остановился на берегах реки Зеи, крупного притока Амура. Здесь он хотел наловить элеотрисов.

С раннего утра шел И. Л. Заливский на берег реки и долго, до самого вечера, водил сачком в мутной воде. Попадались косатки, застревающие своими зазубренными плавниками в тканях сачка. Заливский пытался их извлечь, рвал сачок, колол пальцы, ругался: руки его постоянно были опухшими и сильно болели. Попадались самые разнообразные рыбы, но амурского элеотриса среди них не было.

— Но должны же они быть здесь, черт возьми! — возмущенно вскричал однажды Заливский.

— Кто? — спросили местные мальчишки, которые давно уже заметили странного приезжего и ходили за ним на реку осторожной гурьбой.

— Как кто? Да этот ваш элеотрис, знаменитая спорная рыба.

— Элеотрис? Но здесь нет такой рыбы, — удивились мальчишки.

— Ах, я забыл, что вы его называете головешка.

— Головешка! — обрадовались ребята. — Так вы его не там ищите, дяденька. Идемте с нами, в реке его нет.

Заливский проворно собрал свою амуницию и поспешил прочь от реки. Ребята притащили его на берег вонючей лужи с черной и безжизненной водой.

— Ловите здесь.

— Да вы что, смеетесь?

— Ловите, ловите, мы подождем.

Заливский понюхал воду, поморщил нос и, недоверчиво покачав головой, опустил сачок в черную жижу. И — о чудо! В сачке тотчас забился толстобрюхий элеотрис. И затем второй, третий...

На следующий день натуралист даже не пошел на реку, он отыскал заросшую вонючую канаву и там тоже выловил несколько рыб.

...Поезд тащился медленно, подолгу простаивая на каждом полустанке. В душном вагоне радужные тропические рыбки быстро гибли. С сожалением вылавливал Заливский из банок побелевшие, утратившие яркость красок трупики. И только элеотрисы сидели как ни в чем не бывало на дне банок, выпучив жабы, широко расставленные глаза и растопырив в стороны плавники. Им, видимо, было неплохо и в бедной кислородом воде.

Но если они такие выносливые, требующие мало кислорода, думал Заливский, то как же тогда с икрой и мальками? Ведь икра для своего развития требует так много чистой воды. А элеотрисы живут в замкнутых стоячих болотах. Странная рыба. Только бы довезти их до Петербурга живыми.

И они доехали. Первый привоз живых элеотрисов из

Амура в далекий от их родины Петербург был наконец осуществлен в 1912 году.

Заливский разделил рыб. Часть их взял в дом, жил он тогда в поселке Александровская под Петербургом, а парочку отдал известному знатоку аквариумов Андрею Андреевичу Набатову. Впрочем, парочку ли? Половые отличия, или, как говорят ученые, половой диморфизм этих рыб, был совсем почти незаметен. Но некоторые особи имели более темные, сдвинутые близко друг к другу спинные плавники. Предположили, что это самцы.

Какова же была радость Набатова, когда выяснилось, что у него и в самом деле пара рыбок и они собираются метать икру. Рыбки готовили место для нереста, облюбовав плоский камень на дне. Они тщательно смели с него плавниками весь мусор, потом хвостами вырыли под камнем ямку, а отдельные камешки величиной с горошины вынесли из ямки во рту и выплюнули в стороне.

Затем они начали брачные игры и танцы. Игры и танцы?! Набатов забыл о времени, окаменев у стекла аквариума.

Самец стал черным, как бархат, а самка, наоборот, «вылиняла» до бледно-желтого цвета. Черная рыбка, распушив свои плавники, стала приближаться к хвосту самки, а та поплыла вслед за хвостом самца. Они кружились все быстрее и быстрее, вздымая своими хвостами облачка мути, потом, словно опомнившись, внезапно остановились. Самец смешно подпрыгнул раза три, словно демонстрируя свою ловкость, и опустил плавники. Так повторилось несколько раз, и только после всех этих плясок они приступили к откладыванию икры.

Самка медленно ползла по камню, оставляя позади себя кучки желтоватой икры, а самец, следуя за ней, поливал икринки молоками. Когда нерест закончился, на камне осталось штук сто продолговатых, как колбочки, стоящих стоящих икринок. Их верхние концы имели звездообразно расположенные ворсинки. «Это, оче-

видно, для того, чтобы улавливать больше кислорода», — подумал Набатов.

У икры остался самец. Он подплыл к кладке и стал старательно обмахивать ее широкими грудными плавниками. Но что это? Икринки, затронутые волнением, вдруг оторвались от камня и... повисли над ним на длинных шнурочках. Они дружно колыхались из стороны в сторону. Подгоняемая заботливым отцом свежая вода омывала их со всех сторон.

«Немедленно сообщить Заливскому. Ему надо это показать», — решил Набатов.

Заливский приехал в Петербург на следующий же день, но икры уже не было. Она исчезла. Куда? Этого не мог никто понять. Набатов высадил взрослых рыб из аквариума, он все ждал, надеялся, что заметит мальков, но они так и не появились. А скоро погибла и одна из рыб.

Петербургские аквариумисты проявили необычайный интерес к рыбам из Амура. Общество аквариумистов посвятило им два заседания, а руководитель общества А. А. Набатов включил описание этой рыбы в свою книгу «Комнатный пресноводный аквариум» (1914).

Грянула первая мировая война. Ипполит Заливский ушел на фронт. В 1916 году его родственники были не в силах сохранять оставшихся в аквариумах рыбок и вылили их в пруд в саду. Потом грянула революция, гражданская война, тяжелые годы разрухи. Семья Заливского продала дом и сад в Александровской. Конечно, никто уже и не вспоминал рыб, выпущенных летом 1916 года в садовый пруд.

Однажды новый хозяин этого сада задумал чистить пруд. Когда из водоема спустили всю воду, увидели в тине шевелящихся толстых рыб.

— Эге! — обрадовался хозяин. — Да у нас и уха будет. — Но, вытащив первую же рыбу, он с отвращением отбросил ее в сторону: — Ну и морда! Не то что

рыбья — даже не жабья, а скорее змеиная. Гадость какая! Я таких и не видывал в здешних местах.

Он собрал часть рыб в ведро, понес к берегу Финского залива, который был от его дома метрах в двухстах, и выплеснул рыб в море. Но когда он вернулся обратно, сын сказал ему:

— Слушай, раз это нездешние рыбы, может, они не случайно здесь оказались? Ты бы, отец, сообщил о них прежнему владельцу дома.

Прежнему владельцу? Отец долго вспоминал, у кого же он купил дом и где искать бывшего хозяина дачи.

На следующий день тучный и постаревший И. Л. Заливский, теперь уже известный советский садовод, примчался в Александровскую с завидным для его лет проворством. Он не верил своим глазам: перед ним были элеотрисы, те самые элеотрисы, которых он с таким трудом нашел на Зее, вез в душном вагоне и, наконец, довез до Петербурга. Те самые, когда он ушел воевать, вылили из аквариумов в садовый пруд. Впрочем, конечно, не те, ведь прошло уже столько лет с тех пор. Да и вылили-то всего четыре штуки, а тут их было целых восемь. Да еще, говорят, целую кучу рыб выплеснули в залив. Выходит, амурский элеотрис успешно акклиматизировался в этом пруду и, очевидно, так же успешно акклиматизируется в Невской губе.

Заливский с благодарностью забрал всех рыб. Он посадил их в бассейн оранжереи, где работал, и уже на следующую весну получил от них потомство. Часть из этих рыбок он выпустил в залив, а часть в ближайшее озеро. Немного экземпляров передал в Ботанический сад университета.

Всей этой истории я, разумеется, не знал, когда спустя несколько лет состоялось и мое первое знакомство с этой рыбкой. Я тогда считал себя знатоком аквариумных рыб и думал, что все они мне известны, что любую из них я легко узнаю и точно назову.

Впрочем, это почти так и было, ведь в те годы количество видов, используемых нашими любителями, было очень небольшим, и всех их я держал у себя. Поэтому я был страшно удивлен, когда однажды, попав в оранжерею Ботанического сада университета, увидел в одном аквариуме неизвестную мне пучеглазую рыбу. Она неподвижно висела среди зарослей растений, ее выпуклые глаза светились в лучах солнца изумрудным светом. Наверное, у меня в этот момент тоже были выпученные от изумления глаза.

— Это что такое? — спросил я сотрудницу сада Людмилу Дмитриевну.

— Это — элеотрис, — сказала она.

Я тут же засыпал ее вопросами: ведь то была рыба, совсем не известная мне — «знатоку».

Но Людмила Дмитриевна посоветовала расспросить обо всем директора сада Дмитрия Михайловича. Сознаюсь, директора я немного побаивался. Его строгое усталое лицо говорило, что он очень занят, и я старался не обращаться к нему с вопросами. Я мог не спрашивать об удивительных растениях, собранных в оранжереях, мог гадать, что за цветы поднимаются над водой в бассейне, но не спросить о рыбе, о неизвестной мне аквариумной рыбе — этого я не смог.

— Это действительно элеотрис, — сказал Дмитрий Михайлович. — Нам привез этих рыбок известный садовод Заливский, а откуда он их взял, не знаю. Вам, пожалуй, надо поехать к нему и его расспросить. В нашем саду было несколько элеотрисов в пруду. Но пруд, вероятно, связан трубой с Невой. Когда мы стали вылавливать живность, оказалась всего одна эта рыбка. Остальные по трубе ушли в Неву. А вас что, очень заинтересовала она? — Дмитрий Михайлович лукаво смотрел на меня и тербил свою бороду.

Я молчал, но это было красноречивое молчание.

— Ну что же, раз вы такой энтузиаст аквариума и

элеотрис вам нравится, я могу вам его подарить. Тем более что он один и нам здесь не нужен.

Я не верил своим ушам. Как хрустальную вазу нею я домой банку с рыбкой. Дома у меня был один большой красивый аквариум, а остальное — все банки. Свою драгоценность я пустил в этот аквариум, тем более что в нем плавали все лучшие мои рыбки.

Элеотрис опустился на дно и встал, как самолет, «на три точки» — опираясь на хвостовой и два крохотных брюшных плавника. Рыбы очень любопытны. Скоро все мои питомцы собрались у новой товарки. А она неподвижно лежала на дне, только окраска ее стала из желтой темно-серой — у меня дно в аквариуме было из темного песка. Я заметил, что на спине элеотриса проступили темные пятна-квадратики, как на шахматной доске, но не придал значения изменению окраски.

И вдруг мое новое приобретение сделало скачок вбок, и две рыбки молниеносно исчезли в ее пасти. Я не успел ахнуть и схватиться за сачок, чтобы вытащить элеотриса, как еще одна жертва была проглочена. «Так вот какой ты, элеотрис! — возмутился я. — Ну, раз так, будешь жить один, в банке». Я пересадил хищника и взялся за книги по аквариуму. Но, к моему удивлению, описания элеотриса в них не было. Странно. Я сел у банки и стал внимательнейшим образом рассматривать новую рыбку.

Элеотриса украшали два спинных плавника один за другим — у всех моих рыб их было по одному. Природа наградила его выпуклыми глазами, они выдавались над головой, как у крокодила. А у моих рыб глаза были по бокам головы.

«Что за ерунда?» — Я взял карандаш и попытался срисовать рыбу. Получилось, на удивление, довольно неплохо. С этим рисунком я помчался в зоомагазин. Пока зал изображение и попросил определить рыбу. Его директор, Федор Федорович, был старый и опытный аква-

риумист. Он долго смотрел на мой рисунок, потом покачал головой, порывлся в справочниках и изрек:

— Не знаю. В аквариумах, молодой человек, такой рыбы не встречается.

— Юноша, наверное, что-то путает, — сказал подошедший маститый любитель аквариума. — Таких рыб у нас нет!

— Как же нет, когда она сидит у меня дома! — возмутился я.

Теперь изумился Федор Федорович, а любитель тут же захотел поехать ко мне домой посмотреть. Но я не собирался домой, я спешил в библиотеку. И, уже уходя, услышал брошенные мне вслед слова аквариумиста:

— Врет о рыбе. Сколько лет держу аквариумы, а такой не видал. И у него нет.

Но в том-то и дело, что рыба была, и ее предстояло определить. А как? Где, в каких книгах искать ее?

— Что у вас есть про рыб? — спросил я в библиотеке.

— Возьмите книги Берга «Рыбы пресных вод СССР», — сказала мне библиотекарь и протянула три толстенных тома. Я хотел было отказаться, потому как думал, что мой элеотрис ничего не имеет общего с рыбами вод СССР. Ведь тогда в аквариумах держали только тропические виды. А про наших отечественных любителей-аквариумисты говорили с презрением: «А, караси-окуни, что от них проку, ни красоты, ни потомства». Действительно, ни караси, ни окуни не размножались в аквариумах, они вечно ходили у поверхности и с чавканьем тянули воздух — вода аквариумов была для них бедна кислородом. А наши тропические гости отличались крайней неприхотливостью — жили в совсем небольших банках и не требовали частой смены воды. А главное — они были красивы и размножались в аквариумах.

Вот почему мне казалось, что книги Берга мне не

нужны. Но отказываться было неудобно. Я перетащил тяжелые тома на столик, положил рисунок перед собой и стал листать страницы. Конечно, ничего похожего не было. Но — черт побери! — сколько же рыб мелькало передо мной на рисунках. Я был изумлен. Я, «знаток» аквариумных рыб, уверенный, что отечественные рыбы — это осетр, щука, окунь, карась... ну и еще пять-шесть пород, увидел вдруг, что воды нашей страны населены сотнями интереснейших и разнообразных рыб. Вот так «знаток»! А я-то думал, что хорошо мне известные гуппи, цихлиды и данио — самые интересные рыбы.

Я листал и листал книги Льва Семеновича Берга, пока внезапно, в последнем томе, не наткнулся на рисунок, точно такой же, как и мой. Это и был амурский элеотрис.

Позднее, познакомившись с Ипполитом Леопольдовичем Заливским, я получил от него еще несколько рыб. Мне удалось пронаблюдать и их удивительный нерест, и уход за икрой одного из родителей. Элеотрисы оказались всеядны — они ели любой живой,двигающийся корм. Особенно интересно было наблюдать, как они охотились на мелких рыбок, терпеливо подкрадываясь к ним и замирая в засаде, так что даже прекращала движение жаберная крышка на том боку, который был обращен к жертве.

Эти рыбы обладают удивительной способностью менять окраску — от черной до грязно-желтой. Они бывают бурые, серые, песочно-желтые с темными пятнами, а в зарослях освещенных солнцем растений пятна становятся даже зелеными.

Элеотрис был первой амурской рыбой, оказавшейся таким интересным объектом наблюдения. Но если так было с одной, почему бы не предположить, что и другие рыбы из того же Амура не менее интересны?

И я стал предпринимать попытки раздобыть каких-либо иных обитателей этой реки.

Ротан вредный, полезный, загадочный



от так появился первый гость из Амура в водоемах и аквариумах европейской части страны. И так я превратился в неизменного поклонника амурских рыб. За ротаном, естественно, стали приобретать популярность среди аквариумистов и другие «амурцы». Но прежде чем рассказывать о них, мне хотелось бы еще поговорить о «бычке полковника Глена». Вернемся к истории его случайной, или, как говорят ученые, спонтанной, акклиматизации в окрестностях Ленинграда.

Из этой истории можно сделать кое-какие выводы. Во-первых, ротаны успешно натурализовались под Сестрорецком, вблизи Ленинграда. Заливский наблюдал их в озере, откуда был взят камень на постамент памятника Петру I. Мне удалось поймать несколько экземпляров ротана в 1953—1954 годах на мелководье Финского залива в районе станции Горская. А сегодня ротаны заселили практически все водоемы — озера и пруды — Ленинграда, Пушкина, Павловска.

Во-вторых, выяснилось, что ротаны спокойно переносят довольно суровые зимы этого района. Более того, пруд, где их обнаружили, ежегодно промерзал. Следовательно, ротаны зимовали в оцепенении, зарывшись в ил.

В-третьих, появление ротана в мелких заливчиках моря не произвело революции в рыбном населении Финского залива. Но в небольших замкнутых озерах ротан стал единственным обитателем, он уничтожил всех рыб, живших там до его появления.

Проследим дальнейшую историю завоевания «пучеглазым агрессором» новых водоемов. В 1948 году ротаны были привезены участниками комплексной экспедиции по изучению Амура. На этот раз они попали в Москву, из аквариумов научных учреждений перекочевали в любительские, а затем, как пишет Ф. М. Полканов, «были выпущены в несколько московских прудов. Там они прекрасно прижились, сильно размножились и расселились по множеству водоемов. И всюду они вредят, поедая икру и мальков промысловых рыб». Так ротан освоил не только ленинградские пруды и озера, но и подмосковные. В настоящее время ротан привлекает внимание аквариумистов других городов, и не исключено, что через московский «рыбный рынок», где он неизменно появляется в продаже, он перекочует за сотни километров в любую сторону. Вот почему биологические особенности этой рыбы должны быть хорошо известны рыбоведам и энтузиастам аквариумистики не только Дальнего Востока. У этих рыб плодовитость от 300 до 1000 икринок. Рыбы длиной более 5,5 см способны уже к нересту. Достигают этого размера они за 7—10 месяцев. Такая скорость смены поколений особенно опасна, потому что ротан — злейший вредитель рыбоводства. Правда, икру рыб, вопреки утверждению Ф. М. Полканова, он не трогает. Но уничтожает все, что движется. Мальки поедают различных личинок, в том числе и комаров: в водоемах, где много ротанов, этих личинок остается очень мало. Но по мере роста ротаны переходят на более крупную добычу и могут нанести существенный урон ценным рыбам, главным образом их молоди.

При изучении биологии ротанов поражает прежде

всего их удивительная приспособляемость. Элеотрисы могут осваивать самые различные биотопы: реки (в основном заводи), озера, пруды, ручьи, болота. Широкие и сильные грудные плавники позволяют рыбам успешно продираться через самые густые заросли растений. Низкая потребность в кислороде, нетребовательность к составу воды приводят к быстрому завоеванию ротаном самых различных водоемов.

Не менее удивителен и широкий диапазон питания — от дафний до рыб, которые всего на треть меньше самого ротана.

Мощная широкая пасть с выдающейся нижней челюстью позволяет ротану длиной восемь сантиметров заглатывать пяти-шестисантиметровых рыб с телом такого же диаметра, как и хищник. Захваченная крупная добыча заглатывается ротаном постепенно, причем широкие широкие жаберные крышки продолжают в течение всего этого периода спокойно и ритмично двигаться. Очевидно, ротан не испытывает при таком медленном заглатывании каких-либо неудобств с дыханием.

Кроме свободно двигающихся в воде животных ротаны успешно заглатывают насекомых с поверхности воды, а также различных личинок из толщи грунта. В последнем случае рыба может длительное время стоять наклонно вниз головой, пока не схватывает добычу вместе с грунтом. Частицы грунта оттеживаются и выбрасываются как из пасти, так и через жабры.

Известно, что рыбы при обильном питании не успевают переваривать пищу, в их экскрементах в таких случаях содержатся непереваренные части или даже целые личинки. Экскременты же ротана всегда однообразны, непереваренных частей пищи наблюдать не удалось.

Любопытна и способность ротанов наедаться впрок. При обилии пищи диаметр насытившегося хищника может втрое превышать обычный, стенки брюшка сильно растягиваются, живот непомерно вздувается, и обжора

опускается на дно. Переваривание обильной пищи может растянуться на двое-трое суток, ротан в это время почти не плавает. Наконец, в замкнутых водоемах популяции этих рыб могут поддерживаться на постоянном уровне и при недостатке кормов, за счет питания крупных экземпляров мелкими.

Особо следует сказать о размножении ротана. В литературе указывается, что «вылупившаяся из икры личинка головешки имеет очень малый запас желтка» (Г. В. Никольский). Утверждается также, что активно питаться она начинает примерно через двое суток по вылуплении (тот же автор) или же через 4—5 дней (по наблюдениям аквариумистов ГДР). Такого мнения придерживался и я некоторое время. Одно обстоятельство, однако, заставляло сомневаться: почему при разведении в аквариумах получался довольно низкий процент выживших мальков? Важность момента перехода личинки к активному питанию хорошо известна — от наличия кормов и соответствия их потребностям рыб в этот момент зависит рост и развитие молоди.

Когда же наступает этот важнейший период у личинки ротана? С этой целью мы провели ряд наблюдений за развитием эмбрионов и выклевом личинок. Выяснилось: личинка выходит из икры уже готовой начать активное питание (что наблюдается у специфически приспособленных рыб, обычно живущих в мелких водоемах с колеблющимся уровнем воды). Выклюнувшиеся личинки разделяются на две группы: одни начинают плавать через 15—20 минут после выхода из икринки, другие же около часа висят на растениях. Итак, активное питание начинается через... 1—3 часа, а не через 2—5 суток! Внесение в воду корма (коловратка, науплиусы) за день-два до выклева личинок позволяет получить 95—97% выхода мальков.

Ротан легко и быстро осваивает новые ареалы и прочно входит в биоценоз, порой вытесняя ценных рыб.

Распространение этой вредной рыбы, что мы, к сожалению, наблюдаем в последнее время, требует от рыболовов хорошего знания ее биологии и своевременного принятия мер, если она замечена в новых водоемах.

Если раньше о ротане писали (применительно к его родине — бассейну Амура), что он не имеет хозяйственного значения и «кое-где используется на корм собакам», то теперь, для западных районов страны, приходится внести поправки: ротан превратился во вредителя рыбоводных хозяйств, он наносит серьезный урон воспроизводству ценных рыб. Нежелателен он и в тех озерах, где случайно акклиматизируется. Так что вполне уместно зажечь красный предупредительный сигнал, на котором написано: «Осторожно — ротан!».

Опасность ротана заключается еще и в том, что ему не страшны никакие морозы. Помните? Пруд, где их обнаружили, ежегодно промерзал до дна. Следовательно, ротаны зимовали в оцепенении, как полагают, зарывшись в ил. Это — предположение ихтиологов, единственно верное для объяснения появления живых и бодрых ротанов весной. Но как происходит «вмерзание» этих рыб в лед, оставалось неясным. После выхода первого издания книги издательство получило подробное письмо от одного из читателей. Оно кажется мне настолько любопытным, что я предоставляю слово Павлу Николаевичу Копыщину, познакомьтесь, пожалуйста, с его наблюдениями.

«Путь жизни ротана сложился в результате длительного существования его в определенных природных условиях. Ротан живет в светлых и прозрачных водоемах, живет в маленьких озерушках, покрытых мхом и водорослями, живет как в глубоких, так и мелких болотах.

Живет в водоемах с глинистым и песчаным дном — он живет в любых водоемах, в которых не высыхает вода. В Амурской области маленькие водоемы всегда промерзают, однако ротан остается живым.

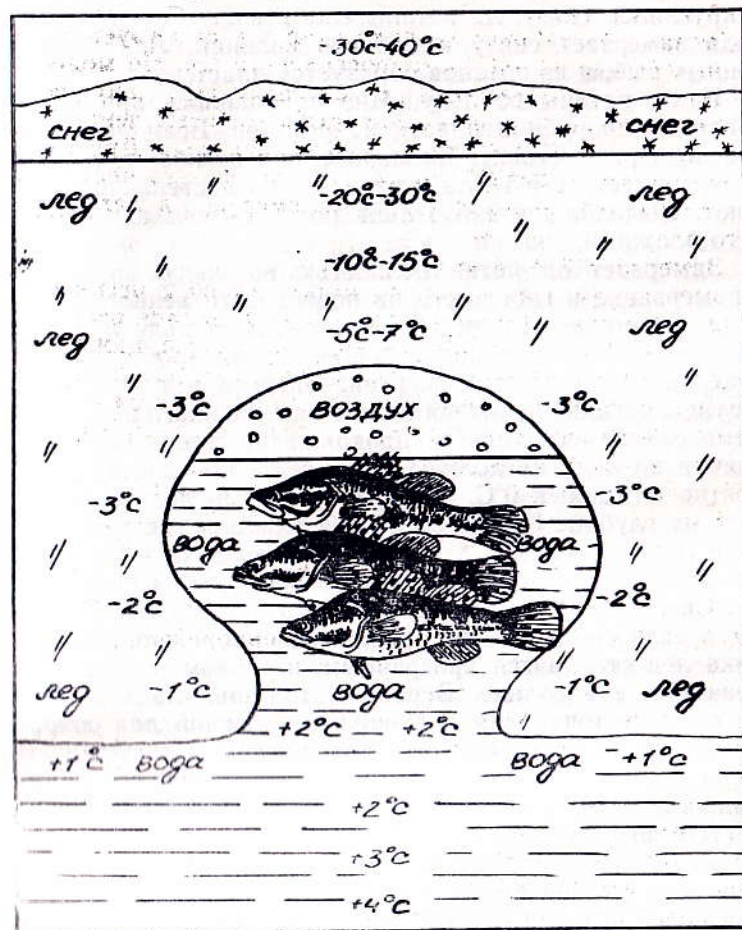
Как зимует ротан?

В мелких и глубоких озерах ротан всегда зимует во льду на глубине 30—40 см от поверхности его. По моим наблюдениям, ротан в период с 15 января до 15 апреля спит во льду. Это единственная рыба на всем земном шаре, которая избирает такой способ зимовки. Других рыб я не знаю. (Замечу, что на Чукотке обитает черная рыба — *даллия*, которая ежегодно вмерзает в лед. — М. М.)

Как ротан входит в лед?

Ротан прожорлив. Особенно много ест он в осенние месяцы. В конце октября, когда льдом одеваются озера, ротан с жадностью набрасывается на любую наживу (дождевого червяка или кусочек рыбы). Хорошо ловится он и в ноябре. Под кожей ротана накапливается много жира, у загравка образуется жировой нарост, внутренности тоже окутаны жиром.

Накопив достаточное количество энергии в виде жира, ротан становится менее подвижным. К январю ротаны определились в группы-колонии, формируемые по размерам рыб, которые размещаются на хорошо освещаемой зимним солнцем стороне водоема. В студеной зимней неподвижной воде становится все меньше кислорода, а потому ротанам приходится усиленно работать плавниками и добиваться притока свежей воды, которая более холодная. Пройдя через колонию ротанов и несколько нагревшись, вода поднимается вверх ко льду, и потому лед над колонией не утолщается. Помогает этому и солнце, если на льду нет снега. Время идет. Лед промерзает все толще и толще и охватывает колонию с боков. Получается так, что колония ротанов накрывается своеобразной формы ледяным колпаком. Колонии все меньше получают притока свежей воды, так как лед уже с боков опустился ниже колонии. Так ротаны входят в лед. Наступает кислородное голодание, и ротаны все меньше работают плавниками и засыпают. Лед уже



закруглился снизу, но ротаны еще в воде. Со временем вода замерзает снизу и с боков колонии. Лед теснит сонных рыб, и из ротанов образуется пласт.

Итак, ротаны во льду. Мне приходилось при изготовлении проруби нападать на ротанов. Если добытых из льда рыб оставить на морозе, они погибают, а если сразу поместить в тепло и воду — они постепенно оживают. Выдолбленный из льда ротан сырой: лед около него влажный, мягкий.

Замерзает ли ротан полностью во льду водоема? Промерзание и гибель его на поверхности речного льда свидетельствует, что нет. Жизнь рыбы во льду продолжается, однако для поддержания жизни требуется определенное количество энергии. Энергия эта заложена в самом организме ротана в виде накопленного им жира. Температура его тела в продолжение всего времени спячки во льду не должна быть ниже критической, вероятно близкой к 0°C . Стало быть, ротан должен залегать на глубине 30—40 см от поверхности, где температура льда около 0°C , а температура воздуха в это время доходит до -40°C . Теплопроводность льда и снега мала. Снег на льду помогает лучше ротану сохранить тепло, а если снега нет, то у зарослей прибрежного тростника лед становится прозрачным, и теплом ротана согревает еще и солнце. Вероятно, толщина льда в 30—40 см достаточна для поддержания нужной для сохранения жизни температуры тела ротана. Следует подчеркнуть, что ротаны скапливаются на зимовку колониями, а это тоже немаловажно: колонией легче поддерживать необходимую температуру. При групповой зимовке рыбы более длительно и постепенно входят в лед, чем если бы они стояли поодиночке. За время вхождения колонии в лед над ней собирается много воздуха — газа, выделяемого ротанами и грунтом озера, и выходит, что колония окружена воздушной прослойкой, которая тоже хорошо сохраняет тепло. Тепло сохраняет и слизь,

которая покрывает кожу ротана, а жир, находящийся под кожей, предотвращает промерзание внутренних органов. Вот в таком состоянии и переживает зиму колония ротанов; единственное спасение для них в это время — спокойный сон, длящийся около трех месяцев.

Еще в одном письме П. Н. Копыцын сообщал:

«Весной 1986 года я снова производил поиск ротана во льду. Однако с целью большей достоверности попросил председателя Общества охотников и рыболовов оказать мне помощь. Он пошел навстречу и подключил к поиску две бригады рыболовов-любителей сел Ключи и Камышовка Белогорского района Амурской области. Скоро мне сообщили, что ротан во льду найден на промерзающем водоеме близ Камышовки. 9 марта 1986 года я вместе с бригадой рыболовов поехал на это озеро. Под моим руководством добывались ротаны, производились измерения температуры и глубины залегания ротана во льду. Там же были составлены акты на отыскание ротана, сделаны фотографии. С ротанами я вернулся домой и провел за ними наблюдения. Оказалось, что все ротаны не проснулись.

Мне пришлось вторично 15 марта поехать на то же озеро и снова добыть ротанов, из привезенных вторично проснулось около половины. Но ротаны прожили недолго, через 11 дней погиб последний. Однако надежды на сохранение жизни ротанов не утратились, и в 1987 году думаю продолжить исследовательскую работу.

Чтобы избежать гибели рыб, решил сделать так:

1. Необходимо сохранить условия среды озера быстрым перенесением их из озера вместе со льдом, в котором находятся ротаны, в посуду с водой озерной и так транспортировать домой.
2. Дома поместить ротанов в помещение с температурой воды около $+4^{\circ}\text{C}$ (такая температура воды в водоеме на некоторой глубине).

Гарантировать 100%-ное выживание невозможно, так

как при извлечении ротанов из озера работают лом и лопата, которые глушат, контусят рыбу. К тому же меняется давление, обжигается слизистая оболочка кожи и плавников. Потеря слизистой оболочки ведет к потере тепла у ротана и т. д. Всех причин гибели я не знаю.

На этот раз при наблюдении за ротаном во льду и изучении содержания колонии ротанов я заметил разновозрастной состав рыб. Самый малый ротан имел длину около 2 см и массу 0,2 г, были ротаны в 3; 3,5; 4 и т. д. см. Сколько прожил ротан длиной в 2 см? Мне кажется, что такой ротан должен прожить мало, наверное, одно лето. Тогда выходит, что такой ротан родился — вышел из икры, чуть подрос и оказался подо льдом. А это означает, что у ротана нет установленного природой времени икромета, как у большинства рыб. Икромет у ротанов зависит только от зрелости рыбы и наличия у нее икры и молок (брачного созревания).

Интересно и то, что ротан в 2 см и массой около 200 мг, освободившись ото льда, лучше всех рыб себя чувствовал и прожил больше всех рыб — 11 дней. Вполне возможно, что в озере он бы благополучно перезимовал, а в начале октября дал бы уже свое потомство. Вот живучая рыба!»

К этому письму неутомимый исследователь приложил акт с подписями и печатью, составленный «комиссией по изучению зимнего жилища ротана», а также любопытные фотографии. Они сделаны на водоеме возле сел Ключи и Киселеозёрка, расположенном в 150 м от реки Томи и соединенном с ней протокой. «В этих местах, — пишет Павел Николаевич, — в разное время нерестится рыба: щука, карась, сазан, сом. Скапливается здесь много ротана, который остается на зиму». На последние слова моего корреспондента, а также на наличие протоки, по которой уходит в реку остальная рыба, прошу обратить особое внимание. На одной фотографии хорошо видна яма во льду, из которой удален верхний ско-

лотый лед (глубина ямы 50 см) и видны многочисленные спины вмерзших в лед ротанов. П. Н. Копыцын пишет: «Знающему человеку нетрудно найти место залегания колонии ротанов на зимовку». Думаю, он немного ошибается, ведь для того, чтобы среди покрытого снегом ледяного покрова водоема найти и точно определить точку, где с уверенностью следует прорубаться к колонии зимующих ротанов, надо предварительно пройти очень и очень трудный путь взбирания на вершину такого безошибочного знания.

На другом снимке сфотографирована колония со стороны брюшка рыб, то есть если на нее смотреть от дна наверх. «Сделать такую фотографию, — пишет Копыцын, — стало возможным после вырезки глыбы льда с помощью пилы «Дружба»; затем глыбу льда с колонией вмерзших ротанов повернули на бок. Оторвалась глыба легко, так как ротаны были окружены не чистым льдом, а воздушно-ледяной массой вроде пенопласта. Все ротаны были сырые, свободно изгибались в руках. Температура в месте скопления рыб оказалась -3°C ». Интересно, что рыбы вмерзли в ледяную глыбу спинками, а рыхлая ледяная масса окружала их брюшки. Когда глыбу льда развернули, часть ротанов — они хорошо видны на снимке — выпала из ледяного крошева. Вместе с П. Н. Копыцыным в исследовании зимней колонии ротанов участвовали председатель комиссии Ф. М. Пушко, В. А. Кропотов, М. М. Пушко, А. Ф. Пушко.

Такие вот любопытные исследования предпринял Павел Николаевич. Сознаюсь честно, когда я получил от него первое приведенное здесь письмо, то не придавал ему большого значения: ну, любопытно, интересно. Подготовил его письмо в виде статьи в журнал «Рыболов» и занялся другими делами. Но неутомимый Копыцын продолжал свои изыскания, присылал акты и фотоснимки. Теперь сообщаемые им сведения приобретали уже другое значение: по первому письму можно было считать, что

вмерзание ротанов в лед — случайность. Бывает такое с рыбами в мелких, промерзающих до дна водоемах. Еще греческий писатель начала III века Афиней в книге «Пир мудрецов» рассказывал, что в северных странах рыбы замерзают во льду, но потом оживают. А вот свидетельство Овидия Назона: «Видели мы во льду рыб, скованных и неподвижных. Часть из них все же потом оказалась живой». Такие факты отмечались и позднее. Что ж, бывает. При этом, как отмечает Г. В. Никольский, «гибель наступает лишь при промерзании полостных жидкостей» (Экология рыб. 1974. С. 255). Чаше всего такие казусы зимой происходят с карасями, живущими в мелких водоемах. Помню с детства фотографию в одной книге: глыба льда, а в ней карасик. Еще школьником провел я и эксперимент, который, как и первый у Копыцына, закончился неудачей: подарили мне в рыбноводном хозяйстве выпиленный брус льда (эти брусья выпиливали в тридцатые годы для закладки в холодильники) с двумя карасями разного размера. Донес я тяжелый брус до дому, растопил, а рыбки не ожили... Все это так, случается такое с рыбешками. Оживают ли они весной, все ли оживают — этого никто не проверял. Да случай — он случай и есть.

Другое дело, когда мы сталкиваемся с фактом вмерзания рыбы в лед как с обязательным адаптивным приспособлением вида. А такое явление до исследований П. Н. Копыцына на нашей планете было известно только для одного рода рыбы — *даллии*, чукотской черной рыбы. Два вида даллии обитают далеко на севере — в болотах Чукотки, Аляски, в реке Амгуэме. «На зиму она закапывается в ил и часто вмерзает в лед. Обмерзая снаружи, даллия может оставаться живой до тех пор, пока не промерзнут полостные жидкости» (Жизнь животных. 1983. Т. 4. С. 173). «Даллия может, обмерзая снаружи, оставаться живой (Бородин, 1936)», — а это опять Г. В. Никольский (Частная ихтиология. 1971.

С. 193). В 1932 году американский ученый Р. Бородин установил в эксперименте (он раздобыл 15 живых даллий, опыты проводил в Вашингтоне), что эти рыбы «способны переносить действительно такие низкие температуры, которые всегда губельны для других рыб». Он вморозил в кусок льда при -20°C три даллии, а через 12 часов стал их медленно оттаивать. Постепенно рыбы начали нормально плавать. Впрочем, на следующий день все погибли. Не потому, конечно, что им показалось в вашингтонском аквариуме слишком жарко, — я держал даллий в домашнем аквариуме, и одна из них прожила 8 месяцев, другие несколько меньше. Их гибель явно была вызвана какими-то нарушениями, вызванными замораживанием. «Если сообщения о их поведении на Аляске правильны, — предположил Бородин, — то надо думать, что там имеются какие-то особые условия, позволяющие им безнаказанно вмерзать в лед». Как показали опыты, при вмерзании в лед внутренние соки тела рыбы сохраняются подвижными при температуре $-0,2^{\circ}\text{C}$... $-0,3^{\circ}\text{C}$. Дальнейшее снижение температуры, пишет Г. В. Никольский (Экология рыб. С. 64), приводит к замерзанию полостных жидкостей и смерти. Это — в лаборатории. Какие «особые условия на Аляске», а следовательно и на Чукотке, препятствуют такому промерзанию при низких температурах зимы, остается пока неясным.

Теперь вернемся к изысканиям П. Н. Копыцына. Первое, что им установлено: вмерзшие в лед ротаны сами на ощупь не представляют из себя ледышки, они мягкие. Вот если их оставить на морозе на поверхности льда, они превращаются в ледышки и, конечно, погибают. Значит, как и у даллии, полостные жидкости у них не промерзают. Второе: та точность, с которой П. Н. Копыцын и его товарищи находят колонии вмерзших в лед ротанов, показывает, что это типичное видовое состояние данных рыб зимой. Любопытно, что эти колонии най-

дены вблизи реки Томи, а отнюдь не в замкнутых мелких водоемах. Значит, ротаны вполне могли отойти, как и другие рыбы, по протоке в реку, на глубину, и залечь на зимовку в ямы на дне, что типично для многих рыб. Они этого не сделали. Почему? Ответ может быть только один: вмерзание в лед для них — естественное состояние зимой. Это мы, люди, всплескиваем руками: ах, вмерзли рыбки! А для ротанов это, повторяю, нормальное состояние в один из сезонов года. Что из этого следует? А то, что надо пополнить «Экологию рыб» Г. В. Никольского в том ее разделе, где говорится о вмерзающих в лед рыбах. У него говорится о карасях и даллиях — единственных известных на планете рыбах, вмерзающих в лед, теперь надо прибавить и ротана. Хотите знать значимость этого дополнения? Пожалуйста: «Экология рыб» издана во многих странах мира, в том числе и в США, и считается классической работой. И третье. Караси действительно могут вмерзать в лед и оставаться потом живыми (технология этого процесса аналогична и у них, и у даллии, и у ротана). Но с ними это происходит вынужденно, когда водоем промерзает насквозь, а деваться некуда. Там, где есть глубокие, непромерзающие места, ямы, ни один карась не позволит себе вмерзнуть в лед. Приспособлен переносить промерзание — это есть, но явление это не генетически передаваемый признак вида: ведь ротаны тоже могут отступить вглубь, избежать вмерзания. И даллии в ряде водоемов могут. Но не считают нужным. Вот для них вмерзание — видовой признак. Это, конечно, не значит, что все ротаны и все даллии жить без этого не смогут, очевидно, есть популяции, которые зимой и не вмерзают. Сходство, следовательно, именно у этих двух рыб. Тогда возникает такое подозрение: а если сведения, что даллия «зарывается в ил и с ним вмерзает в лед», неверны? Что-то я не слышал, чтобы на Чукотке местные жители добывали эту рыбу из смерзшейся грязи. А вот

изо льда добывают. Из чистого льда, заметьте. И в корзины складывают (см. «Магаданскую правду» от 19 мая 1968 года). А как это им удастся на стуже выковырнуть изо льда да еще и скованной морозом тины вмерзших рыб? Очевидно, такое возможно только в тех же условиях, с которыми встретился П. Н. Копыцын: рыбы находятся вместе массой, колонией, сверху над ними настоящий крепкий лед, а снизу — ледяная каша. Тогда есть основание предположить, что «как-то особые условия, позволяющие даллиям безнаказанно вмерзать в лед», — те же самые, что и у колонии ротанов.

Вот какие мысли и выводы породили любознательные исследования Павла Николаевича. Спасибо ему за них.

Читатель не должен, однако, из всего изложенного делать вывод, будто до П. Н. Копыцына никто не пытался раскрыть загадку ротаньей зимовки. Нет, эта проблема исследовалась, и весьма серьезно. Но изучался главным образом биохимический механизм, позволяющий ротану без вреда для себя вмерзать в лед. Те, кому приходилось вынимать головешку из льда, знали, что вокруг рыбы не сплошной, а рыхлый лед, даже с водой, и химический состав этой воды был определен (в ней высока концентрация солей). Известно и то, что с понижением температуры в крови рыбы увеличивается содержание глюкозы и глицина, связывающих свободную воду в мышцах и тканях и препятствующих ее кристаллизации. Вот этого-то «биологического антифриза» у ротана очень много. Более того, белок гликоген, состоящий из аминокислот глицина и пролина, выручает головешку и в жару, и в холод. В первом случае в крови растет концентрация пролина, во втором — глицина. У большинства других рыб гликоген хранится в прослойках между волокнами мышц, хрящей и костей, а ротан запасает его еще и в особых хранилищах — своеобразных

буграх, или «рогах», лобного выроста. Это, так сказать, верблюд нашей ихтиофауны, только про черный день он копит не питательные вещества, а эффективные защитные средства для выживания при любой температуре водоема. Такая биохимическая защита не даст ему погибнуть и в затхлой теплой воде, и в отсутствие воды (при пересыхании озера, когда он зароется в ил), и при вмерзании в лед, когда его полостные жидкости избегнут кристаллизации даже при температуре ниже нулевой.

Обо всех этих приспособлениях Павел Николаевич может и не знать. Но его открытие — подробности самого физического процесса вмерзания головешки в лед — не менее ценно, чем результаты биохимических исследований в лабораториях. Благодаря Копыцыну мы теперь знаем, что вмерзание происходит не пассивно, что это достаточно сложная, расчлененная на этапы «процедура», что рыбы своим поведением создают все необходимые условия для безопасного сна в ледовом плену. До самого момента засыпания они остаются бодрствующими и в зависимости от обстановки способны подкорректировать ход обмерзания — по существу они сами создают себе окружающую среду, принципиально отличную и от среды подледного мира, и от среды, заключенной в толще обычного льда. Не будь всего этого, им не помог бы в хрустальном гробу даже их чудодейственный «антифриз».

Вот в чем значимость открытия П. Н. Копыцына.

А в биологических лабораториях и в аквариумах экспериментаторов эта невзрачная рыбка по-прежнему привлекает внимание и оказывается весьма полезной, позволяя ставить любопытные опыты. Некоторые из экспериментов мы постараемся с вами, читатель, провести. В этих опытах мы выясним любопытные особенности поведения в мире рыб на примере поведения ротана.

Начнем с «разговоров» между рыбами. Рыбы общаются между собой по-разному. Они видят и слышат друг друга, есть у них особый орган информации — боковая линия и особые чувствительные каналы на голове: это сейсмодатчики, они улавливают гидравлические колебания специальными клетками — *невромастами*. Но в полном смысле слова язык у рыб, конечно, нет. Тем не менее у многих из них общение осуществляется повседневно. Каким же путем? Помните, как А. А. Набатов наблюдал преднерестовое поведение элеотрисов? Рыбы кружились друг за другом и как будто вполне понимали, чего хочет каждая из них. Вот это и есть особый «рыбий разговор». Давайте попробуем и мы изучить этот язык.

Вот в аквариуме встретились два одинакового размера элеотриса. Остановились. Хорошо видно, как меняется их окраска: проступают в шахматном порядке темные пятна — признак волнения. Полностью расправились и встали дыбом спинные плавники — у соперников нарастает гнев. Оттопырились жаберные крышки, выпятилась вперед нижняя губа — это уже крайняя степень гнева. Теперь начинается состязание: кто сильнее? Изгибая тела вбок, рыбы пританцовывают друг перед другом, затем принимаются кружиться, в ходе этого все убыстряющегося движения каждая из них норовит схватить соперника за плавник или за губу. Вот одна вцепилась, наконец. Что будет делать вторая? Она может вырваться, оставив часть плавника в пасти соперника, и продолжить поединок, стремясь нанести в свою очередь удар. И так до тех пор, пока окончательно не выяснится сильнейший. Но рыба может и сразу признать себя побежденной, если с первого удара почувствовала, что противник несоизмеримо сильнее. Потеряв часть плавника, побежденный опускает спинные плавники, окраска его бледнеет, он может еще и наклониться набок, подставляя противнику брюшко. Ну, сейчас произойдет страш-

ное убийство, скорей сачок, разнять драчунов... Ничего подобного: победитель бледнеет, тоже опускает плавники и вдруг теряет интерес к сопернику, поворачивается, отплывает. Что же мы наблюдали? Оказывается, «разговор» двух примерно равных ротанов. В переводе этот разговор прозвучал бы так: «Эй, я тут главный!» — «Это мы еще посмотрим!» — «Я главный!» — «А может быть, я!» — «Сейчас увидишь, кто главнее». — «Это ты увидишь». — «Смотри, какой я сильный и красивый». — «И я такой же». — «Я ловчее тебя». — «Это я ловчее». — «Ну, держись!» — «Это ты держись! Что, получил? Теперь ты уважаешь меня?» — «Да, да, конечно...»

Вот какой длинный перевод. Но ведь и сам «разговор» продолжителен, он тянется десять, а то и двадцать минут. Признавший себя побежденным даже брюшко подставляет: бей, ты мой господин. Но господину надо было только, чтобы за ним признали это положение, бить своего подчиненного у него сразу пропадает желание.

Каков биологический смысл подобных «разговоров»? В этих состязаниях рыбы завоевывают право на самку (во время схватки самцов она скромно стоит в стороне, бледнеет, ждет конца поединка). Право на оплодотворение икры должен получить наилучший самец, чтобы его качества передались потомству. Поединки происходят также из-за территории. Это тоже очень важно: зачем на одном участке будут охотиться два хищника, пусть лучше живет один, но живет сытно. Могут происходить и бои за место нереста, здесь, как вы понимаете, третий будет лишним.

Но как же общаются рыбы, ведь они явно понимают друг друга? Общаются они, как нетрудно заметить, с помощью особых поз и окраски. Каждой позе тела и плавников соответствует определенный отклик — тоже позой — партнера по поединку. Каждому изменению ок-

раски — изменения у партнера. Такие позы и вариации окраски называются ключевыми раздражителями. Механизм «разговора» такой: ключ — ответ, новый ключ — новый ответ. Вот с этих поз мы и сделали перевод «разговора» двух элеотрисов. Все позы и их последовательность (как и позы и последовательность ответов) запрограммированы в мозгу рыб и передаются по наследству. Естественно, что у каждого вида рыб «свой» язык. У элеотрисов вот такой.

А могут ли «разговаривать» между собой рыбы разных видов? Давайте понаблюдаем. К ротану, амурскому элеотрису, посадим *дормитатора*, тоже представителя элеотриды, но из Центральной Америки. Смотрите: оказывается, они понимают друг друга — между ними возник поединок по всем правилам, во всей последовательности. А теперь подсадим к элеотрису амазонскую *цихлазому* — у этих рыб тоже часто возникают между собой поединки с демонстрацией поз и окраски. Вот они встретились. Оба наливаются окраской, расправляют плавники, становятся боком, производят колебательные движения телом... Вроде бы и начался «разговор», а вот движения у рыб совсем разные, не поняли они друг друга, сразу потеряли интерес, разошлись. Снова встретились, начали — и опять сбой. Нет, полного понимания тут не получается.

Подсадим *макропода* — эти лабиринтовые рыбки из Индокитая между собой тоже постоянно затевают поединки по всем правилам. Наш элеотрис тут же устремляется к непрошеному гостю и начинает свою игру поз и окраски, а макропод... равнодушно проплывает мимо. Не понял, совсем не понял. Подсадим *окуня* — ну, здесь вообще нет никакого контакта. Обе рыбы совсем не воспринимают друг друга как возможных собеседников. Значит, «разговор» ключевыми раздражителями для каждой рыбы свой, это видовой признак. Или хотя бы — признак рода, даже семейства. У каждого рыбь-

его народа — свой язык. Общерыбьего нет. В этом мы убедились на простейшем опыте.

Наш элеотрис поможет выяснить и еще кое-какие секреты поведения рыб, их жизни. Говорят, что в природе действует неумолимый «закон джунглей» — эгоизм, себялюбие, сильный убивает слабого. Так ли это? Ответить на вопрос с помощью элеотрисов особенно интересно, ведь это свирепые хищники, мы знаем, что они хватают и своих более мелких собратьев. Что же, поэкспериментируем.

Эксперимент первый. Цель — доказать, что рыбы эгоисты, любят только себя. В водоеме подрастающая стая ротанов. В этой стае одна какая-либо рыба, опередив других в росте, силе, развитии, занимает господствующее положение. Обозначим лидера буквой А.

Приступим к самому опыту. Не кормленные в течение недели рыбы получают большую порцию корма. Крупные извивающиеся личинки комара (мотыль) опускаются на дно. Все рыбы бросаются к ним. Но уже через минуту рыба А прочно располагается над кормом. Она вертится во все стороны, топорщит плавники, шелкает челюстями: охраняет «свою» кучу мотыля. Положение других рыб становится незавидным. Сначала в общем переполохе каждой из них удалось схватить по одной-две личинки. Теперь же к кучке корма не подбаться, рыба А свирепо бросается на каждого голодного смельчака. Сама же то и дело пожирает лакомых личинок.

Проявление эгоизма, как видим, вполне очевидное. Лидер не спеша насыщается — вся стая клацает голодными челюстями.

Но зададим себе вопрос: откуда же столь отвратительные черты сформировались у рыбы А? Может быть, другой пастырь, другой лидер отнесся бы к своим подопечным более гуманно?

Проверим.

Взмах сачком, и эгоист А отсажен в другой аквариум. Голодные рыбы дружно набрасываются на мотыля. Но... что это? Над кучей корма уже вертится и топорщит плавники какая-то другая рыба. Она в точности копирует поведение эгоиста А. Еще один себялюб, не признающий за другими никаких прав? Что же, в большой стае возможен и не один такой.

Еще взмах сачком. Отсажен эгоист Б. Еще раз все рыбы бросаются к корму. И... снова объявляется новый «хозяин» корма, на этот раз В. Уберем и его. Появится эгоист Г...

Продолжайте экспериментировать дальше сами, читатель. Продолжайте удалять очередных индивидуалистов, узурпаторов, притеснителей. Вы будете орудовать сачком до тех пор, пока из стаи не останется... одна рыбка!

Казалось бы, мы получили очевидное подтверждение, что эгоизм и агрессивные наклонности — признаки не индивидуальные, а присущие любой рыбе в стае, заложенные в каждом организме животного. Вот он, принцип борьбы за существование — сильный побеждает слабого.

Одну минуточку. Прервем эти пространные рассуждения и проведем еще один эксперимент. Опять с рыбами, опять с ротанами. Пронаблюдаем за подобной же стаей ротанов с лидером, только в несколько иных условиях. Мы можем взять других рыб того же возраста, но можно поступить и так: вновь соединить наших себялюбцев и дать им за неделю возможность восстановить прежнюю строгую субординацию во взаимоотношениях.

Итак, *эксперимент второй.* Цель — доказать, что у рыб абсолютно нет ни эгоизма, ни индивидуализма. Стая ротанов получает корм два раза в день в таком количестве, что они не успевают его съесть. Там и сям в грунте копошатся личинки мотыля. Сытые толстые рыбы иногда лениво клюют какую-либо из них. Бросаем в ак-

вариум кучу нового корма. Рыбы сыты, на пищу не реагируют, проплывают мимо. А лидер? Он тоже сыт. Занят своими административными функциями — в дальнейшем углубляет отношения с одной из подчиненных рыб. Выяснил, прогнал ее. Поплыл к куче корма. Будет опять осуществлять политику «все себе»? Ничего подобного. Вокруг плавают более мелкие члены стаи, кое-кто подбирает и корм. Но эгоист А совсем перестал быть эгоистом. «Ешьте, братцы, не жалко, этого добра хватит всем». Может быть, рыба А перестала быть лидером? Нет, она то и дело напоминает о своем высоком ранге другим особям, толкает, гонит их прочь. Но не от корма. Лидер стаи в нашем опыте оказался и эгоистом, себялюбцем в ущерб другим, и альтруистом, желающим лучшего всем членам стаи. Чем объясняется двойственный характер поведения рыбы А? «Очевидно» — обилием или недостатком кормов. Но этот «очевидный» ответ, хотя и в самом деле виден всем с первого же взгляда, еще не объясняет самой сути вопроса. Чтобы прояснить суть, нам придется познакомиться с очень сложной самонастраивающейся системой — *биоценозом*.

Стая рыб определенного вида существует не изолированно, а в тесной связи и взаимодействии с другими обитателями водоема — растениями и животными, а также с небиологическими компонентами среды. Вся эта сумма условий, все эти факторы, биологические и небиологические, образуют, как я уже говорил, очень тонкую и сложную систему — *биогеоценоз*. А выделенная из него совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых живых организмов называется *биоценозом*. Биоценоз можно сравнить с хорошо сыгранным оркестром. Все музыканты ведут свою партию, а в целом получается слаженное, согласованное звучание. Если один из музыкантов фальшивит, фальшиво звучит и весь оркестр. Прозвольте убавлять и прибавлять число исполнителей,

количество инструментов, заменять их другими по своему усмотрению мы не можем.

Но в отличие от оркестра, где, кстати, велика роль дирижера, репетиций, предварительной сыгранности, биоценоз еще обладает и удивительным свойством самонастраиваться на оптимальный режим. Так как элементами биоценоза являются вечно подвижные, изменяющиеся животные, растения и характер взаимосвязи между ними, можно представить себе, насколько непостоянны диалектически развивающиеся характеристики этого целого.

Внутри биоценоза могут быть напряженные и ненапряженные связи. Возьмем для примера связи на пищевом уровне — трофические. Допустим, что в каком-либо водоеме живут популяции двух плотоядных рыб — *щуки* и *судака*. Если рост численности прочих обитателей биоценоза, которыми питаются хищники, опережает убыль их стаи от поедания врагами, трофические связи в данном водоеме не будут напряженными. Судачки предпочтут промышлять в холодных глубинах озера, щуки — в прибрежных, заросших растениями, прогреваемых водах. При этом щуки будут охотиться не только на своих обычных жертв (каrp, плотвичка и другие), но и на молодых, любящих прогретую воду судачков и шурят. А часть шурят попадет на обед к подстерегающим в глубине судакам. Ужасно, не правда ли? Жуткая борьба не на жизнь, а на смерть. Да еще и каннибализм, поедание себе подобных. Не так ли?

Возможно, «с точки зрения» отдельно взятого шуренка и так. Но с точки зрения популяций щук и судаков именно эта фильтрующая роль взрослых «обжор» (погибают более слабые из молодых) оказывается в целом весьма полезна, она позволяет поддерживать число хищников на оптимальном уровне по отношению к двум пропорциям: щуки — судаки и хищники — жертвы. Выигрывают обе популяции.

Когда же трофические связи в водоеме напряженные, когда число рыб-жертв неуклонно сокращается, тогда между двумя популяциями хищников разворачивается война не на жизнь, а на смерть. Не исключено, что победителем останется один хищник, допустим — судак. «С точки зрения» исчезнувшей популяции шук это было бы очень жестоко и несправедливо. А «с точки зрения» данного биоценоза весьма полезно: обоим хищникам кормов не хватит, тот и другой могли бы измельчать, «испортить» элитные показатели вида.

А если бы исчезли в ходе борьбы оба конкурента? В водоеме без хищников-регуляторов бурно размножались бы караси, плотва и другие подобные рыбы, и... кормов им всем не хватило бы, рыбы стали бы мешать друг другу, мельчать, вырождаться. А если бы исчезли рыбы-жертвы, остались только судаки? Тогда судаки перешли бы на питание... своей молодью и тем самым, во-первых, обеспечили бы пищей самих себя, а во-вторых, сократили бы численность судаков до размеров, оптимальных при данных неблагоприятных условиях.

Так происходит самонастройка биоценоза или даже отдельно взятой популяции судаков. Разумеется, все это мы представили в значительно упрощенном виде.

Если в общих чертах механизм самонастройки популяции рыб достаточно понятен, можно перейти и к ответам на наши вопросы.

Прежде всего, конечно, о пресловутом эгоизме животных вообще и рыб в частности. В напряженной обстановке (недостаток кормов) популяции в целом для ее выживания и прогресса в дальнейшем выгодно сохранить жизнь в первую очередь лучшим, элитным представителям вида. А такие лучшие рыбы, как правило, и занимают верхние ступени иерархических стай. Если эти лучшие экземпляры — и самцы и самки — обеспечат себя кормом, то сохранят не только свои жизни, но и жизни будущего потомства (оно тоже будет лучшим от

этих родителей) и, в конце концов, жизнь самой популяции.

Что касается худших представителей популяции (они занимают низшие ступени иерархии), то их гибель при недостатке кормов даже выгодна для прогресса популяции. Вот вам и ужасающий животный эгоизм. При обилии кормов успешно выжить могут все члены популяции и «эгоизм животных» испаряется, как мираж. И помочь нам прийти к такому выводу помогли опыты с электрисами — «ужасными хищниками», которые пожирают друг друга и... никого не трогают при обилии кормов.

Вы еще не устали изучать ротана? Тогда давайте попробуем выяснить еще один вопрос. Ротан — заботливый отец, готовит место нереста, ухаживает за икрой и выклюнувшимися эмбрионами. Сознательно или бессознательно он это делает? И как он находит гнездо — ведь рыба периодически отлучается от него, чтобы прокормиться или отогнать других рыб? Получить ответы на эти вопросы можно лишь вмешавшись в личную жизнь ротана в самый ответственный момент — момент размножения.

Итак, кладка ротана находится на левой боковой стенке аквариума. Осторожно выловим заботливого папу и пересадим в другой аквариум. Испуганный, он опускается на дно. Вдруг «вспомнил» — дети без защиты! Бросился, поплыл... влево. Вот и левая стенка. Икры там, разумеется, нет. Но ротан и «не сомневается» в этом. Он ее ищет. Это «не та» стенка. Он яростно бьется о стенку, пытается пробиться дальше, через два стекла, туда, где кладка.

Может быть, он случайно рвется в том же направлении? Еще один взмах сачком. Еще одна пересадка. Другой аквариум. И — снова влево. Еще раз? Опять то же направление.

Левая стенка смотрит на запад. Там же находится и стенка с икрой. Сдвинем аквариум, в котором сейчас ротан, повернем его вокруг оси, чтобы стенка, возле которой он мечется, была обращена к востоку. Надрываюсь, поворачиваю полный воды громоздкий сосуд. Ротан, конечно, испуган, забился «в кусты». Но потребность найти кладку икры и довести великое дело продолжения рода у него еще не угасла. Отстоялась вода после поворота водоема, и ротан снова устремился... влево, на запад.

Может быть, этот водоем чем-то напоминает нерестовый? Взмах сачка, переселение в аквариум, где полно рыб.

Снова минут пять ротан успокаивается, а затем опять устремляется. Влево. На запад.

Ага! Ясно, что предпринять. Вон в том аквариуме, как раз у левой стенки, гнездо с икрой *цихлазом*. Рыбы эти серьезные, уважающие порядок. Они просто не подпустят ротана к левой части аквариума.

Еще переселение. Еще пять минут испуга. И опять стремительный бросок (икра где-то там беззащитна!). И опять влево! Но *цихлазомы* не дремлют. Обе рыбы яростно бросаются на ротана. Они крупнее, сильнее — спасайся, скорее прочь! Но нет, неистовый ротан упорно стремится на запад. Лавирует, ускользает от *цихлазом*, но... Удары следуют один за другим. Плавники ротана рассечены. А он по-прежнему бьется в левую стенку.

Приходится спасать замученного отца. Под градом ударов *цихлазом* он уже посветлел, стал из бархатно-черного (нерестовый наряд) светло-серым. И я возвращаю ротана в тот аквариум, где сиротливо висят на стекле икринки. Он тяжело дышит, опускается на дно. Один грудной плавник рассечен до основания, потрепаны бока и хвост. Но отдых короток. Ротан устремляется к левой стенке и — о радости! — наконец-то находит своих сироток. Окраска снова становится черной. Дви-

гая одним целым плавником, он торопливо перебирает икринки: «Шутка ли сказать, почти час их никто не лелеял».

Ротан, по правде сказать, меня растрогал. Какая же сила заключена в этом инстинктивном акте ухода за потомством! Но герой сам подставил себя для еще одного эксперимента: следующую кладку рыбы разместили на трубке фильтра. Это надоумило меня снова помучить одержимого отца.

Отгоняю ротана от трубки и передвигаю ее в другой угол аквариума (все та же западная стенка). Ротан возвращается в свой угол. Икры нет. Ищет. Все шире поисковые круги. Ага, вот она, кладка. Нашел! В 35 см нашел. Ну ладно. Теперь поехали. Медленно передвигаю загнутую Г-образную трубку по периметру верхних стенок аквариума. Ротан следует за кладкой. Он ее видит, ощущает. Неосторожный с моей стороны рывок. Ротан отскакивает в сторону и сразу устремляется... К кладке? Ничего подобного — все в тот же левый, западный угол. Там он и ищет ее, разумеется безуспешно. Мечется по всей ширине аквариума. Пододвигаю поближе к нему трубку. Нет, не замечает. Мечется, бесцеремонно толкает трубку, икринки колышутся на своих ниточках, отдельные даже срываются.

Ротан явно видит трубку и икру. Но они не на месте, их появление здесь произошло в отсутствие ротана, и он не воспринимает кладку как свою. Когда мы незначительно отодвинули трубку и когда двигали ее, не отгоняя ротана, в его мозгу фиксировались эти сдвиги. Они вполне допустимы с точки зрения адаптационной приспособленности рыб. Ведь может быть такая ситуация, при которой и в реке загнется лист с кладкой икры, пройдет вброд зверь и изменит пейзаж, прилегающий к гнезду. Рыба должна иметь динамическую программу поведения, чтобы в измененной ситуации суметь найти оптимальный вариант действий. Но эта пластичность,

изменчивость и гибкость поведения совсем не сознательна. Гибкость — до известных пределов. Умение находить оптимальную линию поведения — без сознательного анализа причин и разумного отбора решений. Слепой инстинкт.

Жесткая, трафаретная программа поведения. Или динамичная, пластичная, но «от сих до сих», ни на йоту больше. Вот и ищет наш ротан потерянное потомство, разбивая драгоценную кладку своей икры своим же хвостом.

Ладно, друг ротан. Хватит тебя мучить. Трубка снова на старом месте. Ротан снова хлопочет над икрой: «Подумать только, кто-то испортил столько икры, пока я искал кладку!»

Ну вот, кажется, и все про нашего амурского элеотриса.

Да, чуть не забыл. Долгое время он считался единственным представителем этого семейства на нашей территории. Правда, были случаи поимки в бассейне Сунгари еще одного маленького — до четырех с половиной сантиметров — представителя элеотрид — *гипсэлеотриса*, но попались с 1923 года всего несколько экземпляров, и считалось, что рыба эта китайская, в наших водах не водится. Теперь придется внести поправку: гипсэлеотрис из бассейна Амура прочно вошел в нашу фауну. Но «проявился» он совсем не на Дальнем Востоке. Несколько лет назад заехал я в Алма-Атинский аквариум и увидел эту серую с темными мелкими поперечными штрихами рыбку. Оказалось, что она выловлена вблизи Алма-Аты. Видимо, мальки этих рыбок попали в реки Казахстана и Средней Азии вместе с переселяемыми в те районы растительноядными рыбами, прижились и размножились там. Сотрудники Алма-Атинского зоопарка позднее привезли мне их. Они, конечно, не такие хищники, как ротан, питаются рачками и ли-

чинками насекомых, держатся в зарослях, среди камней, охотно обживают пещерки и норки.

Вот что написал в 1973 году об этой рыбке в журнале «Рыбоводство» аквариумист В. Потапов (московский клуб «Нептун»):

«В реке Чирчик, местечке Курганчи Ташкентской области мне приглянулась небольшая рыба из местных водоемов. Никто не мог ответить, как она называется. Одни считали, что это туркестанский бычок, другие утверждали, что название рыбы неизвестно, так как она завезена вместе с рыбой из Китая или Японии. Вопрос так и остался спорным.

Перед отъездом я выловил несколько таких рыб и решил акклиматизировать их в московском аквариуме. Так и появились они в аквариумах нашего клуба.

Своим телосложением и своеобразной окраской рыба напоминает бычка-подкаменщика. Тело ее веретенообразное, серо-коричневое или серо-зеленое с многочисленными бурыми пятнами. На спине — два плавника, второй намного длиннее первого. Колючих лучей нет. Анальный плавник по длине равен второму спинному. Грудные плавники большие. Брюшные плавники без полосок и пятен, с голубой оторочкой, как и анальный. Хвостовой плавник закругленный. Грудные, спинные, анальный и хвостовой плавники с многочисленными полосками и пятнами. Ирис глаз синий. Самцы крупнее самок. Длина тела у самцов до 7 см, самок — до 5 см.

Рыбки постоянно находятся в нижних слоях воды, укрывшись под корягами, среди камней и растений. Они охотно поедают мотыля, трубочника, коретру.

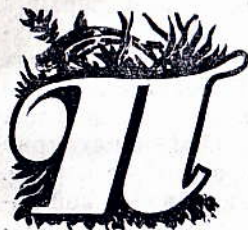
Через неделю после вселения рыбки начали нереститься. Голова самца приняла иссиня-черную окраску, на серо-зелено-коричневом теле резко проступили от 10 до 13 узких поперечных темных полос, чередующихся с более широкими грязно-желто-зелеными. В обычное время эти полосы мало заметны.

Нерест происходит так же, как у цихлид. Самец тщательно очищает одну сторону коряги, и на это место самка откладывает икру. Нерестилище охраняет самец, самка участия в охране не принимает. Плодовитость одной самки — около трехсот икринок. С одним самцом в нересте могут участвовать две-три самки.

Через 10—12 дней из икринок выклеваются мальки. Они плавают в верхних слоях воды в поисках пищи. Первое время они питаются инфузорией. При наличии в аквариуме «пыли» мальки растут быстро.

Так что теперь в нашей фауне два представителя элелотрид.

Поющий сомик



родолжим наше знакомство с наиболее интересными и пригодными для содержания в аквариумах амурами. Присмотритесь: вот на глинистом грунте, расставив грудные плавники и оттопырив спинной, сидит некто с широкой усатой головой и стройным, сужающимся к хвосту телом. Вышло из-за тучки солнце, осветило рыбу, зеленым отливом блеснули спина и бока. Знакомьтесь — это *дудзи, каурай чи чи, ка юа дзу*. Вам неизвестна эта рыбка? Если вы живете возле Амура, никогда не поверю, что вы ее не знаете, скорее неизвестны ее нанайское, японское, китайское названия. У нанайцев есть и еще одно имя для нее — *качатка*. Возможно, от него и произошло русское название косатка. Впрочем, острый спинной плавник этого сома мог напомнить тем, кто давал рыбе русское название, косу, острый нож, разрезающий воду. Ведь и хищный кит, имеющий такой же почти плавник на спине, да и вообще чем-то похожий на этого сомика, тоже был назван косаткой.

Давайте рассмотрим этого усатого. Но наклоняться над водой не на... Ну вот, не послушали — взметнулось облачко мути, и сом исчез. Придется его разглядывать уже в аквариуме. Только не просите рыбаков, тянущих сети, добыть вам косатку, лучше вообще не упоминайте

о вашем интересе к ней, иначе они такого порасскажут... У них свои счета с этим сомом. В июне можно попытаться на отмелях выловить молодь косатки и поместить в аквариум. Через год тело у толстеньких и плотных сомят вытянется, станет стройным, усы и плавники достигнут своего великолепия — косатка предстанет во всей красе. Не залюбоваться ею невозможно.

Вот она лежит на песке под тенью широких листьев водных растений. Рассмотрим ее. Голова у сома широкая, плоская. Рот широкий, с тонкими губами, верхняя челюсть нависает над нижней. Усов четыре пары. Верхнечелюстные — длинные, доходят до начала грудных плавников, а у сомят и еще дальше. Носовая пара усов тоже солидная, хотя и поменьше, доходят они до глаз. А нижнечелюстные направлены вниз, перпендикулярно линии грунта, крайние подлиннее, средние — короче. Спинной плавник и оба грудных начинаются мощной колючкой. Спинная колючка гладкая, грудные имеют зазубрины с обеих сторон (у остальных амурских косаток зазубрины только с задней стороны). Лопasti хвостового плавника заострены, вырез глубокий, почти до основания плавника. Анальный длинный. Хорошо виден удлиненный окрашенный жировой плавник на спине. Фон тела желтый, у молодых иногда грязно-желтый, по основному фону идут широкие продольные, дважды прерывающиеся синеватые полосы. На жировом плавнике темное пятно, все плавники равномерно темные, в центре каждой лопасти хвостового продолжается синяя полоса, идущая по бокам тела. Таков беглый портрет этого сома.

Теперь пора познакомиться с паспортными данными нашей косатки. Ее родовое название *псевдобагрус*, впервые она была описана в 1846 году по выловленному в Китае Ричардсоном экземпляру, он отнес ее (правда под вопросом) к роду тропических сомов *пимелодус*. Б. Дыбовский в 1877 году уже был ближе к истине и назвал

ее *багрус*, а в 1916 году Л. С. Берг дал ей сегодняшнее имя*. К роду псевдобагрус относится десяток видов из вод Индии, Индокитая, Китая, Кореи, Японии. Таким образом, косатка эта — гостья из тропиков, в бассейне Амура она представительница тропической фауны. Как и остальные виды амурских косаток (сколько их, мы узнаем из следующей главы), она принадлежит к семейству *багрид*. В семейство входят пресноводные сомы из вод Азии и Африки. Для большинства из них характерна приверженность к теплым (20—26°C) водам, только амурские косатки так далеко забрались на север, что жаркое лето сочетают с морозной зимой. Багрусы достигают 60 см длины, псевдобагрусы поменьше (наш вид редко дотягивает до 32 см), а представители рода *лиокассис* (к нему относится несколько амурских видов) могут быть и побольше — до метра.

Небольшое замечание: если мы возьмем капитальную, широко известную в мире ихтиологов и любителей аквариума работу Гюнтера Штербы «Рыбы со всего света» (издана в ГДР в двух томах на немецком языке), то описания псевдобагруса мы там не найдем, зато описан один из амурских видов — *лиокассис*. При этом Штерба ссылается на меня. Так вот, хотел бы торжественно заявить, что многое из того, что у Штербы написано «по Махлину», устарело, — жизнь идет вперед и знания наши расширяются. Впрочем, об этом — в следующей главе. А сейчас смотрим новейшую работу Г. Штербы «Лексикон аквариумиста» — и там нет псевдобагруса. Наконец, находим — в огромной коллективной работе известных европейских специалистов «Руководство по аквариумистике», изданной в ФРГ. Здесь нашей косатке посвящено три строки и есть даже рисунок, ничего общего с амурским псевдобагрусом не имеющий. Как видите, для большинства специалистов

* Под названием макронес Л. С. Берг описал эту косатку в 1907 году.

по аквариуму наши амурские рыбы — это еще малоизвестный мир.

Посмотрим теперь, как плавают косатки. Вот она легко поднялась с грунта и поплыла. Обратите внимание: основной движитель у нее хвост, волнообразно изгибается и задняя часть тела. Вот она медленно плывет с помощью хвостового плавника, при этом волнообразно движется и анальный. Что тут удивительного? А посмотрите, как перемещаются элеотрисы или другие — аквариумные — рыбки. Оказывается, они работают грудными плавниками, это их весла (быстро все плавают при помощи ударов хвоста). У косатки же грудные плавники работают только как рули глубины, они расставлены в стороны, колючки неподвижны, руление обеспечивает подвижная задняя кромка плавников. Это типично для всех косаток. Но такой принцип движения характерен ведь и для акул. В нашей коллекции амурских аквариумных рыб подобный тип плавания так и останется монополией косаток, у всех остальных рыб грудные плавники — это подвижные весла.

Колючки на спинном и грудных плавниках косатки кажутся во время движения неподвижными, на самом деле рыба легко может ими двигать, опускать спинной плавник (признак, что косатка чувствует себя неважно), прижимать к бокам грудные. Но у колючек есть один хитрый механизм, который срабатывает автоматически, если сомик схватит хищник. В основании каждой колючки есть особый мускул и запорное устройство. Когда косатку кто-то схватывает, все три мускула срабатывают мгновенно, поднимая колючки до упора, а запорное устройство замыкает их в таком положении. Если тревога оказалась ложной, возбуждение в мускулах постепенно спадает, они расслабляются, основания колючек выходят из запорного устройства и плавники снова становятся подвижными. Если же тревога была не напрасной... На Амуре нередко находят трупы молодых глупых

водоплавающих птиц, у которых эта страшная растопырка из трех колючек раскрылась в горле. Проглотить косатку уже невозможно, оторвать — тоже, и птица погибает страшной смертью. Так же срабатывает это устройство и когда косатка попадает в рыбачью сеть. Извлечь ее оттуда — каторжный труд.

Если в вашем аквариуме плавают косатки в четыре-пять сантиметров длиной (не более!), попробуйте выловить их сачком и осторожно потрогать намертво запертые колючки. Но почему же только у маленьких? А про зазубрины забыли? Неспроста они на колючках. Колючки крупных косаток легко вонзаются в ткань руки, а на зазубринах и еще кое-что есть. То ли это слизь, покрывающая тело косатки, то ли это ядовитый секрет — не скажу. Но действие колючек испытал на себе. Сначала ощущаешь острую боль, потом боль со жжением в месте прокола, все вокруг опухает. Два раза эти болезненные уколы приходились у меня в вену, боль при этом поднимается до плеча, предплечье ноет два-три часа, чувствуешь слабость. В месте укола боль держится несколько дней. Поэтому с косатками надо быть осторожными. По той же причине не стоит расспрашивать о них рыбаков — каково им выпутывать ядовитую растопырку из сетей, можно догадаться без труда.

Чтобы автомат замкнул колючки, необходим испуг рыбы, поэтому маленькую косатку недостаточно выловить, надо ее еще легонько сжать через ткань сачка. Если же ее просто вынуть из воды, косатка начнет извиваться и быстро двигать грудными плавниками, при этом хорошо слышен скрип. Конечно, взрослые сомы скрипят звучнее, но не рекомендую и этот опыт проводить с ними — опасно. Косатка может ловко изогнуться и заскользить через край сачка, ловец автоматически протянет руку, чтобы водворить ее обратно и... Нет, не заведую ему... И за хвост эту опасную рыбу брать не стоит, хотя при этом она скрипит еще отчаяннее. Прав-

да, ухватить ее за хвост трудно даже в сачке: все тело косатки покрыто защитной слизью. Но если это удалось, рыба ловко извивается и... вонзает одну из колючек в вашу руку. А уж в ткань сачка даже самая маленькая из косаток непременно запустит колючку, выпутывать их порой просто мучение.

Скрип получается, когда косатка трет колючками грудных плавников. При этом возникают звуковые импульсы в 0,6—1,0 секунды, между ними интервал в полсекунды. Звуки напоминают резкие скрипы высокой частоты (от 8 до 2,5 килогерца). Воспринимаются они специальным органом слуха, у косаток этот орган соединен с плавательным пузырем, что усиливает восприятие. Плавательный пузырь работает как среднее ухо у млекопитающих, это своего рода резонатор-усилитель.

Звуки у косаток разные, и назначение их тоже различное. В сачке рыба издает резкие, частые скрипы особенно высокого тона: сигнал бедствия, предупреждение другим рыбам — «спасайтесь!». При обходе своей территории косатка издает тихие размеренные скрипы, при ухаживании за самкой темп повышается, при поединках становится частым и высоким.

Ясно, откуда у этой косатки прозвище «скрипун». Но тихие звуки спокойной рыбы мне нравятся более всего, их воспринимаешь не как скрип, а как пение. Пение это несется из аквариума в сумерки, когда рыбки выходят из укрытий и направляются на охоту. Звуками косатка «помечает» свою зону водоема, предупреждает других, что эти охотничьи угодья уже заняты. Звуками привлекается самка. При охране гнезда скрип призван отпугнуть врагов. А во время поединков и драк звуки, видимо, похожи на ругань. Попавшая в беду косатка отчаянным скрипом предупреждает других рыб об опасности. Наконец, звуки используются косатками и как эхолокация, они помогают рыбе лучше ориентироваться. Замечено, что в мутной воде косатки чаще подают зву-

ки, чем в прозрачной, где они могут отлично ориентироваться с помощью глаз. Хорошим подспорьем в ориентации служат и их роскошные усы — великолепный орган обоняния.

Молодые косатки состоявают в большие группы. В аквариуме они тоже соблюдают этот порядок. Правда, порой кажется, что все рыбки держатся порознь, каждая занимается своим делом и в их случайном скоплении на ограниченной территории нет никакой организации. Но это обманчивое впечатление, организация немедленно возникает, как только появляется в ней необходимость. Можно постучать по аквариуму — сигнал тревоги. Или подменили воду — косатки не любят свежей водопроводной воды, даже предварительно отстоянной: когда ее доля превышает половину объема аквариума, они могут и погибнуть, а когда подменена меньшая доля, собираются в стаю — опять тревога. Или же к рыбкам приближается большая стая — снова тревога. При составлении все рыбы подчиняются единым командам, поэтому плывут разом в одну сторону, даже на дне располагаются все головой в одном направлении. Как передаются сигналы-команды в стае и от кого — это еще не совсем ясно. У молодых косаток можно при движении обнаружить ведущую рыбу — такие стаи называются простыми с ситуативными лидерами. В былые годы в протоках Амура можно было наблюдать огромные скопления молоди этой косатки в несколько сот рыб-бок.

Но по мере роста рыб структура стаи усложняется, более сильные, быстро растущие рыбы захватывают определенные территории водоема и стараются не допустить на них других членов стаи. Постепенно формируется целая пирамида иерархии — явление, уже знакомое нам по эллотрисам. Командуют самые сильные рыбы, они завоевали свое господствующее положение в поединках и уже не упускают его в любых ситуациях. Рас-

хватывая территории, самцы превращаются в ярых защитников «своего» участка. В аквариумах, где рыбам теснее, чем в природном водоеме, столкновения из-за территории могут носить очень острый характер. В реке территории хватает всем, а забредший на чужой участок незваный гость, получив от хозяина звуком и позами (расправленные плавники, боковое влияние всем телом) сигнал «уходи», спешит выполнить команду. Территориальные отношения между косатками довольно сложные, наблюдать их можно, конечно, в достаточно просторном аквариуме. В тесном водоеме, когда рыбы вынуждены все время видеть друг друга, находиться рядом, косатки меняют свое поведение, выросшие рыбы продолжают держаться вместе, их действия становятся вялыми, даже ночью они оживляются незначительно.

Размножение косатки-скрипуна — несомненно одно из самых интересных. Но что-то не слышал я, чтобы удалось подсмотреть этот процесс в аквариуме. Даже в лабораториях, где паре рыб могли предоставить отдельные аквариумы в 200 и более литров емкостью, рыбы не выказывали намерения приступить к нересту. Чего-то им не хватает в аквариумах, а чего — пока неясно.

В протоках Амура самец косатки ранней весной захватывает территорию, где в грунте выкапывает норку. Как он это делает? Не знаю. Думаю, что весь процесс пока не удалось подсмотреть никому. Норка сложная, фигурная, глубиной сантиметров 15. Сначала идет пологая воронка, потом узкий лаз и снова расширение. Внутренняя полость должна быть достаточно просторной, чтобы там поместилась нерестующая пара рыб и провела все нерестовые манипуляции (а размеры нерестующих рыб от 20 см, такой длины косатки достигают на четвертом году жизни, самцы обгоняют в росте самок). Ясно, что текучий песок для столь сложного архитектурного сооружения не годится, нужна глина. Внутренние стенки нерестовой камеры очень гладкие. Не знаю, как

полируют их строители-косатки из Амура, но видел, как делают это такого же размера сиамские косатки рода *лиокассис*: самец так часто поглаживает ртом стенку норы, что она приобретает плотную гладкую фактуру.

Если отмель, где строятся гнезда, достаточно обширна, территория вокруг гнезда, которую самец воспринимает как «свою», составляет окружность площадью примерно в полтора метра. При приближении к границам этой окружности другой рыбы косатка расправляет плавники и двигается навстречу. Когда гость пересекает границу, хозяин делает бросок-предупреждение — «уходи!». Дальнейшее движение пришельца к центру территории вызывает все большую активность и самоотверженность защитника гнезда. Размер пришельца не играет роли. У самого гнезда косатка-отец так крепко вцепляется в палец, что его можно вытащить из воды.

Отец обычно стоит над гнездом, иногда сует голову в норку. А где в это время самка — в гнезде, или с откладкой икры ее функции в размножении кончаются? При развитии икринки нуждается в усиленном притоке кислорода. Ротан постоянно обвеивает кладку грудными плавниками. А как обеспечивает проток воды в тесной норке косатка? Не все икринки развиваются в кладке нормально, отдельные погибают. Погибшие начинают разлагаться, покрываются грибом *сапролегнией*, гниль и грибок могут поразить соседние, живые икринки, всю кладку. У *лососей*, засыпающих икру песком, неразвивающиеся икринки не погибают, они как бы консервируются на весь период развития икры в кладке и остаются стерильными, не вредят соседним, живым. Только по выходе мальков неразвивающиеся икринки «расконсервируются» и загнивают. Ротан, несмотря на свой огромный рот, умудряется ювелирно выключить побелевшие икринки из рядов живых и выплюнуть подальше от кладки. А как проводит отбор погибших икринок косатка-скрипун? Вот сколько вопросов в одном абзаце. И вопросов

непростых. Автор на них ответить не может. Возможно, ответ есть у читателей?

Когда плотность населения косаток велика, на одном квадратный метр приходится до 20—30 гнезд. И опять вопрос: как охраняют этот метровый квадрат стражи у гнезда — поодиночке или совместно? Вот у ласточек-береговушек, тоже имеющих высокую плотность гнезд-нор в береговом обрыве, выработалась коллективная защита общего гнездовья. Попробуйте выяснить, как тут обстоит дело у косаток.

Выведение из икры при температуре 24—26° происходит на третьи сутки. Сначала мальки, еще с большим желточным мешком, лежат в гнезде и усиленно гонят мимо себя воду движениями хвоста. Потом начинают подпрыгивать и плавать в гнезде. На восьмой день они появляются над гнездом, первое время отдыхают на грунте около норы и миглом ныряют в нее при опасности, а затем и покидают гнездо совсем. Мальки очень светобоязливы и скорее стремятся в тень, в гущу корней и водных трав.

Молодь питается различными мелкими беспозвоночными, крупные косатки — хищники, нападают и на рыб. Вот и еще вопрос: нападают ли скрипуны на свою молодь? Когда у молодых косаточек формируется их сильнейшее оружие защиты — запорное устройство ядовитых колючек? Ясно, что питаться столь вооруженной молодью взрослые косатки не могут. Но молодь других рыб поедают, и в большом количестве. Поэтому акклиматизация косаток-скрипунов в тех водоемах, где их до сих пор не было, запрещена. Если этих рыб перевозят с целью расселения в аквариумах, то принимают все меры, чтобы они не появились за пределами аквариумов, в природных водоемах.

Ихтиологический детектив



рядом с косаткой-скрипуном из рода псевдобагрус в Амуре обитают и три вида косаток рода люкассис — это косатка Герцеништейна (как замечает Г. В. Никольский, ее описание составлено всего по двум экземплярам), косатка-плеть, или уссурийская косатка, и малая, или синяя, косатка, которую я буду называть по видовому наименованию — косатка Бражникова (читатель поймет из дальнейшего, почему наименование «малая» уже не годится).

Косатка-плеть отличается от двух других видов этого рода сильно вытянутым телом. Окраска обычно однотонная, желтовато-серая, на спинке темнее, чем на боках, брюшко светлое. У этих косаток не так уж трудно отличить пол: самцы имеют более вытянутую заднюю часть тела, большие общие размеры, относительно меньшие размеры глаз и плавников (кроме анального и жирового — те, наоборот, больше). Мальки этой косатки однотонно окрашены и легко отличаются от пятнистых мальков других видов.

Косатка Герцеништейна известна в количестве нескольких экземпляров и довольно похожа на косатку-плеть. Живет она в предгорных реках, на быстром течении. Многие в образе ее жизни еще недостаточно изучено.

Ну и, наконец, третий вид — *косатка Бражникова*, которая и будет одной из главных героинь этой главы. Открываем книгу Г. В. Никольского и смотрим ее описание: перед своим текстом Георгий Васильевич дает синонимы к названию этого вида, то есть под какими названиями ее описывали все ихтиологи, имевшие к ней отношение. Л. С. Берг сначала (в 1907 году) отнес ее к виду *макопес*, затем уже описывал под названием *лиокассис Бражникова*. Откроем его книгу «Рыбы пресных вод Российской империи» (1916): в род *лиокассис* входят уссурийская косатка, косатка Герценштейна и косатка Бражникова — как видите, все те же три вида.

Первый описан был еще Б. Дыбовским в 1882 году, два вторых — в 1907 году, в Ежегоднике Зоологического музея Петербурга, самим Львом Семеновичем Бергом. Кстати, Берг указывает и место распространения третьего вида — низовье Амура, давайте запомним эту помету Берга.

Итак, три вида косаток, а со скрипуном — четыре. Косатку Бражникова описывали по 158 экземплярам размерами от 74 до 190 мм (пожалуйста, запомните эти размеры). Ее распространение Г. В. Никольский дает уже иное, чем у Берга: она встречается и в среднем течении Амура, в Уссуре, в озере Ханка. Многие районы ее распространения, например Елабуга, указаны по вылову молоди, а не взрослых экземпляров (прошу и это запомнить — в расследовании запутанных детективных историй мелочи порой очень важны).

Кто же еще занимался изучением этой косатки? После Берга мы в этом списке находим целую плеяду более или менее известных ихтиологов: Солдатов, Таранец, Крыжановский, Константинов, естественно, Никольский и ряд других. Я привожу фамилии этих уважаемых ученых, чтобы было ясно, что интересующая нас рыба постоянно была в поле зрения ихтиологов, изучающих фауну Амура.

Немного об описании этой косатки. Спина синева-серая, на светлых боках — темные расплывчатые пятна. Самцы крупнее самок, и анальный плавник у них несколько больше. А раз самцы больше, то, очевидно, у этих рыб, как и у скрипуна, гнезда с икрой охраняются. «Малая косатка, — пишет Г. В. Никольский, — самый маленький представитель семейства багрид в бассейне Амура». В возрасте более четырех лет эти рыбы достигают длины всего 17—19 см, самые же крупные из пойманных рыб не превышали 22 см.

Вот, пожалуй, и все, что было известно к тому времени, когда началась акклиматизация косаток в любительских аквариумах. Среди новоселов домашних водоемов очень редко попадались молодые однотонно окрашенные рыбки — косатки-плети. Зато два других пятнистых вида встречались в большом количестве, и даже при одинаковом размере их было нетрудно различить: вот эти — молодые косатки-скрипуны (они скоро вырастали в аквариумах и подтверждали свою принадлежность к псевдобагрисам), а вторые — ну конечно, это малая, или синяя, или косатка Бражникова. А кто же еще? Ведь косатка Герценштейна водится совсем в других местах и вообще довольно редка. Да и какие еще могут быть сомнения — в основном русле Амура и прилегающих равнинных водоемах известно всего три вида косаток. Они-то и попадают в уловах молоди. Все ясно, все на своих местах. Однако не будем спешить...

«Карьера» косаток в любительских аквариумах началась с пятидесятих годов. В то время завершала работу комплексная бригада ученых-ихтиологов, изучавших ихтиофауну реки Амура. Некоторые амурские рыбы попали живыми в аквариумы Московского и Ленинградского университетов. В начале пятидесятих годов и в моих аквариумах появились малые косатки. В 1956 или 1957 году я посетил в Москве энтузиаста акклиматизации амурских рыб в любительских аквариумах

Ю. Я. Мишарева. В двух его аквариумах я увидел около сорока косаток. Растений в этих водоемах не было, но зрелище произвело на меня потрясающее впечатление. Представьте себе сорок стремительных торпедообразных рыб, сидящих на грунте головами в одну сторону. Мне показалось, что я издали смотрю на аэродром, где застыли перед стартом крохотные истребители и стремительные реактивные бомбардировщики.

В аквариумах Мишарева было два вида косаток — молодые скрипуны и молодые (5—6 см длиной) косатки Бражникова, как сказал мне Юрий Яковлевич. В те годы Ю. Мишарев возглавлял новую, еще только рождающуюся организацию, которой нет равной ни в одной стране мира, — Центральную производственно-акклиматизационную станцию Главрыбвода СССР. В задачи этого учреждения входила организация акклиматизационных перевозок водных организмов на всей территории страны. (Теперь это уже не станция, а управление, и масштабы перевозок и акклиматизационных работ достигли огромных размеров.) Вместе с промысловыми рыбами при вылове часто попадали и косатки. Таким образом, в Москву и Ленинград амурские экзоты стали поступать в большом количестве. Так, например, в середине шестидесятых годов в ленинградский клуб «Природа» поступили вновь испытываемые пакеты для перевозки рыб, которые с экспериментальной целью были заполнены амурскими мелкими непромысловыми видами. Всего рыб оказалось более 900, долетели они из Хабаровска без потерь, большую часть из них составляли косатки.

Сразу стало ясно, что из четырех видов амурских косаток для широкой акклиматизации в любительских аквариумах пригодны только два. Наиболее распространенный при акклиматизационно-промысловых выловах вид скрипуна менее подходил для содержания в комнатных условиях, так как быстро вырастал до 15—

20 см. Поступали эти косатки 5—6-сантиметровыми, но с ростом они начинали нападать на других аквариумных рыб и, таким образом, не очень-то годились для общих аквариумов. У этого вида существует совершенно четкое разделение территорий, аквариум вскоре оказывался поделенным на отдельные участки, и между рыбами часто возникали драки. Оказалось, что скрипуны довольно требовательны и к свойствам воды, насыщению ее кислородом, иногда гибнут от смены воды, трудно адаптируются в новых условиях.

Малая косатка выгодно отличалась от скрипунов. Привозили рыбок такого же размера или даже меньшего (3—4 см), но росли они значительно медленнее. Территориальные конфликты никогда не доходили до серьезных драк. Других рыб эти косатки не обижали. К свойствам воды, насыщению ее кислородом они не так требовательны. Смена воды не травмирует рыб, а вызывает оживленное плавание. Перемещение из водоема в водоем проходит безболезненно. Малая косатка легко переносит температуру воды от 16 до 28° и великолепно уживается с большинством тропических декоративных рыбок.

О двух других видах косаток как объектах любительского разведения сказать пока и сегодня практически нечего. Косатку-плеть я увидел живой однажды — у того же Ю. Мишарева, и притом всего один экземпляр, и с тех пор наблюдал их в аквариуме только два раза.

Таким образом, интерес аквариумистов-любителей сосредоточился на малой косатке. Эта рыбка изящна, достаточно красива, подвижна, не поднимает муть с грунта, что характерно для многих сомов. Интересным оказался и образ ее жизни. В свое время меня удивило сообщение (о нем ниже) о строгом разделении территории у малых косаток. В моих условиях косатки держались стайкой, вместе, к вечеру оживлялись, после подмены воды быстро носились по аквариуму. Стая у малых ко-

сатов, по моим наблюдениям, простая, без иерархии, лидеры — ситуативные (то есть одна рыба ведет стаю только в пределах данной ситуации).

Но постепенно малая косатка стала задавать и довольно сложные загадки.

1. Возьмем рост. Почему скрипуны нормально растут в аквариуме, а малая косатка останавливается в росте? Известно, что в Амуре размеры первого вида — до 32 см, второго — в среднем до 20. Основную массу в уловах составляют соответственно рыбы размерами 11—32 и 10—17 см. В аквариуме же размеры рыб таковы (в см):

Вид косатки	Поступление из Амура	Через год	Через 3 года	Размеры полов
Косатка-скрипун	3—6	12—15	20—25	Самцы крупнее
Малая косатка	3—6	5—6	5—6	Самцы мельче

Что могло мешать малой косатке достигать присущего ей размера? На этот вопрос ответа не было. Между тем карликовые рыбы как будто нормально развивались, питались, чувствовали себя здоровыми.

2. Самцы косаток, как отмечает Г. В. Никольский, крупнее самок. У малой же косатки все оказалось наоборот. Отсюда возникали сразу три неясных вопроса: а) почему у самцов рост тормозится больше, чем у самок? б) почему у карликовых аквариумных форм, которые являются, в сущности, недоразвитыми, совершенно четко определяется пол рыб (у недоразвитых особей этого не должно быть)? в) какие условия аквариумного содержания нарушают характерную особенность амурских косаток, когда самцы крупнее самок?

3. Загадки стали задавать и самки. Брюшко у них периодически, особенно весной, начинает полнеть, а потом внезапно опадает. Очевидно, эти изменения связаны с жизнедеятельностью органов размножения. Но как

связать эти функции с общим карликовым размером рыб? Ведь недоразвитость внешняя обязательно связана с инфантильностью органов внутренней секреции.

4. Вскрытие погибших самок с вздувшимся брюшком показало, что там находится... икра! Но как могут формироваться икринки у рыб, остающихся втрое меньше нормального своего размера в природе?! Отсутствие достаточного количества рыб в нашем распоряжении не позволило проследить стадии развития икры. Но то, что она развивалась и формировалась у карликовых рыб — это было бесспорно, хотя и выглядело парадоксом.

5. Наконец, малые косатки продемонстрировали и сам процесс нереста. Попытки развести их предпринимались много раз. Было замечено, что вздутость брюшка пропадает у самок внезапно, обычно ночью. Но аквариумисты серьезной работы с этими косатками не проводили — ведь считалось, что эти рыбы остаются недоразвитыми. Нерест происходит случайно, обычно ночью, редко днем. Нерестует пара рыб. В тех случаях, когда нерестующая группа состоит из двух самцов и одной самки, второй самец отгоняется в сторону. Самец начинает гон самки на большой скорости. Сначала рыбы носятся по аквариуму рядом, самец на полкорпуса отстает от самки. Затем он оказывается под самкой, усы касаются анального отверстия, периодически он рылом подбрасывает заднюю часть тела самки вверх. Такие действия самцов косатки, кстати, наблюдались и раньше, только по отношению к самкам других видов — гурами, барбусов, — но объяснить их тогда мы не могли. Сам акт икрометания наблюдать не удалось. Нерестующая пара то и дело углубляется в густые заросли растений. В этих же зарослях отдыхает и прячется от самца самка, прерывая нерестовый гон. Икра желтоватая, диаметром 1—1,2 мм, слабосклеивающаяся, падает вниз. Нерестующие рыбы подбирают и поедают ее. Но и сохращенная от рыб икра тоже доставляет мало радости —

она растворяется через 3—4 часа. Итак, в природе нерест происходит на третьем году жизни, когда рыбы достигают 11—12 см, в аквариуме же — гораздо раньше, когда размер рыбок не превышает 4—5 см. Странно...

Эти странности в развитии и поведении косаток, содержащихся в аквариуме, могли бы сослужить неплохую службу науке ихтиологии, если бы не маленькая деталь: те, кто все это наблюдал в своих аквариумах в Москве и Ленинграде, не были знакомы с ихтиологом И. А. Громовым, который работал в Хабаровске.

А Громова с 1963 года тоже занимали некоторые странности этой рыбки. Но уже анатомического характера. Что, собственно, это за вид? Классики амурской фауны, как мы видели выше, описывали четыре вида косаток по рыбам значительно большего размера. А что представляют из себя эти крошки? Молодь косаток? Но какого вида? Л. С. Берг описывал их как молодь косаток Бражникова. Под таким названием эта рыбка поступала и в Европу, в том числе в ГДР, Чехословакию.

А что, если... Чехословацкий аквариумист Войтек Элек, публикуя статью о косатках в американском журнале аквариумистов, заметил: эти рыбки из реки Амура удивительно похожи на тропических сомиков рода *мистус*. Если бы он мог предположить, как он был близок к истине!

В 1970 году И. А. Громов выступил в журнале «Вопросы ихтиологии» со статьей, явившейся своеобразной сенсацией в ихтиологическом мире. Он установил новый, пятый вид косатки в Амуре и назвал ее, в отличие от малой косатки, *мистус мика* — *косаткой-крошкой*. Анатомо-морфологический анализ позволил отнести новый вид к роду, который до сих пор в фауне СССР отсутствовал.

Размеры описанных рыб — около 4 см. Самцы меньше самок (в аквариумах они достигают несколько больших размеров — 5—6 см). Голотип — основной образец,

по которому проверяются все рыбы вида, — хранится в Зоологическом институте в Ленинграде под № 39434. Нерест у этих рыбок порционный, это значит, что они нерестуют несколько раз за сезон. Самка имеет вздутое брюшко, самец более вытянут. Обитают они в прибрежных участках русла среднего течения Амура. Предпочитают слабое течение, илисто-песчаный грунт.

Согласитесь, что Амур, эта Амазонка Советского Союза, преподнес еще один сюрприз. А если учесть, что в 1963 году тот же Громов нашел в Амуре новый для этой реки вид *толстолобика*, а в 1967 году Б. Б. Вронский определил новый вид *горчака*, надо полагать, что в водах великой реки плавают еще несколько пока неизвестных нам рыб.

Но вернемся к нашим аквариумам. Тут тоже открытие Громова прозвучало как сенсация. Если Г. В. Никольский (1971) срочно ввел в новое издание своей книги пятый вид, то аквариумисты в это же время... потеряли один из видов косатки. Мистус мика оказался для науки ихтиологии новым. Но в любительских аквариумах он акклиматизируется уже около 30 лет! Загадкой является другое: каким образом за все эти годы из всех распространенных в районе Хабаровска косаток (а теперь это три вида — скрипун, косатка-плеть и мистус) в руки аквариумистов не попали настоящие малые косатки, которые теперь уже перестали быть «малыми» и «самыми маленькими», — косатки Бражникова?

Абсолютно точно, что из Амура в аквариумы попало в основном два типа молодых рыб. Из одних вырастали скрипуны (это тоже точно), другие не росли — это оказались мистусы. А где же косатки Бражникова?

Я задавал этот вопрос москвичам, ихтиологам-акклиматизаторам из управления акклиматизации, ихтиологу из Владивостока В. Свирскому. Все разводили руками. Может, мы их проглядели? Нет, не проглядели. «Могу сообщить следующее, — писал мне И. А. Громов, —

малая, или синяя, косатка Бражникова могла попасть в аквариум только в исключительном случае, так как молодь ее (да и взрослые особи) встречаются в Амуре весьма редко. Лично мне приходилось видеть молодь малой (синей) косатки не более трех-четырех раз; взрослые встречались несколько чаще. Причины такой немногочисленности пока еще не совсем ясны.

А недавно я зашел к Игорю Аркадьевичу Громову, он радостно и говорит мне: «Нашли мы их, наконец, нашли. В большом количестве. Как и писал Л. С. Берг — в низовьях Амура, возле Николаевска. Вот, посмотрите. Могу добавить, между прочим, что в аквариуме молодь малой косатки, по моему мнению, выглядит гораздо эффектнее любых других косаток».

С Громовым нельзя было не согласиться: на светлом фоне темные с синеватым отливом пятна, такого же цвета плавники, прогонистое торпедообразное тело, удлиненное рыло, нижний рот, относительно крупный хвостовой плавник, своеобразные движения — все это придает малой косатке удивительное сходство с миниатюрной акулкой. Взрослые малые косатки в значительной мере лишаются таких прелестей.

Я смотрел и не мог оторвать глаз. Действительно красавицы, хотя уже и не назовешь их в полном смысле малыми. Только... Только крошек мистусов я все же больше люблю. Сколько лет провел с ними, с этими милыми малышами! И все еще надеюсь увидеть их перест в своих аквариумах.

Так завершались рассуждения автора о косатке Бражникова в первом издании книги. Теперь, во втором издании, придется их дополнить, ведь и само издание дополненное, да и годы прошли, а с ними и знания наши пополнились. Аквариумисты действительно с открытием мистуса потеряли косатку Бражникова. И не только они, но и те ихтиологи в Москве, к которым поступа-

ли косатки из Амура и которые разводили руками в беседах со мной. Только бражниковские косатки тут не виноваты, а виновата наша невнимательность. Дело в том, что косатка Бражникова, как выяснилось, все-таки неоднократно попадала в аквариумы лабораторий и любителей амурских рыб, но ее принимали обычно за скрипуна, настолько обе рыбки на взгляд неспециалиста похожи. Как сестры-близнецы, и чтобы отличить их и рыболову, и аквариумисту, требуется большая наблюдательность и знание специфических признаков.

Что у этих двух рыбок трудно различимо? Если брать их средние размеры, то обе рыбки укладываются в одинаковые цифры — 15—18 см. Трудно различить их и по лучам плавников, их количество разнится незначительно, а колебания числа лучей тоже совпадают (например, у скрипунов в анальном 16—26, среднее 21,7; у синей косатки 20—27, в среднем 22,9). Так же схожи и другие типичные видовые признаки.

И все-таки между двумя сестрами есть четко видимые отличия. Первое — это усы. Одна пара верхнечелюстных усиков (всего у каждой из косаток 4 пары усов) у скрипуна длинная, концы этих усов доходят до начала грудных плавников. У косаток Бражникова они значительно тоньше и короче. Второе отличие — колючки, в которые превращен первый луч грудного плавника: у скрипуна эта колючка имеет зубрины как с внешней, так и с внутренней стороны, а у синей косатки — с внешней стороны колючки гладки. Третье отличие — высота тела и хвостовой стебель: у скрипуна спина имеет более крутой подъем от головы, у синей косатки все тело более вытянуто, хвостовой стебель длиннее и тоньше (по форме тела она занимает промежуточное положение между скрипуном и косаткой-плетью). Самым любопытным оказывается четвертое отличие — именно здесь и заложена основа путаницы с двумя видами косаток в аквариумах. Г. В. Никольский в книге «Рыбы Амура»

(1956) пишет: «Молодь косатки-скрипуна отличается от молоди малой косатки тем, что горизонтальная темная полоса, идущая у нее по боку тела, не сплошная, а прерванная». Согласно этому определению в аквариумах всех рыб с прерванной полосой и относили к скрипунам. Но ведь это указание было дано в годы, когда за молодь малой, или синей, косатки принимали взрослых мистус мика, у которых действительно темная полоса по бокам идет без перерывов. У скрипуна и у синей косатки Бражникова эта полоса имеет два ясно видимых перерыва. Отличие же заключается в характере этих перерывов: у скрипуна границы темной и светлой (в перерывах) окраски четко очерчены, у синей — размыты; у скрипуна разрывы темных полос обязательны, у синей непрерывность может сохраняться в виде резко сужающихся тонких полосок по обеим сторонам боковой линии в зоне перерывов. Так же и у молоди.

Получилось так, как с ихтиологами на Амуре: те проглядели вид косатки, да еще единственного представителя рода мистус, принимая их за молодь косатки Бражникова, аквариумисты же в течение трех десятилетий занятия амурскими рыбами проглядели косатку Бражникова, путая ее со скрипуном. Впрочем, у любителей амурских рыб в аквариуме есть и смягчающее их вину обстоятельство: скрипуны живут в аквариумах по многу лет, а вот косатка Бражникова обычно не задерживается, долго в аквариумах не живет. Здесь уж называется отличие в образе жизни этих двух косаток-сестер.

Если понаблюдать за косаткой-скрипуном в аквариуме, можно заметить, что плавание чередуется у нее с периодом покоя. Рыбка сидит обычно на дне неподвижно. Косатка Бражникова тоже периодически отдыхает, но... Присмотритесь к ней в это время: тело ее продолжает слабо изгибаться, повторяя в меньшей степени движения во время плавания. Это характерный признак

реофильных рыб — рыб, живущих на течении. Следовательно, этот вид косатки более страдает от относительной неподвижности воды в аквариуме. Если с помощью мощного инжекторного фильтра запустить струю воды в аквариум, косатки Бражникова оживляются и занимают положение головой к струе, при этом слабые клевания тела помогают рыбке противостоять течению и оставаться на месте. По той же причине и потребность в кислороде, требовательность к чистоте аквариума у этой косатки выше, чем у скрипуна.

Есть и еще одно отличие: более узкая специализация в кормах у синей косатки. Скрипун по существу всеяден, легко приспосабливается к кормлению мясом, сушеной дафнией. За неимением других кормов начинает есть эти и синяя косатка. Но корма непривычные у нее «идут не впрок»: при большом, казалось бы, аппетите корм не усваивается и развивается постепенное истощение, дистрофия, вызывающая гибель рыбок. В природе скрипун питается хирономидами (мотыль), личинками других насекомых, моллюсками, мелкими рыбками. А косатка Бражникова специализирована только на хирономидах. В наши же аквариумы попадают рыбы, выловленные в Амуре, и им трудно адаптироваться к резко отличным условиям аквариума.

В природных условиях отличаются сестры и способом размножения: как размножается скрипун, мы уже знаем, а синяя косатка нерестует в переплетениях корней в период летнего разлива рек. Охраняют ли эти рыбки свое потомство — пока неизвестно. Если бы удалось развести их в аквариуме, их потомство от поколения к поколению все лучше бы приспосабливалось к условиям неволи. Отличаются они и «голосом» — скрипун громко скрипит плавниками не только в сачке, но и в аквариуме, синяя косатка подает менее громкий «голос», и только вынутая из воды.

А может быть, кто-нибудь знает еще и другие отли-

ция этих сестер? Наблюдения за ними не только поражают аквариумиста, но могут оказаться ценными для науки.

Ну вот, кажется, и все. Загадки разрешены, детективная история закончена. Теперь, когда все встало на свои места, поражает уже совсем другое. Бывает, что новый вид открывают и в наше время. Правда, с такими крупными животными, как рыбы, на территории СССР это происходит редко, подобное более характерно для Амазонки и других тропических водоемов. Но случается такое, как правило, с видами мало распространенными, не попадавшими до тех пор в руки ученых. А тут — сотни рыб нового вида прошли через руки десятков опытных исследователей и... их проглядели. Бывает же так!

И еще несколько слов о крошке мике. Эта рыбка принадлежит к новому для наших вод роду мистус. Виды данного рода распространены в водах Китая, Индии, Бирмы. Только в Китае насчитывается шесть видов мистусов. Характерной их особенностью являются сплошные синеватые широкие линии по бокам тела. И у нашей крошки вдоль боковой линии идет такая сплошная полоса, в то время как у скрипуна, а главное, у косатки Бражникова, чьей молодью считались долгие годы взрослые мистусы, на боках пятна или, если хотите, широкая прерывистая полоса. И глаза у мистусов относительно головы больше, чем у других косаток. Некоторые виды мистусов внешне очень похожи на нашу крошку, только все они крупнее ее, длиной около 20 см. Мне приходилось держать в аквариумах тропических мистусов, и в Гамбурге я имел возможность наблюдать их поведение: они ходят стайками, держатся в средних и верхних слоях воды, точь-в-точь как мики.

Кстати, о стайках мики. Это очень подвижная группировка рыбок. В отличие от скрипунов, мистусы почти все время в движении и всегда держатся вместе, сла-

женно выполняют однотипные движения. Приятно смотреть, как движется эта стайка, обтекая препятствия, взмывая к поверхности воды, а потом пикируя к грунту. Одним словом, стайная, казалось бы, рыбка. Тем больше было мое удивление, когда я получил однажды письмо от доктора Розы Кирхгофер, сотрудницы зоопарка Франкfurта-на-Майне, в котором она писала о поступлении в их коллекцию косатки Бражникова (как все мы тогда думали). К письму был приложен оттиск ее статьи, где описывались наблюдения над... территориальным соперничеством у этих косаток. Пришлось взяться за проверку, оказалось, что в большом количестве мистусы действительно живут стайно. Но когда в просторном аквариуме их всего три или пять, они, как и скрипуны, занимают определенную территорию и свирепо изгоняют из своих границ любую рыбку своего вида. В этих условиях поведение у них такое же, как и у скрипунов.

Из аквариума, где живут эти крошки, никогда не услышишь звуков. Но мистусы тоже скрипят. Только «голосок» их очень тонок, очень нежен, сами рыбки друг друга слышат, а мы их — нет. Я услышал этот тихий скрип случайно ночью, когда отсадил парочку мистусов для нереста в стеклянную банку без песка на дне. Банка срезонировала и усилила этот нежный звук. Проснувшись от него, я тут же подсел к аквариуму. Самец тихо поскрипывал, звал самку (она пряталась в зарослях пучка растений). Когда он ее обнаружил, начался стремительный гон, при этом частота скрипов все повышалась и повышалась, пока они не стали следовать один за другим без перерыва. Так что крошка мика — тоже поющая рыба наших вод.

Тайный союз горчака



дна из интереснейших по способу размножения рыб наших вод — это, бесспорно, *горчак*. В европейской части страны встречается всего один вид — в реках бассейнов Черного и Каспийского морей, в ряде водоемов Европы. В бассейне Амура обитает тот же вид, что и в Европе. Если мы обратимся к книге Л. С. Берга

«Рыбы пресных вод Российской империи» (1916), то прочитаем об ареале горчака: «Европа от Франции к востоку... Нева... в бассейне Амура...» Вместе с тем Лев Семенович кратко описывает еще один вид — *колючего горчака* (всего же 8 видов в Китае, Северном Вьетнаме, бассейне Амура). В 1956 году Г. В. Никольский характеризует уже три вида горчаков в Амурском бассейне (в книге «Рыбы бассейна Амура»), а в 1967 году в журнале «Вопросы ихтиологии» появляется описание четвертого вида, да еще нового для бассейна Амура, но известного в водах Китая. Амурские горчаки этого вида несколько отличаются от китайских, почему и получили систематическое название — *подвид амуренсис*.

Четыре дальневосточных вида горчаков — это целое богатство.

А теперь я расскажу, как была открыта удивительная приспособленность горчака к своеобразному нересту.

Первые описания горчаков в наших водах сделал в 1776 году еще знаменитый Паллас. Уже знакомый нам Б. Дыбовский описывал в 1869 году *обыкновенного горчака*, а в 1882 году — *колючего и ханкайского*. Давно описали горчака и по водоемам Европы. Ученые замечали, что у самок весной появляется длинный яйцеклад — тонкая трубка, и было высказано мнение, что, по-видимому, эти рыбы откладывают икру в расщелины, узкие пещерки. Затем ряд десятилетий новая информация по размножению горчаков не поступала.

А тем временем, в 1849 году, немецкий ученый Фогт, исследуя двустворчатых ракушек, обнаружил у ряда из них в мантии рыбы икринки. Известно, что эти ракушки передвигаются по дну с помощью толстой мясистой ноги. Пищу и воду для дыхания моллюск засасывает выставляемой из раковины трубкой с ресничками, отцеживает из воды все питательное, а отработанную воду выбрасывает из другой трубки, уже без ресничек. Фогт не обратил внимания, что икринки находятся именно в этой, выбрасывающей воду трубке, и предположил, что моллюск, поднимая при движении со дна муть, вместе с нею засосал икринки, лежащие в этой мути. Он считал, что это могли быть икринки бычков, о чем и поведал в своей статье.

Иначе подошел к вопросу харьковский профессор Масловский. Он тоже обнаружил в моллюсках икринки. «Ах, так! — решил он. — Вырастим же из них рыбок». И вырастил. И оказались рыбки совсем не бычками, а — этого никто не ожидал — горчаками. Сенсация грянула в 1863 году. Но как же попали икринки в мантию моллюсков? Этим вопросом занялся в 1882 году известный в те годы специалист по аквариумам Н. Золотницкий. Он-то и подсмотрел у себя в аквариуме тайну горчака, о чем и рассказал в статье в «Трудах отдела ихтиологии» (выпуск 1 за 1887 год). Вот как сложно было раскрыть секреты этой рыбки, сколько людей ока-

залось причастно к проникновению в эту тайну. Попробуем понаблюдать за размножением горчака и мы.

Горчаки в аквариуме составляют красивую и подвижную стайку рыб. Когда собраны все четыре вида, в глаза прежде всего бросаются два из них: наиболее крупный и самый красивый. Размерами посolidнее других *колючий горчак* — 10—12 см (случались поймки экземпляров в 15—16 см длиной). Ярко блестят серебром бока этой рыбки с высоким, сплюснутым телом. Если смотреть на нее под небольшим углом спереди либо сзади, кажется, что бока у горчака нежно-синего цвета. Спинка, как у большинства рыб, темнее. На спинном плавнике у молодых особей выделяется яркое черное пятно, у более взрослых — расплывчатое, полупрозрачное. А вот самый красивый: это *настоящий (амурский) горчак*, он значительно меньше — не более 7—8 см, а чаще до 6. Тело более вытянуто, бока лиловые, спинной и хвостовой плавники лиловые, остальные — ярко-желтые. На хвостовом плавнике яркий лиловый, растянутый в продольном направлении ромб. Ряд ихтиологов считает, что этот горчак — тот же вид, что и европейский. Но европейский никогда не бывает столь красив. Кроме того, С. Г. Крыжановский в 1949 году обнаружил, что и размножение амурского вида несколько отличается. По существу горчак западных районов страны является подвидом амурского. Кроме этих двух видов в Амуре описаны еще *ханкайский горчак* и (с 1967 года) *горчак Лайта*.

Горчаки — рыбы стайные. Простая или иерархическая у них стая — я не знаю. Может быть, кто-нибудь из читателей сумеет это выяснить и тем самым положит еще один кирпичик в здание наших знаний об амурской ихтиофауне. Здание это еще далеко от завершения, и каждый желающий может принять участие в его строительстве.

Когда подходит период нереста, самцы горчаков пре-

ображаются в бесподобных красавцев: бока колючего горчака приобретают золотистый оттенок, плавники оранжево пламенеют, на них белые крапинки: обыкновенный горчак становится лиловым, ромб отликает нежно-сиреневым цветом, парные плавники сверкают яркой желтизной. Основной же фон всей рыбки — темная бронза, верхняя часть глаза — пунцовая. Самцы то и дело расправляют свои спинные плавники, подходят друг к другу и, располагаясь параллельно, усиленно машут хвостовыми плавниками. Потом они начинают подплывать к более скромно окрашенным самочкам, красоваться перед ними.

Наконец, постоянная подруга избрана. Горчак носится вокруг нее, постепенно оттесняя ее от стаи. Сначала она отделивается неохотно, потом все чаще и все охотнее, пока не последует за самцом прочь от родной стаи, в которой выросла и прожила два-три года. Почему у самца оказывается такая сила, что он может оторвать самку от «родного коллектива»? Можно, конечно, впасть в сентиментальность и предположить, что самец покорила самку и между рыбешками возникла любовь. Но мы постараемся раскрыть этот механизм воздействия самца на самку с более серьезных позиций.

Дело в том, что у рыб, образующих нерестовые пары, а именно к таким относятся горчаки, готовность к продолжению рода наступает неодновременно. *Сперматогенез* — развитие и созревание половых продуктов у самцов — опережает аналогичный процесс (*овогенез*) у самок. Первые уже готовы к нересту, а их партнерши еще нет. Чтобы добиться синхронности в этом важном деле, рыбам предстоит проделать ряд манипуляций, пройти ряд этапов подготовки к нересту. Отстающая самка через зрение воспринимает преднерестовое поведение самца, эти зрительные раздражители стимулируют гормонально-секреторную деятельность организма, что ведет к ускоренной подготовке самки к нересту. Первым

таким раздражителем является яркая брачная окраска плавающих вокруг самцов. Именно поэтому многие рыбы-самцы окрашены ярче самок, а в нерестовый период особенно красивы. Даже наша невзрачная *головешка* нарядывается в это время роскошную черную мантию.

Вторым раздражителем является поведение самца, избравшего данную самочку: он носится вокруг нее, вертится, не дает ей прохода, иногда подталкивает ее боком. Сначала она равнодушна к этим пируэтам, потом проявляет благосклонность к ним, а затем и сама начинает резвиться. Это — брачные танцы, важный этап в подготовке пары к нересту. Можно, конечно, любоваться этими рыбьими плясками, вздыхать: «Ах, как весело играют рыбки!» А можно... заснять эти игры кинокамерой. И запустить готовую к проекции пленку в замедленном темпе. И вот тут-то обнаруживается прелюбопытное обстоятельство: все эти игры и танцы, которые нам казались произвольным, а порой и беспорядочным метанием рыбок, оказываются строго и жестко регламентированы. Самец повторяет раз за разом одни и те же фигуры, развороты, позы, самка столь же однообразно реагирует на них. Можно снять на пленку игры второй пары, десятой, сотой — все они будут похожи как две капли воды. Отсюда следует, что преднерестовое поведение любой пары рыб одного вида всегда одинаково, оно генетически запрограммировано в их действиях, и никакие это не игры, как бывает у детенышей высших животных, а необходимый этап достижения синхронности созревания половых продуктов.

У ряда рыб кроме зрительных раздражителей (плавники, окраска, движение) самцы используют и химические: выделяют особое вещество *копулин*, ускоряющее созревание овоцитов самки. Есть ли такой химический раздражитель у горчаков — не знаю.

Следующий этап — поиски места для откладывания икры (а у других рыб — *головешка-ротан*, *косатка-скри-*

пун — строительство гнезда). Это тоже довольно продолжительный этап, даже если подходящее место оказывается рядом. Ведь самочка еще не готова. Чтобы проследить, как протекают поиски, отсадим отделившуюся пару горчаков в отдельный аквариум, где торчат из песка раковины живых *жемчужниц* и *перловиц*. А амурские *кристари*? Можно, конечно, поместить и их, но горчаки этих моллюсков не очень жалуют: возможно, им мешает высокий гребень раковин.

Заметив раковины, успокоившиеся после пересадки горчаки сразу проявляют к ним живейший интерес. Они плавают возле них, самец проходит брюшком над самыми сифонными трубками моллюсков. У самки начинает появляться яйцеклад. Это тонкая длинная красно-оранжевая (а у *колючего горчака* — кремовая) трубка. Когда рыбка быстро плывет, яйцеклад отклоняется назад и его конец достигает хвостового плавника. Рыбки носят-ся около раковин, и все-таки так осторожно, что моллюски не прячут концы своих сифонных трубок, не захлопывают створки раковин. Еще Золотницкий обратил на это внимание: ведь от движения других рыб створки часто замыкаются на некоторое время (сигналом служит не прикосновение рыбы, а ударная гидравлическая волна от ее движения, которую улавливает моллюск). Может быть, горчаки плавают каким-то особым образом? Или же моллюски их «знают» и не боятся? Этого я не ведаю. И не только я. Видите, сколько в данной главе «не знаю»? Но это и прекрасно: если бы мы все уже знали о природе, зачем было бы писать книги? Ведь книги призваны стимулировать дальнейшее познание и, кто знает, может быть, помочь читателю открыть нечто совсем новое, неизвестное.

Вернемся, однако, к нашим горчакам. Они уже готовы к нересту, даже икринка (это у *амурского горчака*) спустилась по яйцекладу к его концу и ясно видна как цилиндрическое утолщение.

И вот начинаются чудеса. Рыбки носятся среди раковин и то и дело суют мордочки в полураскрытые створки. Впечатление такое, будто они даже пощипывают бахрому мантии, выступающую за края створок. Чудо первое: от этого пощипывания створки не только не смыкаются — кажется, что моллюски размыкают их еще шире. Вот у основания яйцеклада возникает вздутие — это в яйцеклад поступила икринка, она скользит вниз и застревает на самом конце как небольшое зернышко риса. Молниеносный бросок самки к раковине, яйцеклад на миг исчезает между створками, и снова бросок, теперь уже прочь от раковины. Следом — бросок самца, его брюшко касается створок, легкое облачко молок распадается в воде. Оно, это облачко, втягивается входным сифоном моллюска (икринка же заброшена в выходное отверстие). Все происходит столь стремительно, в таком темпе, что уследить даже трудно. Эх, сюда бы кинокамеру, да вот нет ее под рукой! Небольшая пауза, самка зашла за куст растения, и снова скользит по яйцекладу рисинка, останавливается на конце. И снова нарастает темп движения рыб, снова глаз с трудом засекает момент сброса икринок. За час следует 28—36 бросков-кладок. Потом рыбки снижают темп, несколько ложных подскоков к раковине, и они начинают успокаиваться. Медленно, на глазах, втягивается яйцеклад. Теперь несколько дней они будут отдыхать.

В аквариуме *амурские горчаки* нерестуют всю первую половину лета. А *колючие*? Мне ни разу не удалось довести их до этого удивительного акта. Наверное, это тоже интересно: колючий горчак откладывает не по одной икринке за раз, а по несколько сотен. Как? В каком темпе? Сразу в одну раковину или же 300—600 икринок накапливается в моллюске за многие и многие одиночные атаки? Опять тот же грустный ответ — не знаю...

Теперь результаты исследований. Вылупление у *амурского горчака* — на четвертые сутки. Эмбрион имеет

два симметричных выроста желточного мешка, с их помощью он держится между жаберными лепестками моллюска. На поверхности этих складок, в спинном и анальном плавниках — богатая сеть сосудов, благодаря которой эта крошка дышит (проток воды обеспечивает моллюск). Вот эти складки у амурского горчака значительно больше, чем у европейского, а сосудистая сеть развивается на плавниках позже. Значит, в Амуре либо подвид европейского горчака, либо... Поживем — узнаем.

А как же у *колючего* — там скапливается в раковине не 3—8 икринок, а добрых полтысячи? Как же дышат они?

Эмбрион колючего горчака вылупляется на третьи-четвертые сутки. Но он не похож ни на рыбку, ни даже на ее личинку, это скорее безобразный тонкий червячок: голову не отличить от тела, само тело тонкое, покрыто особыми чешуйками. Червячки сразу начинают расползаться от места кладки, где остаются оболочки икринок и еще недоразвитые, позже отложенные яйца. Длинное тело, длинный желточный мешок, чешуйки-зацепки позволяют этим червячкам прочно закрепиться между жаберными листочками моллюска. А уж свежую воду к своим жабрам моллюск доставляет постоянно.

Но ни своеобразия эмбриона одного горчака, ни отворотительной червеобразности второго мы, конечно, в аквариуме не увидим. А увидим мы на 20—24-й день крохотных, уже вполне сформировавшихся рыбешек, которые гоняются за мельчайшими рачками.

А что же моллюск? Ведь эмбрионы горчака, особенно колючего, — это же самые настоящие, хотя и временные, паразиты. Правда, настоящий паразит живет за счет хозяина, а эти всего лишь конкурируют с ним в питании: моллюск затягивает в себя мельчайших обитателей воды, а горчаки воруют с его стола. Не работают, но едят постоянно. А моллюск платит горчакам тем же,

Двустворчатые моллюски размножаются своеобразными личинками — *глохидиями*. Они выбрасываются из раковины в воду и спешат осесть на коже рыб, внедряются в их покровы, обрастают кожей рыбы. Это уже настоящие паразиты, хотя тоже временные. И, видимо, очень болезненные: пораженные глохидиями рыбы чешутся, мечутся, трутся о камни и песок. А вот Золотницкий утверждает, что горчаки к глохидиям равнодушны, особого беспокойства эти крохотные паразиты у них не вызывают. Не проверял, передаю, что у него вычитал. Можете перепроверить.

Подземная лептобоция и ползающий змееголов



аверное, многим рыбам из бассейна Амура, у которых интересный образ жизни, а размеры подходят для содержания в аквариумах и наблюдения за ними, можно было бы посвятить отдельные самостоятельные главы. Увы, это невозможно: богатство биологических особенностей амурских рыб бесконечно, а книга эта ограничена в объеме. Поэтому займемся кратким обзором некоторых особенностей ряда рыб.

При изучении содержимого желудков хищных амурских рыб исследователи обнаружили любопытное несоответствие: в рационе хищников достаточно полно представлен *амурский горчак*, а вот *колючий* встречается в меньших количествах. И это несмотря на то, что стада последнего в Амуре достаточно велики. Удалось объяснить и причину такой разборчивости со стороны хищников: препятствием к широкому потреблению этих рыбок выступают их защитные колючки. Это понятно.

Но не всегда удается так просто и логично объяснить отмеченные несоответствия. Знакомьтесь, пожалуйста: *амурский чебачок*, рыба из подсемейства *пескарей*. Чебачок — серая, небольшая (до 10 см) придонная рыбка. В Амуре образуются огромные стаи этой, как говорят рыбоводы, сорной рыбы: толку от нее для промыс-

ла никакого, а кормов эти стаи потребляют порядочно, отбирают их у более ценных для нас видов. Можно предположить, что от этой рыбешки все-таки есть косвенная польза: раз ее так много, значит, она должна быть представлена в большом количестве в рационе ценных промысловых хищников. Логично, не правда ли? Ан нет, хищники потребляют ее в довольно скромных размерах. Непонятно: и стада этой мелкоты большие, и удлиненная форма тела для хищника удобнее, чем высокое тело горчача... Почему же нечасто попадает эта рыбка в зубастые пасти? Видимо, есть у нее какие-то приспособления, позволяющие лучше других рыб ускользать от острых зубов. Какие же? Это еще предстоит выяснить в будущем.

Многие пескари выметывают икру среди растений или у поверхности воды и не заботятся о ней. Чебачок и здесь оригинал, он проявляет заботу о потомстве. Самцы у этой рыбки больше самок — вообще это характерно для тех видов, у которых самцы охраняют нерестовья. Их плавники длиннее, чем у самок, а тело более вытянуто. Перед нерестом изменяется их окраска. Обычно у взрослых чебачков каждая чешуйка по краю окаймлена темной полоской. В брачном наряде самцы темнеют, эти полосы расширяются, некоторые особи становятся совсем черными. Мы знаем уже, что эта окраска служит раздражителем-ускорителем для созревания к нересту самок. Так же способствует ускорению созревания овоцитов процесс постройки гнезда. Самец облюбовывает какой-либо камень, корягу, крупную раковину и долго тщательно чистит избранное место. Пока он работает, самка плавает вокруг. Кажется: один делом занят, другой только гуляет. На самом деле подготовка места для нереста важна не только в прямом смысле, но и как стимулирующее к синхронному созреванию пары действие. Икру откладывают чебачки рядами, на этом функции самки исчерпываются, и она

отгоняется от гнезда. Пока развивается икра, самец неустанно и старательно овеивает ее плавниками, выбирает и удаляет испортившиеся икринки, самоотверженно защищает кладку.

Мальков поднимать легко на обычных кормах для аквариумных рыб: коловратка — науплии циклопа и артемии — дафния и циклоп — мотыль. Когда мальки станут чуть длиннее сантиметра, на их светлых боках проступит яркая темная полоса (у взрослых она чуть видна). Красивое зрелище представляет стайка этих подвижных рыбок-черточек, когда они струятся среди зелени аквариума. Интересно, что молодь группируется в одну стаю со взрослыми и те не причиняют крохотным рыбкам вреда.

Родственник чебачка — *пескарь-лень*. Когда я впервые увидел молодых этих рыбок в аквариуме Ю. Я. Мишарева, я был потрясен. Подумать только, где-то на юге Азии, в тропиках, живут *барбусы* точно такой окраски. Такое неродственное сходство называется *конвергентным*. Представьте себе стайку продолговатых рыб с более вытянутым, чем у популярных суматранских барбусов и барбусов пентагона, телом грязно-желтого цвета, по этому фону проходят четыре широких поперечных темных полосы. Правда, при ярком освещении и испуге эти полосы сереют, а когда рыбки спокойно стоят или плавают в тени растений, цвет их интенсивно-черен. У взрослых пескарей все тело темнеет, становится темно-серым, с лиловым оттенком, бывшие светлые места чуть заметны. А брачная окраска самцов густо-черная, лишь первые лучи парных и анального плавников светлые. Не так уж много среди амурских рыб подобных щеголей, «одеяния» которых под стать наряду тропических аквариумных рыбок. Только крошки мики могут соперничать с последними по яркости своих полос на теле, да вот еще пескарь-лень — бесспорный красавец из Амура.

Молодые пескари держатся стайкой в зарослях растений (чередование светлых и темных полос характерно для рыб тростниковых зарослей), днем малоподвижны, хотя охотно кормятся, а вечером оживляются и носятся стаями в строгом порядке по аквариуму. Взрослые держатся поодиночке, самцы захватывают территорию, вступают в конфликты друг с другом, преследуют практически всех рыб аквариума. Так как вырастают они до 15—17 см, это создает известные трудности в подборе им соседей по водоему. Но с мелкими аквариумными рыбами уживаются хорошо.

И опять мы видим самцов крупнее самок. Значит?.. Совершенно верно: самец хвостом вырывает углубление в песке. Однажды я увеличил толщину грунта до 15 см, и самец вырыл воронку на всю эту глубину. Он сидит в этой ямке и стремительно вылетает из нее, когда рядом проплывает какая-нибудь рыба. Мне не удалось ни разу довести эту интересную рыбку до нереста. По данным Г. В. Никольского, икра у пескаря-лентя пелагическая, плавает у поверхности. Но у меня по этому поводу есть ряд сомнений: зачем тогда ямы? Почему столь яростно защищаются эти углубления? Почему самец крупнее самки? Чтобы разрешить эти сомнения, надо, конечно, добиться разведения пескаря-лентя в аквариуме. (По этому поводу заведующий секцией ихтиологии Московского зоопарка А. М. Кочетов в замечаниях на первое издание книги пишет: «В Московском зоопарке этот вид хорошо живет и размножается... Икру откладывает в донные щели и раковины двустворчатых моллюсков, а не в гнезда-ямки под охрану самца... Приспособлением пескаря-лентя к продлению рода является плавучесть икры, но плавает она только при наличии течения». В этом описании мне неясно, о каких раковинах идет речь — пустых или живых? Но это ладно, вот что непонятно: как может пелагическая икра — то есть имеющая удельный вес меньше, чем у воды, за счет жиро-

вой капли в ней — размещаться на дне, в «щелях и раковинах» и не всплывать?)

Кто постоянно держит дома аквариум, имеет среди его обитателей и любимцев — тех или иных рыб. Мои симпатии давно распространяются на амурских рыб, однако и среди них я особо выделяю некоторых. Вот уже почти тридцать лет моими самыми любимыми рыбками являются мистусы мики. И почти столько же лет я питаю привязанность к еще одной рыбке — *лептобоции*. *Лептобоция* принадлежит к семейству *вьюновых*. В это семейство входит род тропических рыб *боций*, многие из них красиво окрашены и неизменно пользуются симпатиями большого числа аквариумистов. К сожалению, боции всех видов в аквариуме пока не разводятся ни естественным путем, ни при помощи гипофизарных инъекций, которые им делали в одном научно-исследовательском институте Москвы. Поэтому попадают они в аквариумы довольно редко, только из импорта выловленных в природе рыб. Тем ценнее единственный вид боции в наших водах, хотя и принадлежащий к самостоятельному роду *лептобоция*, но по окраске похожий на некоторых тропических родственников и ведущий очень сходный образ жизни.

Тело у этой небольшой рыбки удлиненное, слегка сжатое с боков. Рыло вытянутое, на его конце две пары торчащих вперед усиков, еще пара по углам рта. Бока головы покрыты мелкой чешуей — это нечастое явление у рыб. Под глазом складной шип. Если хищник схватит рыбку за туловище, шип автоматически оттопыривается, рыбка изгибается и бьет боком головы по хищнику.

Я испытал такие уколы этого почти невидимого в спокойном состоянии шипа и не советую никому проверять мои ощущения. Глаза *лептобоции*, как и у многих донных рыб, имеют векообразную складку кожи, глаз движется, и складка снимает с него осевшую муть;

непосвященный в этот механизм человек вдруг с изумлением обнаруживает, что рыба... подмигивает ему.

Окраска лептобонии светло-серая, зеленовато-серая, спинка темнее, брюшко белое. Поперек тела идут 11—13 темных полос, на спине они расширяются, на боках у брюшка передние размываются, а задние, особенно на хвостовом стебле, опоясывают все тело. Боковая линия упирается на хвостовом плавнике в яркое темное пятно. Плавники, особенно хвостовой, в темных крапинках. Вся окраска постоянна, кроме полос — они могут проступать ярче или же размываться на боках (на спинке сохраняются) в зависимости от настроения рыбки.

Лептобонии редко попадаются максимальной длины — 20 см, обычно их размер не превышает 12—15 см. Они держатся возле дна, где быстро передвигаются над грунтом. Подняться вверх рыба может только за счет усилий хвостового плавника, плавательный пузырь не держит ее в воде. Несмотря на такую связанность с дном, лептобонии легко и стремительно взлетают над грунтом, чтобы схватить какого-либо малька. Вообще же они питаются преимущественно донными животными, добывая их из грунта. Для этого рыба с помощью усиков устанавливает место, где закопался червь или личинка насекомого, сует в грунт конец рыла, затем мощными ударами хвостовой части тела вгоняет корпус на одну треть в грунт, извлекает добычу и ударом хвостового плавника дает «полный назад».

В аквариуме молодые лептобонии держатся стаями, но, вырастая, сохраняют стаю только в том случае, если в водоеме небольших размеров их много. Если же в просторном аквариуме их мало, лептобонии делят всю его территорию на участки и каждый хозяин участка следит, чтобы на нем не появлялись непрошеные гости. В корнях крупных водных растений рыбки пробивают

норы. Однажды, во время ремонта комнаты, я отодвинул большой аквариум от стены, взглянул на его заднюю стенку и был удивлен сложностью и длиной целой системы ходов, проделанных лептобониями. Ясно, что такую систему сотворила не одна рыба: ходы сливались и разветвлялись, тянулись на всю длину аквариума — 1,3 м.

Я уселся у задней стенки, забыв о ремонте. Вскоре потревоженные при перестановке аквариума лептобонии успокоились и вновь засновали по подземным галереям. Рыбка сует в нору голову и на несколько секунд замирает. Затем она ныряет в туннель. Спинной и анальный плавники сжимаются, довольно широкий, с глубоким вырезом хвостовой плавник складывается, и движется лептобония при помощи грудных и брюшных плавников (последние ее подталкивают), причем ловко и быстро. При встрече рыбы замирают, некоторое время стоят, потом одна из них столь же ловко дает задний ход до развилки туннелей. Ссор в подземном городке я не наблюдал. Зато обнаружил, что система ходов имеет еще и поперечные туннели, идущие к центру грунта в аквариуме. При наблюдении через переднюю стенку мне ранее казалось, что рыбки просто прячутся под камни, а на самом деле под камнями были входы в подземный город.

На поверхности грунта у лептобоний отношения не столь джентльменские, как под землей. Встретившись у корма либо на границе своих участков, рыбы становятся параллельно и приподнимают на грудных плавниках переднюю часть тела. Первая фаза соперничества — наливаются темным цветом поперечные полосы, торчком поднимается спинной плавник. Вторая фаза — лептобонии начинают смешно переступать грудными плавниками, как бы пританцовывать, качая головой из стороны в сторону. Третья фаза — упор на грудные плавники и мощный боковой удар хвостового плавника.

Удары не касаются соперника, но дела это не меняет, при таком движении возникает мощная гидравлическая волна, которая и бьет противника. Настоящие драки я видел редко, но заметил, что в таких случаях следуют мощные боковые удары головой: очевидно, оружием боя является подглазный шип.

Танцы соперников можно увидеть часто. Однополые ли рыбки так себя ведут или разнополые, пока неясно. Внешних отличий полов не замечено, наполнения брюшка у предполагаемых самок я тоже не дождался. Как размножаются лептобции? Традиционное — не знаю. Эти бегающие по грунту рыбки очень приятны в аквариуме и редко кому мешают. Но иногда начинают преследовать ранее почти не замечаемых соседей по аквариуму, других рыб. Почему они порой вдруг становятся столь нетерпимы? И снова я могу только пожалеть плечами...

Хотя лептобция — житель донный, это одна из самых стремительных рыб, ловить ее в аквариуме — одно мучение. А учитывая подземное строительство, лучше это дело признать безнадежным. Поэтому надо с самого начала решить, куда поместить этих рыбок на постоянное место жительства, и уж больше их не беспокоить. Живут они в аквариуме по 3—5 лет, не любят свежеподмененной воды, но довольно требовательны к насыщению ее кислородом, аэрация необходима.

К семейству вьюновых относится и еще одна, на мой взгляд, тоже интересная рыбка — *восьмиусый голец*, или *лефуа*. «Лефуа, — замечает И. А. Громов, — встречается довольно редко». Действительно, редко попадает в аквариум эта небольшая — до 9 см — донная рыбка. У нее нет подглазного шипа, усиков 4 пары. Хвостовой плавник без выреза, закругленный. Окраска зеленовато-серая или коричневатая на спине, желтоватая на боках, брюшко желтое. У амурских рыб от головы по середине бока тянется яркая черная полоса, она доходит

до середины хвостового плавника и там растворяется, не достигнув его края. У рыб из Кореи и Маньчжурии окраска варьирует: есть лефуа с полосой и множеством темных пятен на боках, есть с чуть заметной полоской и, наконец, совсем без полосы, но с множеством пятен.

В озере Ханка их встречается больше всего на нашей территории. По моим наблюдениям, эта рыбка ведет себя как вьюн. Есть ли у нее дополнительный орган, усваивающий атмосферный воздух, как у вьюна? Можно ли по внешним признакам отличить самцов от самок? Как держатся эти рыбки — стаями или в одиночку? Как размножаются? Позвольте все эти вопросы поставить перед любознательным читателем, ответы на них будут ценными не только для любителей аквариума, но и для ихтиологической науки.

Некоторые ответы я могу уже дать во втором издании. А. М. Кочетов считает, что «лефуа... очень легко различаются по полу: самки крупнее, гораздо полнее (сквозь ткани тела просматривается масса икры), а полосы в их наряде значительно бледнее». Д. В. Фионов дал подробное описание поведения лефуа в аквариуме: «Как только я посадил рыбок в аквариум, они стали подплывать друг к другу и другим аквариумным рыбам и поддевать их головой под брюшко. Думаю, что так делают самцы, но половых отличий у лефуа я не заметил. Постепенно лефуа оставили всех рыб в покое. Но когда я однажды пересадил их во вновь устроенный аквариум, все повторилось, даже я заметил кусание других рыб за плавники. Освоившись в аквариуме, лефуа роют где-нибудь в углу или возле корней растений ямки: изгибаются дугой и мелко вибрируют, выбрасывая песок. Первое время я пытался засыпать ямки, но они вскоре вырывали вновь. Ямка 4—5 см глубиной, 10—15 см в диаметре, в этих ямках и сидят, иногда засунув голову среди корней. Другая их излюбленная поза — у поверхности, среди зарослей валлиснерии, порой за-

стывают в горизонтальном положении, но чаще вверх головой, а тело расположено вниз вертикально, дугой или под углом 45° к поверхности. Иногда лефуа проявляют интерес друг к другу, сидят рядом на дне, ощущают соседа усиками. Но чаще держатся поодиночке, свободно плавают и на глубине, и возле поверхности. Не заметил, чтобы они заглатывали регулярно воздух для дыхания, но порой заглатывают, как я думаю, для лучшей плавучести. Когда лефуа намеревается опуститься на дно, она выпускает излишек воздуха через жабры».

Следующая рыба, о которой я хочу рассказать, тоже великолепна. Если она содержится в благоприятных условиях, это одна из красивейших рыб аквариума. Ее научное название *синиперка*, что означает *китайский окунь*. На Амуре ее зовут *аухой*. Ауха — рыба крупная, иные экземпляры достигают веса 6—8 кг, в среднем же около 1—2 кг, длина старых рыб — а продолжительность их жизни не более восьми лет — превышает 50 см. Следовательно, в аквариуме можно содержать только молодых рыбок. Речь, значит, идет не об акклиматизации аухи в аквариумах, как это имело место со всеми ранее описанными мною рыбами (кроме косатки-плети), а об адаптации молодых. Но и эта задача оказывается не столь уж простой.

Впервые я увидел аух в аквариуме на ВДНХ. Рыбы привлекали внимание лишь хищным клювоподобным рылом. И только. Это были грязно-серые, в каких-то разводах рыбки с вялыми движениями и сжатыми плавниками. Потом еще раза три я видел их в аквариумах, и они не производили впечатления. Наконец, с одной из международных выставок «Инрыбпром», где в демонстрационных аквариумах были представлены фауна Японского моря и рыбы Амура, несколько пятисантиметровых окуней попало в мои руки. На выставке они все время неторопливо плавали, хорошо ели, имели коричневатую с темными пятнами окраску. Я отвел им от-

дельный аквариум, заросший растениями и с хорошей аэрацией. И вот постепенно я стал замечать, что мои новоселы наряду с медленным и плавным движением, что для меня было уже знакомо, проявляют и другой тип поведения — молниеносные броски за добычей, живыми рыбками. Стала меняться и их окраска: они начали светлеть. Плавники, особенно спинной, рыбы теперь держали постоянно расправленными. А надо вам сказать, что окуневые красны только при такой осанке. Известно, что расправленный спинной плавник характеризует хорошее состояние рыбы. Вот тут-то я смог оценить прелесть аухи.

Спина у окуня зеленоватая, серая с зеленым отливом. Бока ярко-кремовые, с красивым серебристым отблеском (на цветных изображениях этой рыбы я никогда не видел такой яркой окраски, возможно, рисовали извлеченных из воды рыб, а ведь даже в сачке окунь теряет блеск и окраску боков). Пятна же из темных стали шоколадными. Шоколад с кремом — ярко, не правда ли? Одно большое вытянутое пятно идет от глаза косо вверх, к основанию спинного плавника. Другое начинается от основания колючей части этого плавника и тянется вниз, постепенно сужаясь и прерываясь в пятнышки на конце, на уровне и позади грудных плавников. Там, где колючая часть спинного плавника переходит в мягкую, лежит еще одно большое, близкое к кругу пятно, под ним на некотором расстоянии на боку рыбы — четвертое, а там, где кончается спинной плавник, — пятое, неправильной формы и поменьше. Остальные пятна в беспорядке разбросаны по бокам и, как и пишут в книгах, темные, а не шоколадные. Непарные плавники усеяны мелкими темными пятнами. Основания парных плавников пунцовые, все плавники более или менее желтые, непарные ярче.

Я задумался: почему о такой красоте аухи я нигде не читал? Ладно, бурая окраска окуней свидетельство-

вала об их плохом самочувствии. Но крем и шоколад? А не связано ли это с тем, что в своем аквариуме я выращивал светолюбивые растения, в том числе оттелию и бразению, поэтому освещался аквариум более ярко? Хорошо, я отключил две из трех ярких ламп. И что же? Вскоре окраска моих окуней полностью совпала с описанием в книгах. А теперь усилим яркость освещения: снова крем и шоколад. Знаете, какую рыбку я при этом вспомнил? *Барбуса суматрануса*, четырехполосного. У него тоже фон тела при слабом освещении грязно-желтый, а при сильном — ярко-кремовый. Только поперечные полосы не шоколадные, а черные.

Зачем же аухе такая яркость? Чтобы быть неяркой, незаметной. Парадокс этот объясняется тем, что при ярком солнечном освещении кремовый с серебристым отливом фон боков сливается с освещенной водой и водной зеленью. Темные пятна призваны расчленить тело рыбы, смазать его контуры, дезориентировать хищника, не насторожить жертву. Охотятся аухи из засады, стоят среди зелени почти неподвижно, бросаются на жертву стремительно. Когда я утром, перед уходом на работу, делал беглый осмотр своих аквариумов, мне всегда приходилось задерживаться у водоема с окунями, чтобы разыскать их среди ярко освещенной зелени оттелии, красных пятен бразении, светлой воды и темных провалов между листьями и стеблями.

Ауха — представитель семейства перцихтовых, близкого к семейству каменных окуней. В него входят обитатели солоноватых вод, но есть и типично морские, и пресноводные. Ауха — из числа последних. Это прирожденный хищник. Интересно наблюдать, как он схватывает жертву. Удачный захват — за голову, тогда рыбка проскальзывает в пасть при сложенных плавниках. Но бывает захват и поперек тела. Тогда окунь сжимает челюсти до тех пор, пока жертва не перестанет биться, затем ловко подбрасывает ее и заглатывает с головы.

Только очень мелких рыб окуни глотают как попало. Добывать живых рыб аухам не всегда возможно, но они постепенно переходят на питание мясом, охотно берут его с пинцета, а потом приучаются хватать куски мяса на лету. Они вообще легко приручаются, рыбы не из пугливых, но суету возле аквариума не терпят, с достоинством удаляются в заросли дальних углов. По этому поводу А. М. Кочетов замечает: «По имеющимся у нас данным и вообще, исходя из биологии вида, очень трудно предположить, что такого матерого хищника (хищничает уже в личинке) можно приучить брать мясо с пинцета. Ни в зоопарке, ни в клубе «Нептун» аухи не брали ничего, кроме рыб». Охотно верю, что не брали. Но и в зоопарке, и в клубе «Нептун» есть возможность кормить аух рыбой. Когда же этой возможности нет — как это было не раз при содержании аух у меня — приходится выкручиваться, приучать рыб к кормлению мясом. Надо заметить, что в условиях аквариумного содержания многие рыбы меняют свою природную «биологию», поэтому поведение в домашнем водоеме не всегда соответствует поведению этих же рыб в природе. И отнесется это не только к аухе, но и к другим не менее «матерым хищникам».

Я подсадил к этим страшным хищникам молодых *косаток-скрипунов*. Окуни сразу нацелились на новых поселенцев, но потом внезапно потеряли к ним интерес, словно «знали» об их ядовитых колючках и автоматизаторе плавников. Красивое получилось сочетание: у одних на кремовом (не очень, правда, ярком) фоне — синие пятна, у других — шоколадные и просто темные. Одни хватают мясо на лету и никогда не берут его со дна, а другие берут именно со дна пролетевшие мимо окуней куски. Довольны и те, и другие. Доволен и владелец аквариума: не надо лезть в воду, чтобы удалять несъеденные куски мяса.

Ауха впервые была описана по китайским экземпля-

рам в 1855 году. А *змееголов* позднее стал известен науке. Герценштейн и Варпаховский описали его в 1887 году, а современное научное название и полное описание дал этой рыбе Берг в 1909 году. Странная эта рыба. Голова плоская, пасть широкая, глазные орбиты чуть выдаются над лбом. Когда такое чудище вдруг высывается среди плавающих листьев из глубины, можно подумать, что это водяная змея. Отсюда и название. Тело длинное, слегка сжатое с боков, общая длина рыбы бывает и до 85 см, но чаще где-то около 40—50. Грудные плавники широкие, брюшные непропорционально маленькие. Спинной начинается сразу за грудными, а кончается возле хвоста, анальный тоже длинный, составляет две трети спинного.

Спина у взрослых зеленоватая, до черно-зеленой, бока светлее, но тоже с зеленым отливом, на них несколько продольных рядов расплывчатых темных пятен. Брюхо белое. Когда рыба ползет по траве, спинной плавник опущен, а окраска и извивающееся тело напоминают змею. Ползет по траве? Да, змееголов свободно движется по покрытой росой траве и таким образом осваивает новые водоемы. Одно время эту рыбу рекомендовали для выращивания в прудах. Завезли ее в южное рыболовное хозяйство и стали выращивать. Растет змееголов, и нарадоваться на него не могут: ах, какая рыба — растет быстро, к свежести воды нетребовательна, а кормить не надо, поедает головастиков и лягушек, которых другие рыбы не едят. Потом смотрят — почти не осталось в пруду квакушек. Тут бы и тревогу забить, а рыбоводы все благодушествуют. Так и любовались змееголовами, пока вдруг в соседнем пруду не стали исчезать карпы. Что такое? Почему? Оказалось, в этом пруду плавают тоже змееголовы. Решили, что это кто-то перенес их в соседний пруд за 400 м. А потом стали исчезать квакушки и все рыбье население в речке, откуда наполнялись пруды. Выяснилось, что и

там поселились змееголовы. Только никто их не переносил, сами переползли по траве.

Предки змееголова когда-то приспособливались к жизни в сильно заросших, хорошо прогреваемых водоемах с низким содержанием кислорода в воде. В ходе этого приспособления у змееголова сформировался особый орган, усваивающий атмосферный воздух, — вырост в жабрах. Захваченный с поверхности воздух обволакивается слизью, диффузия газов (кислорода — в кровь, углекислоты — из крови) происходит через эту оболочку. Близкий способ дыхания у лабиринтовых рыб, хорошо известных любителям аквариума, — *анабаса*, *макропода*, *бойцовой рыбки*. Считать эти видоизмененные жабры легкими, конечно, нельзя, но и жить за счет дыхания обычными водными жабрами змееголов уже не может, без доступа к атмосферному воздуху рыба погибает. Частота подъема к поверхности за воздухом зависит от количества растворенного в воде кислорода.

В аквариуме лучше содержать маленьких и молодых змееголовов. Рыбешки до 5 см держатся у поверхности, имеют оранжевую или даже красную окраску, сквозь которую проступают более темные пятна. Рыбок до 10 см можно кормить мотылем, дождевыми червями, потом, вырастая, хищники нуждаются в живых рыбках.

Живут змееголовы примерно равного размера довольно сносно, хотя изредка у них возникают скандалы из-за места в темном углу. Я не наблюдал, чтобы равные по размеру рыбы наносили друг другу ощутимые травмы. Держатся змееголовы в густых зарослях, у корней, иногда вертикально вверх или вниз головой среди трубок различного аквариумного оборудования. Рыбы красиво плавают, извивая тело, и в молодом возрасте не мешают растениям. Взрослые рвут растения на куски, всплывшие обрывки сбивают в кучу, и в это гнездо выметывается икра. Самец, как и у лабиринтовых, охраняет, подправляет кладку. Икра желтая, плавучая из-за

большой жировой капли. Мальки появляются при 25—30° к концу вторых суток, первое время держатся у поверхности, с развитием дополнительного органа дыхания начинают осваивать и глубину. Впрочем, эти наблюдения сделаны в природе, в аквариуме крупные рыбы пока не разводились.

Змееголовы (а в тропиках обитает много видов) находят все больше поклонников среди любителей аквариума. Неизменной популярностью у некоторых аквариумистов и у нас, и за рубежом пользуется *амурский змееголов*. В неволе он привыкает брать кусочки мяса, можно даже приучить его брать корм из рук. Во время заглатывания производит много шума, чавкает, выпускает кучу пузырей воздуха. Как установили В. Протасов и его коллеги, изучающие звуки рыб, бросающийся на добычу змееголов еще за полметра до жертвы разевает пасть, куда устремляется с шумом (эти звуки улавливаются приборами) вода. Момент захлопывания пасти сопровождается резким гидродинамическим ударом, своеобразным звуком. Голодные змееголовы могут схватить рыбу в половину своей длины. Поэтому содержать в аквариуме этих тигров я советую отдельно от других рыб и обязательно подбирать равными по размеру. Крупные змееголовы чувствуют себя лучше, когда в водоеме есть укрытия, даже норы, куда они ловко залезают, разворачиваются и застывают, до очередного подъема за воздухом, мордой к выходу.

Этим серьезным хищником я и закончу описание амурских рыб в аквариумах. По-моему, я перечислил подходящих для аквариума и наиболее биологически интересных для наблюдения рыб. Но это не значит, что богатства русской Амазонки исчерпываются данными видами. Мне приходилось содержать множество дальневосточных *пескарей* (один вид в Москве был разведен в аквариуме), стайки *востробрюшек*, несколько видов *бычков*, молодых *рыб-коней*, молодых *сомов* из Амура.

Каждая из этих рыб по-своему интересна, но на всех места в книге не хватает, и наблюдений у меня мало. Вато, да и мои симпатии принадлежат именно этим, подробно описанным рыбам. Эстафету дальнейшего обогащения опыта советских аквариумистов в области адаптации амурских рыб в аквариумах я с удовольствием передаю вдумчивым, биологически грамотным читателям.

Вдогонку за эволюцией



ано или поздно, но любой аквариумист в своих интересах и увлечениях «выходит» за пределы водной среды и устраивает из своего аквариума нечто вроде водоема с берегом — *акватеррариум*, или *палюдариум*. Словно влечет его по следам того таинственного процесса эволюции, когда первые земноводные вышли из водной среды и начали осваивать сушу, а вслед за ними на суше появились и пресмыкающиеся. Уровень воды в акватеррариуме можно поддерживать любой, важно, чтобы из воды выходил островок или берег с почвой, мхом и прибрежными растениями. Такой аквариум-берег позволяет содержать как водные, так и околотоводные организмы. В этой главе мы познакомимся с некоторыми дальневосточными земноводными и пресмыкающимися, пригодными для содержания в акватеррариуме.

И первым из них будет *сибирский углозуб* — *хинобиус*. На Дальнем Востоке это хвостатое земноводное распространено на Курильских островах, Сахалине, в Японии, Приморье, заходит на Камчатку (а также в Сибири, на Урале и западнее его в северных областях РСФСР — Архангельской, Кировской, Пермской, Горьковской, Марийской и Коми АССР). Углозуб похож на обыкновенного тритона, хотя с точки зрения биологиче-

ской систематики это все-таки не тритон. Но образ жизни довольно схож с тритонным. Задние ноги углозуба имеют четыре пальца, хотя попадают экзemplяры и с тремя, и с рудиментарным пятым. Голова широкая, с крупными выпуклыми глазами, хвост сжат с боков, занимает половину длины животного (взрослые углозубы достигают 12—13 см длины). По бокам тела расположено 12—15 бороздок. Сверху углозуб темно-бурого цвета, снизу окраска светлее, на боках мелкие темные пятна. Название произошло от особого (под характерным углом) расположения небных зубов.

Углозуб интересен своей приспособленностью переносить суровые морозы — ведь он водится даже в районе полюса холода Верхоянска. Ни одно земноводное не заходит так далеко на север, ни одно не способно пережить промерзание. Углозубы сохраняют подвижность и при 2—3°C, и даже при 0°, а в эксперименте перенесли охлаждение до -16°C. Иногда их находят во льду вечной мерзлоты, что одно время вызывало в биологическом мире большую сенсацию. С помощью радиоуглеродного метода был замерен возраст извлеченных из льда животных — он оказался около 100 лет. Так что можно сказать, что углозуб — это своего рода дальняя и ротан в мире земноводных. Но ротан, как известно, благополучно переносит и прогревание воды до +30°C. В этом углозуб явно уступает ему — наилучший для него диапазон температур от 5° до 20°. Прямых солнечных лучей и лучей от электролампы накаливания в акватеррариуме не любит, оживает в сумерках и темноте. Летом помещение с углозубами следует защищать от лучей солнца, так как при 23—25° они гибнут.

Размножаются, как и большинство земноводных, в воде. Но получить от углозубов икру мне ни разу не удалось. Дело в том, что начинают они икрометание при 4—8°, а при 15° уже прекращают; получить же в

комнатном помещении подходящую для них температуру затруднительно.

Ранней весной можно встретить икру углозубов: копусообразные студенистые мешки, слегка спирально завитые, располагаются на растениях, корнях прибрежных растений. Иногда при снижении уровня талых вод кладки оказываются над водой, обсыхают снаружи, но внутри среда полностью сохраняется, икринки взвешены в жидкости, иногда скапливаются в нижней части мешка. Личинки при благоприятной погоде выходят через 25—28 дней, прорывают в мешке отверстие и выплывают (или падают) в воду. Сначала они висят на растениях, закрепляясь околоротовыми присосками, потом у них развиваются наружные жабры и они переходят к питанию планктоном, рачками, личинками насекомых.

Если удастся собрать икру или в конце мая, июне поймать личинок, понаблюдайте, как у них образуются конечности. Сначала развиваются круглые, прозрачные, с острым концом плавники, они помогают личинке делать броски при охоте. Затем внутри этой прозрачной лопасти формируются пальцы, а прозрачная часть плавника постепенно всасывается в ткань образовавшейся конечности. Как только конечности сформировались, наружные жабры утрачиваются и маленький углозуб длиной в 30—40 мм спешит покинуть воду.

В акватеррариуме углозубы держатся вдали от воды, в сырых и темных углах, под корой дерева, положенной на почву, во мху. Кормить можно мотылем, дождевыми червями (крупных надо резать). Разглядывают добычу, примеряются очень долго, потом следует бросок и захват. Вообще, надо заметить, что углозубы живут совсем в другом временном измерении, чем мы, наблюдатели, и чтобы подсмотреть жизнь этого животного, надо иметь колоссальное терпение.

Второй обитатель дальневосточного тритоньего племени — *уссурийский когтистый тритон*. Хочу сразу пре-

дупредить, что это животное включено в международную Красную книгу и сбор его в ограниченном количестве разрешается только по лицензиям для научно-исследовательских целей. Существует две точки зрения по поводу животных (и растений тоже), включаемых в Красные книги: одни полагают, что о таких видах вообще нельзя писать в книгах для любителей природы, другие считают, что писать можно, но следует предостеречь от их изъятия из природы. Я придерживаюсь второй точки зрения, поскольку любая книга, в том числе и эта, несет информативную функцию. Зачем же обеднять читателя, скрывать от него интереснейшего представителя нашей фауны? Ведь можно наблюдать за его жизнью и не изымая его из природного водоема. Тем более что в комнатном акватеррариуме эти тритоны живут плохо: им жарко в наших жилищах.

Когтистые тритоны, в противоположность хинобиусу, почти не покидают воду, живут они в холодных горных ручьях, затененных от солнца лесной растительностью (Приморский и Хабаровский края, за пределами страны — Корея, Северо-Восточный Китай). Вода в таких ручьях редко прогревается выше 12°, при 16° тритоны становятся вялыми, выше 20° погибают.

Как и все представители класса земноводных, эти тритоны, покидая водную среду, в процессе освоения суши, естественно, обрели легкие. Но поскольку они потом вновь переселились на весь цикл жизни в воду, легкие были утрачены, дыхание осуществляется всей поверхностью кожи и через слизистую поверхность ротовой полости. В этом смысле можно сказать о когтистом тритоне, как и о некоторых цветковых растениях, что он вторичноводное существо. Для удержания на стремнине личинки, а иногда и взрослые тритоны, имеют темные коготки на пальцах. Длина взрослых — до 20 см, голова плоская, глаза выпуклые, хвост круглый, окраска бурая, по бокам темные полосы и мелкие пятна.

Как сказано выше, эти тритоны почти все время находятся в воде. Почти, потому что днем иногда прячутся под корнями и камнями несколько выше уровня воды. Поскольку они живут в прохладных, быстро текущих водах, у них высокая потребность в кислороде — это еще одна причина, по которой не стоит животных переносить в комнатный аквариум. Я наблюдал их содержание и поведение в аквариуме Зоологического института АН СССР: тритоны вяло ползали среди камней при невысоком уровне воды. Между тем в холодных ручьях — это стремительные, хорошо плавающие животные, они так быстро перемещаются от укрытия к укрытию, что глаз не способен проследить их движения, замечает только, что некто быстро промелькнул.

Исследовавшая когтистых тритонов Е. Д. Регель рассказывала мне, что личинки появляются летом в ручьях внезапно, «словно из-под земли». Кладки яиц до сих пор не обнаружены, хотя полагают, что они тоже имеют вид студенистого мешка. А может быть, образное выражение Елены Дмитриевны и имеет глубокий смысл: почему не предположить, что этот тритон ведет полупещерный образ жизни: размножается в подземных проточных водах? Обнаруженные в телах самок крупные яйца наводят на мысль, что они могут развиваться довольно длительное время. Словом, весь цикл жизни когтистого тритона, а главное — фазу размножения, еще предстоит прояснить.

Зато огромное удовольствие доставляет содержание японского тритона — *цинопа*, обитающего в Китае и, естественно, в Японии. Животное по форме похоже на обыкновенного тритона, но зато окраска! Представьте себе сочетание: сверху интенсивно-шоколадный цвет, снизу — пунцово-красный (у самок брюхо оранжевое). В Японии их продают как «истинно аквариумных обитателей». Действительно, большую часть времени тритоны проводят в воде, содержать их можно с любыми

мирными аквариумными рыбками (сами они рыб не трогают). Изредка они выползают на плотик погреться под лампой. Глубина для них безразлична, будут жить и при уровне воды в 10 см и в 50 см. К температуре тоже нетребовательны: от 16 и до 30°. При 25° особенно активны. Питаются, конечно, только живыми движущимися кормами (черви, личинки насекомых).

Если недель 5—6 подержать их зимой в неподогреваемом аквариуме возле окна так, чтобы температура воды колебалась около 10°, можно надеяться их развести. С подъемом температуры воды начинаются довольно бурные брачные игры. Особенно старается самец: то размахивает хвостом, то складывает его пополам...

Оплодотворенные яйца самка задними ногами приклеивает к растениям. Личинки (которыми не прочь полакомиться и рыбы, и родители — икра должна развиваться в отдельной банке) при температуре 18—20° вылупляются через 15—18 дней. Все эти дни икра меняется: сначала икринка буреет, потом внутри нее различается бурый эмбрион, затем он начинает активно вертеться в яйце. В это время опытные аквариумисты иголкой надрывают оболочку икринки: по неясным пока причинам далеко не все эмбрионы способны сами разорвать ее. Икринки помещают в чашку Петри и там осторожно прокалывают оболочку, после чего эмбрион вываливается из нее.

Личинки выходят длиной в 5 мм, сразу начинают охотиться на мелких рачков — дафний (циклопы склопны сами нападать на личинок!), сначала они светло-бурые, с третьей недели жизни брюшко краснеет. Достигнув 4—5 см (через 4—5 недель), личинка превращается в маленького тритончика, который в аквариуме... рискует утонуть. Дело в том, что в этом возрасте, закончив метаморфоз, тритоны спешно покидают воду и два-три месяца живут исключительно на суше. Следо-

вательно, их надо либо переместить в водоем с уровнем воды в 2—3 см и выступающими над водой камнями, либо содержать в акватеррариуме с пологим выходом на берег. Лишь через 4—5 месяцев молодые тритоны вновь возвращаются в водную среду — теперь уж на всю жизнь.

Одним из самых симпатичных обитателей акватеррариума является *дальневосточная жерлянка*, распространенная на юге Хабаровского и Приморского краев. Эта небольшая темно-серая сверху, иногда с зеленоватым оттенком, и оранжево-красная с черными крапинками снизу лягушечка (строго систематически она не лягушка, принадлежит к особому роду *бомбина* — *жерлянка*) держится большей частью в воде, плавает у поверхности, выставив глаза над водой и широко расставив ноги. Изредка выбирается на берег или островок. Живой корм активно хватает как с берега, так и со дна водоема, смешно помогая передними ногами закинуть червяка или личинку комара в пасть. Самцы иногда издают укающие утробные звуки, причем «укачь» могут как у поверхности, так и на глубине. Относительно их размножения у меня очень скудные сведения: икру откладывают в мае, головастики очень мелкие, чем они питаются — обрастаниями водорослей или трупами животных — не знаю.

Теперь уделим некоторое внимание объему нашего акватеррариума над водой. Растения-то у нас здесь растут, а населения нет. Что ж — заселим. Знакомьтесь: *дальневосточная квакша*. Как и ее европейская родственница, живет среди ветвей кустов и деревьев, в травянистых зарослях. Населяет у нас юг Дальнего Востока, юг Сахалина. От глаза по боку головы идет продольное темное пятно, которое порой почти не заметно. Окраска сверху ярко-зеленая, светло-серая с темными (или зелеными) продолговатыми пятнами, голубовато-синяя с этими же пятнами, темно-серая при от-

сутствии пятен, грязно-белая с чуть заметными пятнами. Так какая же все-таки?! А какой фон — такая и окраска. Квакш в мире великое множество, на нашу дальневосточную очень похожа только одна — с острова Сардиния, а вот на всю Азию наша — единственная.

В июле можно наловить в водоемах головастиков квакш и проследить их метаморфоз — кстати, биология этих квакш изучена слабо. А что поделявают квакши в нашем акватеррариуме? Днем они сидят в листве или, прижавшись к стеклам, по темным углам помещения. Присасывающий эффект имеют не только утолщенные кончики пальцев, но и брюшко. Зато вечером... Только надо кое-что заранее приготовить: в акватеррариуме должны постоянно находиться и нормально развиваться личинки комаров (мотыль, коретра, обыкновенные комары). Если это невозможно — в водоеме живут потребители этих личинок, — надо поставить в акватеррариум плоские сосуды, в воде которых комары могли бы завершить метаморфоз. И вот тогда вечером... Вы и ваши гости сидите в комнате, и вдруг в акватеррариуме начинаются полеты. «Кто это, — удивляются гости, — это птички?» Нет, это квакши, перелетающие с ветки на ветку в погоне за комарами. Красивое зрелище! Только не надейтесь, что квакши наедятся мошкарой: их надо подкармливать активным крупным мотылем, мелкими дождевыми червями. Приучатся они и брать из кормушки «мучных червей» — личинок мучного хрущака. Можно приучить их к кормлению кусочками мяса с пинцета. Реакция на движение корма у квакш, в отличие от хинобиуса, мгновенная: следует разворот к добыче всем телом, прицел и бросок.

И еще пару советов. Существует спорный вопрос — ядовиты ли для других животных выделения кожи этой квакши. Пока ученые выясняют этот вопрос, не забывайте на всякий случай каждый раз после прикосновения к квакшам мыть руки. Брать в руки их надо так,

чтобы анальное отверстие не было направлено в лицо: квакши «стреляют» струей едкой жидкости. Наконец, не пугайтесь, если однажды у них пробудится интерес к вокальным упражнениям: квакают они весьма громко. Это кваканье даже можно специально вызвать трением лезвий двух ножей друг о друга. Говорят, что квакши — отменные предсказатели погоды. Может, и так. Но в акватеррариуме свой микроклимат, и эти таланты квакш нам не суждено увидеть.

Снова спустимся вниз, в водоем акватеррариума. Обитательница водной среды — *дальневосточная мягкотелая черепаха амида*, она же *трионикс*. Занесена в Красную книгу СССР — в предыдущие десятилетия ее сильно поистребили, а воспроизводство идет крайне медленно, численность ее пока почти не восстанавливается. Читатели пишут мне об этой черепахе. Одна из читательниц мечтает ее завести в своих аквариумах и знает водоем, где можно выловить мелких черепашек. Другой уже завел амиду и наслаждается наблюдениями над нею (смею заметить при этом, что в первом издании книги о ней нет ни слова). Что сказать по этому поводу? Конечно, любителей аквариума, живущих в местах обитания амид, не остановишь. Надо только помнить, что эту черепаху очень трудно содержать зимой, понаблюдайте за ней в летние месяцы и отнесите еще теплой осенью в тот же водоем, где она была выловлена. А вот вывозить ее из мест обитания категорически запрещено. И еще замечание: тритоны, о которых шла речь выше, избегают солнца, жерлянка, по-моему, к прямым лучам солнца равнодушна, а квакши и амида без прямой инсоляции заболевают острым авитаминозом, в пасмурные дни им требуется подсветка лампой накаливания, на корма предварительно капают раз в неделю по капле витаминов А и Д в масляном растворе.

На территории СССР амида встречается только в бассейне Амура. *Каранакс* (верхняя сторона панциря)

и *пластрон* (нижняя) обтянуты мягкой кожей. Кончик морды вытянут в мягкий хоботок, на конце его ноздри. Между пальцами — перепонки, в воде животное движется стремительно. На передней ноге острые когти, позволяющие разрывать добычу. У молодых окраска сверху светло-серая, серая, взрослые — зеленовато-серые, зеленовато-бурые. Низ светлый, у молодых — оранжево-кремовый. Панцирь молодых почти круглый, потом становится овальным. Голова полностью втягивается под панцирь. Дышит как атмосферным воздухом, так и растворенным в воде кислородом, такой тип дыхания осуществляется с помощью ворсинок и богатых кровеносными сосудами складок кожи в гортани. Поэтому под водой амида периодически открывает рот — в это время и происходит выделение в воду углекислоты и захват молекул кислорода. Пребывать на глубине может часами, в эксперименте находилась без доступа к поверхности 15 часов. Впрочем, такое поведение определяется степенью чистоты воды в аквариуме.

Амиды редко выходят из воды, обычно выползают на пологий берег погреться в ярких лучах солнца. Но обсыхания кожи избегают: возможно, у них существует еще и кожное дыхание в воде.

В аквариуме небольшие амиды постоянно снуют среди растений в поисках живности. Неживой корм, например кусочки мяса, черепаха не ест. Зазевавшуюся рыбешку схватит за милую душу. Но и дафнией не побрезгует: ловит ее даже сидя в песке и выставив из него только голову. Активность сохраняет при температуре выше 20°C.

Испуганная амида стремительно ныряет на дно и зарывается в песок (в природном водоеме — в ил, поднимая тучи мути). В песке может свободно передвигаться, так что, проследив, где она зарылась, не рекомендую ожидать, когда она выставит из песка голову: амида давно уже с комфортом устроилась в совершенно другом

месте аквариума и выставила голову, подкарауливая добычу, совсем не там, где мы ждем ее появления. Так ведут себя мелкие черепашки с панцирем в 7—12 см. Иначе ведут себя взрослые (панцирь амиды достигает длины в 25 см). Будучи отрезана на берегу человеком или собакой от спасительной воды, взрослая черепаха не только не стремится удрать, но решительно переходит в контратаку. И уверяю вас, если укусит — до конца жизни будете помнить. Недаром даже крепкие казаки Н. М. Пржевальского смертельно боялись черепах и несмотря на жару отказывались купаться в речке, где обитали амиды. Впрочем, малыши в 8—10 см длиной тоже кусаются чувствительно, да еще и жди, покуда крохе придет в голову разжать свои тиски — оторвать ее от руки практически невозможно. А маленький дьявол еще периодически сжимает свои тисочки. Брать черепахат лучше сачком, в сетях рыбаков они сильно запутываются, а храбрецов вызволять их не так уж много. Но если придется брать руками, ухватить надо за задние края панциря по обе стороны хвоста. Повторяю: малышей — крупные амиды в этом случае выворачивают голову на длинной шее и... и тут уж трудно будет разобрать, кто кого держит.

Думаю, этими обитателями акватеррариума мы здесь и ограничимся. Хотя для истинного любителя террариума на Дальнем Востоке непочатый край работы. Судите сами. В Приамурье обитает один из самых красивых и больших (до 2,3 м) полозов мира — *амурский полоз Шренка*: блестяще-черный с поперечными ярко-желтыми полосами. И самый красивый *уж* — *тигровый* — распространен на территории СССР только в Приморском и Хабаровском краях. Спина у него темно-зеленая или темно-оливковая, по ней идут темные поперечные полосы и пятна, передняя часть спины между полосами кирпично-красная, на шее черный ошейник, а губы — ярко-желтые. Разве не украшение террариума? А *японский*

уж — тоже кирпично-красный, иногда шоколадный с ярко-желтыми губами. Шоколадная окраска бывает и у *японского полоза*, правда, встречается он у нас только на Курилах (остров Кунашир). В 1948 году на этом же острове был обнаружен *дальневосточный сцинк*. Но единичные экземпляры попадались и в Приморье, на юге Хабаровского края. Каждая поимка сцинка в этих местах должна стать известной ученым, так как не совсем ясно — обитает он здесь или отдельные животные занесены морским течением с Японских островов. Этот сцинк живет возле воды, питается мелкой живностью, застигнутой отливом. Дальневосточный сцинк включен в Красную книгу СССР. Есть еще представители ящериного мира — *амурская* и *корейская долгохвостки*, обе коричневатые до шоколадного цвета, очень шустренькие. Можно продолжать и дальше — *сибирская лягушка*, обитающая и в бассейне Амура, *дальневосточная* — эта специфически местная — бассейн Амура, Сахалин, Курилы... Но хватит. Удивительно неисчерпаема природа страны Амурии. Да и потом, книга-то наша все-таки не о террариуме, а про аквариум, не так ли?

Великое переселение



главах, которые Вы уже прочли, то и дело встречаются сведения о переселенцах — мы находим их и среди водных растений, и среди членистоногих, и среди рыб. *Элодея* попала в Европу в виде одной или нескольких веточек одного (женского) растения, овладела пресными водоемами почти всего Евразийского континента и теперь приближается с запада к берегам Тихого океана. Клоп *белостом*, освоив водоемы Греции, перебрался в Югославию, появился в водах Болгарии. *Дальневосточная креветка* освоила подмосковные водоемы. Там же появился *ротан*, им завоевываются пресные воды под Ленинградом. Редчайший по сборам ихтиологов на Амуре *гипсэлеотрис* широко распространился в Средней Азии, в окрестностях Алма-Аты. *Змееголов* бесконтрольно завоевывает реки и озера на юге Украины и в той же Средней Азии. *Амурский чебачок* распространился в Средней Азии, перебрался в Краснодарский край и двинулся за пределы СССР — в Болгарию, Чехословакию, Югославию...

В бассейне Днестра рыбаки вылавливают *американского солнечного окуня*. Руководитель кружка натуралистов и аквариумистов А. Кузьмин из Дворца пионеров и школьников Каракалпакской АССР обнаружил в реках автономной республики рыбку *оризинас*, родной

которой являются водоемы Индии, Филиппин, Китая, Кореи и Японии. Любители аквариума в Кишиневе содержат в пресной воде *морских игл* — эти в прошлом морские жители освоили воды Днестра, встречаются и в Цимлянском водохранилище. Азовская сорная и мелкая рыбешка *синюха* (само название демонстрирует пренебрежение к ней), поднявшись в то же водохранилище, превратилась со временем в солидную для рыбаков добычу: *синец* (видите, как изменилось к ней отношение) при особом приготовлении не уступает по вкусу знаменитому донскому рыбцу. В Куйбышевском водохранилище тоже появилась в последние годы *рыба-игла*, черноморский *бычок-кругляк*, каспийская *тюлька*. Потрясенные рыбаки на этом искусственном пресном море уже не раз вынимали из сетей... *камбалу*. Морская рыба *пинагор*, которую рыболовные суда порой встречают в открытом океане, вылавливается в устье Невы, попадает даже в том же рукотворном Куйбышевском море.

Что же это за странный процесс, что за великое переселение наблюдаем мы в наше время? Кто «виноват» в этом явлении? Радоваться надо или печалиться при подобных встречах?

Есть вопросы — требуется найти на них ответы. Что ж, попытаемся.

И начнем мы вот с чего. Неизмеримо выросли в последние десятилетия транспортные возможности человечества. Какие огромные усилия и годы, годы, годы тратили раньше Витус Беринг или Ерофей Хабаров «со товарищи», чтобы добраться до далеких восточных окраин российской земли! А сегодня? С момента посадки пассажиров в Хабаровском аэропорту на воздушный лайнер Ил-62 до того мгновения, когда они сойдут по трапу на бетон московского или ленинградского аэропорта, проходит всего 8—9 часов. Чтобы из того же Хабаровска добраться до центра Южного Сахалина на

тихоходном Ан-24, требуется немногим более двух часов.

Быстро, очень быстро стал передвигаться по планете современный человек. Но столь же быстро — вместе с ним — стали распространяться многие животные и растения. Случайно, спонтанно или целенаправленно, запланированно — это вопрос другой, мы его рассмотрим несколько позднее. А пока поговорим об ответственности людей за этот процесс великого переселения. Известно, что флора и фауна лежащего возле побережья Африки острова Мадагаскар уникальна и неповторима. Была. А сегодня мой приятель-моряк, любитель аквариума, вылавливает в речках этого острова живородящих рыбок, родиной которых является Центральная Америка, *цихлид* из Южной Америки, *гипсэлотрисов* из Индонезии. Можно только предположить, что вселенцы прибыли из «своих» стран и континентов с балластной водой на судах. А может быть, и каким-либо иным путем — ведь въехала же в Черное море и прижилась там хищная *рапана*, моллюск из дальневосточных вод. Вместе с такой подвижностью живых организмов по планете в связи с деятельностью человека неизмеримо возросла сегодня и его ответственность за эту свою деятельность. В том числе — и любителей аквариума. Ведь из аквариума заполонила элодея петербургские каналы, оттуда же распространились под Москвой и Ленинградом ротаны. И таких примеров много. Вот почему любители аквариума сегодня тоже отвечают за чистоту природных вод в тех местах, где они живут, куда они привозят полюбившиеся им растения и животных: ни один обитатель домашнего аквариума не должен попасть из него в местную природу. Ни один объект амурского аквариума не должен появиться в водах за пределами Амурского бассейна. На каждом любителе аквариума сегодня лежит высокая ответственность за свою экологическую грамотность, лежит обязанность быть экологически воспитанным.

Что же это за штука такая — экологическая воспитанность, о необходимости которой столько сегодня пишут? Попытаюсь в двух словах дать представление о том, что включает в себе экологический императив, экологическое требование.

Бывает так, что люди не всегда способны осмыслить новое явление общественной жизни и пытаются истолковать новое понятие старыми словами. Так в ряде публикаций обстоит и с экологической воспитанностью, которую порой путают с охраной природы. Вопросами охраны природы занимается особая наука *созология* (от греческих слов *созо* — я спасаю, защищаю и *логос* — учение, наука). Как видим, в самом названии науки подразумевается присутствие, наличие человека и его определенной деятельности. Поэтому созологию можно определить и как экологию человека. Охрана природы, следовательно, — лишь одно из направлений экологии.

Что же тогда значит *экология*? Название этой науки составлено тоже из двух греческих слов — такова традиция: *экос* (точнее — *ойкос*) — дом, место обитания и знакомое уже нам слово *логос* — наука. Упрощенно можно сказать, что экология занимается взаимоотношениями организма и окружающей его среды. Если созология раскрывает теоретические и практические основы и закономерности охраны этой среды, то экология изучает сами отношения организма со средой независимо от того, присутствует в этих отношениях человек или — что чаще и бывает — нет. Так, однако, было до поры до времени. Человек сегодняшнего дня с его могучей техникой, развитой промышленностью и индустриализированным сельским хозяйством оказался замешан в большинство отношений организмов со средой. Будучи сам частью природы, одним из ее организмов, он превратился в могучего преобразователя этой среды и влияет через ее изменения чуть ли не на все остальные организмы планеты. Поэтому сегодня отношение как

всего человечества, так и каждого отдельного человека к этой среде и ко всем другим организмам планеты играет самую существенную роль. Каждого отдельного — обратите, пожалуйста, на это внимание. В том числе — и каждого аквариумиста, каждого любителя природы.

Теперь можно развести, четко определить оба понятия — созологическую культуру и экологическую культуру, воспитанность. Первая предполагает грамотные и энергичные действия по охране природы. Вторая говорит не столько о действиях, сколько об отношении к природе: там, где она не тронута, не испорчена человеком, к ней нужно относиться бережно, уважительно, тактично. Лозунг созологической культуры: охранить природу. Лозунг экологической воспитанности: не навреди природе. Веди себя на природе не как слон в посудной лавке, а как воспитанный человек, попавший в малознакомый дом.

Читатель может удивиться: к чему это все? А к тому, что все удачи и неудачи расселения амурских организмов за пределами бассейна этой великой реки, существенное сокращение за последние годы флоры и фауны, в том числе и рыбного богатства, в этом бассейне — все это напрямую связано с уровнем экологической воспитанности людей, в то или иное время прикоснувшихся — нежно и вдумчиво или же грубыми руками и запознаниями — к этой удивительной и неповторимой природной среде. Чтобы понять, как происходит вольное или невольное вмешательство человека в жизнь природы, попытаемся исследовать, как работает экос — дом с населяющими его организмами.

Всякий природный комплекс состоит из четырех составных частей: неживая природа (почва, вода, освещенность, климат и т. д.) — *продуценты* (водоросли в водоеме, высшие растения, создающие с помощью фотосинтеза органическое вещество) — *консументы*, потребляющие это вещество (они состоят из фитофагов — ра-

стительноядных организмов; плотоядных, питающихся фитофагами; плотоядных, питающихся плотоядными), — *редуценты* (микроорганизмы, разлагающие останки продуцентов и консументов до неорганических соединений и элементов). Такой комплекс называется, как мы уже знаем, *биогеоценозом* или *экологической системой*. Каждый комплекс имеет свои особенности и масштаб.

Своеобразной экологической системой является весь бассейн Амура и три его характерные, отличные друг от друга части, о которых у нас уже был рассказ. Но в качестве такого комплекса можно рассматривать и каждую протоку в среднем течении реки, каждое озерцо на разливе Амура — любое из них будет неповторимо, чем-то отлично от других. Значит, и комплекс будет неповторим.

Каждая из экологических систем живет, развивается, переживает молодость, зрелость, старение. Это хорошо видно на небольших озерах в пойме Амура. Сначала это водоемы с чистой водой, хорошим ее обменом с основным руслом реки, водной растительностью у берегов. В них нерестуют рыбы из основного русла, быстро растет молодь рыб. Затем протока зарастает, сужается; зарастают, заболачиваются и берега — крупная рыба уже не приходит на нерест, живет и размножается мелочь. Заращение продолжается, кислородный режим ухудшается, озерцо превращается в болото, из рыб остаются только ротаны. Наконец, совсем заросшее болото становится пригодным для жизни водных организмов только в период паводков, остальное же время это влажный луг — из жителей воды сохраняются только некоторые насекомые.

Включенный в этот комплекс, экологическую систему живой организм многими нитями связан со всеми остальными элементами системы. Если состояние этих элементов соответствует тем условиям, в которых биологический вид данного организма сформировался, вид

процветает, прогрессирует. Если хотя бы один элемент в системе оказывается неблагоприятным, прогресс вида затормаживается.

Почему этот довольно сложный механизм надо усвоить каждому человеку, чтобы он достиг уровня экологической воспитанности? Дело в том, что когда у нас возникают разговоры об экологической безопасности, отдельные люди продолжают спокойно свою прежнюю деятельность, полагая, что их это не касается, экологическое благополучие, дескать, зависит от промышленности, а мы — люди маленькие. Представим на минуту несколько аспектов деятельности этих «маленьких людей».

Владелец автомашины моет своего стального коня. Вы никогда не задумывались, почему у нас мало машиномоечных установок на всех шоссе, ведущих к большому городу? Думаете, это проявление нераспорядительности службы автосервиса? Оказывается — нет. Можно закупить за рубежом, тем более в странах СЭВ, машиномоечные установки. Это — несложно. Сложнее устроить так, чтобы слив обмывшей машину воды не шел бы в природные водоемы без очистки от масел и нефтепродуктов. Такое устройство дорого, и построить его трудно. Мало машиномоечных станций. Но — не беда, можем поработать и сами: подъехать к какому-либо водоему да и помыть свою машину. Пара пустяков, как говорится. Правда, у большинства водоемов вблизи большого города (а в ряде мест — и на территории целой области) это запрещено, но это же ерунда, перестраховка.

Теперь посмотрим, как эта безобидная операция скажется на жизни экологической системы. Прибрежный песок пропитается маслом и бензином, станет непригодным для жизни. А в нем было немало мелких обитателей — червей, моллюсков, личинок насекомых — все это корма для рыб. Тонкая пленка нефтепродуктов обра-

зуется от слитой при мойке воды на поверхности водоема: кому из нас не приходилось видеть эти радужные разводы на воде? А эта пленка — смертельна для всех насекомых, поднимающихся из глубины к поверхности за воздухом: она забивает, заклеивает их дыхальца. Значит, гибнут тысячи мелких тварей — опять же кормов для рыб. А мы помним на примере водоема со щуками и судаками, как тонко реагирует экологическая система на сокращение одних своих компонентов, и это ведет к сокращению других: меньше кормов — значит, становится меньше их потребителей.

Кто виноват в том, что за последние годы в Амуре резко упало рыбное поголовье? Заводы, города, совхозы, широко применяющие удобрения? Да, и они. Но и мы — тоже. Своими действиями. Подумаешь, малость какая — вымыл машину! Лет тридцать назад так и было — малость. Но сейчас-то машин — десятки тысяч!

Еще пример. Моторист катера вытер ветошью промасленные руки и... и, конечно, бросил тряпку за борт. Подумаешь, малость какая — так всегда делали. Но сегодня-то по рекам ходит не одна тысяча судов. А со скольких из них осуществляется слив воды с нефтепродуктами? На скольких судах бросают за борт любой мусор? Пока техническая вооруженность человека не была столь высока, его роль в жизни природных экосистем не была столь заметна. А теперь пресс цивилизации, антропогенный (человеком рожденный) пресс, давление на природу оказались и заметны, и крайне печальны по своим последствиям.

И не надо прикрываться глобальными объяснениями. В печальных последствиях антропогенного пресса (и они заметны каждому даже в таком обильном и цветущем месте Земли, как страна Амурия): меньше становится рыбы, меньше стало стрекоз, реже встречаются бабочки — во всем этом виноваты не только производ-

ство, те, кто его проектировал, кто ныне его эксплуатирует, но и любой отдельно взятый человек, вышедший из населенного пункта и вошедший в мир живой природы. Каким будет его визит — окажется он тактичным и скромным культурным гостем в чужом доме или нахальным и грубым, бесцеремонным хозяйчиком? Ведь иные люди до сих пор исповедуют давно утратившие смысл, отжившие свой век и ныне неверные представления: «Природа не храм, а мастерская, и человек в ней — работник» или «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у нее — наша задача». Сегодня нам должно быть ясно, что природа — это храм, и человеку — гостю в нем — вести себя надо, как и подобает в храме. Взять что-либо от природы можно, но только если мы предварительно что-то дадим ей, считаем, чтобы взятое не привело в будущем к истощению естественных ресурсов. Одним словом, от человека, который пришел в гости к природе, требуются умная, знающая голова и тактичное, ненавязчивое поведение.

Высокая экологическая культура, неукоснительное следование экологическому императиву «не навреди» — конституционная обязанность всех граждан страны (ст. 67 Конституции СССР гласит: «Граждане СССР обязаны беречь и охранять природу, охранять ее богатства»). В том числе, конечно, это и обязанность всех аквариумистов. А на любителя амурского аквариума ложится особая ответственность, так как объекты содержания в своих комнатных водоемах он не покупает в зоомагазине (где продают растения и рыб, воспроизведенных в аквариумах), а изымает из природных водоемов. Его задача заключается в том, чтобы взять столь мало, сколь не отразится на устойчивости и здоровье данной экологической системы. Встретив интересное растение, нечего рвать его пучками: в аквариуме могут расти 2—3 экземпляра одного вида, а не 10—20. Если условия для взятого из природы растения подходящи —

оно само начнет давать отростки, которыми можно одарить друзей. Добывая интересных насекомых, не стремитесь набить ими походную банку — они попортят друг друга уже в дороге. Да и содержать насекомых в большом количестве в аквариуме трудно, они плохо уживаются друг с другом. Вылавливая рыб, помните, что в природе они обеспечены достаточным простором водоема, поэтому обилие их в аквариуме не позволит наблюдать их истинное поведение, увидеть любопытные биологические приспособления. То же касается и обитателей акватеррариума: только небольшой набор этих животных позволит увидеть их жизнь во всех подробностях. Одним словом, аквариумист на Амуре — это прежде всего бережный друг природы, а не жадный некультурный хапуга. Впрочем, кто же из истинных любителей природы захочет прослыть некультурным?

А теперь познакомимся с некоторыми общими правилами сбора и изъятия из водоемов отдельных видов растений и животных. Они полезны не только для амурских аквариумистов, но и для всех, кто содержит представителей отечественной природы нашей страны в аквариумах.

В Красную книгу растений СССР внесены следующие водные растения: лобелия Дортманна, водяной орех (чили́м), лотос орехоносный, бразения Шребера и эвриала устрашающая. Только первого растения из этой пятерки нет на Дальнем Востоке. Из остальных два встречаются разрозненными очагами и в европейской части страны, и на юге Дальневосточного региона (а чили́м есть и в Сибири), а вот два последних — сугубо приамурские и приморские виды. При этом бразения Шребера известна и в Амурской области, а эвриала за пределами Хабаровского и Приморского краев и искать не надо. Растения, как видите, перечислены мною в порядке возрастания степени редкости. Однако независимо от этой степени все они наделены «статусом неприкосно-

венности». Остальные водные растения можно изымать из водоемов, а в некоторых рыбоводных хозяйствах и уничтожать в массе, как способствующие снижению продуктивности водоема. Но есть и исключения. Так, в лесопарковых зонах Москвы и Ленинграда и в водоемах на территории этих городов постановлениями областных и городских Советов запрещено изъятие или причинение вреда (например сбор цветков) *кувшинкам* и *кубышкам*, в Горьком и по всей Горьковской области такой же запрет установлен для *полушниц* — *изоэти-са*. Поскольку человеческий фактор — антропогенный пресс — оказывает в окрестностях этих и других крупных городов ощутимое давление на живую природу, запрещается нанесение вреда ландшафтам. Это, в частности, значит, что если извлекаются прибрежные заросли водных растений для сбора беспозвоночных из воды, потом, после осмотра, они аккуратно опускаются в воду на прежнее место.

Описанные в книге *брюхоногие* водные моллюски могут быть изъяты из водоемов в небольшом количестве. *Двустворчатых моллюсков* надо брать не более двух-трех — в окрестностях многих городов их численность резко сократилась, да и собранные в большом количестве в аквариуме они погибнут. Рачков *дафний*, *циклопов* для корма аквариумным рыбам можно вылавливать в нужном количестве в любых водоемах, кроме нерестовых прудов в рыбных хозяйствах, рачков *бокоплавов* и *водяных осликов* надо наловить в ограниченном количестве — эти рачки успешно размножаются затем в аквариумах. *Креветок* можно вылавливать, но много (больше 10) в аквариум их помещать не стоит. Категорически запрещается вылавливать реликтовые крупные виды *бокоплавов* из озера Байкал. Вылов *речных раков* осуществляется по согласованию с местными органами охраны природы. *Пауков-серебрянок* следует выловить немного — эти полезные обитатели во-

доемов могут быть успешно размножены в аквариумах.

Сложнее обстоит дело с насекомыми водоемов. Если взять книги по рыбоводству, то в подавляющем числе их присутствует категорическое и однозначное суждение. Например, в «Кратком словаре рыбовода» (авторы В. И. Козлов, Л. С. Абрамович. М., 1982) сказано: «Вредители и враги рыб — ...жуки-плавунцы и их личинки, водяные клопы, личинки стрекоз. Борьбу с ними ведут, уничтожая их в районе прудов и проводя профилактическую обработку прудов» (с. 37). Если изъятие насекомых для содержания в аквариумах проводится в водоемах рыбоводного хозяйства с согласия инспектора рыбоохраны, так и следует поступать. Если же вылов насекомых проходит на водоемах вне зоны рыбоводного хозяйства, к отлову водных насекомых надо подходить дифференцированно. Реликтовые и эндемичные виды, а также виды, украшающие природу, нуждаются в охране, а не уничтожении. Об этих понятиях см. в книге «Редкие насекомые» (М., 1982. С. 18—20).

Так, подлежат охране все реофильные (живущие на быстром течении) виды личинок *поденок* (Там же. С. 24—26), стрекозы *красотки*, *стрелки* и их личинки (эти стрекозы имеют окрашенные крылья, а их личинки — непропорционально длинные ноги), стрекозы *коромысла* и их личинки, некоторые другие эндемичные виды стрекоз (с. 26—31). Клоп *гладыш* с серебристо-белыми надкрыльями может вылавливаться без ограничений (как и *плавт*, *водяной скорпион*, *ранатра*, *водомерка обыкновенная*), а более мелкий вид с кремовым цветом надкрылий — *гладыш желтый* и *водомерка палочковидная* относятся к реликтовым видам (с. 47). Клопов *киркальдию* и *сферодему* можно отлавливать без ограничений, *афелохирусов* — не более двух—четырех экземпляров. *Жук-плавунец*, как и его личинка, — безусловные вредители в рыбоводных водоемах, а вот *плавунец широкий* является одним из редких видов вод-

ных жуков: «Имеющиеся публикации о плавунце широко как вредителе прудового хозяйства необоснованны и несостоятельны» (с. 57). Спорна роль и жука-ско-*мореха* как вредителя рыбоводства. К редким, исчезающим видам относятся все *ручейники* горных рек и ручьев Кавказа, Алтая, Амура, а также ручейники, личинки которых живут на быстром течении и строят не домики, а ловчие нити и камеры (с. 76—81). Вопросы охраны редких насекомых, в том числе и водных, постоянно обсуждаются на международных энтомологических конгрессах, этим занимается в СССР секция охраны насекомых Международного союза охраны природы и природных ресурсов.

Спортивный и любительский лов рыбы для личного потребления (без права продажи рыбы) разрешается в нашей стране всем гражданам бесплатно во всех водоемах, за исключением заповедников, рыбопитомников, прудовых и других культурных рыбных хозяйств. Вылов рыб для содержания в аквариумах подходит под категорию «любительский лов». При этом надо соблюдать правила рыболовства и водопользования, в частности не допускать нарушения целостности естественных природных комплексов, не нарушать среды обитания в биоценозе. Следовательно, добывая один вид животного, допустим интересующую нас рыбу для аквариума, не наносить вред другим видам биоценоза. Вылавливая (обычным аквариумным сачком) определенную рыбу — не наносить ущерба поголовью этих рыб в данном водоеме. Действующий в настоящее время «Закон об охране и использовании животного мира» в ст. 15 предусматривает возможность изъятия животных из природы «в научных, культурно-просветительных, воспитательных и эстетических целях». Если изымаемые животные — а это именно те рыбы, которые нас интересуют в аквариумах — не относятся к объектам охоты и рыболовства, Закон не регулирует места и масштаб

их изъятия. Но кроме буквы закона есть еще душа, совесть и порядочность аквариумиста — истинного любителя и друга природы: не навреди, не нарушай равновесия природных биоценозов — ни излишним выловом животных из них, ни непродуманным вселением в них новых обитателей.

От удач к успехам



Идея о переселении обитателей Амура в другие водоемы приходила в голову не только случайно каким-то неизвестным аквариумистам, она всерьез занимала и ученых. Если в бассейне этой реки более 100 видов рыб, многие из которых в других реках отсутствуют, разве не заманчиво некоторых промысловых рыб переселить на новые места, чтобы повысить продуктивность водоемов? Резон в этом, безусловно, есть. Но долгий путь ожидал ученых на пути к успеху.

Еще во времена М. В. Ломоносова один из его друзей и сподвижников в науке С. П. Крашенинников высказывал мысли о возможности переселения некоторых промысловых рыб. Правда, он полагал, что возможно переселить ряд морских рыб во внутренние пресные водоемы. Крашенинников тщательно изучал предполагаемых для переселения рыб, их биологические особенности, руководил постройкой прудов для них, даже разработал «технологию» перевозки (в бочках с водой на лошадиной тяге). К сожалению, не осталось сведений, каких именно рыб предполагалось перевозить. Известно, что некоторые выводы о возможности перевозки рыб он сформулировал при изучении рыбьего населения Камчатки.

Его последователь И. И. Лепёхин после ряда опытов усомнился в идее своего учителя о возможности переселения морских рыб в пресные водоемы и сосредоточил свое внимание на изучении рыб устья Дона и Азовского моря: он предполагал часть рыбного богатства этих вод переместить в другие реки. Второй ученик Крашенинникова, Н. Я. Озерецковский, окончательно убедился к концу жизни, что идея учителя о переселении морских организмов в пресные воды неосуществима. Но он выдвинул очень важную мысль: при переселении водных организмов водоемы вселения не должны в главных чертах отличаться от водоемов изъятия. Эта мысль легла краеугольным камнем в фундамент будущей теории акклиматизации водных организмов.

Заслуга Крашенинникова заключалась в том, что он привлек внимание ученых к проблеме перевозок водных организмов из одного водоема в другой, заслуга его учеников, опровергнувших, правда, основной тезис своего учителя, — в доказательстве правомерности самой идеи таких перевозок и в формулировании основного принципа подбора места вселения.

В 1763 году была удачно проведена и первая в России акклиматизация рыб в новый водоем — в Петербург доставили 1800 молодых стерлядок и выпустили их в Неву. В 1857 году при Московском обществе сельского хозяйства было создано Русское общество акклиматизации. На первом заседании один из его основателей, известный в те годы профессор Московского университета К. Ф. Рулье, произнес речь, в которой развил идею акклиматизации ценных животных и растений «для совершенствования природы России». Ихтиологическая секция этого общества предприняла «инвентаризацию» состояния дел по переселению рыб и водных организмов и наметила план работ. Согласно этому плану за 20 лет было осуществлено 50 переселений пресноводных рыб. Увы, энтузиастов акклиматизации ждало горькое разо-

чарование: из полусотни удачных переселений («удачных» — значит, благополучно довели рыб до нового места жительства и выпустили в водоем вселения) успешным было только... одно. А что же такое «успех»? Это значит, что вселенный организм прижился, в последующие годы попадает в уловах, а то и начинает быстро размножаться на новом месте. Этот единственный успех — вселение в реку Мургаб сома и сазана: со временем за счет размножившихся вселенцев в этой реке значительно возрос улов рыбы.

Почему же в 49 случаях успеха не получилось? Члены ихтиологической секции — а это были профессионально грамотные биологи — попытались выяснить причины неудач. Первая — и ее можно было объяснить — заключалась в нарушении принципа, сформулированного Озерецковским: водоем вселения оказывался не полностью тождествен водоему исходному. Надо сказать, что тождественность водоемов и теперь-то устанавливается тщательным и длительным исследованием, а сто с лишним лет назад такое тождество тем более сложно было определить. А вот вторая причина в те годы оказалась необъясненной: неудачи акклиматизации происходили и при полностью тождественных водоемах. Почему? Наука того времени пока еще не могла ответить на этот вопрос. Энтузиасты же продолжали удачные, но большей частью не ведущие к успеху перевозки. Большей частью? Да, немногочисленные, но успехи все-таки были. Причем эти успехи оказывались совсем обескураживающими: в тождественных водоемах, где ожидали успех, ничего не выходило, а в нетождественных вдруг все получалось. И опять возникал мучительный вопрос: почему? Лишь в середине уже нашего столетия на помощь акклиматизаторам пришла наука экология.

Читателю уже известно понятие *биогеоценоз*. Выделим из четырех составляющих этот природный комплекс один: *гео* — неживую природу, или, как правильно го-

ворят, абиотические факторы экологической системы. Оставшиеся три живых составляющих комплекса образуют *биоценоз*. Правило Озерецковского остается для успешной акклиматизации в силе: фактор *гео* водоема исходного должен основными характеристиками совпадать или быть близким водоему вселения. Но нас будет интересовать сейчас вторая причина неудач акклиматизаторов прошлого.

Каждый вид животного или растения в биоценозе занимает определенную *экологическую нишу*. Что понимается под этим термином? Во-первых, определенное место вида в трофической цепи — цепи питания: чем вид питается, кто им питается, каково соотношение в биоценозе количества корма и количества его потребителей — данного вида и его трофических конкурентов. Во-вторых, это характер связи данного вида с другими видами биоценоза, степень «тесноты» этой связи: напряженные или ненапряженные отношения с другими видами и внутри вида. В-третьих, наличие определенного жизненного пространства, необходимого для успешного существования и прогресса вида... Продолжать далее не будем, достаточно и этого. Все эти связи подвижны и непостоянны. Меняется соотношение корма — потребители, рыбы — их паразиты, рыбы-жертвы — хищники, пространство — численность вида и т. д.

Большие и устойчивые экологические системы складываются за долгий период, формируются в процессе эволюции, — например, в русле Амура. Но могут возникать и кратковременные биоценозы, — например, в протоках, заливаемых только в период паводков. Как только паводковая вода заливают сухую протоку, в воде начинают бурно размножаться микроорганизмы и мелкие рачки (их цисты и яйца переживали сухой сезон в пересохшем или дне). Вода вносит в протоку икру пелагофильных рыб, из нее выходят мальки и активно набрасываются на этот мелкий корм, начинают расти,

Затем прилетают водные клопы и жуки, которые начинают нападать на молодь рыб, ограничивают их численность. Из основного русла заходят рыбы-хищники, они тоже набрасываются на мелких рыбок. Летающие насекомые (стрекозы, комары, ручейники) откладывают яйца, из них появляются личинки, заселяющие заросли растений и, главным образом, дно. С появлением этих личинок складывается благоприятная обстановка для нагула и роста многих рыб, которые, вырастая, становятся недоступны хищникам (вспомним, что отличительной чертой Амура является обилие хищных рыб, питающихся именно молодь других видов рыб), и т. д. и т. п. Однако даже в таком временном паводковом биоценозе каждый вид занимает строго определенное место, присущую ему экологическую нишу.

Вот этой сложности биоценоза и внутренних связей всех его видов и не могли учесть акклиматизаторы прошлого столетия: знаний в то время еще не хватало. Но если столь сложны все эти связи, как же можно вообще заниматься акклиматизацией, как втиснется в новое сообщество вселяемый вид? Действительно, акклиматизация была бы невозможна, если бы не... ошибки природы. Она, природа, не столь совершенна, как кажется на первый взгляд. Совсем не обязательно, чтобы абсолютно все экологические ниши в биоценозе были заполнены. И связи, например пищевые, не всегда бывают полностью исчерпаны. Кроме того, хорошо изучив биоценоз, можно заняться его модернизацией: допустим, вселить промысловую рыбу, которая успешно вытеснит из определенной экологической ниши малоценную, сорную. Одним словом, перед современными акклиматизаторами стоит три основных вопроса — необходимо точно рассчитать, кого переселять, куда переселять, как переселять. Посмотрим, как они решаются.

Наиболее ценными рыбами наших рек являются *осетровые*. На Амуре таких рыб три — *калуга* (двою-

родная сестра волжской белуги), *амурский* и *сахалинский осетры* (последний входит из моря только в устье Амура и промыслового значения не имеет). В отличие от белуги и европейских осетров, калуга и амурский осетр в море не выходят, всю жизнь проводят в пресной воде (иногда встречаются в солоноватой воде устья), мигрируют по руслу реки. Питаются донными организмами. Ставим вопрос: целиком ли заполнена экологическая ниша осетровых в биоценозе Амура? Нет, в этой реке отсутствует быстро растущая и типичная для Волги, крупных рек Сибири *стерлядь*. Можно ли ее внедрить в биоценоз Амура? Оказывается, можно, так как калуга и осетр не используют полностью донные корма — их число в Амуре больше, чем поедается осетровыми-аборигенами. Ясно, кого переселять, ясно — куда. А «как» — для сегодняшних гидроакклиматизаторов не проблема: у них совершенные каны из оргстекла (походные аквариумы) с подачей в пути кислорода в воду, полиэтиленовые герметичные пакеты, на $\frac{2}{3}$ заполненные водой, а на $\frac{1}{3}$ — кислородом, к их услугам катера, автомашины, вертолеты, реактивные лайнеры.

Что ж, можно переселять? Можно-то можно, но... Чтобы сохранить и восстановить стадо амурских осетровых, категорически запрещен вылов их молоди. Промысловый же размер стерляди соответствует как размеру молоди калуги и осетра. Как тут выйти из положения? И второе: обилие амурских хищников — охотников за мальками: как справиться с этим прессом молодь стерляди? Все-таки завоз стерляди в Амур был осуществлен. Особого успеха не получилось.

Что же надо понимать под успехом акклиматизации в свете современного нашего знания? В идеале, конечно, хотелось бы получить биологический взрыв — внезапное и бурное развитие вселенца на новом месте, более успешное даже, чем в исходном водоеме. Происходит такое явление обычно в двух случаях: когда вселенец

при благоприятных условиях нового водоема занимает пустующую в биоценозе экологическую нишу или когда он успешно вытесняет из подходящей для него ниши неконкурентоспособный вид-абориген. В истории акклиматизации водных организмов в нашей стране примеров такого успеха немало.

Но не всегда экологические взрывы оказываются безвредны для того биоценоза, куда вселяется новый организм. Порой такое бурное размножение вселенца на новом месте становится вредным и для человека, его промыслов, его хозяйства. Уже упомянутый дальневосточный моллюск *рапана* приехал в Черное море, очевидно, в виде кокона с яйцами, которые были отложены на днище корабля в каком-либо дальневосточном порту. Вылупившиеся из яиц моллюски могли на новом месте и не прижиться, если бы подходящие экологические ниши оказались уже заняты сходными по образу жизни моллюсками-аборигенами. С рапаной произошло иначе: она застала в биоценозе пустующую нишу моллюска-хищника. А факторы, которые могли бы ограничить размножение и численность вселенца на новом месте, либо отсутствовали, либо были слабыми: не было хищников, специализированных на уничтожении яиц и молодых рапан, не было паразитов, воспринимающих рапану как своего излюбленного «хозяина». И пошел разворачиваться экологический взрыв: первых рапан биологи с удивлением обнаружили в 1947 году в Новороссийской бухте, а сегодня этот моллюск широко освоил все восточное побережье Черного моря, выел богатые устричные колонии, давит на многие другие организмы местного биоценоза. Вред от такого взрыва очевиден, выгадали только местные «бизнесмены», в обилии поставляющие на рынки Сочи и других городов аляповатые сувениры из покрытых лаком раковин рапан.

Таких случаев переселения и «взрыва» вселенца на новом месте с отрицательными последствиями немало

дальневосточный *мохноногий краб* расселился в устье Эльбы и оказывает отрицательное воздействие на рыболовство в этих местах, *креветка* — абориген Красного моря — расселилась у берегов Италии, вытеснив местных рачков, один из видов *усоногих раков*, живущий в приливо-отливной зоне у берегов Новой Зеландии, «въехал» в такую же зону у берегов Англии.

Не отстают в этом процессе и растения. Самым настоящим экологическим взрывом было внедрение уже знакомой нам *канадской элодеи* в середине прошлого века в водоемы Шотландии и Англии. Огромные усилия потребовались в те годы, чтобы расчистить судоходные каналы от зарастания этими растениями. Но это не единственный пример с зеленым агрессором. В 80-е годы прошлого века американский фермер, некий Фуллер, облюбовал на выставке цветов амазонское плавающее водяное растение *эйхорнию* (*водяной гиацинт*; это растение часто содержат любители природы в аквариумах), купил несколько экземпляров и поселил в прудике на участке возле фермы в штате Флорида. Когда растения разрослись и заполнили весь водоем, он просто сбросил лишнее в протекавшую рядом реку... Сегодня на реках Флориды работают гигантские машины типа шагающего экскаватора — драглайны, они вычерпывают тонны эйхорний, десятки грузовиков перевозят эту растительную массу к установкам, изготавливающим силос. Человек научился бороться с эйхорнией, даже извлекать из нее пользу — оказалось, что корни растений всасывают из воды фенолы и другие ядовитые стоки промышленности, поэтому водяным гиацинтом стали заполнять отстойные водоемы очистных сооружений. Но первое время этот зеленый агрессор нанес немалый ущерб местным водоемам, затянул сплошной зарослью их поверхности, забивал сети рыбаков, сократил рыбное население многих рек, а извлеченные из воды тысячи растений на берегах отравляли воздух запахом гниения,

радуя только полчища размножившихся в этих зловонных кучах мух. Сегодня в США эйхорния не столь уж страшна, но в середине нашего столетия один французский чиновник повторил «подвиг» Фуллера, привез это растение в Браззавиль, и все началось сначала — теперь уж в бассейне Конго.

Не всегда, однако, вселенец порождает столь неблагоприятные последствия своего быстрого размножения на новом месте. В 1870 году на илистых отмелях морского побережья в Англии было обнаружено неизвестное растение. Ботанические исследования показали, что это гибрид распространенного в Англии злака *спартина* со своим американским родственником. Новый гибрид довольно быстро освоил болотистые низменности английских берегов и вскоре появился на противоположном берегу Ла-Манша — в Европе. Вскоре выяснилось, что это растение осваивало такие места, в которых его родители — и английский, и американский — не селились. Поэтому со временем случайно появившийся гибрид стали специально расселять на болотистых побережьях для укрепления берегов и осушения болот. Уже по плану акклиматизаторов он ныне широко освоил берега Австралии, Новой Зеландии, вернулся и на родину одного из родителей — в Америку.

Своего рода экологическим взрывом с отрицательными последствиями было появление в замкнутых водоемах — озерах и прудах под Москвой и Ленинградом — *ротана*. А вот в устье Невы этот вселенец не причинил бедствия: очевидно, в биоценозе устья есть факторы, ограничивающие его бурное развитие в ущерб остальным обитателям биоценоза. Кстати, и продвижение элодеи на восток за Уралом тоже не сопровождается катастрофическими последствиями. Конечно, ее быстро растущие заросли теснят местные растения, но, осваивая новые водоемы, элодея уже не встречает таких благоприятных условий, как в период, когда ее прозвали

«водяной чумой», — в биоценозах вселения появились факторы, тормозящие и ограничивающие ее рост.

Думаю, хватит тревожных и отрицательных примеров, пора показать и успехи акклиматизаторов. Одной из самых удачных, классических, вошедших во все учебники операций по акклиматизации было вселение в Каспийское море азовоморского червя *полихеты nereis*. Изучая биоценоз Каспийского моря-озера, ученые обнаружили сравнительно бедный видовой состав донных мелких животных. А ведь это основной корм осетровых и многих других ценных рыб. Поиски возможного вселенца вели в Черном и Азовском морях, которые когда-то соединялись с Каспийским и были тождественны по многим характеристикам последнему. Попытки переселения черноморских организмов в Каспий предпринимались поэтому и ранее: в конце прошлого века завозили туда моллюсков *устриц* и *мидий*, *камбалу* и *кефаль*. Успеха не дождались. Но некоторые черноморские организмы пробрались в Каспий и без участия акклиматизаторов, успешно там прижились (например, моллюск *мutilus*, который со временем стал даже вытеснять местных моллюсков *дрейссен*). У предложения переселять в Каспий черноморские организмы были и сторонники, и противники. В тридцатые годы шли жаркие дискуссии. Акклиматизаторы решили поэкспериментировать. В 1930—1934 годах вновь завезли *кефаль*. Потом 2000 экземпляров двух видов *креветок*. И кефаль, и креветки не только прижились, но стали быстро размножаться. Исследования показали, что *нерейс* тоже должен переселиться успешно — он должен был заполнить пустующую в Каспии эконишу, а в случае полезного экологического взрыва разрядить напряженные пищевые отношения, ослабить пищевую конкуренцию в сообществе каспийских *бентофагов* (рыб, питающихся донными организмами). В 1939—1941 годах по железной дороге перевезли 6500 экземпляров *нерейса*.

Война не позволила проследить результаты этой операции. Лишь в 1944 году нерисы были обнаружены в желудках осетров. А сегодня этот вселенец широко распространился по всему Каспию, на некоторых участках на квадратный метр приходится до 2000 червей. Причем, он так вошел в существующий биоценоз озера-моря, что несколько «не нарушил соотношений других донных животных» (эти слова в кавычках взяты из книги Ч. Элтона, изданной в США, — работы «русских акклиматизаторов» с нерисом стали всемирно известны).

А что же кефаль в Каспийском море? Из трех видов черноморской кефали, перевезенных в начале тридцатых годов, два начали попадаться в промысле уже с 1937 года. Кефаль в Каспийском море нашла даже лучшие условия обитания, чем у себя дома: в Черном море рыбы редко достигают веса 500 г, а в Каспийском — и в 2,5 кг нередки. Оба вида кефалей теперь прочно вошли в состав промысловых рыб Каспийского моря. А у акклиматизаторов уже новые замыслы: они предпринимают попытки вселить в Каспийское, Азовское и Аральское моря дальневосточного *пиленгаса* — он распространен от лимана Амура до Южной Кореи. Зимой пиленгас заходит в реки (например, по Раздольной доходит до Уссурийска). Большая устойчивость пиленгаса к температурным колебаниям, а также попеременное обитание как в морской, так и в пресной воде делают его весьма заманчивым объектом и акклиматизации, и управляемого рыбоводства. Думаю, недалеко время, когда мы узнаем об успешном развитии этого вида кефали не только в лагунных рыбоводных хозяйствах, но и в пресноводных прудах. По крайней мере, ряд видов кефалей уже выращивается успешно таким образом во многих странах.

Еще один успех акклиматизаторов — переселение *горбуши* с Дальнего Востока в Баренцево море. В 1956 году в Мурманск были привезены 2 млн икринок

горбуши. После инкубации мальков выпустили в реки Кольского полуострова, и они скатились в море. Горбуша относится к проходным рыбам, живет и растет в море, а на нерест поднимается вверх по рекам. В 1960 году горбуша в массе вернулась на нерест в реки Кольского полуострова. Вошла она и в реки Норвегии, даже Шотландии и Исландии. На новом месте она стала и крупнее, и жирнее. Европейские рыбаки окрестили ее «русской семгой», «русским лососем». С тех пор эта рыба прочно вошла в состав промысловых видов Северной Европы. Особенно много входило ее в реки в шестидесятые, в начале семидесятых годов. Сейчас, правда, стада входящих на нерест горбуш в этом районе сократились: вероятно, аборигены хищники и паразиты местного биоценоза, сначала застигнутые врасплох появлением нового вселенца, теперь приспособились к нему и сами перешли в наступление.

Широко известна на Дальнем Востоке *корюшка* — своеобразная, вкусная рыбка из группы лососевых. Корюшка успешно акклиматизирована в американских Великих озерах, в озерах северо-запада СССР. Надо думать, акклиматизаторов ждет успех и при вселении ее в озера Дальнего Востока. Вероятно, перспективен для акклиматизации и *уссурийский сиг*, обитающий как в пресных, так и в соленых водах — ведь его ближайшая родственница *пелядь* широко акклиматизирована в водоемах Сибири и европейской части СССР, а еще один родич, *байкальский омуль*, добрался с помощью рыбоводов даже до Ленинградской области. Успешно расселены в ряде водоемов страны *рипусы* (одна из форм *ряпушки*), *сазаны*, *судаки*. Севанская *форель гегаркуни*, перевезенная в икре в тридцатые годы в озеро Иссык-Куль, не только прижилась, но и удивила ихтиологов: если в Севане рыбы весом в 3—4 кг и размером до 60 см считаются крупными, то в киргизском озере гегаркуни стала достигать 10 кг при длине до 90 см.

Впрочем, в случае с форелью нельзя категорично говорить только об удаче. Удачна здесь сама по себе акклиматизация ценной севанской рыбы, но это не может утешить любителей местного османа, популяциям которого нанесла ущерб форель (хищнические наклонности проявились у нее в Иссык-Куле сильнее, чем в Севане). Поэт Николай Глазков даже отозвался на это событие грустными стихами «Севанская форель». Стоит процитировать их полностью:

Рыболовы взяли да рискнули,
А была у них благая цель:
Запустили в воду Иссык-Куля
Добрую севанскую форель.
Мы последствий не предвидим часто,
Но всегда удачна параллель:
В Иссык-Куле хищницей зубастой
Стала безобидная форель.
И не можем мы сказать, ликуя:
— Хорошо, что ход форели дан!.. —
Плохо, что исчезла в Иссык-Куле
Рыба превосходная — осман!

В качестве объектов успешной акклиматизации используются не только рыбы нашей фауны, но и гости из водоемов других стран. Удачно расселили в наших реках и озерах американских *форелеокуня*, *стального лосося*, *канального сомика*. Выращивание *форелеокуня* проводится вместе с неконкурирующими с ним рыбами, например растительноядными. Он широко распространен ныне в водоемах южной части страны, где нередко достигает 10 кг. Тропическая растительноядная *тиляпия* акклиматизирована в водоемах-охладителях электростанций и других промышленных объектов, выбрасывающих чистую, но подогретую воду. Эта рыба незаменима во внутренних рыбоводных цехах, которыми обзаводятся сейчас многие крупные предприятия: Верх-Исетский завод, Липецкий металлургический комбинат и другие. Тилапия быстро растет, нетребовательна к

кормам (в Африке, на ее родине, шутят: если у тебя прохудился башмак — не выбрасывай, отдай на корм тилапиям), нетребовательна к объему водоема и содержанию кислорода в воде — одним словом, весьма подходящая рыба для выращивания в баках закрытых, подогреваемых рыбоводных цехов.

К успехам акклиматизаторов можно отнести и расселение в наших водоемах *гамбузии* — маленькой живородящей рыбки из Центральной Америки. В 1925 году доктор Н. П. Рухадзе привез из Италии, где она уже была акклиматизирована, 153 рыбки и выпустил их в водоемы вблизи Сухуми, где в те годы свирепствовала малярия. Переносчиком этой болезни является определенный вид комара, а личинки комаров развиваются в водоемах. Личинки обыкновенного комара висят обычно у поверхности, прикрепившись к ней дыхательной трубкой, расположенной на конце червеобразного тела. Они висят наклонно к поверхности воды, а их родственницы — личинки малярийного комара, закрепившись у поверхности также дыхальцем, располагаются параллельно поверхности. Так вот, у *гамбузии* обнаружилась совершенно четкая избирательность именно на малярийные личинки, их она пожирает в первую очередь.

Гамбузии прижились возле Сухуми, существенно сократили поголовье комаров, а следовательно и распространение малярии, затем самостоятельно двинулись на север, завоевывая один водоем за другим. Лет 30 назад они дошли до Краснодарского края, и тогда писали, что севернее Ростова они не пойдут, дескать, холод зимой их остановит. Дело в том, что при дефиците комаров эти рыбки активно стали выедать в завоеванных водоемах икру и мальков рыб-аборигенов. Ну а теперь гамбузия расселилась и под Москвой. Правда, встречается лишь в водоемах-охладителях электростанций. Зимой, при температуре ниже 10°C, гамбузии зарываются в ил и вла-

дают в спячку (водоемы эти редко замерзают).

Примеры успешной работы акклиматизаторов можно продолжить, но, думаю, достаточно и того, что сказано, чтобы понять: природа, конечно, не мастерская, а храм, но храм тоже нуждается в обновлении и совершенствовании. Только делать это надо на основе фундаментальных знаний, после тщательного и продуманного изучения. Чтобы не получилось ошибок, чтобы не нанести храму непоправимый ущерб. Расселение *змееголова* — это ведь тоже успех акклиматизаторов — с одной стороны, но и их же крупная ошибка — с другой. Впрочем, есть у акклиматизаторов рыб с Дальнего Востока и колоссальный бесспорный успех, перекрывающий все ущербы, вызванные их ошибками. Но об этом — в следующей главе.

Поэма о растительных



Китае рассказывают такую легенду. В эпоху танской династии (618—907 годы нашей эры) китайские рыбоводы попали в затруднительное положение. В те годы страной правил император Ли. А *ли* по-китайски значит *кара*. И вот император запретил рыбоводам разводить *кара ли*, «однофамильца» императора: не мог же владыка позволить

людям есть его, императора.

Надо сказать, что для Китая этот нелепый запрет был трагичен. Ведь рыбу, в частности *кара*, в этой стране разводили во всех подходящих водоемах, во всех прудах. Поэтому рыбоводы попытались сначала обойти запрет, переименовав *кара ли* в *рыбу красной травы*. Но не тут-то было. По воле императора запрет продолжал действовать.

Что делать? Как сохранить умирающее рыбоводство?

И тогда рыбоводы решили временно заменить несчастного «однофамильца» императора. Они ввели в прудовую культуру новые породы рыб — *белого амура*, *толстолобика* и других. Большинство этих рыб в прудах не размножались, и рыбоводы создали целую систему их культивирования. Мальков вылавливали в реках, вселяли в пруды и выращивали до товарного веса.

Впоследствии нелепый запрет на карпа был, конечно, снят. Но белый амур и толстолобик оказались настолько выгодными в культуре, что заняли ведущее место в рыбоводных прудах. Из Китая обе эти рыбы перекочевали в пруды Вьетнама. И здесь они показали себя с лучшей стороны. Затем амур и толстолобик попали в малайские пруды, а в конце XIX века на них обратили внимание и японские рыбоводы. Первые попытки акклиматизировать этих рыб в Японии относятся к 1879—1880 годам. Они оказались неудачными и вновь повторялись уже не раз в наше столетие. Первое успешное размножение амура и толстолобика в японских реках было отмечено в 1947—1948 годах. А в 1953 году их попытались акклиматизировать уже вдаль от родины — в Израиле. Личинки перенесли долгую дорогу и неплохо прижились в прудах, но в целом работа закончилась неудачей: к 1958 году в прудах Израиля этих рыб не осталось.

Чем же привлекли внимание рыбоводов амур и толстолобик? Обе рыбы встречаются и в наших водоемах — они распространены в бассейне Амура.

Белый амур — крупная рыба, известны экземпляры длиной до метра и весом более 30 кг. Толстолобик размерами поскромнее, масса его обычно 5—6 кг, а в новообжитых водоемах нередко и больше. Оба вида быстрорастущие и обладают довольно хорошей способностью приспосабливаться к новым условиям обитания, что облегчает их вселение и выращивание в прудах.

Но главное преимущество этих рыб в том, что они растительноядные. Амур питается высшей водной растительностью. Мощные глоточные зубы, снабженные заостренными пилчатыми краями, позволяют ему легко измельчать не только мягкие ткани подводных растений, но и жесткие стебли тростника и рогоза. Когда погруженные в воду растения оказываются съеденными, амур начинает заниматься акробатикой, выпры-

гивая из воды и схватывая висящие над водой листья. Набор растений, пригодных для питания этой рыбы, поистине удивителен — от всевозможных водных растений до прибрежных трав, ромашек и клевера. И чем выше температура воды, тем больший аппетит у амура, тем шире ассортимент привлекающих его растений.

Это ли не та самая рыба-мечта, о которой задумывались люди стольких профессий? В прудах-охладителях амур поведет борьбу с зарастанием и будет способствовать большей выработке электроэнергии. В оросительных каналах он тоже наведет чистоту и резко повысит урожайность... хлопчатника. При чем здесь хлопчатник? А при том, что только девятикилометровый заросший участок Каракумского канала недодаст воды столько, что ее хватило бы на полив 20 тыс. гектаров, засеянных хлопчатником. Вот и получается, что вселение амура должно повлиять не только на выработку электроэнергии, но и на метраж тканей, изготавливаемых текстильной промышленностью.

А рыбоводство? Акклиматизация растительноядных рыб могла бы принципиально перестроить наше прудовое рыбоводство. Дело в том, что большинство рыбоводных хозяйств делает ставку на разведение и выращивание одной лишь рыбы — *карпа*. Правда, в этой области ученые и рыбоводы достигли тоже немалых успехов. Выведены новые, быстро растущие породы. Уроженец юга, любитель теплых вод, карп все дальше продвигается на север страны, все большую продукцию снимают с прудов хозяйства Новгородской и Ленинградской областей. И все же беда прудового рыбоводства в монокультурности, в ставке на одну рыбу.

А ведь выгодным соседом карпа может быть толстолобик, который питается фитопланктоном, микроскопическими водорослями, вызывающими так называемое «цветение» воды. Жабры этой рыбы снабжены особыми тычинками, отфильтровывающими из толщи воды необ-

ходимые для питания водоросли. Аппарат устроен настолько тонко, что толстолобик может даже проявлять избирательность, отцеживая наиболее вкусные виды водорослей. Толстолобик с особым удовольствием поедает диатомовые водоросли.

О том, что «цветение» водоемов — явление неприятное и в ряде случаев опасное, читателю, видимо, известно. Достаточно упомянуть, что оно является причиной массовых заморов рыбы в наиболее жаркое летнее время во многих замкнутых водоемах. Но не меньший вред приносит и бурное развитие так называемых нитчатых водорослей, покрывающих дно, растения, различные устройства в водоемах, забивающих заборные фильтры насосов. И здесь толстолобик может стать помощником. Правда, водоросли — излюбленная еда уже знакомых нам тиляпий, но, как мы помним, число водоемов, заселенных «африканками», пока сравнительно невелико.

Можно было не сомневаться, что в Средней Азии и европейской части Союза амур и толстолобик найдут в водоемах пустующие, словно ожидающие их экологические ниши. Причем по спектру питания эти оригинальные рыбы отличаются не только от рыб-аборигенов водоемов, но и друг от друга.

Впервые мысль о целесообразности акклиматизации толстолобика высказал известный ихтиолог В. К. Солдатов, изучавший в 1907—1918 годах ихтиофауну Амура. Но в те годы, разумеется, не могло быть и речи о проведении работ в этом направлении. Вновь вопрос об акклиматизации дальневосточных растительноядных рыб был поднят в тридцатые годы И. А. Анищенко и А. Н. Державиным. Но и тогда он ставился в основном в теоретическом плане. Слишком мало была изучена биология этих рыб, слишком слаба и несовершенна была техника перевозок.

В сороковых годах под руководством профессора

Г. В. Никольского на Амуре развернулись работы по комплексному изучению ихтиофауны. Были предприняты и первые производственные перевозки растительноядных рыб в пруды западных районов страны. Переселенцы обосновались в опытных водоемах МГУ, в подмосковных рыболовных хозяйствах, в прудах экспериментальной базы «Александрия» Института гидробиологии Академии наук СССР. Уже первые эксперименты показали, что предположения ученых полностью оправдались. Переселенцы легко осваивались в новых водоемах, очищали их от зарастания.

С 1954 года началась массовая перевозка растительноядных рыб — эта работа была включена в государственный план. К 1963 году были перевезены уже миллионы мальков и разновозрастных рыб. Первый этап этой большой работы — организация перевозок и вселение в новые бассейны — был успешно закончен.

Но еще рано было праздновать победу. Предстояло решить одну из самых трудных задач, связанных с переселением растительноядных рыб, — получить от них потомство на новых местах.

В скором времени члены Ихтиологической комиссии Минрыбпрома Г. В. Никольский, К. Е. Бабаян и Б. В. Веригин с гордостью могли заявить на одном из совещаний, посвященных работе с растительноядными рыбами: впервые в нашей стране и в мировой практике акклиматизации белого амура и толстолобика положительно решена задача искусственного разведения этих растительноядных рыб в условиях прудовых хозяйств. Способы промышленного разведения растительноядных рыб были разработаны группами научных сотрудников под руководством Д. С. Алиева, В. К. Виноградова, А. Г. Конрадта, В. А. Приходько, Б. В. Веригина.

Успех пришел благодаря применению метода гипофизарной инъекции. Как известно, введение препарата гипофиза вызывает ускоренное созревание половых про-

дуктов у рыб*. Метод, разработанный Н. Л. Гербильским и другими советскими учеными, был когда-то предметом спора, а теперь стал уже классическим. Эта методика давно была освоена для осетровых рыб, но не для растительноядных. Какую дозу вводить? Когда? Сразу вводить всю дозу или порциями? Десятки крупных, мелких и мельчайших вопросов пришлось решать на пути к успеху. Как получать и инкубировать икру? Отцеживать и оплодотворять сухим методом в лабораториях? Или же пускать рыб в нерестовые каналы, а затем выбирать икру особыми икроулавливателями? А сколько времени содержать самок и самцов после инъекции? Как избежать потери икры при ее отцеживании?

Уже в 1964 году рыбоводы получили более 100 млн штук молоди, и в этом же году впервые была реализована первая товарная продукция из акклиматизированных рыб — пока всего 3,5 тыс. ц.

Это было только полдела. Искусственное разведение амурского и толстолобика в прудах продолжалось и дальше. Постоянно требовалось большое количество мальков для зарыбления многочисленных прудов, особенно в северных районах страны, где размножение растительноядных рыб было невозможно.

Но в акклиматизации растительноядных еще не решена была задача создания промысловых стад в бассейнах рек, куда были выпущены эти рыбы. Вторым этапом акклиматизации растительноядных (1961—1963 годы) закончился, на третьем этапе предстояло разработать методы массового разведения амурского и толстолобика и проследить процесс естественного воспроизводства в природных водоемах.

И эта задача была также решена. Уже в 1963 году появились первые сообщения о естественном нересте

* Сегодня этот метод применяется и аквариумистами. Возможно, с его помощью удастся развести в аквариумах косаток и других амурских рыб.

амурского и толстолобика в Кубани. Затем места нереста были найдены и в Каракумском канале. Нерестуют рыбы на быстром течении, в русле, выбирая места, где вода сильно перемешивается. Икра этих рыб развивается во взвешенном состоянии, следовательно, удельный вес икринок должен быть равен удельному весу воды. Появление паводковых вод при соответствующих температурах служит сигналом к нересту.

Кроме белого амурского и белого толстолобика была предпринята акклиматизация *пестрого толстолобика*. Сегодня рыбоводы страны ежегодно получают миллионы личинок этих трех рыб: часть используется на вселение в естественные водоемы, а остальные отправляются на зарыбление прудовых хозяйств. «Урожайность» вселенных рыб весьма высокая, рыбопродуктивность в целом по стране составляет около 15 ц с гектара, а в отдельных хозяйствах — до 40—50 ц.

Блестящий успех советской рыбоводной науки привлек внимание многих ихтиологов мира. Сегодня ведутся акклиматизационные работы с использованием советского опыта в Румынии, Венгрии, Болгарии, на Кубе. Массовое разведение растительноядных рыб в нашей стране позволило экспортировать их в 14 стран мира. Осуществлены пробные перевозки личинок во Францию и Англию.

А советские ученые шли дальше. Решался вопрос о создании естественных популяций этих рыб во всех пригодных водоемах Украины, Молдавии, Казахстана, Средней Азии и Северного Кавказа. Дельты наших крупных рек, текущих на юг, — Волги, Дона, Днепра — стали местами естественного воспроизводства растительноядных.

Большой интерес представляют работы научных сотрудников Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии по выяснению эвригалличности икры, личинок и самих рыб,

то есть их приспособленности к существованию в условиях значительных изменений солёности воды. Результаты исследований показывают, что белый амур и толстолобик могут успешно освоить многие участки Азовского, Аральского и Каспийского морей. И они действительно освоили. Так, с рыбоводных баз Приаралья эти рыбы проникли в Аральское море, а через несколько лет из «самовольных поселенцев» образовались и промысловые стада: в 1977 году на юге Арала было добыто 404 ц амура и толстолобика.

Массовое разведение и выращивание растительноядных рыб в южных питомниках поставило перед учеными еще одну проблему. Ранее водные заросли были бедствием водоемов, теперь в водоемах некоторых рыбхозов их стало даже не хватать. Для решения этой новой проблемы биологи видят два пути. Первый — это создание сезонных зарослей с большой биомассой таких растений, которые в зимний период полностью погибали бы. Уже начаты исследования по подбору таких растений в тропических водоемах. Чтобы понять, насколько это сложная задача, стоит вспомнить историю с непродуманной акклиматизацией эйхорнии в США и Африке. Надо подбирать такие виды, которые во время жаркого южного лета (сезон разведения растительноядных) быстро наращивали бы огромную биомассу вегетативных частей, не размножались бы генеративно (цветками) и полностью погибали бы зимой. Последние два обстоятельства очень существенны: важно держать под контролем все акклиматизированные растения, вплоть до обломка стебелька, в противном случае может начаться их нежелательное распространение. Возможно, что такими растениями могут стать быстро растущие тропические виды *трианея*, *синнема*, *цератоптерис* виды *гигрофилы*, *хетерантеры*, тропической *элодеи*. Но это лишь один путь.

Вторым путем для решения проблемы обеспечения

растительноядных видов кормами в питомниках является попытка расширения их спектра питания. Уже вселение пестрого толстолобика дает интересные результаты. Он довольно быстро акклиматизировался, что показало его адаптивную пластичность и возможность переселения в другие водоемы. Но особое внимание ихтиологов привлекает тот факт, что в рацион пестрого толстолобика входит зоопланктон, который двумя другими растительноядными почти не используется. Не используются этими рыбами и моллюски, между тем для питания ими специализирован *черный амур*, тоже завезенный в европейскую часть СССР.

Перспективным исследованием в этом направлении является получение гибридов. Например, гибрид *пестрый толстолобик* × *белый амур* имеет очень широкий спектр питания: зоопланктон — водоросли — высшая растительность. Гибрид *белый толстолобик* × *карп* имеет спектр, близкий к всеядным рыбам: от водорослей до хирономид (личинок комара). Интересные результаты дает гибридизация толстолобика с *лещом* и другими карповыми рыбами. На кафедре ихтиологии МГУ получено 22 различных гибрида со специфическими спектрами питания.

Сегодня на долю акклиматизированных и натурализованных (то есть самостоятельно и прогрессивно размножающихся в водоемах вселения) растительноядных приходится более четверти всей товарной рыбы, добываемой во внутренних водоемах страны, а в южных областях и республиках — даже более 50%. Но резервы освоения этих рыб еще далеко не исчерпаны. Особенно в средней полосе страны, где они еще не освоили многие водоемы-охладители. В этом отношении интересен опыт наших друзей в ГДР, которые с целью продлить благоприятный для роста и развития растительноядных сезон года начинают ранней весной подрашивать молодь в мелких прудах, укрытых полиэтиленовой пленкой. Ок-

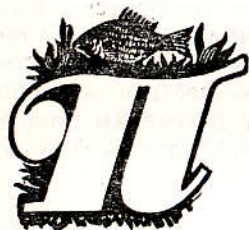
репших и подросших в таких условиях рыб высаживают затем в нагульные водоемы.

История вселения и натурализации амурских растительноядных рыб в водоемы Средней Азии и европейской части страны, экспорт из СССР икры и молоди этих рыб — это целая поэма, созданная учеными-ихтиологами и рыбоводами-практиками. Осмыслите только один поразительный факт: в водоемах Туркмении рыб-переселенцев развелось столько, что в 1969 году здесь сочли целесообразным создать специальное Управление рыбного хозяйства при Совмине республики. Два десятилетия уже успешно развивается в Туркменистане новая отрасль народного хозяйства. А ведь первоначально ставилась иная цель: очистить с помощью фитофагов каналы и арыки, заполоненные буйными зарослями. Раньше чем только не чистили эти водоемы: хитроумно сконструированными подводными сенокосилками и другими специальными машинами (сотни механизмов!), всевозможными химическими средствами, пытались использовать и прожорливых грызунов — нутрию, ондатру... Все было бесполезно, у земледельцев от отчаяния опускались руки. И лишь акклиматизация удивительных амурских рыб помогла решить эту сложнейшую проблему. Уже много лет Каракумский канал на всем своем протяжении свободен от зарастания, поля получают больше воды, повысились урожаи, а в магазинах стала обычным продуктом ценная, вкусная рыба, никогда прежде не виданная здесь, среди желтых песков пустыни...

Оглядываясь сейчас на весь пройденный акклиматизаторами путь с растительноядными рыбами, я вспоминаю, когда и как их увидел впервые. Это было на кафедре ихтиологии Московского университета в начале пятидесятых годов. Тогда в аквариумах плавали там молодые амурсы и толстолобы, я даже получил в подарок несколько рыбок для своего аквариума. Теперь,

вспоминая то время, я думаю, что аквариум и промышленные водоемы, любителей аквариума и народохозяйственное рыбоводство разделяют не горы и пропасти по существу и любители, и ученые-ихтиологи делают одно и то же дело — стремятся познать природу, проникнуть в ее тайны. И еще я думаю, что поэма о растительноядных еще не окончена. Тогда в аквариумах МГУ я увидел не только амура и толстолобика, там плавали крупные *барбусы*, *лабео*, *циррины*, *катла* — тоже растительноядные рыбы, которые с успехом разводятся в рыбоводных прудах Индии. Как знать, не наступит ли время, когда и эти рыбы появятся в наших рыбоводных хозяйствах и начнут такое же победное шествие, которое уже с успехом проделали по многим бассейнам нашей страны и по ряду зарубежных стран посланцы Амура.

Аквариум— это современная техника



После выхода первого издания книги многие читатели обратились в издательство и непосредственно к автору с предложением: при переиздании включить в книгу общие разделы, объясняющие, как устроить и содержать аквариум. «Дело в том, — писал Н. Ф. Савоев из Хабаровска, — что мы — любители природы на Дальнем Востоке —

содержим сегодня в наших домашних водоемах не только обитателей Амура, о которых у Вас написано, но и многие экзотические виды растений и рыб. Трудность для многих аквариумистов заключается в отсутствии вообще пособий для любителей подводного мира, и эти вопросы, по-моему, надо включить в книгу». Ему вторит школьник из Благовещенска Миша Шувалов: «Мне понравилось все, что написано в книге о содержании амурских рыб и растений в аквариуме, но в книге совсем нет советов, как устроить аквариум. Может быть, у опытных любителей все и получается, а вот у меня неудача следует за неудачей».

Я думаю, что читатели правы: прежде чем заняться изучением особенностей содержания обитателей Амура в аквариуме, неплохо усвоить общие сведения о том, как устроить аквариум в нашем доме, как управлять аквариумом, какое значение имеет занятие аквариумом

для любителя природы. Этими вопросами мы теперь и займемся. Хотел бы только возразить тем читателям, которые пишут и в журналы «Рыбное хозяйство», «Юный натуралист» об отсутствии литературы для аквариумистов. Это не совсем верно, книги для любителей аквариума действительно редко лежат на прилавках магазинов, но не потому, что не издаются, а потому, что очень велик к ним интерес широкого круга любителей природы, они моментально раскупаются. Как же быть, если вы не сумели приобрести книги? Пользоваться библиотеками. Только в этом случае надо знать, какие именно книги вам нужны. Вот посмотрите, сколько книг издано для аквариумистов только за последние годы:

Радземовский В. А., Соколов О. А., Земсков С. Н. Рыбы в аквариуме. Киев, 1980.

Разбесов О. К. Твой аквариум. М., 1980.

Полканов Ф. М. Подводный мир в комнате. М., 1981.

Козер В. Т. Аквариум. Минск, 1982. То же: 1989.

Мягков Н. А. Подводный мир в твоём альбоме. М., 1982.

Петровицкий И. Аквариумные тропические рыбы. Прага, 1984.

Махлин М. Д. По аллеям гидросада. Л., 1984.

Махлин М. Д., Солоницына Л. П. Аквариум в школе. М., 1984.

Романишин Г. Ф., Мишин В. Н. Мир аквариума. Киев, 1986.

Жданов В. С. Аквариумные растения. М., 1987.

Лобченко В. В. Аквариум и его обитатели. Кишинев, 1987.

Наши питомцы. М., 1987.

Глейзер С., Плонский В. Необычный аквариум. М., 1988.

Кочетов А. М. Экзотические рыбы. М., 1988.

Как видим, книг издано много, к тому же и этот список не полон. Но, следуя совету читателей, мы познакомимся с некоторыми общими вопросами аквариумистики и в нашем издании.

Наше знакомство мы разделим на три этапа, в этой главе познакомимся с технической стороной аквариума. Почему следует начать с технических вопросов? Прежде всего потому, что само устройство аквариума и его нормальное функционирование связано с техникой и техникой обеспечивается. Но есть и еще одна причина: технически образованных людей у нас в стране сейчас гораздо больше, чем образованных биологически, техническая сторона обеспечения аквариумистики доступна практически всем, понятна и школьнику, и взрослому человеку, не имеющему биологического образования.

С технической точки зрения аквариум — это сосуд для содержания водных животных и растений. Какой же сосуд пригоден для этой цели? Естественно, что он должен иметь прозрачные стенки или хотя бы одну — переднюю — такую стенку. Когда мы наблюдаем жизнь водных обитателей с берега водоема, мы смотрим из воздушной среды в водную через поверхностную пленку воды. А такой взгляд не позволяет хорошо вести наблюдение: поверхность воды часто непрозрачна из-за солнечных бликов, волнения, вода в водоеме наблюдения иногда мутная, заросли растений порой скрывают тайную жизнь пугливых водных обитателей. Аквариум позволяет нам наблюдать жизнь подводного мира как бы в разрезе, психологи называют такое наблюдение «эффектом присутствия», мы словно присутствуем сами среди обитателей воды. Вот почему прозрачные стенки (или одна стенка) — обязательное условие для аквариума. Желательно, чтобы эти стенки были не изогнутыми, а плоскими, хотя в продаже встречаются шаровые стеклянные аквариумы, а мелких рыб, насекомых, моллюсков можно содержать и в круглых банках: круглые,

шаровидные стеклянные поверхности имеют определенный оптический эффект и несколько искажают масштабы и форму всего того, что мы видим сквозь них. Следовательно, чаще всего под аквариумы используют прямоугольные сосуды. Основных типов таких сосудов три: а) высота и ширина одинаковы; б) высота больше ширины; в) высота меньше ширины. Как видим, длина сосуда в этой классификации не учитывается, она может быть любая. Тип «а» считается нормальным, стандартным, допустим, его размеры (в см — высота $\times$ ширина $\times$ длина) — 40х40х80; тип «в» используется для нереста рыб, выращивания мальков, развития растений из семян, черенков, отростков, его размеры могут быть 30х40х80; тип «б» — это декоративный аквариум для украшения комнаты, его размеры 50х40х80. В жилой комнате красиво смотрятся водоемы последнего типа и несколько иных размеров — важно соблюдать пропорцию размеров, например, 50х35х120, 60х40х150. Большая высота не рекомендуется, так как уже при глубине 60 см трудно дотянуться рукой до дна, а кроме того, такие глубокие аквариумы испытывают недостаток света возле дна. Если мы делаем акватеррариум, он может состоять из двух частей: аквариума внизу (40х40х100) и наложенного на него прямоугольного колпака с дверцей для работы внутри помещения (50х40х100). Если мы сохраним несколько аквариумов, целесообразно декоративные водоемы (тип «б») располагать в комнате, где они будут элементом и украшением интерьера, а вспомогательные, рабочие (типы «а» и «в») размещать на кухне, в коридоре, в стенном шкафу.

Устанавливают аквариумы на металлические, деревянные подставки и в стене. Металлические подставки сваривают из стальных уголков или труб, в последнем случае достигается большая декоративность, поскольку трубы можно красиво изогнуть. Следует учитывать, что наполненный водой тяжелый аквариум приобретает

изящество, когда под ним незаполненное пространство, расставлены книги, статуэтки, раковины, комнатные растения. Один-два больших декоративных аквариума ставятся сверху на металлическую подставку. Если аквариумы больше, их располагают в два-три этажа, верхние — на подставке, а промежуточные вставляют в проемы между этажами — такое устройство называется этажеркой. При расчете размеров этажерки надо учесть пространство для размещения ламп над аквариумами и фильтров рядом с аквариумами, а также удобство работы в водоемах сачком, руками. Металлические конструкции этажерок в последние годы принято закрывать деревянными панелями, открывающими для наблюдателя только смотровые стекла водоемов. Деревянные подставки изготавливают из дюймовых дубовых или буковых досок, способных выдержать вес больших объемов воды, и обклеивают декоративной фанерой.

В квартирах, имеющих тонкостенные внутриквартирные перегородки, можно разместить декоративный аквариум в стене: в этом случае в интерьере комнаты видна только лицевая стенка аквариума, а сам водоем расположен в другом помещении.

Современные аквариумы изготавливаются из силикатного или органического стекла. Первые делаются каркасными (имеют из стальных или дюралевых уголков каркас) или бескаркасными, вторые — только бескаркасными. Изготовление аквариума — сложное дело, и любителю природы лучше не тратить на это времени и сил, а приобрести аквариум в зоомагазине или заказать его у специалиста. Но некоторые советы по строительству аквариумов можно дать.

Металлический каркас изготавливается строго прямоугольный, без перекосов, без внутренних выступов. Стекла подбираются без внутренних пузырьков и свиелей, прочность аквариума зависит и от их толщины: при длине водоема до 70 см — толщина стекла 5 мм, при

большой — 8—10 мм. Для соединения стекол с каркасом используются разные типы замазок, вот несколько рецептов:

1. *Просеянный молотый мел, $\frac{1}{5}$ весовой части свинцового сурика и льняная олифа.*
2. *Полировальный песок — 1 л, гипс — 1 л, свинцовый глет — 500 г, канифоль — 70 г.*

В последние годы широко используются в качестве замазок эпоксидные смолы, герметики, в инструкциях к которым даны правила их применения. При строительстве аквариума вязкие валики замазки укладывают на металл и прижимают к ним стекла.

Бескаркасные аквариумы из силикатного стекла склеивают особым клеем, который пока поступает в торговлю в ограниченном количестве, поэтому мы на этой конструкции не останавливаемся.

Бескаркасные аквариумы из органического стекла склеиваются дихлорэтаном, хлороформом, фурупластом. Небольшие водоемы изготавливаются из тонкого оргстекла (толщина 3—5 мм) с помощью фурупласта. Из этих материалов можно изготовить различные служебные водоемы (нерестовики, для подращивания мальков) и помещения для содержания моллюсков, насекомых. Из листов тонкого оргстекла изготавливают и верхнюю съемную часть акватеррариума. Помещения емкостью от 200 до 1000 л делают из толстых листов оргстекла (от 10 до 16 мм), скрепленных густой массой из стружки этого же стекла, замешанной на дихлорэтано. Оргстекло — мягкий материал, поэтому по углам приклеивают брусочки из этого же материала, а сверху, по периметру аквариума, закрепляется рамка с шириной планки в 30—50 мм. Водоемы длиннее 70 см для прочности имеют еще сверху одну-две поперечные стяжки из таких же (30—50 мм шириной) планок, приклепленных к рамке. Можно для прочности закрепить и на донном листе стекла изнутри одну-две такие стяжки.

В последнее время крупные водоемы из оргстекла склеивают самозатвердевающими полимерными пластмассами (например АКР-7, АСТ-Т), которые готовят из соответствующего порошка на основе жидкого мономера эфира метакриловой кислоты.

Аквариумы из оргстекла позволяют разнообразить форму комнатных водоемов — это особенно важно для живых уголков и постоянных выставок. Можно изготовить треугольный аквариум, который заполнит угол в комнате. В московском клубе «Нептун» красиво смотрятся большие квадратные аквариумы (некоторые расположены вокруг колонн, поддерживающих потолок зала). Иногда в аквариумах из оргстекла прозрачной делают только переднюю стенку, а другие и днище — из непрозрачных листов пластмассы. Внутри аквариумов из оргстекла, в верхней части акватеррариума можно вклеить полочки для растений, в стенках просверлить отверстия для воздушных шлангов и трубок фильтров. Одним словом, оргстекло позволяет конструктору аквариума полностью реализовать свою фантазию. Каркасные аквариумы из силикатного стекла, во избежание рассыхания и протечек, всегда должны быть с водой, даже если они нам временно не нужны, помещения из оргстекла свободно выдерживают длительную просушку. Надо еще добавить, что они (без наполнения) очень легки, а наполненные водой и освещенные лампами сверкают в комнате, как кристалл. Неудивительно, что в последние десятилетия именно аквариумы из оргстекла стали в нашей стране наиболее популярны.

Будем считать, что мы аквариум приобрели или построили сами. Теперь возникает вопрос, где его разместить в комнате. Этот вопрос не возникнет, если мы его вмонтируем, как сказано было выше, в стену: конструкция стены и помещения за ней будет диктовать место. Не встает этот вопрос и с акватеррариумом: чтобы надводная растительность хорошо росла и мы не тратили

на ее рост много электроэнергии, лучше акватеррариум разместить на подоконнике, у окна (нижнюю часть — аквариум — весной и летом придется закрывать от прямых лучей солнца листами белой бумаги). Ну а водоемы на свободно передвигаемых подставках, пока они без воды, мы вольны размещать где угодно в нашем жилище. Существует заблуждение, пришедшее к нам из прошлого века, что лучше всего ставить аквариумы около окна. Не советую так поступать: силу освещения и прогрева водоема в этом случае регулировать будет затруднительно, чуть недоглядел — вода «зацвела», стенки быстро стали зеленеть, да и многим обитателям прохладных вод солнечная баня не нужна. Современный аквариум, освещаемый электричеством, в естественном свете практически не нуждается, размещать его лучше у не освещаемой солнцем стены комнаты или вообще в ее глубине, в нише стены, если есть такая. Зато насколько наряднее будет выглядеть наше жилище, когда в ненастную погоду осенью или зимой вы откроете дверь в комнату и в глаза бросится зеленый подводный мир — «окно в лето», как говаривал Н. Ф. Золотницкий. Итак, в темном углу комнаты поставлен наш аквариум (или стенка из двух-трех расположенных в ряд аквариумов), перед ними кресла и журнальный столик — и готов уютный уголок отдыха, не надо никакого торшера, при свете из аквариумов можно и читать, и вести душевные беседы.

Теперь начнем технически оснащать наш подводный мир. Техническое обеспечение аквариума состоит из четырех блоков: освещение, подогрев воды, аэрация, фильтрация.

Освещение играет для обитателей аквариума большую роль, особенно это касается растений, взятых из природных водоемов, поскольку большинство из них в природе за весенне-летний сезон получает значительно большую инсоляцию (поток солнечного излучения), чем

в наших комнатах. Даже при самых широких окнах, обращенных на юг, в наших жилищах не бывает такой мощной освещенности, как в летние ясные дни в протоках и озерах на Амуре. Тем более слабое освещение проникает через окна осенью и зимой. Чтобы сохранить в этот период растения и обеспечить им развитие, необходим электрический свет. Но и в светлый период года многие растения без него начинают чахнуть, если же мы размещаем аквариум вдали от окна, без круглогодичного освещения электролампами не обойтись. А от благополучия растительности в аквариуме зависят и жизнь, здоровье, бодрость всех остальных его обитателей.

Какой же источник освещения электричеством нам выбрать? Если использовать слабые лампы, мы увидим все, что нам хочется, в нашем подводном мире, но растениям света будет недостаточно, и они начнут изменять свою форму — вытягиваться к источнику света. Если же лампы очень сильные, мощное освещение будет тормозить рост высших растений, но стимулировать нежелательное развитие водорослей. Если в источнике освещения преобладают красно-желтые лучи, опять обнаружится вытягивание растений, если сине-фиолетовые — будет заметно торможение роста. Если размещать источник освещения сбоку аквариума, возникнет изгибание растений в сторону лампы, а рыбы и насекомые будут терять ориентировку в пространстве. Если источник света расположен сверху аквариума, но ближе к его задней стенке, мы увидим обращенные к нам тыльной стороной листьев растения и силуэты рыб с почти неразличимой окраской. Если включать свет в аквариуме только вечером, растения окажутся дезориентированными (днем они разворачиваются к слабой освещенности из окна, затем вынуждены поворачиваться к лампе), а рыбы при включении электросвета станут пугливыми, будут прятаться от наблюдателя.

Вот сколько «если» надо учитывать при организации освещения аквариума. Что ж, попробуем разобратся.

Начнем с источников освещения: какие лампы применять? Можно и лампы накаливания, и люминесцентные, и оба типа вместе. Люминесцентные годятся не все — с маркировкой ЛД и ЛДЦ не подойдут (преобладают сине-фиолетовые лучи), нежелательны и лампы ЛАУ (недостаточно оранжево-желтых лучей). Ближе всего к солнечным лучам стоят лампы ЛБ и ЛТБ как в виде прямых трубок, так и U-образные. Лампы накаливания лучше использовать криптоновые и с матовым стеклом. Если требуется для освещения аквариума мощность ламп накаливания, допустим, в 200 Вт, нельзя ставить такой точечный источник света, необходимо освещенность рассредоточить на несколько ламп (четыре по 40 Вт, а еще лучше восемь по 25 Вт).

Какова должна быть мощность ламп для оптимального освещения аквариума? Для нормальной освещенности на 100 см³ воды требуется мощность 2 Вт лампы накаливания и $\frac{2}{3}$ Вт — люминесцентной. Как видим, последняя значительно экономичнее. Но мощность источников освещения увеличивается не пропорционально объему воды, она зависит и от глубины и от прозрачности воды, даже от запыленности покровного стекла аквариума, над которым размещены лампы. Для 50-литрового аквариума достаточно 20 Вт люминесцентной лампы и 50 Вт (25+25) — накаливания. В зарубежных книгах приводятся такие рекомендации: 1 Вт мощности люминесцентной лампы на 1 см длины водоема; оптимальную мощность можно высчитать также умножением емкости аквариума в литрах на коэффициент 0,25. Надо заметить, кстати, что зарубежные аквариумисты, особенно любители водных растений, освещают свои аквариумы гораздо сильнее, чем это принято у нас. А как определить оптимальность освещенности? С помощью

косвенных признаков. Если стенки аквариума покрываются бурым налетом — освещенность недостаточна, если стенки и листья растений зарастают зелеными длинными нитями водорослей — освещение излишнее, если стенки покрываются зеленым налетом (круглые бляшки и тонкие короткие нити водорослей) через 10 дней после чистки стекла — освещение оптимальное.

Лампы располагают сверху над аквариумом, ведь именно сверху падает на водоем свет. Если мы освещаем аквариум одной люминесцентной лампой или парой ламп накаливания, они устанавливаются ближе к передней стенке аквариума, когда ламп больше, они должны равномерно освещать всю площадь водоема. Сколько времени должно продолжаться электроосвещение аквариума? При той мощности, которую мы приняли выше, — не менее 12 часов. Это значит, утром — встали, включили, вечером — выключили. Некоторые умельцы изготавливают специальные таймеры, которые включают освещение аквариумов, скажем, около полудня, когда большей частью мы не дома, а в школе или на работе, и выключают в полночь, когда мы отправляемся спать. Но за неимением таймеров можно держать включенным освещение на 3—4 часа дольше — 16 часов. При хорошо отрегулированной освещенности наши аквариумные обитатели чувствуют себя и зимой как летом, а комнатный водоем становится настоящим украшением дома.

Обогрев воды не играет такой большой роли для благополучия аквариумных питомцев, как освещенность. Особенно это касается обитателей Амура. Но если вместе с амурскими мы содержим и тропических рыбок, следует продумать и температурный режим воды. Для большинства аквариумных растений и животных оптимальная температура должна быть в пределах 22—24°C. Повышение температуры выше 28° (а это часто случается летом на прямых лучах солнца) вредно, а

для некоторых рыб и опасно (в природе они уходят в этом случае в более глубокие, прохладные слои воды), снижение от 18° тоже нежелательно (это не касается амурских рыб, но и для них внезапное снижение температуры опасно). Суточные колебания температуры на 2—6° вполне допустимы, большие — опасны. Суточные колебания происходят довольно плавно, но при смене воды мы можем неумелыми действиями (долили много холодной воды) допустить резкое падение температуры: такой внезапный перепад может вызвать шок не только у рыб, но и у беспозвоночных. Не переносят таких перепадов температуры обитатели акватеррариума. Исходя из этих условий следует определить, нужны ли нам специальные приборы подогрева воды. Так, при нормально действующем паровом отоплении квартиры температура воздуха в комнате колеблется около 18—20°, значит, воды — около 18°. В таких домах трудность возникает осенью, когда уже прохладно, но отопление еще не включено, и весной, когда его уже включили, а ночи еще холодные. В домах с печным отоплением сложнее, надо замерить суточные колебания, а уж потом принимать меры для обогрева аквариума. Зато в таких домах нет критических периодов осенью и весной.

Мы рассмотрим три типа обогревательных приборов — все это электрогрелки. Простейшая из них — солевая, ее можно изготовить самому. В оба отверстия U-образной стеклянной трубки внутренним диаметром в 10—15 мм помещают угольные электроды от батареек, провода от них пропускают через пробки, которыми отверстия закрываются. В трубку заливается раствор поваренной соли. Уровень раствора в трубке должен быть ниже уровня воды в аквариуме. Мощность обогрева зависит от концентрации соли в растворе, при недостаточном обогреве добавляют в раствор ее крупишки. Регулировку грелки надо производить в ненасе-

ленном водоеме или в другом, равном аквариуму по объему. Любая грелка, в том числе и солевая, работает всегда в паре с термометром, который размещают в стороне от источника обогрева — не ближе $\frac{1}{2}$ длины аквариума.

Другой тип электрогрелки — спиральная: в стеклянной пробирке помещается разогреваемая током спираль, а все пространство пробирки заполняется сухим кварцевым песком в качестве изолятора. Такую грелку целесообразно подбирать по объему аквариума в зависимости от требуемой величины нагрева воды, так, чтобы грелка стояла включенной круглосуточно. Мощность подбирается по таблице, показывающей, насколько требуется подогреть аквариумную воду по сравнению с комнатной температурой. Сверху — необходимые градусы подогрева, а сбоку — объем аквариума в литрах.

	2°	4°	6°	8°	10°
20	4	9	13	17	22
40	7	14	20	28	35
60	9	18	27	36	45
100	13	25	38	50	63
150	15	33	50	66	83
200	20	40	60	80	100

Допустим, нам надо подогреть аквариум в 60 л на 6° по сравнению с температурой комнаты — мощность грелки будет 27 Вт; аквариум в 200 л на 10° — 100 Вт. На продаваемых в зоомагазинах спиральных грелках проставлена мощность прибора, что позволяет правильно подобрать покупку.

Третий тип электроподогревателя — терморегулятор. Встречаются несколько конструкций — в одном блоке и раздельно: грелка, реле, контактный термометр. Суть терморегулятора в том, что мы на его шкале или шкале контактного термометра устанавливаем требуемую нам зону температур, например, 20—25°C. Это значит, что прибор будет работать, пока не нагреет воду до 25°, за-

тем он автоматически отключится и будет «ждать», пока вода не охладится до нижнего предела зоны, тогда он заработает вновь. Можно установить широкую зону, а можно и узкую: некоторые тропические рыбы (например дискусы) требуют постоянно теплой воды, при установке прибора на 24—26° он будет чаще включаться и выключаться. Как вы догадываетесь, мощность грелки в таком приборе не играет роли.

Наконец, в крайнем случае можно подогревать воду (при внезапном похолодании например) электролампой накаливания. Один способ: лампа укреплена в плафоне и приставляется к стенке сбоку аквариума снаружи, ниже уровня воды в нем. Второй: лампа на $\frac{2}{3}$ опускается сверху в воду и закрепляется. Оба способа — на аварийный случай: при первом все население аквариума дезориентируется боковым источником света, при обоих разрастаются водоросли, а второй и небезопасен: лампу зажечь надо, конечно, когда она уже в воде, но любой всплеск от рыбьего хвоста и попадание капли на стекло ее нагретой верхней трети — и лопнуло стекло, а ток замкнулся через воду. Нужна определенная техника безопасности и с электрогрелками: никакие манипуляции с уровнем воды нельзя проводить при включенных и неостывших грелках. В последнее время пробку спиральных грелок стали заливать герметиком, а электропровод помещать в пластиковую трубку — такую грелку опускают на дно и располагают там горизонтально, она значительно безопаснее на глубине.

Аэрация для многих амурских рыб более необходима, чем для тропических аквариумных рыбок. Суть аэрации выражается в двух результатах: насыщение воды кислородом и обеспечение движения воды в аквариуме. Порой начинающие аквариумисты думают, что в аквариум подается в виде струи мелких пузырьков кислород. Кислород из специальных баллонов подается в походные аквариумы (каны), когда гидроакклиматизаторы

перевозят водные организмы для вселения в новые водоемы. В домашних аквариумах в воду подается обычный воздух из комнаты. Лишь в последнее время в наших зоомагазинах появились импортные приборы, в которых приобретаемый в наших аптеках препарат преобразуется в струю мельчайших пузырьков чистого кислорода. Обычный аэратор состоит из трех частей: компрессор, проводящая трубка (или сеть трубок), распылитель (или несколько распылителей). Воздух по трубке подается под напором, выходит через распылитель в воду, и пузырьки устремляются к поверхности. При этом на поверхности самих пузырьков происходит диффузионный процесс: молекулы кислорода через пленку пузырька уходят в воду, а молекулы углекислоты входят в пузырек. Чем мельче пузырьки и мощнее их струя, тем сильнее этот процесс. Увлекаемая этим потоком вода тоже идет к поверхности, где происходят те же процессы диффузии через поверхностную пленку воды. Постоянная подача воздуха в аквариум обеспечивает этими двумя способами и постоянное обновление газового состава воды.

В качестве распылителей используются: керамические (они продаются в зоомагазинах), войлочные (между двух регулируемых по плотности прилегания латунных шайб имеется прокладка из войлока), стеклянные (продаются в магазинах лабораторных и аптечных товаров), металлические (пористый металл), наконец, деревянные (веточка бузины с косым срезом на конце). Распылители закрепляются на концах воздухопроводящих трубок и опускаются в воду аквариума. Чем глубже находится распылитель, тем больший напор воздуха требуется от компрессора.

Воздухопроводящие трубки используют из черной, красной резины и пластмассы. Наиболее удобна мягкая пластмассовая прозрачная трубка с внутренним диаметром в 4—5 мм. В зависимости от мощности ком-

прессора воздух подается или в один, или в несколько (до 40—50) аквариумов. Когда аквариумов несколько, строится воздухопроводящая сеть: трубки, тройники (или узел на четыре направления) и краны (зажимы). Сеть размечается, и трубки нарезаются нужной длины. Резиновую трубку надеть на тройник или кран не проблема, пластмассовую сложнее: конец трубки опускают в чашку с кипятком, затем быстро вставляют в трубку острые кончики сложенных ножниц и осторожно их слегка разводят. На секунды конец разогретой трубки растягивается шире обычного диаметра, и его надевают на тройник или кран. Узлы (тройные, четверные) и воздушные краники продаются в зоомагазинах, но их изготовитель «мудро» посадил выпуклые указатели цены на ту поверхность, где должно быть абсолютно гладко для обеспечения герметичности. Когда горячий конец трубки остывает, он стягивается и на выпуклых буквах, обеспечивая плотное прилегание (но можно предварительно снять выпуклости напильником). Используют также латунные и стеклянные лабораторные тройники. Краники часто плохо подогнаны и выпускают воздух, поэтому, когда уже работает компрессор, их надо проверить: погрузить часть трубки с краном в чашку с водой. Более удобны металлические и пластмассовые зажимы, которые не монтируются в разрезанную трубку, а надеваются на нее. За рубежом в продаже имеются узлы на нужное количество трубок с кранами на каждом направлении.

В качестве компрессора используется целая группа приспособлений и приборов. Простейший — камера от мяча (футбольного, баскетбольного). Перекрыв доступ воздуха в трубки, накачиваем камеру до диаметра 35—40 см, перекрываем ответвление к насосу и открываем доступ воздуха к распылителям. Камера может в течение суток обеспечить слабой аэрацией 1—3 аквариума. Более сильный поток воздуха дает автомобильная камера.

Но такими «дедовскими» приспособлениями в наши дни мало кто пользуется: пошел в зоомагазин и купил электрический виброкомпрессор — наша промышленность выпускает несколько моделей. Сила подачи воздуха и шум от мотора регулируются специальными винтами. Тем не менее шум в комнате все-таки мешает, поэтому рекомендую компрессор установить в туалетной комнате или кладовке. Хороший компрессор дает много воздуха, но порой и этого потока не хватает, тогда можно «впрямь» в одну сеть два прибора. Кроме вибрационных встречаются более мощные поршневые компрессоры заводского изготовления, а также великое множество созданных нашими домашними умельцами моделей. Общее правило при установке любого вида компрессора — он должен располагаться выше уровня воды, так как при прекращении подачи тока (а это может случиться в отсутствие аквариумиста) и остановке компрессора в воздухопроводящую сеть начинает засасываться из аквариумов вода, она может попасть на электромотор и наделать бед.

Фильтрация. Очистка воды осуществляется специальными приборами. По принципу работы фильтровальные устройства подразделяются на эрлифтные и инжекторные, по размещению — на внутренние (находятся в воде аквариума) и внешние (находятся вне его). В эрлифтном фильтре движителем воды является воздух от компрессора: струя пузырьков от распылителя или более крупные пузырьки, поступающие в вертикальную трубку, поднимают воду, как на лифте вверх, прогоняют через фильтровальную камеру и чистой возвращают обратно в аквариум. Во внешнем эрлифтном фильтре фильтровальная камера соединена с водой аквариума по принципу сообщающегося сосуда: либо грязная вода поступает самотеком в камеру фильтра и принудительно подается в аквариум, либо самотеком выходит чистая вода, а принудительно подается грязная. В инжекторных

фильтрах тот же процесс осуществляется автономным электромотором, соединенным с турбинкой, которая и гонит воду. Как правило, инжекторные фильтры мощнее эрлифтных (впрочем, это зависит от мощности компрессора).

Простейшим самодельным внутренним эрлифтным фильтром является фигурная пластмассовая бутылка от шампуня: дно отрезается, в горло помещается распылитель, а в качестве фильтрующего материала помещается в бутылку поролоновая вата (за неимением ее — скомканный капроновый чулок). В зоомагазинах продаются пластмассовые внутренние и внешние фильтры, часто в комплекте с компрессором. Недавно в Киеве освоили мощный инжекторный фильтр. За рубежом, в том числе в Японии, продается великое множество моделей фильтров. Впрочем, не меньшее число моделей создано и нашими умельцами. Подробно о назначении и значении этих приборов мы скажем в следующей главе. Здесь ограничусь парой замечаний. Если у вас фильтр мощный, можно сделать проток воды — своеобразную речку из нескольких стоящих на одном уровне аквариумов. Из первого фильтр будет забирать воду, а в последний по длинному трубопроводу выбрасывать. Все водоемы соединяются изогнутыми трубками и действуют по принципу сообщающихся сосудов: в первом фильтр снижает уровень воды, в последнем — повышает, а перепад уровней компенсируется самотеком через переходные трубки. Нечего говорить, что такая «речка» больше всего устраивает амурских рыб, выловленных из протоков и русла реки. Но и в одном аквариуме, чтобы обеспечить постоянное движение воды, можно разнести забор и выброс воды фильтром в разные концы водоема (если, конечно, конструкция фильтра не препятствует этому). В работе с фильтрами не следует забывать о технике безопасности: электрические части инжекторов не должны намокать, струя выброса в обо-

их типах фильтров не должна брызгать на лампы, поворот сопла выброса за пределы аквариума должен быть исключен.

Такова в основном современная техника аквариума. Не вся, разумеется, есть еще озонаторы, ионообменники, ультрафиолетовые облучатели и многое другое. Но хватит и того, что я описал. Освоить эти приборы современному человеку несложно, гораздо труднее освоить управление таким прибором, как аквариум, в целом — ведь это уже не технический прибор, а технически оснащенный биологический.

Аквариум—это управление процессами жизни



можно ли с помощью техники, которая описана в предыдущей главе, запустить аквариум и поддерживать благополучие его обитателей в течение многих лет? Ответ будет странным: и да, и нет. Да — как счастливая случайность, в которой на какое-то время совпали условия, благоприятные для обитателей аквариума. Нет — потому что такое совпадение существует лишь определенный отрезок времени — месяцы, год, от силы — два-три. А чтобы стать любителем аквариума на десятилетия, а то и на всю жизнь, как, например, многие мои друзья и знакомые, этого мало. Ведь каждая неудача, катастрофа в аквариуме огорчает так, что порой руки опускаются. Сколько я знаю таких людей: завели аквариум, нарядоваться на него не могли, всем знакомым демонстрировали, а потом... А потом пошли неудачи, и человек бросает «это дело»: «некогда», «времени много надо», «хлопотно очень». Нет, дело не в нехватке времени, а в плохом настроении, вызванном неудачами.

Так как же их избежать? Прежде всего попытаться понять, что же мы заключаем в наш стеклянный ящик, что содержим в аквариуме. Знания наши по этому поводу менялись, развивались, углублялись. И отразилось это совершенствование знаний прежде всего в опреде-

лении аквариума. Как определялся обычно аквариум? Во многих книгах дано такое определение: «Аквариумом называется искусственный водоем, предназначенный для содержания и разведения водных животных и растений, а также для наблюдения за их жизнью и развитием». Это самое простое и несколько устаревшее определение, не отражающее действительную сущность аквариума. Попробуем проследить, как менялось и усложнялось понимание этой сущности в соответствии с развитием научных представлений.

Вот более сложное: аквариум — это помещение, в котором содержатся во взаимосвязи водные растения и животные. Здесь уже выявляется главная связь обитателей вод — и растения, и животные не могут длительное время существовать порознь в комнатном водоеме, только при совместном содержании они поддерживают жизнь друг друга. Но связь в этом определении выявлена только одна, а на самом деле внутри аквариумного мира их существует множество, и любитель должен стремиться все их поддерживать. Поэтому переходим к следующему, еще более сложному раскрытию понятия: аквариум — это прибор, моделирующий природный водоем и управляемый аквариумистом. Такое определение наиболее часто встречается, оно отражает основные особенности комнатного подводного мира — водоем, с присущими ему взаимосвязями, и в то же время не подлинный водоем, а его модель (несколько упрощенное представление о водоеме), поскольку не все связи имеются в наличии, и их призван восполнить умелым управлением аквариумист. К сожалению, и это определение не полностью отражает современный научный взгляд на аквариум — остается неясным, кто в нем главные обитатели (одни скажут — рыбы, другие — водные растения, и т. д.), какова динамика этой модели водоема (определение не только о ней не говорит, но и о ее возрасте), по каким законам она функционирует. Поэтому приво-

дим простое на вид, но самое сложное по сути определение: аквариум — это модель водной среды обитания, развивающейся в специально предназначенном для этого сосуде. Среда обитания для человека, птиц, зверей и насекомых, как известно, — воздушная, мы живем в атмосфере нашей планеты. Обитатели вод живут в иной среде — гидросфере. Часть этой гидросферы мы и заключаем в стенки аквариума.

Зачем же нужно разбираться в этих определениях? Дело в том, что от понимания сущности аквариума зависит и успех в его содержании. Начинающий аквариумист купил или выловил в реке рыбок, раздобыл растения, пришел домой, налил в большую банку воды из крана, высадил растения, пустил рыбок. Рыбки погибли быстро, растения — за несколько дней. Почему? Ведь была налита самая свежая вода? А потому, что эта вода и есть просто водопроводная вода, а не среда обитания, ее еще только предстоит медленно и постепенно превратить в воду «живую», пригодную для рыб и растений.

А вот любитель поопытней знает, что водопроводная вода неживая. Рыбки и растения у него прижились в воде, которую он несколько дней отстаивал в комнате, все прекрасно, особенно интересно кормить этих рыбешек, смотрите, как они бросаются к корму. Но вот рыбки все меньше проявляют интереса к корму, вода мутнеет, листья растений разрушаются, на поверхности появляется пена, от воды дурной запах, рыбы задыхаются и гибнут. «Почему? Ведь я все делал, как советовали, хорошо кормил рыб...» Вот в последнем и беда: рыб такой любитель кормил, но сколько они съедали — не учитывал. Остатки кормов загнили и испортили среду обитания, а с ее гибелью рухнул и весь еще недавно такой приятный подводный мир.

Непонимание, что же мы содержим в аквариуме, проявляют порой и, казалось бы, опытные любители. «Раньше у меня многие растения хорошо росли, такие

пышные были, рыбы весело плавали, а теперь почему-то растения захирели и рыбки почти передохли». Непонятное для аквариумиста «почему-то» объясняется возрастом водной среды в аквариуме — она ведь не неизменна, переживает становление и молодость, потом зрелость, затем деградацию. Ясно, что управляющий нашим прибором любитель должен стараться как можно быстрее ввести среду обитания в аквариуме в стадию молодости, как можно дольше протянуть стадию зрелости, оттянуть вхождение среды в период деградации. Как это сделать, скажем ниже, пока лишь надо предостеречь — делать это непросто. Порой иные «знатоки» дают примитивные советы на уровне начала нашего века: у вас образовалась «старая вода», надо подменить часть воды. «Старой» аквариумисты называют долго не сменяемую воду. Но старой может быть вода на стадии молодости среды и ее зрелости, в период расцвета жизни в аквариуме и в период ее угасания. В большинстве случаев подмена воды — хотя регулярная подмена $\frac{1}{5}$ воды в аквариуме всегда желательна — не меняет стадию жизни комнатного водоема. Эта жизнь в аквариуме, в зависимости от умения управляющего нашим прибором, может продолжаться от нескольких дней до 10—15 лет. Но даже через 15 лет жизнь среды обитания в аквариуме приходит неизбежно в упадок, и в этом же комнатном водоеме все предстоит начать и устроить заново. Усвоив истину, что мы содержим не отдельных рыб и растения, а целый микромир — комплекс биологических и небиологических элементов среды обитания, следует запомнить и еще одно немаловажное обстоятельство. Скорость становления в комнатном водоеме среды обитания — если, конечно, мы все делаем правильно — не зависит от величины аквариума. А вот дальнейшее существование и продолжительность жизни среды зависят напрямую от этой величины. Дело в том, что когда среда обитания вступает в аквариуме

в стадию молодости, она, подобно экологической системе в природе, приобретает определенное *гомеостатичное* (равновесное) *состояние*, то есть способность восстанавливать свою устойчивость и жизнеспособность при внешних нарушениях равновесия. Такое развивающееся равновесное состояние не имеет ничего общего с «биологическим равновесием», о котором можно прочесть в старых книгах об аквариуме. «Биологическое равновесие» — понятие статичное, оно характеризует равновесную устойчивость среды в какой-то данный момент. Как сказано, любитель может ускорить или замедлить процесс жизни водной среды, и в каждый из моментов ее жизни в аквариуме может наблюдаться обманчивое и успокаивающее «биологическое равновесие». До известного предела — до конца жизни среды. Так вот, чтобы продлить эту жизнь, необходимо получить в аквариуме максимально мощную гомеостатичность среды. Естественно, чем больше объем этой нормально существующей среды (значит — чем больше объем водоема), тем большая у нее устойчивость против наших неумелых вмешательств. До известных пределов, разумеется: смена воды на $\frac{1}{5}$ (доливаем неживую водопроводную) поколеблет равновесное состояние среды, но через сутки-двое оно восстановится; смена половины среды нарушит равновесную устойчивость, часть рыб и растений может погибнуть, но через неделю-другую гомеостатичность среды опять восстановится; а замена всей воды на водопроводную полностью погубит среду, и все придется начать сначала. Из всего сказанного — несколько неожиданный вывод: если вы решили завести аквариум, а до этого с ним не имели дела, но есть желание все устроить не поспешно, а грамотно и научно обоснованно, начинайте не с маленького водоема. В аквариуме в 100—200 л столь же легко сформулировать живую среду обитания, как и в небольшом, а разрушить ее своими неумелыми действиями будет значительно труднее, чем

В водоеме емкостью в 20—30 л. Да и жилище наше такой аквариум украсит значительно лучше

Из сказанного следует, что в аквариуме мы содер-жим, следовательно, не «водных животных и растения», а водную среду обитания, и главная задача аквариуми-ста заключается в поддержании равновесного, здоро-во-го состояния именно этой среды, а не отдельных ее оби-тателей, ибо если среда будет здоровой, то и обитателям этой среды будет хорошо. Но среда обитания, как мы видели, не имеет в аквариуме состояния покоя, она все время движется, развивается, изменяется — либо от стадии молодости к стадии зрелости, либо от зрелости к старости, деградации. Таким образом, говорить о ка-ком-то статичном (неподвижном) состоянии равновесия бессмысленно. Выходит, пресловутое «биологическое равновесие» — это нечто вроде равновесия двигающе-гося велосипеда. От любителя аквариума, его опыта зависит, как этот велосипед движется — быстро или медленно, прямо или виляя в разные стороны. Задача аквариумиста заключается в том, чтобы не допустить «падения велосипеда» — в этом случае с аквариумом все придется начинать сначала. И постараться вести наш воображаемый велосипед по возможности прямо, где надо ускоряя, а где и замедляя его движение. Тогда нам удастся сохранить это самое «биологическое рав-новесие» на ходу, во время более или менее длительно-го периода равновесного состояния среды обитания.

Итак, мы выяснили, что аквариум в нашей комна-те — это заключенная в стеклянную емкость частица водной среды, которая постепенно формируется в замк-нутую самоподдерживающуюся систему, развивающую-ся в окружении враждебной ей и ее обитателям воз-душной среды нашей комнаты. Такого явления мы не наблюдаем, когда содержим дома в клетках мелких зве-рушек и птиц. Они тоже живут, как кажется, в замкну-том пространстве клетки, но среда их обитания не огра-

ничена объемом клетки — это среда всей комнаты, где помещена клетка. Клетка, следовательно, ограничивает не объем среды для ее обитателей, а объем простран-ва для их перемещения. В террариумах мы можем созда-вать для их обитателей типичные ландшафты (в эколо-гии такие ландшафты, места обитания с присущими им признаками, характерными для определенных видов, называются *биотопами*), но средой обитания для тер-рариумных животных тоже является воздушная среда комнаты. Из комнатных растений на подоконнике или в комнатной оранжерейке можно создавать любые ком-позиции: уголок тропического влажного леса, пустыню с кактусами, альпийские горки, но средой обитания этих растений опять-таки является среда комнаты, где они растут. Выходит, что из всего арсенала наших уголков живой природы только в аквариумах мы сталкиваемся с содержанием замкнутой, изолированной, самоподдер-живающейся среды обитания. На нашей планете суще-ствует три среды обитания — пресноводная, морская и наземная (к которой относятся и птицы, летающие на-секомые, и живущие в земле кроты, личинки насеко-мых, дождевые черви). Соответственно в уголках живой природы мы встречаем два типа изолированных, замк-нутых сред обитания — пресноводный и морской аква-риум — и все остальное, относящееся к третьей, не-замкнутой, неизолированной среде.

Благополучное состояние замкнутой среды обитания и ее нормальное развитие с сохранением самоподдержи-вающегося равновесного состояния обеспечивается зна-нием аквариумистом некоторых основных положений уже знакомой нам науки экологии.

Любой элемент среды, оказывающий влияние на живые организмы, называется экологическим фактором. В экологии действует открытый еще в 1840 году «закон минимума», из которого следует понятие об ограничива-ющем экологическом факторе. Благополучие среды оби-

тания и условий жизни в ней определяется достаточным присутствием всех необходимых факторов. Если какой-либо из них находится в критическом минимуме, благополучие среды нарушается. Например, в очень чистых аквариумах без обычного песчаного грунта и с небольшим населением рыб через два-три года обнаруживается острая нехватка микроэлементов, и растения, посаженные в горшочках, — при всех прочих благоприятных условиях — начинают мельчать, расти все хуже и хуже. Или такой пример: активные биологические процессы у многих рыб и растений протекают в определенной зоне температур, а если последняя опустится за нижние пределы зоны, эти процессы начинают замирать. А для обитателей наших озер и рек постоянная комнатная температура воды в аквариуме оказывается выше верхнего предела жизненной зоны температур — ограничивающим фактором для них становится недостаток прохладных вод (это, как мы знаем, не относится к большинству обитателей Амура, приспособленных к колебаниям температуры от почти сибирских морозов до почти тропической жары). Ограничивающим фактором для рыб и растений проточной воды становится относительная неподвижность воды в аквариуме — им требуется создавать искусственное вращение воды, сильные подводные течения (например, для молодых *стерлядок*, *осетров*, *козатки Бразникова*). Лимитирующий, ограничивающий фактор, таким образом, определяет, насколько организм может адаптироваться, приспособиться к данной среде обитания. Если из многих факторов, определяющих благополучие среды для организма, хотя бы один становится лимитирующим — то есть отсутствует, находится ниже критического уровня или превосходит максимально допустимый уровень, — жизнь данного организма в этой среде становится невозможной.

Для каждого живого организма в отношении различных экологических факторов существуют определен-

ные пределы выносливости, которые по аналогии с химией получили название *экологической валентности*. Вид с низкой экологической валентностью может выносить лишь ограниченные колебания экологических факторов и называется *стенотопным*, вид с высокой экологической валентностью легче приспосабливается к различным условиям среды и их колебаниям и называется *эвритопным* (от слов *стено* — узкий; *эври* — широкий). Стенотопность отдельных рыб и растений может проявляться не ко всему комплексу факторов среды, а к некоторым из них, но нас это мало радует: наличие лишь одного лимитирующего фактора при всех остальных благополучных все равно приведет к гибели таких переселенцев в аквариумы. Эвритопность выявляют и акклиматизаторы, когда ищут возможные объекты переселения.

Экологическая валентность вселенных в аквариумы рыб и растений меняется на протяжении их освоения в любительских водоемах: завезенные из природы в грудом адаптируются в аквариумных условиях, сложно и не всегда возможно их развести; разведенное в аквариумах потомство от поколения к поколению становится все более эвритопным. Так было со многими видами рыб и растений, попавшими в аквариумы советских любителей не из зоологических магазинов и питомников в зарубежных странах, а непосредственно из природы. Так, надо полагать, произойдет со временем и с обитателями Амура. Об этом нельзя забывать, и всегда следует сохранять благодарность советским аквариумистам — первопроходцам, осваивающим для домашнего содержания новые виды.

Значит, наряду с созданием в аквариумах подходящих для его обитателей условий происходит и обратный процесс — постепенное, от поколения к поколению, изменение экологической валентности его обитателей.

Лимитирующие факторы могут по-разному проявляться в зависимости от плотности населения аквари-

ума. Густая посадка растений или их разрастание без регулярного прореживания ведет к быстрому обеднению минеральных веществ в грунте и минимуму растворенного в воде углекислого газа. В результате на каком-то этапе этот минимум переходит допустимый нижний предел и вся подводная растительность за короткое время гибнет («по непонятным причинам» для экологически несведущего аквариумиста). Своевременное прореживание растений надолго продлило бы благополучие подводного сада. Плотное скопление ряда рыб существенно меняет их реакции поведения: мирные становятся агрессивными при недостатке кормов, веселые и энергичные превращаются в вялых и подавленных, стайные становятся рыбами-одиночками и т. д. Особенно подвержены таким изменениям рыбы со специализированными адаптивными признаками, например *сомы*, *косатки*, *ауах*, *цихлиды*.

Экологические факторы по своей значимости и воздействию на живые организмы неоднородны. Есть основные, или первичные, и среди них температура, освещенность наших аквариумов. Различные виды животных и растений в процессе эволюции формировались в определенных температурных зонах. Периодичность сезонных колебаний температуры — основополагающий фактор. Тропические косатки привыкли жить круглый год при высокой теплоте воды, а амурские косатки для нормального жизненного цикла нуждаются в низких температурах зимой. Естественно, что условия аквариума им не совсем подходят, и развести их пока не удалось. Для тропических обитателей наших аквариумов первичным фактором являются суточные колебания температур. Перепад между дневными и ночными температурами на 4—6°C не только нормален, но и способствует здоровью рыб и растений. Применение терморегуляторов нарушает суточную периодичность температур и сокращает жизнь и устойчивость к заболеваниям наших питомцев.

То же касается освещения: и рыбам, и растениям (последним особенно из-за темновой фазы фотосинтеза) необходимы суточные колебания света и темноты. К первичным факторам относятся космические и планетарные, и их, в частности колебания температуры воды, периодичность света и темноты, надо строго соблюдать в наших искусственных аквариумных условиях.

Ко вторым факторам относятся такие, которые являются в природе следствием первичных, например содержание растворенных в воде газов, солей, горизонтальная и вертикальная циркуляция воды, скорость течения и т. п. Изменение этих факторов определяет жизненный цикл и поведение обитателей аквариума. Так, сокращение интервалов между частичной подменой воды изменяет газовый состав и содержание солей, меняет окислительно-восстановительную характеристику среды и вызывает быстрый рост ряда растений, вхождение в нерестовое состояние многих рыб. Циркуляция воды с помощью компрессоров в сочетании с притоком свежей воды стимулирует к нересту многих *сомов*, *косаток*.

Наконец, существует группа непериодических факторов, к которым живые организмы в силу внезапности их появления приспособиться не успевают или просто не могут. В природе это местные климатические катастрофы — тайфуны, наводнения, пожары, загрязнение среды и т. д. В аквариумах это... неумелое вмешательство аквариумиста в жизнь водной среды. Часто такие вмешательства предпринимаются с самыми благими намерениями: «покормлю-ка рыбок еще раз, мне кажется, они голодны...», «почищу основательно сегодня аквариум, что-то он за время моего отсутствия стал запущенным...». Но последствия такого вмешательства для равновесного состояния среды и здоровья ее обитателей оказываются обычно сокрушительными.

Хороший велосипедист, разогнав велосипед, удерживает его в равновесии легкими, часто рефлекторными,

незаметными для сознания движениями. Грамотный аквариумист, отметив, что в его водоеме сформировалась экосистема, минимальным вмешательством поддерживает ее равновесное, устойчивое движение. С опытом приходит и знание, что надо сделать, что предпринять, чтобы поддержать равновесное развитие этой среды, а чего делать ни в коем случае нельзя.

Прежде всего аквариумист должен тщательно подбирать жильцов в своем аквариуме так, чтобы жизненные потребности одних не были бы в ущерб другим. Нельзя совмещать редкие водные растения и рыб, которые их поедают (*тилянии*, *белые амуры*, *метиннисы*, *дистиходы* и др.) или рвут и ломают (взрослые *пирайи*, *змееголовы*). Нельзя совмещать хищных рыб с такими же по размеру, которых этот хищник воспримет как жертву. Нельзя совмещать рыб с разным отношением к абиотическим факторам среды, например взрослых *золотых рыбок* и *харацинид*, *харацинид* и *малавийских цихлид* — у этих групп совсем разные требования к среде. Все обитатели аквариума должны быть совместимы друг с другом, не мешать и не вредить друг другу. Экологическая совместимость может быть разной у одного и того же вида на разных этапах его развития: молодые змееголовы не портят водные растения, а молодые породы золотой рыбки допустимо держать с мелкими косатками. Уравновешенный, сбалансированный подбор обитателей аквариума по их «профессиональному» назначению в модели нашей экосистемы — важное условие длительного здоровья самой системы.

Не меньшее значение имеет и «адрес» обитателей аквариума. Каждый из них должен найти подходящее место в водоеме не в ущерб другим поселенцам. Начнем с простых примеров. Плавающие растения очень красивы, но они, разрастаясь, начнут затемнять все растущее под ними. Крупные экземпляры вроде *оттелии* с широкими листьями и мощной корневой системой вызовут де-

градацию окружающих их мелких растений. Нельзя пересыщать аквариум донными видами рыб — им не будет хватать местообитаний и укрытий на дне, это приведет к деградации и гибели более слабых. Рыб следует поселять в меру, подбирать по территориальной совместимости: донные+рыбы открытой воды+рыбы зарослей растений+приповерхностные виды. Из-за напряженного положения с «местом под солнцем» могут возникнуть и трагические исходы.

Следовательно, для длительного равновесного состояния наших аквариумов нельзя допускать между их обитателями напряженных экологических отношений. Правильное и умелое сочетание экологических особенностей и «адресных» потребностей жителей аквариума имеет, как видим, важное значение для обеспечения нормального равновесного движения нашего велосипеда.

Всякий биоценоз зависит от своего биотопа, но и биотоп подвергается влиянию жизнедеятельности организмов биоценоза. Так как свойства биотопа подвержены изменениям (в том числе и от жизнедеятельности организмов), биоценоз не может находиться в состоянии покоя, его развитие неизбежно, хотя фазы этого развития могут протекать с разной скоростью. В аквариуме, который недавно был устроен и пока стоит без рыб, но растения уже посажены, пионерами жизнедеятельности выступают микроорганизмы, главным образом редуценты. Почему именно они? В промытом песке грунта могут остаться органические частицы, при посадке растений мы повредили их корни, часть стеблей и листьев в свежей воде отмирают. Переработать все это, ускорить процессы гниения, разложить мертвую органику на соединения, усваиваемые растениями, и призваны редуценты. Затем набирают силу и трогаются в рост растения. Их жизнедеятельность влияет на абиотические свойства среды, превращает водопроводную воду в жилую среду. В это время завершается бурное раз-

множение микроорганизмов: переработав мертвые остатки, эти организмы в массе гибнут от бескормицы. Мутноватая при их обилии вода становится прозрачной. В нашей модели экосистемы устанавливается относительно равновесное состояние. Теперь можно запускать рыб.

На языке экологии аквариум прошел стадию первичных сукцессий (последовательных смен биоценозов) и вступил в стадию стабильного биоценоза, находящегося в равновесии со средой. Начальная стадия обычно скоротечна, стадия стабильности является относительно долговременной. Сколько времени она может существовать? «В настоящее время, — пишет известный американский эколог Е. Одум, — данных по этому вопросу собрано очень мало, но все же можно думать, что сообщества страдают постепенным старением по достижении зрелости, по аналогии со старением индивидов» (Одум Е. Экология. М., 1968. С. 106). Это сказано по отношению к природным экосистемам (сообществам). Наша же модель экосистемы в аквариуме, если, конечно, аквариумист не ускорит ее гибель своим неумелым вмешательством, тоже совершенно четко проходит фазы молодости — зрелости — старения (деградации).

От чего же зависит продолжительность, стабильность стадии зрелости? От способности экосистемы противостоять до известных пределов давлению извне и сохранять состояние равновесия — от гомеостаза (гомео по-гречески «то же», *стасис* — «состояние»). В технике существуют особые сервомеханизмы, осуществляющие так называемую отрицательную обратную связь — корректировку деятельности системы, уменьшающую влияние различных внешних отклонений. В биологических системах такую же роль играют гомеостатические механизмы. Взаимодействие круговорота веществ и потока энергии между четырьмя компонентами экосистемы обеспечивает ее самокорректирующий гомеостаз. Конечно,

гомеостаз, устойчивость системы небеспределены, но в крупных аквариумах вполне достаточны, чтобы обеспечить выправление даже крупных ошибок аквариумиста. Например, активная чистка аквариума после отпуска и внезапное добавление большого количества свежей воды после месячного невмешательства аквариумиста в жизнь аквариума, о чем мы уже говорили выше, ввергает экосистему комнатного водоема в более или менее глубокий и длительный стресс. В небольшом аквариуме система может так и не выйти из этого стрессового состояния. В крупном водоеме мощность гомеостаза позволит системе все-таки справиться со стрессом и восстановить равновесие, хотя часть обитателей аквариума все-таки погибнет.

Наличие гомеостатичной устойчивости модели экосистемы в аквариуме накладывает на любителя аквариума определенные обязанности: прежде чем что-то предпринять, как-то вмешаться в уравновешенное состояние этой системы, семь раз подумай — не навредишь ли ты этому равновесию, не вызовешь ли стрессовое состояние, хватит ли у системы сил преодолеть этот стресс? Но понимание аквариумистом сути гомеостаза аквариумной экосистемы позволяет и избежать многих лишних вмешательств в ее жизнь. Приведем такой пример. Можно содержать водные растения в аквариуме при постоянных добавках малыми дозами микроудобрений, других видов удобрений. Если мы с самого начала жизни в аквариуме регулярно вносили такие дозы, система воспринимает их как вторичные экологические факторы и существует с учетом этих добавок извне. Но если мы не вносили месяцами, а то и годами удобрения, а потом кто-то посоветовал и мы решили «подкормить» растения, произойдет следующее: первая доза удобрений воспримется системой как нежелательное изменение абиотического компонента. Однако эффект все-таки будет, химические вещества удобрений могут простимулиро-

вать рост растений. В целом же моделью экосистемы внесение новых химикатов будет воспринято как стрессовое вмешательство. Если гомеостатичный механизм у системы достаточно силен, устойчивость будет восстановлена путем быстрого связывания новых добавок в нерастворимые осадки. Поэтому вторая доза удобрений даст меньший эффект, а внесение третьей вообще не даст ощутимого результата.

Из всего сказанного видно, сколько знаний и такта надо проявить аквариумисту, чтобы, получив в аквариуме модель экосистемы, не навредить ей в ее развитии, не нарушить ее равновесное движение.

Теперь, когда мы уяснили сущность самоподдерживающейся экосистемы и гомеостатичный механизм, обеспечивающий ее стабильное равновесное состояние, можно проследить весь путь развития модели этой системы от момента устройства аквариума до естественного умирания среды обитания в нем и определить, что именно должен предпринимать аквариумист для быстрого становления, формирования этой среды и для продления ее здоровья и долголетия, предотвращения ее деградации.

Проследим, что происходит с уже известными нам компонентами экосистемы на протяжении жизни аквариумной среды обитания.

К абиотическим факторам относятся температура, освещение и движение воды. Температурный режим аквариума определяется в самом начале его существования: любитель должен решить, достаточно ли для будущих обитателей аквариума температура жилой комнаты или требуются дополнительные средства подогрева воды.

Избранный режим температур должен соблюдаться в течение всего периода существования аквариума. Любое добавление свежей воды допустимо лишь после уравнивания ее температуры с температурой воды в ак-

вариуме. Особенно важно соблюдать этот режим в маленьких аквариумах, где долив свежей воды легко вводит всю среду обитания в стрессовое состояние. В последнее время некоторые любители аквариума подменивают воду не с помощью ведер, а шлангом прямо из-под крана. В этом случае скорость слива воды безразлична, а вот скорость долива должна быть минимальна: при медленном доливе холодной водопроводной воды экосистема аквариума не испытывает стресса, при быстром — тот же объем новой воды вызовет стресс. Принудительное движение воды в аквариуме при пользовании шлангом обязательно (см. ниже).

Режим освещения также выбирается при устройстве аквариума. Многие водные растения на ночь сдвигают листья к центру розетки или закрывают ими точку роста. Вечером эти движения легко наблюдать около 21 часа в ярко освещенном аквариуме. Таким образом, растения показывают, что световой период фотосинтеза для них закончился, начался темновой. Суточная периодичность света и темноты относится к первичным экологическим факторам, в темновой период в клетках растений происходит сложный процесс усвоения и переработки накопленного за световой период фотосинтеза углерода. Поэтому чередование света и темноты для растений обязательно.

Столь же необходимы эти суточные смены дня и ночи для рыб, беспозвоночных обитателей аквариума: они служат сигналами определенных поведенческих реакций. Дневные рыбы в темноте отдыхают, медленно плавают или замирая на час-два в самых непривычных позах; ночные — активизируются. Есть, например, крайне интересные сомы, которые днем упорно не покидают укрытий, даже испытывая голод, для таких рыб перед выключением света надо внести в аквариум корм. Следует учитывать, что лампы накаливания весь срок своей работы имеют одинаковую светоотдачу, люминесцент-

ные грубки со временем уменьшают светоотдачу, по этой причине аквариумная среда получает все меньшую освещенность, что ускоряет процесс ее старения. Люминесцентные лампы следует обновлять своевременно. Для определения светоотдачи можно пользоваться специальными фотоэкспонетрами, которые продаются теперь для садоводов.

Многие аквариумисты, как показывает практика, не придают должного значения третьему условию — движению воды. Между тем в стоячей воде аквариума происходит быстрое завершение цикла жизни среды. Самая стоячая вода в природе более подвижна (из-за ветра, дождя, волнения), чем аквариумная. Поэтому для продления жизнеспособности среды обитания постоянная циркуляция воды в аквариуме обязательна. Достигается она в основном двумя путями — аэрацией и прогонкой воды через фильтр. Главное назначение аэрации — обеспечение вертикального вращения воды в аквариуме, необходима она и для быстрого смешивания свежей воды с аквариумной при подмене части воды. Кроме того, она способствует *коагулированию* (слипанию в комочки) органической мути. Принудительное вертикальное вращение необходимо и листьям растений (в полностью стоячей воде многие из них долго не живут), способствует здоровью рыб (многие из них проявляют *реотаксис* — становятся головой к потоку воды, и они смывают с их тела излишнюю слизь, прилипшие частички, споры грибка сапролегнии и т. д.). Наконец, аэрация обеспечивает постоянную смену воды между частицами внутри грунта, где поселяются аэробные (дышащие кислородом) микроорганизмы, необходимый компонент экосистемы — редуценты. Для продления стабильного периода жизни среды обитания в аквариуме вращение воды с помощью аэрации должно быть круглосуточным и круглогодичным.

Собственно аэрационное назначение продувания во-

ды воздухом мы уже рассматривали в предыдущей главе. Все, что сказано о движении воды при аэрации, происходит и при прогоне воды через фильтр. Однако знание фильтров в поддержании здоровья среды обитания в аквариуме значительно сложнее, и об этом будет особый разговор.

К абиотическим веществам в аквариуме относятся основные органические и неорганические соединения — вода, углекислота, кислород, кальций, азотные и фосфорные соли, аминокислоты, гуминовые кислоты и т. д. Скорость перехода питательных веществ в раствор — результат деятельности продуцентов и редуцентов — один из важнейших процессов, регулирующих нормальное функционирование экосистемы. Бактерии утилизируют органические азотсодержащие выделения животных и превращают их в более простые вещества, доступные для усвоения растениями. Происходит минерализация азотсодержащих веществ.

Аквариум, в котором активность бактерий уравновешена с количеством органических веществ, поступающих в воду, называется сбалансированным. Иначе говоря, в этом аквариуме начинает устанавливаться стабильно уравновешенная среда обитания с гомеостазом. Обычно в тепловодных (выше 15°C) аквариальных системах такая «сбалансированность» устанавливается через две недели после устройства аквариума и засадки его растениями. Аквариум, замечает известный американский специалист Спотт, может быть готов к приему животных в течение первых двух недель, но он еще не совсем уравновешен, поскольку многие важные группы бактерий еще не стабилизировались. (Спотт С. Содержание рыбы в замкнутых системах. М., 1983. С. 19). И продолжает: «Впоследствии колебания в поступлении энергетических веществ компенсируются увеличением активности обменных процессов». То есть увеличение подлежащих переработке веществ вызывает уве-

личение активности бактерий — редуцентов. Но, конечно, до известных пределов: сильно перенаселенный аквариум долго здоровым существовать не может. «В установившейся системе аквариума эти процессы идут почти одновременно, согласованно, без отставания, поскольку все поступающие энергетические вещества быстро усваиваются» (Там же. С. 21). Этим, в частности, объясняется неэффективность нерегулярного внесения в аквариум удобрения для растений.

Таково влияние на аквариумную модель экосистемы двух из четырех ее компонентов. А остальные? К продуцентам относятся два главных типа растений: высшие споровые и высшие цветковые, являющиеся предметом коллекционирования среди аквариумистов (скажем так — желанные обитатели аквариума), и низшие, которые в большинстве представлены водорослями, неизбежными обитателями аквариума. В природных водоемах огромную роль в создании биомассы органических веществ играет фитопланктон (взвешенные в воде водоросли), роль высших растений не так велика. В уравновешенной среде обитания в аквариуме роль высших водных растений значительно большая, чем фитопланктона, присутствие которого в прозрачной воде совершенно не заметно. Но в одном случае этот фитопланктон становится заметнее и вызывает катастрофу в аквариуме: когда под влиянием излишней освещенности прямыми солнечными лучами вода «зацветает» — сначала разрастание фитопланктона придает ей белесый цвет, затем зеленоватый, зеленый непроглядный и, наконец, темно-зеленый с чернотой в слабо освещенных углах. Сидящие на субстрате (песок, камни, стекло, высшие растения, улитки) водоросли более заметны и относятся к четырем группам: сине-зеленые (развиваются обычно в начальной фазе жизни аквариумной среды), бурые (при недостаточной освещенности), зеленые (их присутствие нормально в уравновешенном аквариуме,

и разрастание говорит об избыточной освещенности) и красные (так называемая «черная борода» разрастается в деградирующих, сильно загрязненных аквариумах). Роль растений в аквариуме значительна, это целая химическая фабрика.

К консументам (или макроконсументам в отличие от микроконсументов, как часто называют редуценты) относятся все животные — обитатели аквариумов. Их выделения (газы при дыхании, экскременты, метаболиты и т. п.) существенно влияют на состояние аквариумной среды обитания. Для уравновешенного состояния этой среды и ее длительного стабильного состояния следует выполнять три правила, о которых уже шла речь: избегать перенаселенности аквариума, не допускать столкновения экологических потребностей его обитателей, соблюдать возможность свободного определения «адресов» населяющих аквариум видов. И, конечно, умеренно кормить всех животных.

Остается уточнить один вопрос — где располагаются сложные и специализированные виды бактерий, играющие столь большую роль в жизни и благополучии нашей модели? В природе — обычно в грунте. В аквариуме — тоже в грунте, среди крупинки не очень мелкого песка (аквариумисты о таком грунте говорят — «песок заилился»). Грунт вообще незаменим в жизни модели экосистемы аквариума — это своеобразная его «кухня погоды». Состояние грунта определяет величину окислительно-восстановительного показателя среды, влияет на показатель кислотности среды, препятствует или, наоборот, способствует скоплению токсичных веществ и т. д. Здоровье грунта определяется и организмами, которые в нем живут. Известно, что плодородие почвы зависит и от ее обитателей, например дождевых червей. Роль дождевых червей в грунте аквариума, способствуя циркуляции в нем воды и органических веществ, выполняют червь *трубочник* (*тубифекс*) и живущие в

грунте моллюски (например улитки *мелании*). Первые при активных рыбах недолго выполняют свою роль, вторые годами живут и размножаются в аквариумах. Кстати, мелании — прекрасные индикаторы здоровья среды обитания в аквариуме: если это здоровье нарушено, они в массе покидают грунт и гроздьями повисают на растениях и стеклах аквариума.

Но бактерии поселяются не только в грунте. Обычно в пособиях для любителей аквариума говорится о фильтрах как о средстве удаления из аквариума муты и грязи. На самом деле роль фильтра сложнее: именно на его субстрате (фильтрующем материале — вате, гравии) поселяются столь важные для сбалансированного существования модели экосистемы редуценты — различные бактерии. Именно в фильтрах происходит таинство утилизации органики, переработка химических веществ, устранение токсических соединений. Именно в них происходит при надобности увеличение или сокращение массы редуцентов, которое и обеспечивает сбалансированность и долговечнее существование аквариума. Фильтрующую массу, как известно, тоже периодически перемывают, но на быстром протоке воды она вновь наполняется бактериями именно в том количестве, в каком требуется для сохранения сбалансированности среды.

Что же, выходит, и в аквариуме с кристально чистой водой необходима постоянная работа фильтра, постоянный принудительный прогон через него воды с помощью эрлифтных или инжекторных систем? Безусловно! Если мы хотим быстрее создать в аквариуме модель экосистемы с гомеостазом, дольше сохранить ее стабильную жизнедеятельность. Процесс, происходящий в фильтрах, называется биологической очисткой и оздоровлением воды. И настоящий грамотный аквариумист под аквариумом понимает не только водоем, а всю систему: аква-

риум — шланги — фильтр. Это хорошо усвоили сегодня любители морского аквариума. Для любителей пресноводных аквариумов эту истину приходится пока доказывать: повсеместная доступность пресной воды и постоянная возможность переустроить аквариум заново препятствуют научному пониманию, что настоящий аквариум состоит из жилой зоны и зоны регенерации, соединенных шлангами с постоянной циркуляцией воды. Лишь при таком понимании можно говорить о попытках длительно регулировать гомеостаз модели экосистемы. Уже известный нам С. Спотт придерживается даже крайней точки зрения по этому поводу, он пишет: «Фильтрующий слой — постоянная система. Гравий нельзя извлекать и промывать, так как при этом вместе с детритом удаляются микроорганизмы». Думается, однако, что не очень частая — примерно раз в три месяца, а то и реже — промывка небольших по емкости эрлифтных фильтров сбалансированных аквариумов не опасна для поддержания гомеостаза модели экосистемы, важно лишь сразу вновь включить промытые фильтры в систему. Инжекторные фильтры обычно подбирают по объему водоема, фильтрующие камеры у них больше, и их можно промывать раз в год. Чтобы камеры не забивались мутью, частицами органического детрита, на всасывающую трубку помещают меньшие камеры с фильтрующим наполнителем и их промывают чаще.

Мы рассмотрели механизм взаимодействия четырех компонентов модели экосистемы в аквариуме, пути сохранения стабильности этой системы на длительное время. Возможно, кому-то все это покажется крайне сложным, а то и непонятным — ведь среди любителей аквариумов люди разных возрастов и образованности. Ну что ж, в этом случае мы можем дать упрощенную схему действий по становлению и сохранению жизнеспособной среды обитания в аквариуме. И начнем мы ее, естественно, с начала, с первых дней устройства аквариума,

когда высажены в грунт растения, а через неделю после этого посажены и первые рыбы.

Среда обитания в период ее становления крайне неустойчива, поэтому вмешиваться в работу аквариума в это время категорически запрещается. Ведь что делает оператор, управляющий в технике сложными приборами и системами? Он тщательно отлаживает их работу, а потом только следит, чтобы прибор или система не отклонялись от заданных параметров. Вот и следите: растения должны двинуться в рост — каждый новый листик становится больше, мощнее предыдущего; рыбы должны плавать здоровыми (спинной плавник — показатель их настроения — расправлен или периодически расправляется), они осваивают весь объем воды, не прилипли к поверхности под углом в 45°, жадно заглатывая атмосферный воздух; система подогрева, освещения, аэрации и фильтрации работает нормально (а где надо — можно и подрегулировать). Можно отрезать отгнившие части растений, пересадить некоторые из них. Можно и нужно периодически чистить от водорослевых обрастаний лицевую стенку аквариума. А что делать нельзя? Нельзя в течение двух месяцев подменивать воду: какой смысл вместо полупроводниковой, еще только превращающейся в жилую воду, вносить опять стерильную водопроводную? В большом аквариуме подмена воды затормозит формирование среды обитания, а в малом это вмешательство вызовет катастрофу, все придется начинать сначала. Нельзя перекармливать рыб. Надо следить за питанием, чтобы всем рыбам доставался корм. Они реагируют на него с разной активностью. Можно бросать корм в нескольких местах аквариума, чтобы досталось и пассивным рыбкам. Но везде корм должен быть съеден за 30—40 минут, и этого кормления на сутки вполне достаточно. Несъеденный мотыль зарывается в грунт и отнимает кислород у рыб (от «лишнего» мотыля вся комната вскоре наполнится комара-

ми — ведь это их личинки). Живые рачки дафнии, если их быстро не съели рыбы, в чистой воде аквариума вскоре погибнут от голода, осядут на дно, загниют (а аквариумист будет уверен, что их поели рыбы), циклопы же в массе, тоже с голода, начнут нападать на мелких рыб. Ну а сухие дафнии и бокоплав (гаммарус) уже через три часа после помещения в воду набухают, пускают в воду соки, превращая ее из среды обитания в «рачковый суп», а затем и гниют — сначала вода мутнеет, а потом начинает пахнуть за счет выделяющегося сероводорода. Очень чешутся у начинающего аквариумиста руки: то кормить рыб по пять раз в день, то сменить воду, а все это ведет к ненужным огорчениям и разочарованиям. Нет, раз уж взялись за сложное дело, надо его делать умно. Птичка в клетке, если мы передадим корм, вскочит на жердочку и будет дышать все тем же чистым воздухом комнаты. У рыб такой возможности нет — какой мы им делаем среду обитания, в такой они и существуют — или процветают, или по нашей вине гибнут. Одним словом, сиди, не суетись, любитель подводного мира, что надо, ты уже сделал, теперь можно наслаждаться аквариумом и убеждать знакомых, что уход за ним отнимает совсем немного времени и сил.

Через два-три месяца формирующаяся водная среда обитания в аквариуме войдет в стадию молодости и обретет устойчивый гомеостаз: взаимодействие биологических и небиологических ее частей развернется в полную силу. С этого момента и до полного переустройства аквариума надо начать подменивать $\frac{1}{3}$ воды раз в 10—15 дней. Обитатели аквариума как будто и не требуют такого обновления воды, но среде обитания оно необходимо для продления ее молодости и зрелости. Через полгода наступает зрелость среды обитания, теперь уж только поистине глупым и грубым вмешательством возможно испортить наш прибор. Через год пора помочь среде обитания не стареть. Ее старение вызывается скоп-

лением органики в грунте. Значит, надо процесс замедлить, грунт очистить. Что же, заново перемыть песок, заново устроить аквариум? Нет, есть другие способы перемывать песок в действующем водоеме. Первый — биологический: содержать роющих грунт рыб, например разные виды сомов — *косаток*, *каллихт*, *гоплостернумов*. В поисках корма они глубоко перерывают песок, а органические частицы всасываются в фильтр. Правда, фильтр приходится перемывать чаще, да одному фильтру иногда и не справиться — в аквариуме с роющими рыбами следует поставить два-три фильтра. Второй способ — механический. Для слива из аквариума воды при ее подмене обычно применяется шланг, шлангом собирается грязь с поверхности грунта. Для перемывания песка на конец шланга, опускаемый в аквариум, надевается воронка (применяются пустые пластмассовые бутылки от шампуней с отрезанным дном, лучше прозрачные) или проволочная спираль. Запустив воду через шланг и регулируя скорость ее прохождения нажатием пальца на трубку, погрузить другой рукой воронку или спираль в песок до стеклянного дна аквариума. Песок в струе воды как бы вскипает, но тяжелые песчинки снова падают вниз, а более легкие органические частицы уносятся в трубку. Промыли один участок грунта, приподнимаем воронку или спираль и вонзаем ее в песок рядом. И так, пока не промоем весь грунт. Немного трудоемкая операция, и за один раз не сделать — надо ведь следить, чтобы общая масса удаленной с мусором воды не превысила $\frac{1}{5}$ ее объема в аквариуме. Ничего, продолжим при следующей подмене воды. За два месяца вполне возможно даже в самом крупном домашнем водоеме промыть весь песок. Зато мы омолаживаем среду обитания на целый год, а через год повторим операцию. Таким путем предотвращается деградация среды обитания, и аквариум доставляет своему владельцу радость без капитального переустройства в течение не-

скольких лет. Разумеется, при выполнении всех других правил управления аквариумом. Одним словом, самое главное — научиться формировать и содержать в аквариуме жизнеспособную водную среду обитания — это обязательно приложится без труда.

Немного сложновато, не правда ли? Что поделаешь: знания наши все усложняются, и мы все глубже познаем процессы, происходящие в живой природе. С другой стороны, не пора ли и любителям аквариума переходить от «пособий для начинающих» к более углубленным рекомендациям, яснее понимать процессы, с которыми они имеют дело в аквариуме? Впрочем, и то, что здесь изложено, — всего лишь упрощенная, предельно популяризированная схема того, что в действительности происходит в наших комнатных водоемах.

Аквариум—это один из путей совершенствования человека



одходит к концу наша книга — пора подводить итоги. Мы познакомились с удивительными обитателями Амура — разумеется, далеко не со всеми, а только с теми, за жизнью которых можно наблюдать в аквариуме, познакомились и с некоторыми дальневосточными обитателями акватеррариумов, поговорили и об ответственности, воспитанности, культуре любителя аквариума среди живой природы, узнали о великих путешествиях многих наших «амурцев» на запад страны, успешном переселении их в другие водоемы. Мы установили, что аквариум сегодня не может функционировать без совершенного технического оснащения, без умного и квалифицированного управления со стороны аквариумиста. И все это был взгляд, направленный в одну сторону — от человека, интересующегося природой и обитателями водной среды — гидробионтами — к аквариуму. Пора, очевидно, посмотреть и в обратном направлении: а что же дает аквариум, увлечение им, наблюдение за его обитателями нам — людям и обществу?

Издавна любительские занятия характеризовались тем, что человек получал новые знания, приобщался к новым для него видам деятельности. Сегодня же наиболее характерно другое — отдача накопленных знаний

своим товарищам по увлечению. По профессии любители зачастую весьма далеки от биологии. Судомеханик собрал крупнейшую в стране библиотеку книг по аквариуму, токарь освоил разведение проблемных рыб, слесарь читает лекцию по сложнейшим вопросам экологии водоема, бухгалтер становится специалистом-генетиком и путем сложнейших селекционных рекомбинаций создает новые породы декоративных рыб, специалист по дизельным двигателям выпускает квалифицированную книгу советов натуралистам, радионинженер обобщает опыт любителей в монументальной монографии об аквариумных растениях, школьник проводит тщательные наблюдения за обитателями водоемов в окрестностях своего города, пенсионер открывает неизвестные науке тайны зимовки рыб...

Увлечение аквариумом — одна из форм проведения досуга, ему человек отдает свое свободное от работы время. К. Маркс называл его временем «свободного развития», пространством для развития личности. Оно предназначается «для образования, для интеллектуального развития, для выполнения социальных функций, для товарищеского общения, для свободной игры физических и интеллектуальных сил» (Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. С. 274).

Одной из форм «игры интеллектуальных сил» и является увлечение аквариумом. Однако за этой «игрой» встают довольно сложные проблемы. Вдумчивый, серьезный аквариумист со временем неизбежно начинает ощущать недостаток знаний и обращается к книгам. Появляется потребность в общении с другими любителями, в посещении занятий в секциях и клубах. Приобретаемые им знания характеризуются уже известной систематичностью. При этом чем больше человек узнает, тем больше в его мышлении возникает «проблемных точек» — сомнений, вопросов, которые стимулируют потребность в новых знаниях. Настоящий, увлеченный

любитель аквариума неизбежно приходит к необходимости расширения своего образования, а значит — и интеллектуального развития. В этом одна из величайших ценностей таких занятий, как увлечение аквариумом: они способствуют росту духовного потенциала человека.

Важен и еще один момент. Приучаясь наблюдать за процессами в аквариуме, постигая тайны природы, делая для себя постоянные открытия, человек начинает мыслить творчески, а это сказывается и на других сферах его деятельности. В этом тоже общественная ценность занятий аквариумистикой.

Накопленные знания требуют выхода, возникает потребность в их отдаче, распространении. И аквариумист превращается в активного общественника: выступает с лекциями, организует живые уголки в школах и детских садах, участвует в выставках, стремится рассказать о своем опыте на страницах газет и журналов. Растет, следовательно, активная жизненная позиция человека не только как любителя аквариума, но и в целом как личности. Неудивительно поэтому, что в клубы и секции аквариумистов нередко обращаются за помощью работники просвещения, кино, рыбоводных хозяйств, ученые-биологи.

Значение аквариума важно и потому, что им увлекаются многие школьники. Н. К. Крупская отмечала, что «кружок водолюбов» Московской станции юных натуралистов делает «большое и полезное дело». Занятие аквариумом приучает подростка к систематичности и аккуратности, позволяет сочетать физический и умственный труд, развивает эстетическое чувство, формирует элементарную экологическую грамотность, стимулирует познавательные потребности школьника, его общее развитие. Какую бы профессию он в дальнейшем ни выбрал, эти качества личности не утратятся, а получат естественное развитие. У многих же юных аквариумистов это детское увлечение перерастает в более глубокий ин-

терес, они становятся биологами, агрономами, животноводами, рыбоводами.

Увлечение аквариумом приводит любителя к открытиям, ценным в основном для него самого. Но отдельные опытные и вдумчивые аквариумисты открывают и нечто новое, имеющее ценность для науки. Тончайшие механизмы биоценоза за «стеклянным берегом», приоткрытые тайны биологической приспособляемости и образа жизни отдельных видов рыб и водных растений оказываются иногда неожиданностью для ученых. Освоение разведения ряда рыб и водных растений советскими аквариумистами становится порой сенсацией не только в нашей стране, но и за ее пределами.

В последнее время стали укрепляться связи советских и зарубежных аквариумистов. По приглашению своих коллег наши аквариумисты выезжали в ГДР, Польшу, ВНР, ФРГ и Чехословакию. В СССР постоянно приезжают видные зарубежные аквариумисты, делегации аквариумных обществ. Нет сомнения, что подобные контакты становятся важным средством укрепления доверия и взаимопонимания между народами. За рубежом с интересом воспринимаются статьи об опыте советских аквариумистов, переводятся и публикуются книги советских авторов об аквариумах. В СССР хорошо известны книги видных зарубежных аквариумистов.

Аквариумистика в нашей стране с каждым годом принимает все более массовый характер. Это видно хотя бы на таком примере. Ежегодно центральные и периферийные издательства выпускают книги по аквариуму, причем большими тиражами, однако книги эти раскупаются моментально.

Советские аквариумисты — люди большой творческой активности. Разведение *акантофталмусов* и *лабео*, папоротника *больбитис* и водных *кринумов*, введение в культуру амурских рыб и многое другое — мы вправе гордиться этим.

Мы видим, следовательно, что увлечение аквариумом — это одна из форм рационального, развивающего досуга, способствующая самосовершенствованию человека. В то же время это и один из путей формирования общественной активности, коллективной самостоятельности людей, форма взаимозаинтересованного общения, школа пропаганды экологической культуры и воспитанности. Уже этим любительское аквариумоводство общественно полезно и ценно.

Но этого мало. При современном развитии науки гидробиологии аквариум становится незаменимым инструментом обогащения и развития наших знаний о жизни водного мира, позволяющим моделировать в лабораторных условиях те или иные процессы живой природы, изучать обитателей вод — гидробионтов, строить и отлаживать новое направление хозяйственной деятельности человека — аквакультуру (интенсивное выращивание промышленно ценных обитателей вод) — в интересах решения Продовольственной программы страны.

У гидробиологии есть своя специфическая особенность: объекты ее изучения обитают не на суше, не в привычной для человека, в том числе и для ученых-исследователей, воздушной среде, а в среде водной, пребывание в которой и для наблюдений, и для экспериментов связано с известными трудностями. За последние десятилетия существенно изменились методы проникновения исследователей в эту среду. Но последовательные непрерывные наблюдения за жизнью гидробионтов в естественных условиях все же невозможны. Вот здесь и приходит на помощь ученым другая методика: перенесение гидробионта вместе с частью привычной ему среды в лабораторные условия. Или, говоря проще, перенесение наблюдаемого и изучаемого объекта в аквариум.

Современная аквариумная техника — устройства для аэрации воды, эрлифтные и инжекторные фильтры, ав-

томатические регуляторы охлаждения и нагрева воды, осветительные приборы — позволяет создавать в лабораториях за стеклом близкие к естественным условия существования, в которых гидробионты могут нормально жить и развиваться. А это означает, что исследователи получают возможность вести непрерывные наблюдения за всеми деталями процесса жизнедеятельности водного организма, могут уловить и малейшие нюансы, ускользающие от наблюдателей, ненадолго проникающих в водную среду. Именно этим и объясняется все большее распространение аквариумов в научных лабораториях современных исследовательских центров.

Так, сравнительно недавно в морских аквариумах удалось акклиматизировать некоторые морские водоросли, что позволило наблюдать за их развитием и выявить определенные общие закономерности биотехники выращивания. Это относится и к таким ценным для народного хозяйства водорослям, как *ламинария* и *анфельция*. Изучение в аквариумных условиях образа жизни и развития ряда иглокожих, в том числе морских ежей, позволяет раскрывать закономерности процессов, значение которых приобретает общепроизводственное значение.

Таких примеров из практики современных научных лабораторий, оснащенных совершенными аквариумами, можно привести бесчисленное множество. Наблюдения в аквариумах помогли ученым лучше понять и представить последовательность процессов реакции рыб на температуру воды, ее солевой состав, растворенные в ней газы и различные химические вещества, на свет, звуки, гидравлические волны и т. п. Специальные эксперименты позволили проследить и более сложные процессы: реакции рыб на разные запахи, выделение некоторыми особями так называемого «вещества испуга», воздействие полов друг на друга с помощью химических средств, взаимодействие рыб через звуковые и электри-

ческие сигналы, их общение с применением различных генетически запрограммированных поз, стереотипы поведения, нерестовые игры и т. д. Постоянные наблюдения позволяют ученым лучше представлять и взаимодействие рыб в стае, характер территориальных взаимоотношений, сложность соподчинения особей в стаях, действие характерных для стай волн возбуждения, потоков движения, взаимной стимуляции, обучение молодежи в стае, поведение стаи в различных ситуациях.

Нет сомнения, что многие из полученных в аквариумах результатов, проверенные и подтвержденные наблюдениями и экспериментами в природных условиях, не только обогащают ихтиологическую науку, но и позволяют сформулировать полезные рекомендации как для рыбного промысла, так и для рыбоводной практики. Мало того, результаты многих наблюдений и экспериментов, сделанных в аквариумах лабораторий, представляют интерес не только для ихтиологии, но и для всей биологической науки. Речь идет о данных по гистологии, генетике, этологии, экологии и т. д.

Наряду с лабораторными аквариумами научный интерес представляют и комнатные водоемы любителей природы. Любительское аквариумное рыбоводство развивается и совершенствует биотехнику содержания, разведения рыб и выращивания молодежи в искусственных водоемах. Так, установка «Нептун», позволяющая выращивать рыб при повышенной плотности посадки, была создана и усовершенствована в московском клубе аквариумистов при Дворце культуры завода «Серп и молот». Позже ее начали использовать и в промышленном рыбоводстве.

Любительские декоративные аквариумы в большей степени, чем лабораторные, моделируют экологическую систему со всеми ее компонентами. Это позволяет проследить процессы ее развития, выявить присущие им закономерности.

Отсюда ясно, насколько полезен постоянный контакт между учеными, ведущими наблюдения в лабораторных аквариумах, и любителями-аквариумистами. К сожалению, этого взаимодействия пока почти нет. Ученые, работающие с гидробионтами, недостаточно используют достижения любителей-аквариумистов, мало популяризируют среди них научные знания, а главное, не направляют их деятельность в нужное и полезное для развития гидробиологической науки русло.

Любители аквариума, в свою очередь, не всегда проявляют интерес к проблемам, которые решают, в том числе и с помощью аквариумов, рыбоводство и биологическая наука.

Пора слить в единое русло усилия ученых-гидробиологов и любителей аквариума. Это, безусловно, повысит отдачу от аквариумистики — научного цеха аквакультуры.

Популяризация учеными проблем, решаемых наукой с помощью наблюдений и экспериментов в аквариумах, позволит любителям-аквариумистам правильно понять процессы, происходящие в водной среде, и вести целенаправленную работу.

Но и этим не исчерпывается польза человеку от аквариума. Мы встречаем красочный мир за стеклом в детских садах и школах — потому что аквариум воспитывает эстетический вкус у ребенка; в медицинских учреждениях — потому что наблюдения за его обитателями способствуют успокоению нервной системы больных; в подсобных помещениях пультов управления современными сложными промышленными предприятиями — потому что даже десятиминутное пребывание операторов возле окна в подводный мир снимает у них напряжение и усталость, вызванные постоянной необходимостью анализировать показатели многочисленных датчиков. Наконец, для современного занятого городского человека, которому не всегда удается вырваться «на ло-

но», — это и возможность пригласить живую природу в свой дом, эмоционально компенсировать утраченную в условиях урбанизированной жизни столь естественную и необходимую нам связь с зеленым миром нашей планеты. Человек, который любит природу, бережет ее, вдумчиво ухаживает за обитателями своего подводного мирка, внимательно наблюдает за их жизнью, — не может не быть человеком добрым, душевным, с высокими нравственными качествами. А именно такой человек нам и нужен сегодня.

* * *

В системе «аквариумист — аквариум» человек может все, от его ума, знаний, такта, умелых действий зависит судьба и жизнеспособность хрупкого микромира комнатного водоема, который мы создали и поддерживаем во враждебной ему воздушной среде нашего жилища. И надо приложить все усилия, чтобы этому кусочку водной среды обитания хорошо было в нашем доме. В этом заинтересован каждый любитель аквариума. Но в этом же проявляются и его лучшие качества как человека, его экологическая воспитанность, биологическая грамотность, бережное и культурное отношение к удивительному явлению на нашей планете — к жизни во всех ее проявлениях.

Короткие советы



рунтом в аквариуме является хорошо промытый речной или морской песок (карьерный не годится). Промывать или кипятить его, как советуется в некоторых пособиях для аквариумистов, не следует. Промывается он порциями в плоском тазике до полного удаления мути. Аквариум наполняется водой наполовину, а затем порциями опускается в воду промытый песок. Такой способ укладки песка, во-первых, уже по первой порции позволяет судить, хорошо ли мы его промыли, во-вторых, уравнивает температуру песка и воды в аквариуме (при разнице температур может лопнуть стекло на стыке грунта и воды). Для лучшего омыwania водой корней растений песок подбирается с крупинками от 3 до 10 мм в диаметре. На грунт укладываются камни, которые после засадки аквариума растениями можно живописно располагать. Заднюю стенку аквариума следует закрыть черной фотобумагой...

* * *

Водные растения высаживаются через сутки после наполнения аквариума водой и укладки грунта. Все старые корни и листья отрезаются. Сажать рекоменду-

ется рукой: пальцем делаем углубление в грунте, в нем располагаем корни растения, прижимаем их камешком и засыпаем песком. Бескорневые черенки сажаются в грунт так же. Располагаются растения по вкусу любителя — крупнолистные отдельно, мелколистные рошцей, мелкие — на переднем плане, крупные — на заднем. Следует при посадке учитывать перспективу роста растений: например, *оттеллию* лучше сразу поместить на дальнем плане, так как со временем ее могучие листья все равно будут хорошо видны. *Водяной орех* и *нимфоидес* «заякорить» лучше в дальнем углу — они все равно вырастут к поверхности и выйдут на передний план. Все растения Амурского бассейна хорошо живут вместе с экзотическими аквариумными растениями. При ежедневном осмотре аквариума нужно проводить операцию, получившую у любителей водных растений название «считать листики»: каждое растение должно быть наблюдаемо с молодыми листиками на разной стадии их развития. Если этих листиков нет, с растением (и условиями его содержания) что-то не в порядке (исключение составляют некоторые виды из тропиков с сезонностью роста, например *апоногетоны*: 3—5 месяцев они растут, 3—5 месяцев сбрасывают листья, а их корневища «спят»; гибриды апоногетонов, выведенные аквариумистами, растут круглый год). При еженедельном осмотре аквариума — если он несет чисто декоративную функцию — стареющие и отмершие листья отрезают. Если же целью содержания растений является наблюдение за их биологией, отрезать листья не следует: периодическая смена листвы — естественный процесс, а в старении и отмирании листьев тоже можно заметить кое-что интересное: почему у одних растений сброс ненужных листьев идет стремительно, а у других происходит месяцами? Очевидно, у этих растений старые листья тоже выполняют определенную функцию, а вот какую, пусть разгадает сам аквариумист...

* * *

В нормально отрегулированном аквариуме передняя стенка зарастает водорослями примерно за 10—15 дней. Надо ее чистить. Стенки из силикатного стекла чистят лезвием безопасной бритвы. Удобно закреплять лезвие в специальном станке, он продается в зоомагазине. Есть и еще один способ: плотно прижмем к стеклу возле дна резиновую или синтетическую присоску и потянем ее вверх — за присоской останется полоса чистого стекла. Чистить лезвием органические стекла нельзя, с помощью присоски — можно. Можно эти стекла чистить капроновым чулком, мочалкой из синтетических нитей. При этом надо следить, чтобы в чистящий материал не попали песчинки: они оцарапают оргстекло. Из-за песчинок порой нижняя часть стекол бывает сильно исцарапана. Но эти царапины хорошо заметны на сухом оргстекле, в заполненном водой и растениями аквариуме они почти не видны. Лучше всего аквариумы из оргстекла чистить пластинкой оргстекла с ровным срезом. В глубоких (от 50 см) аквариумах при чистке стекла трудно определить качество работы, а уже через два-три дня, когда нет времени заняться аквариумом, эти огрехи выступают на прозрачном стекле заметными пятнами и полосами. Чтобы проверить качество очистки стекла, вертикально в воду осторожно опускают белый лист писчей бумаги. Если его медленно вести вдоль стекла на расстоянии 3—5 см, можно обнаружить и выправить все огрехи, допущенные при чистке.

* * *

Для смены воды в аквариуме применяется гибкий резиновый или пластмассовый шланг длиной 1—1,5 м, диаметром 1—1,5 см. Один его конец опускается в аквариум, второй располагается ниже уровня воды в нем.

Чтобы запустить струю, надо удалить воздух из трубки. Делается это обычно ртом, воздух вытягивается через нижний конец шланга. Вслед за удаленным воздухом в шланг устремляется вода. Опытные аквариумисты вовремя опускают конец шланга изо рта в сливное ведро, неопытный первое время может получить порцию воды в рот. Ничего страшного: аквариумная вода безвредна. В зоомагазинах продаются шланги со специальной грушей, позволяющие избежать манипуляции со ртом. В крупных аквариумах (от 200 л емкостью) допустимо вместо вылитой воды добавлять новую прямо из крана шлангом, в аквариумы меньшей емкости добавляется только отстоянная сутки и более вода равной с аквариумной температуры. Смена за один раз более $\frac{1}{5}$ объема воды категорически запрещается (объяснение — в тексте). Сливаемая в ведро через короткий шланг вода может содержать грязь со дна (одной рукой водим по дну концом шланга, собирая эту грязь, другой рукой пережимаем трубку, регулируя мощность засоса). При применении многометровых шлангов от аквариума до ванны слив грязи не производится, так как длинный шланг очень трудно очистить от возможной закупорки грязью, камнями, раковинами моллюсков (в этом случае очистка производится коротким шлангом, а наполнение водой из-под крана — длинным; допустим, два раза через каждые 10 дней только поменяли воду длинным шлангом, а третий раз — раз в месяц — соединили смену воды с чисткой дна через короткий шланг и ведро). Для нерестовых сосудов и мелких банок в качестве шланга используются тонкие трубки.

* * *

Отлов и пересадка водных обитателей производятся специальными аквариумными сачками: на тонкой металлической (иногда раздвижной, как антенна транзи-

сторного приемника) ручке закреплен прямоугольный каркас из прочной тонкой проволоки с пропорцией сторон 1 к 2 (размеры могут быть в зависимости от назначения и 5x10 см; и 20x40 см), на него натянут мешок из ткани-сетки (годятся старые занавески, капроновые чулки, технические ткани-фильтры). Лучший цвет ткани — зеленый. Сачок подводится к водному обитателю осторожно, пока он еще не обеспокоен. Рыбку следует сачком (не ободом, а мягкой частью!) прижать к стеклу, затем другой рукой испугать снаружи, чтобы она от стекла бросилась в глубь матерчатого мешка, и сразу же развернуть сачок к поверхности, поднять его рамку над водой. Таких шустрых рыб, как *лептобоция* и *мистислика*, ловить надо двумя сачками: одним загонять в другой, используемый как ловушка. Рыбаки знают, что пойманная на крючок удочки рыба меняет свое поведение, если заставить ее глотнуть воздуха: связано это с тем, что атмосферный воздух сразу изменяет состав крови рыбы, в ней концентрируется молочная кислота. Поэтому и аквариумных рыб не следует держать на воздухе, а сразу опускать сачок с выловленной рыбкой в приготовленный сосуд (выпутывать *косаток* из ткани сачка тоже надо в воде). В последнее время для мелких рыбок используются сачки из стекла, в них рыба переносится с водой. Не следует держать на воздухе и *креветок*. Для моллюсков и насекомых, их личинок короткое пребывание на воздухе безопасно.

* * *

Переноска рыб домой с места вылова или перевозка в другой город осуществляется в полиэтиленовых пакетах. Предварительно проверяем пакеты на герметичность: ртом надуваем пакет воздухом и зажимаем горловину как у воздушного шарика. Если через стенки и швы нет утечки воздуха, выпускаем его и вкладываем

один пакет в другой, совмещаем углы пакетов и закручиваем их кольцевой резинкой или заматываем веревочкой (в острые углы рыбка может попасть головой и погибнуть). Заполняем пакет на $\frac{1}{3}$ или (на короткое время перевозки) на $\frac{1}{2}$ водой, остальной объем — воздух (разумеется, не изо рта — с углекислотой при выдохе), зажимаем горло пакета и закручиваем его спирально, пока мешок не выпрямит складки, после этого закрепляем перегнутую пополам спираль резинкой, веревкой, металлическим зажимом. При перевозке рыб на 24—48 часов рекомендуется вместо воздуха заполнить пакет кислородом из подушки, взятой в аптеке. Естественно, мешки с кислородным наполнением в пути открывать нельзя. Мешки с воздухом через 12 часов открываются, воздух выжимается, они наполняются свежим воздухом и снова закрываются. В таких мешках в пути можно аэрировать воду с помощью распылителя, трубки и груши от косметического пульверизатора.

* * *

Мелких рыбок кормят рачками *дафнией* и *циклопом*, вылавливаемыми в природных водоемах специальным сачком. Циклоп ловится круглогодично и через прорубь, дафния — обычно в теплое время года. Давать живых рачков следует понемногу, так как они быстро гибнут и портят воду в аквариуме (нормы кормления — в тексте). Переносить с места вылова лучше в плоском широком сосуде (бидоне, специальной кане). Можно переносить без воды во влажной тряпке. Летом дафнию заготавливают впрок. Первый способ: выловленную дафнию раскладывают в безветренную погоду тонким слоем на противень, фанеру и сушат на солнце. Второй способ: дафнию заливают в лотки и ставят в морозилку холодильника; замороженные бруски прокладывают полиэтиленом и хранят в морозилке, а лотки заполняют но-

вой порцией. Третий способ: плотной массой сырой дафнии наполняют стеклянную банку и засаливают (столовая ложка крупнозернистой соли на ложку массы дафнии, массу размешать). При отсутствии этих рачков используют сухой *гаммарус* (рачок *бокоплав*), продаваемый в зоомагазинах. Там же продаются яйца солоноводного рачка артемии. Рачки выходят из яиц через сутки в 5%-ном растворе поваренной соли при температуре 28—30°C и сильной аэрации, собираются к свету, где их вылавливают сачком с плотной тканью, промывают под краном и дают рыбам. *Науплии* (личинки) артемии — хороший корм для мальков рыб.

* * *

Средних и крупных аквариумных рыб кормят *трубочником*, личинками *комара*, *энхитреями*. Промытый трубочник хранится в низком сосуде с уровнем воды в 2—3 см. Дважды в сутки воду следует заменять свежей, отстоянной. Можно массу промытого трубочника заморозить в холодильнике, кормить рыб кусочками бруска замороженного брикета, бросаемыми сразу в аквариум. Летом возле одноэтажных домов и на даче обычно ставят ведра, тазы, бочки для сбора дождевой воды с крыши. В этих сосудах собирают с поверхности шоколадные «лодочки» длиной в 3—5 мм — кладки яиц обыкновенных комаров. Личинки подращивают до нужных размеров (в зависимости от размера рыб) в отдельном сосуде и переносят плотным сачком в аквариум. *Мотыль* (личинка комара *дергуна*) приобретает в зоомагазине, на рынке и после промывки от грязи хранится в холодильнике в низком сосуде (кювете) без воды, но во влажной тряпке. Летом мотыль можно заготовить на зиму: либо высушить, либо заморозить (см. заготовку дафнии). Трубочник для рыб поменьше (как живой, так и моро-

женный) можно нарезать ножницами, мотыль резать не рекомендуется, все соки уйдут в воду, рыбам достанется только малопитательная хитиновая оболочка личинок. Личинка комара *коретры* прозрачна, держится в воде горизонтально. Хранить можно в тазу с водой, во влажной тряпке. *Энхитреи* — мелкие белые (или желтые — гриндальские) черви, живущие во влажной почве. В ящик насыпается земля слоем около 7—10 см, в которую вносят культуру червей. Кормят их раз в неделю размоченным в молоке хлебом, вареными картофелем, свеклой. Корм кладется на землю и должен быть съеден к моменту нового кормления. Земля с собравшимися к корму червями кладется на стекло и помещается над электролампой: уходя от тепла, черви концентрируются на вершине кома земли. После промывки в плотном сачке под краном их дают рыбам. Корма для рыб надо чередовать, разнообразить.

* * *

Стартовым кормом мальков при разведении рыб являются *инфузории* и *коловратки*. В отстоянную кипяченую воду добавляют несколько капель молока и культуру инфузорий (ее можно взять у знакомого аквариумиста, но это может быть и вода из аквариума — со средними и крупными рыбами). Через неделю невооруженным глазом видны тучи инфузорий, обычно их скопления держатся в 3—5 см от поверхности воды. Подкормку молоком осуществляют еженедельно. Обычно в разные сроки «запускают» несколько сосудов с инфузориями. Инфузорий и коловраток вылавливают и в природных водоемах, опытные рыбозаводчики называют этот питательный для мальков корм «живой пылью». От инфузорий и коловраток (последних опытные аквариумисты умеют сортировать по размерам) растущие мальки переходят к науплиям *циклопов* и других *вес-*

лоногих рачков. Циклопы — хищники, могут в массе напасть на мальков, поэтому науплиев тщательно отцеживают через плотную ткань от взрослых рачков. Позднее окрепшим малькам дают циклопов, мелкую дафнию. Хорошо едят подросшие мальки и *нематод* (мелких червей), выращиваемых в домашних условиях. Нематода *турбатрикс* выращивается в плоских кюветах на разведенном кипяченой водой до жидкой кашицы толокне. Культуру червей надо купить или взять у знакомых. Устраняют с интервалом в 10 дней несколько кювет, их плотно закрывают стеклами и ставят блоком одну на другую в темное место. Массу червей снимают со стенок и покровного стекла кисточкой. Через месяц культуру следует обновить, почему и нужен целый блок кювет, «запущенных» в разные сроки. Другая нематода — *сыроед* — культивируется во влажной среде на кусочках вываренного торфа. Черви питаются сыром. Кусочек торфа с нематодами (но без сыра конечно) опускают в аквариум на 30—40 минут. Когда черви выползут, торф возвращают в закрытый сосуд с культурой нематод, кладут на него сыр. Если иметь в сосуде с культурой 10—15 кусочков торфа, обеспечивается непрерывное снабжение мальков этим кормом.

* * *

Бывает, что достать природные живые корма невозможно, а разводимых дома у любителя аквариума нет. Что делать? Во-первых, не волноваться. Если рыбы подобраны в водоеме правильно (по размеру и совместности образа жизни), они вполне могут поголодать неделю-другую. Рекомендации пособий по аквариуму — кормить рыб ежедневно — основаны на незнании биологии рыб: взрослые рыбы кормятся в природных водоемах не постоянно, а импульсно: их стаи нападают на обильные корма и наедаются впрок (рыбаки гово-

рят — жор у рыбы, рыбоводы называют этот период — нагул), а потом используют накопленный при нагуле жир на энергетику жизни в период недостатка кормов. *Ротан*, как сказано, может наедаться впрок на месяц вперед, ряд глубоководных рыб вообще питается один-два раза в году. Не часто везет и хищникам. Известно, что у амурского тигра из шести попыток охоты удачной бывает примерно одна. Надо полагать, тот же процент удачной охоты и у хищных рыб, если только им не повезет поразбойничать в стайке мелких рыбок (где они, кстати, тоже наедаются впрок). Следовательно, если мы не готовим рыб к нересту и не растим мальков, спокойно можно оставлять обитателей наших аквариумов — и рыб, и насекомых — без корма на полмесяца.

* * *

С успехом можно использовать и неживые корма (белый хлеб например). *Мясо*: лезвием ножа скоблим вдоль волокон среза куска мяса, наскобленную массу весьма охотно ест большинство рыб. *Вареное мясо* пропустить через мясорубку, эту массу можно и заготовить впрок — заморозить (обратите внимание: сырой фарш не годится!). Можно приготовить специальный корм: размешать и взбить в миске стакан *молока*, сырое *яйцо*, половину чайной ложки *соли*, такое же количество *сахарного песка*. Затем держать миску в тазу с кипящей водой, пока содержимое не свернется. Полученную массу отжать в марле. Малькам эту массу продавливают через чайное ситечко, крупным рыбам дают колбаски, продавленные через дуршлаг. Можно мальков и мелких рыб кормить и *желтком крутого яйца*, водой после мытья *мяса* или *печени* (например куриной). Используя корма-заменители, надо особенно строго соблюдать норму кормления — весь корм без остатков должен быть съеден за 30—40 минут.

* * *

В современной аквариумистике широко применяют искусственные корма для рыб, изготовленные на промышленной основе. Всемирно известны корма транснациональной компании (основное предприятие — в ФРГ) «Тетра» — они поступают и в советскую зооторговлю: *Тетра-Мин* — практически для всех рыб, *Микро-Мин* — для мальков и др. Поступают в наши зоомагазины и корма из ГДР. В СССР, в Государственном научно-исследовательском институте озерного и речного рыбного хозяйства, создан великолепный корм — заменитель зоопланктона «*эквизо*» (его как раз я и не встречал в зоомагазинах). *Эквизо-00* — гранулы для самых мелких мальков, *эквизо-0* — для мальков покрупнее и подросших рыбок, *эквизо-1* пригоден для выкармливания живородящих рыбок, *эквизо-2* — для тех рыб, которые уже питаются мелкими дафниями, трубочником. Корм хранится в морозильной камере холодильника. Малькам корм выдается большими порциями, в аквариуме должна быть слабая аэрация, позволяющая гранулам корма постоянно находиться в толще воды, что важно для многих видов рыб, чьи мальки не приспособлены добывать корм со дна. Осевшие гранулы корма собирают на грунте моллюски. Если мальки выкармливаются в нерестовых сосудах без грунта, ежедневно следует собирать тонким шлангом осевшие гранулы корма во избежание порчи воды.

* * *

Один из ихтиологов, специалист по болезням рыб, заметил как-то, что у «рыбьего племени такая же уйма болезней, как и у людей». Действительно, у рыб выявлено много заболеваний, большинство из них точно диагностируется только специалистами. Следует помнить,

что главная профилактика болезней — нормальное состояние среды обитания и соблюдение условий жизни рыб. Кожа и плавники должны быть чистыми, спинной плавник поднят, движение жабр не учащенное (темпы движения жаберных крышек *косаток* и *лептобоций* и в природных условиях разный), поведение, соответствующее особенностям вида (а эти особенности аквариумисту надо изучить), передвижение, плавание по аквариуму происходит плавно, без рывков и судорог, рыбки не чешутся о дно и камни. Амурские рыбы часто бывают переносчиками тяжелого заболевания ихтиофтириоза. Сами они не болеют в реке, но от них паразит ихтиофтириус в аквариуме перебрасывается на других рыбок и так бурно размножается, что губит и амурских. Носят они и возбудителей ряда других заболеваний, вспышка которых происходит лишь в аквариуме.

* * *

Как лечить рыб? Прежде всего — в аквариуме, в обстановке, моделирующей природную среду. А не в отдельной банке, где обстановка накладывает на болезнь еще и стрессовое состояние рыбы. Наилучшим средством, на мой взгляд, является *бициллин-5*, он хорошо действует и не вредит водным растениям. Как его готовить, указано на аптечной упаковке. В аквариум вносится раствор препарата из расчета 500 000 единиц ($\frac{1}{3}$ содержимого флакона) на 100 л воды. Препарат вносится ежевечерне перед выключением электроламп (на свету он быстро разлагается) в течение 5—7 суток. Аэрация на этот период обязательна, фильтры следует отключить.

Выловленных прямо из реки амурских рыб перед посадкой в общий аквариум с другими рыбами следует 3—4 суток дезинфицировать этим препаратом в отдельном аквариуме с естественной обстановкой (грунт, свет,

растения и т. д.). Иногда рыб дезинфицируют раствором поваренной соли, но многие амурские виды (например все *косатки*) соль переносят тяжело. Подробно о разных способах лечения рыб можно прочитать в книге Ю. А. Карзюкова «Болезни аквариумных рыб» (М., 1979).

* * *

В аквариумах с крупными рыбами (*косатки*, *змееголовы*) иногда заводятся неприятные и незваные жильцы — черви *планарии*. Порой они в массе нападают на рыб, закрепляются на жаберных дугах и вызывают анемию, а затем и гибель рыбы. Днем планарии мало заметны, скрываются под камнями, в корнях растений, вечером выползают, иногда в массе, и плавно движутся благодаря ресничкам, покрывающим все тело. Рыбы планарий, как правило, не едят (тело их покрыто отпугивающей слизью), изредка проявляют к ним интерес *макроподы*, *трихогастры*. Механическим путем с червями бороться трудно, так как они — настоящие корифеи регенерации: раздавленная на куски планария вскоре превращается в целый взвод этих врагов аквариума — по числу кусков. Рот планарии снабжен не только собственной мускулатурой, но и нервной системой. Потеряв тело всего червя, рот уползает и вскоре «обрастает червем». Можно бороться с планариями, перебив аквариум, прокипятив песок. Это сложно. Можно повысить при усиленной аэрации температуру воды до 32—33°C на неделю, но в этом случае есть риск потерять вместе с червями часть рыб, в первую очередь, конечно, амурских. Лучше всего выуживать их на приманку. Кусочек сырого мяса опускают на веревке на дно или закрепляют на весу вблизи дна. Лампы, освещающие аквариум, надо потушить. Часа через 2—3 опустить в аквариум плотный сачок, подвести его под кусок мяса, затем мясо и сачок

вытащить и подержать минуту-другую в кипятке. Операцию следует повторять дней десять, пока не выберем всех червей, вышедших из яиц. Иногда так же досаждают и мелкие ненужные нам моллюски (*физы, прудовики*). Их тоже вылавливают на приманку, например на высушенную корку банана.

УКАЗАТЕЛЬ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ

А

Альдрованда 31, 51—53, 66
 Анфельция 283
 Апоногетон f
 — решетчатый увирандра 8
 Апоногетоны 288
 Аралия 14

Б

Болотоцветник *см.* Нимфодес
 Больбитис 281
 Бразения (гигантская кувшинка, гидропелтис, водяной щит) 5, 16, 19, 31, 45, 66, 174
 — Шребера 44, 201
 — дальневосточная 16
 «Бразильский водяной орех» *см.* Жюссея
 Брюква 33

В

Валлиснерия 31, 46, 48, 49, 55.

57, 66, 171

— спиральная 49

Виктория 39

— регия 42

Виноград 14

Водный банан *см.* Нимфодес

акватика

— кринум 281

Водокрас 31, 57

— азиатский 31

— плавающий 56—57

Водокрасовые 46, 48, 56

Водоросли 48, 223, 224, 229, 240, 242, 270, 283

— бурые 270

— диатомовые 224

— зеленые 270

— красные 271

— нитчатые 224

— сине-зеленые 270

— «черная борода» 271

Водяная чума *см.* Элодея канадская

— орех (чили́м, рогульник, трапа) 18, 31, 49—51, 201, 288

Водяноореховые 50

Водяной щит (гидропелтис) *см.*

Бразения

Водяные лилии *см.* Кувшинковые
Водяной гиацинт *см.* Эйхорния

Г

Гидриллы 56—58
Гигантская кувшинка *см.* Бразения и Эвриала
Гигрофила 228
Гидропелтис (водяной щит) *см.* Бразения

Е

Ежеголовник 31
Ель 14

Ж

Жасмен («бразильский водяной орех», «трапа бразилеис») 51

И

Изоэтис *см.* Полушница

К

Кабомба 45
Кабомбовые 44

Кактусы 257
Камыш 31
Кладифора 60
Клевер 223
Клюква 14
Кувшинки (нимфеи) 31, 48, 202
Кувшинковые («водяные лилии», нимфейные) 42, 43
Кубышки 202

Л

Ламинария 283
Лимнантемум *см.* Нимфоидес
Лобелия Дортмана 201
Лотос (нелюбиум, хазун) 8, 31, 33, 34, 36, 37, 40
— Комарова 35, 36
— индийский 35
— орехоносный 201
Лотосы 35
Лютики 31

М

Мох 180, 182
Мхи печеночные 31

Н

Нелюбиум *см.* Лотос
Нимфей 48
Нимфейные *см.* Кувшинковые

Нимфоидес (болотоцветник, лимнантемум) 18, 31, 43, 48, 66, 288
— акватика (водный банан) 44
— корейский 44
— щитовидный 44
Нимфоидесы 44

О

Овагриковые 51
Оттелии 48
Оттелия 5, 19, 31, 45, 47, 48, 59, 174, 269, 288
— частуховидная 46, 47

П

Полушница (изоэтис) 202
Пузырчатка 52

Р

Рдесты 31, 66
Риччиокарпус 31—33
Риччия 31—33
Рогоз 31, 222
Роголистник 58, 59
Рогольник *см.* Водяной орех
Ромашки 223
Росянковые 53
Ряска 60

С

Сальвиния 59, 60
Савролегия 137, 268
Сельдерей 33
Спаржа 33
Спартина 214
Синнема 228

Т

Трапа *см.* Водяной орех
— бразилеис *см.* Жюссея
Триanea 228
Тростник 31, 70, 222

Х

Хазун *см.* Лотос
Хетерантера 228
Хлопчатник 223

Ц

Цератоптерис 228

Ч

Чилим *см.* Водяной орех

9

Эвриала 8, 31, 39, 41—43

— устрашающая 37, 38, 201

Элодея канадская (водяная чу-

ма) 53—58, 192, 194, 213—215

— троническая 228

Эгагропила 61, 62

Эйхорния (водяной гиацинт)

213, 214, 228

УКАЗАТЕЛЬ НАЗВАНИЙ ЖИВОТНЫХ

Беспозвоночные

А

Ампулярии 78, 79

Амуропалудины 80

Артемия 165, 293

Афелохирус 77, 78, 203

Водомерка обыкновенная 203

— палочковидная 64, 203

Водомерки 64, 72

Водяной скорпион 65, 70, 73—76, 203

Водяные жуки 74, 210

— клопы 64, 74, 203, 210

— ослики 65, 78, 202

Б

Бабочки 82, 199

Бактерии 83, 272

Беззубки 82

Белостома 74—77, 192

Белостомиды 74

Бокоплавы 202, 275, 293 (см. также Гаммарус)

Г

Гаммарус 275, 293

Гладыш 203

— желтый 203

Гребенчатка см. Кристария

Гребляк 64, 65

В

Веслоногие рачки 294—295 (см. также Циклопы)

Вивипариды 81 (см. также Живородки, Лужанка, Палудины)

Вивипарус 80

Водолюбы 65

Д

Дафнии 101, 185, 202, 275, 293, 297

Дафния 67, 151, 165, 189, 292, 293

Дрейссены 215

Ж

- Жемчужницы 159
 «Живая пыль» см. Инфузория, Коловратка
 Живородка уссурийская 79, 80
 Живородки амурские 81, 83
 (см. также Лужанка)
 Жук-вертячка 76
 — водолюб 76
 — плавунец 75, 76, 203
 — скоморох 204
 Жуки 78, 85
 — вертячки 65
 — плавунцы 203
 — полоскуны 65

И

- Иглокожие 283
 Инфузории («Живая пыль») 24, 83, 294 (см. также Ихтиофтириус)
 Ихтиофтириус 298

К

- Катушка 79
 Катушки 65, 79
 Киркальдия 74, 75, 77, 203
 Колопы 78
 Коловратка («Живая пыль») 24, 102, 165, 294
 Комар 73, 219, 293

- Комар-дергун 118, 293 (см. также Хиромонус, Хирономиды)
 Комар малярийный 219
 — обыкновенный 219
 Коретра 127, 187, 294
 Краб мохноногий 213
 Креветка 213
 — дальневосточная 192
 Креветки 5, 67, 68, 202, 215, 291 (см. также Леандр, Палемон, Чилим)
 — дальневосточные 66
 — морские 69
 — ханкайские 66, 69
 Кристария (гребенчатка) 82, 83, 159
 Кузнечики 65

Л

- Леандр 66, 68, 69
 Лужанка 79, 80 (см. также Вивипарус)

М

- Меланиды 81
 Мелании 80, 81, 272
 Мелания амурская 80, 81
 Мидия 215
 Митилястер 215
 Моллюски 5, 20, 22, 78, 151, 198, 229, 234, 237, 272, 291, 300

- брюхоногие см. Улитки
 — двустворчатые 155, 166, 202 (см. также Беззубки, Дрейссены, Жемчужницы, Кристария, Мидия, Митилястер, Перловицы, Рапана, Устрицы)
 Морские ежи 283
 Мотыль см. Хирономиды
 Мошка 73
 Мухи 78, 214

Н

- Нематоды 295 (см. также Гурбатриск, Сыроед)

О

- Оса 75

П

- Палемон 66
 Палудина курильская 80
 — уссурийская 80
 Палудины 80, 81
 Паук-серебрянка 202
 Пахииниды 81
 Перловицы 82, 159
 Плавт 64, 65, 74—76, 203
 Плавунец широкий 203, 204
 Планария 299
 Поденки 63, 73, 78, 203
 Полхета неренс 215, 216

- Прудовики 65, 79, 300
 Прудовик 79

Р

- Рак речной 67, 202
 Рак усонгий 213
 Раки (рачки) 24, 126, 161, 182, 209
 Раки десятиногие 66 (см. также Краб мохноногий, Креветки, Рак речной)
 Ракообразные 70
 Ранатра 65, 70—73, 76, 203
 — дальневосточная 70—73, 75, 76
 Рапана 194, 212
 Ручейники 78, 204, 210

С

- Стрекоза лютка 63, 64
 — коромысло 64
 Стрекозы 78, 199, 203, 210
 — коромысла 203
 — красотки 203
 — стрелки 203
 Сферодема 73, 74, 203
 Сыроед 295

Т

- Трубочник (губифекс) 127, 272, 293, 297
 Турбатриск 295

У

Устрицы 212, 215

Улитки (моллюски брюхоногие) 202, 270 (см. также Ампулярии, Амуропалудины, Вивипариды, Живородки, Катуски, Лужанки, Мелании, Палудины, Пахихиниды, Прудовики, Физы, Юги)

Ф

Физы 300

Х

Хирономиды (комар-дергун, мотыль) 20, 78, 118, 119, 127, 151, 165, 177, 182, 185—187, 229, 274

Хирономус 68

Хрушак мучной 187

Ц

Циклоп 165, 292

Циклопы 185, 202, 275, 294, 295

Ч

Черви 198 (см. также Нематоды, Планарии, Полихета нерис, Трубочник, Турбатрикс, Сыроед, Черви дождевые, Энхитрей)

Черви дождевые 81, 104, 177, 182, 185—187, 257, 271

Чилим 69

Э

Энхитрей 293, 294

Ю

Юга 81, 83

— амгунская 81

— амурская 82

Юги морские 81

— тугурские 81

— южноприморские 81

Позвоночные

А

Акантофталмусы 281

Амиды см. Черепаха дальневосточная

Гочная мягкотелая

Амур 230, 231

— белый 20, 21, 221—229, 262

— черный 229

Анабас 177

Ауха (китайский окунь, синиперка) 20, 172—175, 260

Б

Багриды см. Косатки

Багрус 131

— уссурийский см. Косатка-плеть

Барбус суматранский четырехполосый 174

Барбусы 145, 165, 231

— пентазона 165

— суматранские 165

Белуга 211

Бойцовая рыбка 177

Бомбина см. Жерлянка

Бюции 167

Бычки 155, 178

Бычок (коттус) 87, 88

— Глена см. Ротан

— кругляк 193

— подкаменщик 127

— туркестанский 127

В

Востробрюшка 178

— ханкайская 87

Вьюн 19, 171

Вьюновые 167, 170

Г

Гадюка Радде 28

Гамбузия 219

Гипсэлотрис 126—128, 192, 194

Голец восьмиплосый см. Лефуз

Головешка см. Ротан

Гольцы 19

Гоплостернумы 276

Горбуша (русская семга, русский лосось) 20, 216, 217

Горчак 147, 154, 164

— амурский (настоящий, обыкновенный) 155—157, 159

— европейский подвид 156

— колючий 154, 156, 157, 159—161, 163

— амуренсис 154

— Лайта 156

— ханкайский 155, 156

Горчаки 66, 82, 155—158

Гуппи 24, 98, 145

Гурами 145

Д

Даллия (черная рыба) 104, 110—113, 181

Данио 98

Дискусы 9, 245

Дистиходы 262

Долгохвостка амурская 191

— корейская 191

Дормитатор 117

Дудзи *см.* Косатка-скрипун

Ж

Жерлянка (бомбина) 186
— дальневосточная 186, 188
Змееголов 14, 20, 23, 25, 163,
176—178, 192, 220, 262, 299
Золотая рыбка 262

И

Игла-рыба 193

К

Кабан 13
Каллихты 276
Калуга 8, 19, 210, 211
Камбала 193, 215
Караси 97, 110, 112, 122
Карась 98, 108
Карп (ли, «рыба красной травы») 21, 121, 176, 221—223,
229 (*см.* также Сазан)
Карповые 229
Катла 231
Каурай чи чи *см.* Косатка-скрипун
Качакта *см.* Косатка-скрипун
Ка юа дзу *см.* Косатка-скрипун
Квакша дальневосточная 186,
187

Квакши 187, 188
Кета 20
Кефаль 215, 216
Китайский окунь *см.* Ауха
Корюшка 217
Косатка 87
— Бражникова (малая, синяя) 28, 139—153, 258
— Герценштейна 28, 139—141
— крошка (мистус мика) 146—148, 150, 152, 153, 165, 167, 291
— -плеть (багрус уссурийский, косатка уссурийская) 87, 139—141, 143, 147, 149, 172
— малая *см.* Косатка Бражникова
— синяя *см.* Косатка Бражникова
— скрипун (дудзи, качакта, каурай чи чи, ка юа дзу, псевдобагрус) 25, 129—144, 147, 149—153, 158, 175
— уссурийская *см.* Косатка-плеть
Косатки (багриды) 5, 20, 25, 66, 90, 131, 141, 262, 298
— амурские 130, 131, 260, 261, 291, 299
— сямские 137
— тропические 260
Косуля 13
Коттус *см.* Бычок
Крокодил 96
Кроты 257
Куры 74

Л

Лабео 234, 281
Лабиринтовые 163, 167—170,
177, 291, 298
Лептобоция 163, 167—170,
291, 298
Лефуа (восьмиусый голец) 66,
170—172
Ласточки-береговушки 138
Лещ 20, 229
Ли *см.* Карп
Лиокасси 131, 137, 139
— Бражникова 140 (*см.* также Косатка Бражникова)
Лососевые 217
Лососи 12, 14, 19, 20, 24, 137
Лосось стальноголовый 218
Лось 13
Лягушка дальневосточная 191
— сибирская 191
Лягушки 176

М

Макопес 140
Макронес 131
Макропод 117, 177
Макроподы 299
Метинисы 262
Меченосцы 24
Миного 24
— дальневосточная ручьевая 87
Мистус 146—148, 150, 152, 153
— мика *см.* Косатка-крошка
Мышь 85

Н

Налим 19
Неоновая рыбка 9
Нутрия 230

О

Окуновые 173
Окуни 97
— каменные 174
— морские 20
— стеклянные 8
Окунь 87, 88, 98, 117
— солнечный 192
Олень 13
Олень северный 13
Омуль байкальский 217
Ондатра 230
Оризис 192
Осетр 98
— амурский 211
— сахалинский 211
Осетровые 210, 215, 226
Осетры 211, 216, 258
Осман 218

П

Пелядь 217
Перк *см.* Окунь
Перкоттус Глена *см.* Ротан
Перцихтовые 174
Пескари 20, 163, 164, 178

Пескарь Лаговского 28

— лень 87, 165, 166

— Солдатова 28

— Чекановского 28

— Черского 28

Пиленгас 216

Пимелодус 130

Пинагор 193

Пираи 262

Плотва 121, 122

Полоз амурский (Шренка) 28, 190

— японский 191

— Шренка *см.* Полоз амурский

Поползни 74

Псевдобагрус 130, 131, 141 (*см.* также Косатка-скрипун)

Р

Рипусы 217

Росомаха 13

Ротан (бычок Глена, головешка, перкоттус Глена, элеотрис амурский) 22, 88—91, 94—104, 106—120, 123—126, 137, 158, 181, 192, 214, 296

Русская семга *см.* Горбуша

Русский лосось *см.* Горбуша

«Рыба красной травы» *см.*

Карп

Рыбец 193

Рыбы-кони 178

Рысь 13

Ряпушка 217

С

Сазан 108, 208 (*см.* также Карп)

Сазаны 217

Сиг уссурийский 217

Сиги 19 (*см.* также Омуть байкальский, Пелядь, Рипусы, Ряпушка, Сиг уссурийский)

Сима 20

Синец 193

Синиперка *см.* Ауха

Синюха *см.* Синец

Скрипун *см.* Косатка-скрипун

Собаки 103, 190

Соболь 13, 14

Сом 108, 208

— Солдатова 20, 28

Сомик канальный 218

Сомы 178, 260, 261, 276, 298, 299

— тропические 130, 146 (*см.* также Гоплостернумы, Каллихты, Пимелодус)

Стерлядь 207, 211, 258

Судак 21, 121, 122, 199

Судаки 217

Сцинк дальневосточный 191

Т

Таймень 19

Тиляпия 218, 219, 224, 262

Тигр 13, 14, 87, 296

Толстолобик 20, 21, 28, 147,

221—228, 230, 231

— белый 227, 229

— пестрый 227, 229

Трионикс *см.* Черепаха дальневосточная мягкотелая

Тритон обыкновенный 180, 184
— уссурийский когтистый 182—184

— японский (циноп) 184—186

Трихогастры 299

Тюлька 193

У

Углозуб сибирский (хинобиус) 180—183, 187

Уж тигровый 190

— японский 190—191

Утки 74

Ф

Форель севанская гегаркунн 217, 218

Фарелеокунь 218

Х

Харациниды 262

Харнус 19

— амурский 87

Хинобиус *см.* Углозуб сибирский

Ц

Цихлазома амазонская 117, 124

Цихлиды 98, 128, 194, 260

— малавийские 262

Циррины 231

Ч

Чебачок амурский 163, 164, 192

Черепаха дальневосточная мягкотелая (амида, трионикс) 188—190

Черная рыба *см.* Даллия

Щ

Щука 24, 98, 121, 122, 199

— амурская 19, 108

Э

Элеотриды 22, 117, 126, 128

Элеотрис амурский *см.* Ротан

— Дыбовского 89

— Плеске 89

Элеотрисы 66, 101

— амурские 88, 90, 91, 94, 132, 135

М. Д. Махлин
М36 Амурский аквариум. — 2-е изд., доп. — Хаба-
ровск: Кн. изд-во, 1990. — 320 с., ил. (Природа
Дальнего Востока).
ISBN 5-7663-0124-3

Есть люди, увлеченно занимающиеся акклиматизацией новых видов рыб в аквариумах. Особое внимание они уделяют при этом отечественным пресноводным рыбам. Можно было бы сказать иначе: амурским рыбам, ибо только в этой реке нашей страны водятся тропические по происхождению виды, пригодные для содержания в аквариумах. В книге рассказывается также об интересных водных растениях, моллюсках и других беспозвоночных, приводятся сведения из истории ихтиологических исследований на Амуре, даются советы по устройству аквариума и уходу за его обитателями.

М 4002030000-21 58-90
М160(03)-90

ББК 28.082

Марк Давидович Махлин

АМУРСКИЙ АКВАРИУМ

Редактор **Б. Ф. Ковтун**
Художественный редактор **Ю. И. Дунский**
Технический редактор **Т. А. Костюченко**
Корректор **Т. В. Куенская**

ИБ № 1884

Сдано в набор 18.01.90. Подписано в печать 27.04.90. ВЛ 05179.
Формат 70x108¹/₃₂. Бумага глян. № 1. Гарнитура литературная.
Высокая печать. Усл. печ. л. 14. Усл. кр. отт. 14,87.
Уч.-изд. л. 13,90. Тираж 50 000 экз. Заказ 2007. Цена 75 коп.

Хабаровское книжное издательство.
Государственного комитета РСФСР по делам издательства,
полиграфии и книжной торговли.
680620, г. Хабаровск, ул. Серышева, 31.
Краевая типография № 1
управления издательства, полиграфии и книжной торговли.
680620, г. Хабаровск, ул. Серышева, 31.