

# Ю.ЧАЙКОВСКИЙ ПОЧЕМУ ЛИСА РЫЖАЯ

1

Игорь аспирантствовал в математическом институте и с биологией был связан разве только тем, что забавлялся кое-какими моделями динамики биологических популяций. Поэтому он, разумеется, рассчитывал в экспедиции на черную работу, но никак не на черное к нему отношение. Скоро он понял, почему шеф любит ездить один — поскольку не способен даже с ангелом прожить без ссоры более недели. Игорь же не был ангелом.

Они познакомились зимой на конференции, где из доклада шефа (тогда еще и не шефа) Игорь с изумлением узнал, что тот ездит по Восточной Сибири один, без помощников, и вечером в гостиничном баре как бы шутя предложил свои услуги. Тот как бы шутя согласился, а Игорь возьми да и прикати в середине июля в указанный шефом забайкальский поселок. Встретив в Забайкалье шефа бородатым («Прямо Спас Нерукотворный!»), он не нашел ничего лучшего, как связать что-то относительно христианства.

— А что вы, собственно, знаете о Христе? — Шеф взглянул, словно с иконы «Спас Ярое око», и Игорю стало жутковато. На миг почудилось, что, задай он сейчас вопрос о бытии божьем, от шефа последует достоверный ответ; и он чуть было даже не спросил о том,

что давно его интересовало: как верующие примиряются с тем обстоятельством, что их религия (которую ведь каждый верующий признает единственно истинной, единоспасающей) исповедуется меньшинством людей? Как представлять себе бога всемогущим, если он даже не может толком убедить людей в собственном существовании? Однако он одумался и решил отложить вопрос до более мирного момента, а такого момента больше уже и не наступило.

Вот и сегодня, отведав в поселковой столовой той же надоевшей в тайге тушенки, шеф явно не стал добрее, и надежды на то, что возвращение в поселок разредит донельзя накалившуюся в тайге атмосферу, улетучивались. Вообще, с Игоревой точки зрения, шеф несомненно страдал гортанобесием — так, слышал он, на Руси когда-то называли порок, считавшийся куда худшим, чем плебейское обжорство: страсть к вкусенькому. Оставалось только одно — угостить шефа, и Игорь в первый раз в жизни собрался на охоту.

Сначала все казалось простым: поселковые собаки люто голодны, так что любая должна пойти за куском хлеба, а уже в тайге сработает охотничий инстинкт. Однако собаки никуда не шли, сколько им ни кидай еды: съест и вернется к своим воротам. Вернулся ни с чем и снова влип: фельдшерский пункт, где они остановились, оказался до отказа забит бехтеревкой и прочими успокоительными средствами, так что Игорь не удержался сострить: как раз для нашего шефа! Сказав все, что может сказать разъяренный шеф, тот замолчал дня на три.

Через три дня собака наконец нашлась: самая субтильная в поселке сучонка, у которой вечно отнимали ее и без того скудный паек, после трехдневной подкормки соблаговолила выйти с Игорем на опушку и тут же (вот удача!) подняла на крыло здорового глухаря. Глухарь улетел в чащу, сучонка — за ним, а Игорь — за ней. Дальше все разыгралось мгновенно: увидав глухаря, доверчиво, словно крыловская ворона на лисицу, смотревшего с ветки на твякающую под сосной лайку, Игорь вскинул мелкашку и, разумеется, сбил его наповал (из мелкашки, как известно, бьют белку в глаз). Охота не заняла и двух минут, и Игорь вернулся в поселок со смешанным чувством: с одной стороны, он нес завидный трофей (петух был кило, на четыре), а с другой — щемило ощущение какого-то подвоха, вся «охота» казалась ненатуральной. Может быть, его глухарь был уродом? Нет, местные охотники заверили его, что так обычно глухарь себя и ведет: смотрит на собаку, пока его не подстрелят.

Галя, шефова лаборантка, запекла глухаря с брусникой, и шеф, подобрев, стал объяснять Игорю без всякой злобы, за что он не любит туристов (подразумевалось — Игоря): с любым полевым работником, даже совсем далекой специальности, можно найти общий язык и повспоминать места, где обоим пришлось побывать, а с туристом говорить не о чем, он ничего не видит, кроме пожираемых километров. (Игорь оттого и поехал в экспедицию, что не терпел бесцельного хождения, но не возражал.)

Совсем раздобрев, шеф поведал вот что: он сегодня тоже с добычей, нашел грибное место. К этому месту был знак — на тропинке валялась алая косынка, похожая на пионерский галстук, и едва шеф повесил ее на сучок, увидел грибную полянку. Ему захотелось «отблагодарить лешего», он нашел в кармане конфету, но по скупости решил половину съесть сам и, разрезав ее прямо в обертке, положил половинку на пенек. (Грибы почистили и пожарили, но после глухаря есть их не захотелось.)

А назавтра произошло нечто феерическое. С утра шеф не вышел к столу (что случалось и ранее), затем из-за какой-то разбитой пробирки довел Галю до слез (что, увы, бывало еще чаще), и та убежала в тайгу (что было уже тревожно, так как она абсолютно не ориентировалась), а в середине дня в гости вдруг пожаловали два здоровых бородача — московские туристы (вот уж кого в этих местах никогда не видывали). Лежа за перегородкой, Игорь слушал их беседу с шефом со стыдом и ужасом: они в самом деле ничего не увидели на своем пути — даже могилу шамана (достопримечательность, которую показывали всем), не говоря уж о феноменах из биологии, геологии или этнографии. «Теперь-то он проест мне плешь», — подумал Игорь. Вернулась Галя, и оказалось, что туристы — из того учреждения, где работала ее мама, так что пошли вспоминать общих знакомых. Поев, гости откланялись, а шеф, разумеется, вцепился в Игоря («все вы, туристы, одинаковы»). Чтобы разнять их, Галя стала рассказывать, как заблудилась, как вдруг перед ней возникла незнакомая женщина, указавшая ей на полконфеты, на пеньке, как женщина исчезла, а Галя сразу же нашла тропинку домой. Все это было неудивительно, если учесть её близорукость и беспомощность в лесу, но шеф спросил испуганно:

— А что за женщина? Как одета?

— Да не помню, какая-то в красной косынке.

Совсем потерянный, шеф попросил с последней надеждой:

— Галя, давайте грибы, пора ужинать.

— Грибы? Я же их при вас москвичам поставила, они все и умяли.

Из шефа как будто воздух выпустили.

— Так я и знал. Не захотел леший со мной дела иметь: забрал грибы и отдал конфету.— В его мрачной речи не было ни тени юмора.

— Что вы говорите? — не выдержал рационалист Игорь — Подумайте, ведь когда вы клали конфету, туристы уже плыли к нам, неужели леший предвидел ваш щедрый дар и заранее послал их по реке?

Шеф глянул грустно и снисходительно:

— Неужели вы думаете, что они где-то плыли и сейчас где-то плывут?

— Но ведь они же знают Галину маму! —возразил Игорь, уже несколько теряясь.

— Весь этот туристский облик — для того только, чтобы вы увидели его ничтожество.

Игорь выложил последний козырь:

— Они сказали, что были в лагере геодезистов, спросите у тех, когда будет связь.

Через день, оказавшись у местных геодезистов во время радиосвязи с лагерем, Игорь спросил в трубку весело: «Ну как вам наши туристы?» — и услышал в ответ: «Какие туристы?»

## 2

Так они и плыли который день: на носу Игорь с двухлопастным эвенкским веслом, на корме шеф с таким же веслом, в середине Галя (без весла) и гора экспедиционного багажа. Шеф не терпел моторов, и вот они шлепали веслами вторую неделю по фантастически прекрасной Олёкме, абсолютно безлюдной, какой она была до начала строительства БАМа.

Сентябрь начался солнечный, и в бесчисленных заводях чинно плавали со своими утятами бесчисленные утки, но нечего было и думать подстрелить их из мелкашки — нужен был дробовик, а его-то и не было. Уступая уговорам местного начальства, шеф взял малокалиберную винтовку, но брать охотничье ружье наотрез отказался — мы не туристы, а научная экспедиция.

Жирная осенняя дичь так и просилась на стол, и вот сам шеф, изловчившись, прострелил голову крохалю; но тот, сколько его ни

варили, остался несъедобно жестким. Потому, решил Игорь, крохаль и подпустил на выстрел, что его обычно не стреляют. Однако как же быть с глухарем? Он ведь был куда доверчивее крохали. Правда, глухарь оказался и редок, несмотря на то что тайга прямо-таки истекла брусникой (речь, разумеется, не о том, что их пекут вместе, а о том, что глухарь пасется на бруснике). Все вроде бы вставало по местам: глухарь плохо приспособлен, вот его численность и мала, и, если не взять его под защиту, он скоро вообще исчезнет.

Затарахтел мотор: навстречу, вверх по течению, плыл рыбак, первый за неделю встречный, расставляя сети в устьях речек. Пристал к их стоянке, поговорив, оценил проблему «гортанобесия» и, не говоря лишних слов, снова пошел к лодке. Дальше опять все было мгновенно: разогнав лодку до середины реки, он вдруг заглушил мотор и поднял винт над водой, бесшумно влетел в заводь на том берегу, оттуда вспорхнула утка с выводком едва летавших утят, он бахнул дуплетом вдогонку и сшиб четверых.

Затем рыбак вернулся, бросил в лодку наших путешественников трех утят, молча швырнул вареного крохали своей собаке и, распрощавшись, затарахтел дальше.

Игорь стоял растерянный, и шеф, видя это, сказал поучительно:

— Ничего особенного, естественный отбор. Выживает тот, кто вовремя удирает.

Шеф был профессором-биологом, а Игорь — аспирантом-математиком и не решился произнести вслух, что такой «отбор» уже оставил Подмоскovie без уток, что недаром он запрещен законом. Поплыли дальше, встретили вечером отряд школьников, заброшенный на дальнейшее зимовье собирать бруснику, и смысленный мальчуган, увидав в лодке утячьи трупки, заметил с едва уловимой ноткой презрения:

— Браконьерничаете?

Что было ответить ему? Про естественный отбор? Нет, ведь все они знали, что, как ни безлюдна Олёкма, но осетр уже стал в ней редкостью, поредела и нельма, а медведь перестал быть «хозяином тайги». Впрочем, именно относительно уток опасения были вроде бы излишни, так как утиные выводки были бесчисленны и, в отличие от осетров, водились на каждой речке и озере.

С десятого сентября разрешалась осенняя охота, и к этому сроку судьба послала им роскошную белую лайку, как бы специально ждавшую их у одной из охотничьих избушек. Шеф объявил дневку, и

Игорь снова (во второй и последний раз в жизни) пошел охотиться. Но не тут-то было: новая собака не умела облаивать глухаря, зато все время пыталась ловить в воде уток — занятие безнадежное, особенно для белой собаки. Вообще-то она была сообразительная и, по-видимому, знавала более дельного охотника. Утки уплывали от Игоря на дальний конец озера, она заходила с того конца и даже раз подплыла близко к выводку. Ее утки подпускали близко, а вот Игорь даже из мелкашки не мог достать ни одной (голов почти не видно, а в тушку стрелять бесполезно — подранок все равно уплывает). «Откуда такая осторожность? — думал Игорь. — С мелкашкой я здесь один, а дробовик бьет всего метров на пятьдесят, да и дробовика большинство из них не знает. Хоть бы толику их осторожности тому глухарю-бедолаге. Почему глухарь ничему не научился, а эти, наоборот, как будто научены с запасом на будущее — ведут себя так, как надо бы под Москвой? Правда, вон как их много — не потому ли, что они приспособленнее глухарей?»

Однако эту успокоительную мысль тоже пришлось отвергнуть: люди и на Олёкме-то выбивают один-два процента выводков, а на речках и озерах практически никогда никого не бывало, и «отобрать» более осторожных было нечем.

Впрочем, может быть, так и должно быть — чтобы животные были разными. Вот ведь и две лайки оказались совсем разными, да и люди бывают совсем разные. Шеф, например, прекрасно «отблагодарил» того рыбака: стал инспектировать расставленные тем сети. У первой сети Игорь пытался протестовать, и шеф даже пошел на компромисс: если в сети окажется одна рыбина, то ее надо оставить. Результат был тягостно неожидан: рыбин было две, но первую шеф упустил, зато вторую выпутал из сети и бросил в лодку; на протест же ответил сердито: «Я обещал, если рыбин будет две, забрать одну». Логика, как видим, не слишком ограничивает возможности — можно и все оправдать, и все объяснить (браконьерство, например, назвать, отбором). Игорю осталось утешиться тем, что первая рыбина, здоровенная нельма, все-таки ушла на поддержание олёкминского биоценоза. Естественный отбор: выживает тот, кто вовремя удирает.

3

Потом, работая над диссертацией, он несколько лет не думал ни о проблеме разнообразия, ни об олёкминском шефе. Впрочем, знакомство не прошло даром: раньше Игорь, как и всякий молодой математик, смотрел на неточные науки свысока, шеф же несколько

раз продемонстрировал, что в биологии есть премудрости, вряд ли сводимые к математике. Как-то он обронил фразу, что придерживается общепризнанного принципа: чем система богаче внутренними связями, тем она устойчивее. Игорь сразу прикинул: по-видимому, можно это доказать как теорему, но для этого надо сделать такие допущения, что теорема будет не слишком интересной для нематематика. Зато сам принцип абсолютно очевиден. Можно всю жизнь возиться с этой теоремой, все ослабляя допущения, или даже доказать какую-нибудь «теорему существования», но все это будет не более чем подтверждение правоты шефа, не знающего математики. Не обидно ли?

Для диссертации экспедиция тоже не прошла даром — после сугубо математического текста там примостилось приложение, в котором Игорь разрешил для себя следующий вопрос: помогают ли психические способности выживанию вида и его эволюции? И в книгах, и в беседах с биологами он встречал одно и то же: чем богаче психические возможности индивида, тем больше у него шансов выжить в неблагоприятных условиях и, следовательно, тем больше у его потомков шансов дожить до полезных мутаций. Чем индивид способнее, тем вид более эволюционно перспективен, — этот тезис без особой аргументации подразумевался почти всеми. Игорь, в общем-то не сомневаясь в справедливости всего этого, написал программу для вычислительной машины, которая должна была демонстрировать, при каких конкретных условиях этот тезис верен. Результат показался поразительным: умные неизменно эволюционировали хуже глупых.

Именно, его программа моделировала следующую ситуацию: популяция одинаковых организмов попадает в скверные условия, в которых ее члены должны приспособиться делать что-то новое (те, кто этому не научаются, понемногу вымирают); этим новым можно было, согласно Игоревой программе, овладеть двумя способами: либо научиться в ходе индивидуальной жизни (то есть за счет своей психики), либо получить эту способность прямо при рождении (то есть за счет случайной мутации). Разумеется, способные к обучению оказались более живучи, зато они не эволюционировали — их было проще довести до полного вымирания, чем изменить их наследственность. Изменить наследственность оказалось легко только у тех, кто не обладал никакой свободой поведения.

Конечно, вскоре Игорь понял, в чем дело: ну, разумеется, ведь естественному отбору все равно — выжил ли организм в силу

удачного поведения или в силу удачной мутации; следовательно, отбору легко выявлять полезных мутантов только там, где разница мутантов ничем не маскируется, а подходящее поведение как раз маскирует плохую наследственность: помогает пронести в следующие поколения скверные гены. (Так, там, где нет медицины, там выше смертность, но меньше наследственных болезней — ведь акт лечения является там поведением, которое позволяет пронести неисправный ген в следующее поколение.) Получается парадокс: чем лучше организован организм, тем меньше у него шансов на дальнейшую эволюцию путем отбора, зато больше шансов к вырождению.

Особого резонанса это изыскание не имело, только оппонент мягко упрекнул Игоря, что, мол, без приложения диссертация была бы лучше. Да и сам Игорь постарался забыть о неприятном парадоксе, который как-то ни с чем не согласовывался: ведь в действительности именно высшие животные, с их самым сложным комплексом поведенческих возможностей, эволюционировали быстрее всего. На происхождение человека, например, не ушло и миллиона лет, тогда как высшие насекомые (у которых поведение в основном закреплено наследственно) почти не изменились за это время. Рекорд же принадлежал, пожалуй, слонам: за миллион лет они породили не только новые виды, но и новый род *Elephas* (мамонты — это не тот род, что нынешние слоны, а некоторые биологи относят даже и нынешних слонов к двум различным родам), и при этом слонов никогда не могло жить много, поскольку, как мы теперь знаем, уже сотня тысяч слонов так вытаптывает африканскую саванну, что ни слонам, ни другим жить негде. Где же тот материал, из которого можно выбирать, если слонов за всю их историю едва ли набралось миллиард голов? А поведение их настолько совершенно, что они могут, например, прокормить своего уродя собрата, которому природа не дала хобота — основного инструмента для добывания пищи. Да, представьте, был однажды в Африке встречен взрослый слон с недоразвитым хоботом — при таком «здоровоохранении» как же отбору отсекал неудачные варианты? Ситуация выглядела безнадежной, так что Игорь предпочел вернуться к математике, где, по крайней мере, ясно, что делать.

#### 4

«Глухарь — древнейшая птица Земли» — такой плакат, из серии «Берегите природу», Игорь увидел на озерном полустанке, где

основными пассажирами были охотники. Огромный черный петух с красными бровями словно слетел сюда с той олёмминской сосны. Почему-то вдруг стало жалко того доверчивого недотепу, что глазел на лайку и рухнул прямо на нее, ломая сучья. Тогда Игорь успокоил себя мыслью, что ведь это ханжество — спокойно поедать курятину из магазина и охат над убитой в лесу птицей: не все ли равно, человек ли съест его или лесной хищник, или умершего от старости глухаря съедят черви? Однако сейчас этот ход мысли не пошел: домашних кур мы сами разводим на том условии, что пресечем их жизнь, когда нам надо, избавляя их к тому же от тягот старости. Если бы не люди, не их желание есть мясо, то ни одна из магазинных кур не появилась бы на свет, а того черного красавца вывел-то леший! Что мы даем ему, лешему, взамен? Тоже избавление от тягот старости? Словом, Игорь никогда больше не охотился, зато завел грядку с овощами.

«Древнейшая птица, вот почему она плохо приспособлена. — думал он, идя по лесной дороге. — Вот и разгадка: утка — более позднее эволюционное изобретение, поэтому-то она более совершенна. Как у акулы или осетра архаичен скелет (хрящ вместо кости), так у глухаря архаично поведение. Убивая их, мы содействуем эволюции, производим, так сказать, естественный отбор». Однако перед глазами немедленно встал шеф с вилкой, и вся логическая конструкция стала рушиться. Как и тогда, на Олёмке, досадно зашевелилось чувство, что попался на хорошо замаскированную удочку. Слов нет, все эти объяснения имеют свой резон, но разве не резонны были шефовы рассуждения, согласно которым нас по тайге водит леший и за чаем мы обсуждаем московских знакомых, в сущности, с ним же? Может быть, шеф так изысканно шутил? Допустим, но ведь не шутил же он, оправдывая случай с утятами или с рыбой в сети! Результат же один во всех случаях: Игорь не нашел что возразить, то есть не смог разбить формальную аргументацию, хотя и был шокирован ее нелепостью. Разве всю шефову мистику нельзя было истолковать прозаически? Трудность, пожалуй, только с тем приятелем-геодезистом, который не помнил московских туристов, но и это — не аргумент: радист дал Игорю трубку на пол-минуты, и Игорь (говоривший по радио впервые в жизни) больше думал о кнопке, которую надо отпустить, переходя на прием. Встретятся они потом, наверняка бы геодезист все вспомнил. Словом, Игорь хотел, как и на Олёмке, остаться рационалистом и повел правильную логическую осаду «древнейшей птицы Земли». Во-первых, очевидно, что

рассуждение с убийством-отбором притянута для самооправдания, а потому объективность его подозрительна. Во-вторых, «древнейшая» не значит «дряхлейшая», а скорее наоборот: если за миллион лет глухарь сохранился, значит, он соответствовал требованиям среды лучше, а не хуже других. Если даже теперь он со своей доверчивостью и обречен на исчезновение, то это никак не связано с тем, что он — древнейший. В-третьих, чем примитивнее поведение, тем легче действовать отбору, так что скорее наоборот: утка — эволюционный тупик, а глухарь должен эволюционировать (это ведь подтверждено машинным расчетом). Да процветает примитивное поведение!.. Однако — как же тогда произошел человек? Не по глупости ли?

«Гьфу, дьявол, ну и наука — что ни тезис, то тупик, ни одному аргументу нельзя верить, не то что в математике. Нет, прав был Кант, говоря, что во всякой частной науке ровно столько смысла, сколько в ней математики. Потому-то в эволюции всё так запутано, что не занялись еще ею математики».

Игорь решил, что до конца пути надо поразмышлять об одной теореме, которая почему-то никак не доказывалась. От долгого житья в голове все формулы легко вставали в памяти, и бумага почти не требовалась. «Почему же она не выходит? Может быть, это вообще моя фантазия, а теоремы такой в природе не существует? Я проверил ее на ряде частных случаев, но это, разумеется, ни о чем не говорит, тем более что случаи-то все несложные. Мне не удалось подыскать опровергающего примера, но это, возможно, просто от слабости моей фантазии, да честно говоря, всерьез ли я его искал? С тех пор как она пришла мне в голову, весь энтузиазм был в том, чтобы ее доказать. Однако что значит — пришла в голову? Ведь теорема без доказательства — это акт веры, как это... как там на Олёмке, как... ну... Вот! Такой же акт веры, как то, что мы, убивая птиц, содействуем их эволюции».

В самом деле, откуда следует, что гибель одних является шагом эволюции для других? От Чарлза Дарвина, которого Игорь не читал. Здесь логическая цепочка обрывалась, и оставалось возвращаться к теореме, которую он только что квалифицировал как акт веры. После такой квалификации она потускнела, и альтернативный акт стал казаться тоже возможным.

В то время Игорь в ходе своих математических занятий столкнулся с проблемой устойчивости. Вот, например, течет по дну оврага ручеек, и, если перегородить его камнем, он обтечет камень и продолжит свой путь прежним руслом — движение ручейка

устойчиво. Как похож на него тот ручеек, что течет в огороде по водосточному желобу к бочке, но там ситуация совсем другая: стоило чуть перекосить подпорку желоба, и поток воды стал хлестать мимо бочки — значит, это движение неустойчиво. Существует глава математики, теория устойчивости, которая по виду уравнений движения должна судить, устойчиво ли данное движение или нет. «Теорема», которая не давала Игорю покоя, утверждала, что решение некоторой системы уравнений всегда устойчиво, — следовательно, альтернативное утверждение состояло в том, что хоть в одном захудалом случае эта система неустойчива. Если такой случай указать, то будет ясно, что «теоремы» не существует, Прилично зная признаки устойчивости, Игорь, как он с досадой сейчас понял, не знал ни одного практического признака неустойчивости. Помнил, конечно, заголовок «Теорема Четаева о неустойчивости», по-видимому, даже глянул когда-то в этот параграф, но интерес был не в нем, и его содержание в голове не задержалось. Впрочем, это легко поправимо, так как, зная остальное, одну теорему нетрудно воссоздать и самому.

Словом, придя в сумерках в нетопленный деревенский дом и орудуя в сырой темноте поленьями, ведрами и ухватом, он уже чувствовал, что «теорема» совсем не теорема, а заблуждение; когда же изба засветилась багровым светом из русской печи и заклокотал в чугунке кипяток, то уже созрел и выплыл из небытия опровергающий пример — тот самый случай, когда Игорева система неустойчива. Вот что значит — взглянуть на свою веру со стороны. Впрочем, настоящий верующий со стороны глядеть не может в том-то и состоит вера. Неясно только, как он мирится с тем, что его вера исповедуется меньшинством. Конечно, верующий может сослаться на то, что всевышний наделил каждого свободной волей, чтобы тот дошел до истины сам, без принуждения, но вывод получается неутешительный для позиции верующего: почти каждый «доходит» до той веры, в какой его воспитали. Выходит, что свободой воли всерьез распоряжаются только те немногие, что не примыкают к предлагаемой им готовой вере, но их-то верующими и не называют. Жаль, что тогда на Олёкме не хватило духу расспросить шефа. Надо где-нибудь почитать об этом.

5

Вернувшись в Москву, Игорь действительно стал читать о передуманном. Сперва захотел узнать, в самом ли деле глухарь старше утки, но нашел не это, а совсем другое: оказывается, глухарь

потому глохнет на току, что имеет гортань уникальной конструкции (в разгар пения она пережимает слуховые проходы). Зачем бы ему это? От такой гортани ему не больше пользы, чем шефу — от «гортанобесия». Можно даже сказать, что у глухаря тоже своеобразный бес в гортани. Никто ведь не станет утверждать, что шефово гортанобесие возникло и сохранилось потому, что страдавшие им шефовы предки оставляли больше потомков (да и страдали ли они им? Вкус — дело индивидуальное). Кстати, на следующей странице: у близкого вида, каменного глухаря, строение немного другое, и он на току не глохнет. Даже если изловчиться и объяснить дефект обычного глухаря как пользу, то как быть с тем фактом, что каменный глухарь обходится без этой пользы? Тем, что эти виды живут в разных условиях? Но именно на Олёкме они спокойно живут рядом, пасутся на брусничниках и токуют в редких сосняках.

Тут-то все и покатило, как снежный ком: не ставился, оказывается, в биологии вопрос о том, почему у одного так, а не иначе, у другого же — иначе, а не так. Сколько восхищались, как замечательно птицы приспособлены спать на ветке, но не принято вспоминать, что глухарь и тетерев не очень-то способны к этому, отчего и гибнут едва ли не больше, чем от своей глупой доверчивости. Тем более не принято спрашивать, почему у насекомых шесть ног, а у пауков — восемь, зато принято другое: когда кто-то усомнится в том, что все создано путем отбора полезного, упрекнуть его в незнании фактов.

Действительно, фактов Игорь тогда не знал и решил пополнить эрудицию систематически — занялся сопоставлением свойств различных птиц. Как ни парадоксально, никаких готовых сопоставлений ему найти не удалось, точнее — все оказалось не про то. Так, он прочел, что отряд куриных (в который входит семейство тетеревиных, а в него — глухари) характерен тем, что птенцы здесь — выводкового типа, то есть с рождения ходят за матерью, а уже через неделю могут вспархивать на кусты. Замечательное приспособление — утверждали и учебники и солидные руководства: растительная пища малокалорийна, прокормить ею птенцов в гнезде невозможно, поэтому-то и выработалась у куриных выводковость, а с ней и множество частных приспособлений, таких, как ранний лёт. Более того, в популярной статье за солидной подписью довелось прочесть, что именно от растительных кормов нет у кур ревности к петухам: поскольку не надо носить пищу в клюве, то

6

гуляй с кем хочешь, я с выводком и одна похожу

Весь этот натурфилософский карточный домик распадался при первом же дуновении фактов, но эти факты Игорь почему-то оказался вынужден группировать сам. Для тех же тетеревиных: разве не насекомыми питаются новорожденные тетеревята, да по большей части и глухарята? Разве не живут куропатки попарно? Позже, когда он прочел, что яркая окраска самцов полезна для того, чтобы отвлекать врагов от гнезда с самкой и потомством, встал еще один вопрос: почему никогда не совершают таких подвигов глухарь и тетерев?

С окраской вообще все было плохо, поскольку толкование ее полезности не устраивало самих биологов. Единственное, что хорошо получалось, это — почему самки не бывают ярче самцов (если только они не меняются своими ролями: у тех немногих видов птиц, где самка оставляет заботу насиживания самцу, она бывает и ярче). Разумеется, тому, кто сидит на яйцах, глупо было бы быть более ярким: главное на гнезде — быть незаметным. Однако все остальное получалось гораздо хуже. Одни были уверены, что самцы ярки для того, чтобы понравиться самке, другие называли это наивным антропоморфизмом, сами же фантазировали про яркую одежду супруга-смертника, уводящего врага от родного гнезда. Рекорд поставил автор, взявшийся истолковать окраску турухтанов (самцы этих куликов мало того, что ярки, но еще и резко различаются друг от друга по расцветке): оказывается, самки турухтанов настолько маловозбудимы, что уступают только оригинальному кавалеру. Интересно, как он это проверил?

Вскоре Игорь пришел к убеждению, что каждое из таких натурфилософских построений базировалось на специально подобранных примерах, а не на многообразии исследуемых явлений. Так, автор, верящий в пользу яркой окраски самцов, приводит длинный ряд изумительно ярких самцов и скромных самок (например, турухтаны, каменные дрозды), игнорируя ярких самок вроде щегла, сойки. Его оппонент указывает именно на эти примеры, утверждая, что расцветка — сигнал для опознания своего вида, скромную окраску он связывает с хорошим голосом — мол, опознание идет не на взгляд, а на слух — и указывает при этом, например, на соловья, камышовку и так далее. Ему, кажется, не приходят в голову опровергающие примеры вроде яркой и голосистой канарейки или ничем не приметного воробья.

Здесь-то Игорь скоро стал мастером — что-что, а контрпримеры

— профессиональный навык любого математика. Вот снегирь, алеющий на снегу, вот обширное подсемейство утиных, где самцы зачем-то ярко раскрашиваются к осени, а вот раскраска яиц — просто ирония природы. (Весной у него под навесом крыльца в забытой охапке хвороста оказалось гнездо, а в нем пяток ослепительно голубых крапчатых яичек; к его приезду кто-то уже съел маму, а вскоре исчезли и яйца — Игорь едва успел определить по книге, что они, вероятно, принадлежат певчему дрозду, «Вот и толкование, — резюмировал он, пародируя прочитанное.— Если бы не яркий цвет, яйца могли бы протухнуть незамеченные, а разнообразие окрасок — чтобы кошка могла выбирать не только птиц, но и яйца по вкусу».) Нашлись контрпримеры и к рассуждениям про заботу о потомстве: мало того, что гуси и лебеди образуют прочные пары, а утки (то же семейство) — нет, но у одного старого автора удалось прочесть, что, оказывается, селезень норовит разорить гнездо своей избранницы. Это-то зачем?

Собственно, удивляться здесь было нечему, так как истребление своего потомства, увы, известно каждому — вспомнить хотя бы свиней и окуней. Здесь бы и построить Игорю ряд: сходные явления одинаково группируются в самых различных разделах животного мира. Однако он еще не был к этому готов и, пройдя мимо клада, продолжал копать.

## 6

Пришлось разбираться в том, что такое польза и что такое отбор. Игорь уже знал, как полагается объяснять полезность всего на свете, и загадка глухариной беспечности больше не была загадкой: достаточно было указать, что глухарь, спасаясь от наземного хищника на дереве, должен знать, не полезет ли враг за ним, вот он и рассматривает собаку. Толкование было не хуже и не лучше напечатанных в книгах, и раньше бы он успокоился; теперь же он стал искать контрпример и быстро нашел его: глухарь, вообще-то чуткая и осторожная птица, проявляет беспечность не только в этой ситуации. У того же старого автора (писавшего под псевдонимом «Лесник») он нашел строки о глухарях, полные еще большего изумления, чем сам испытал на Олёкме: «Держатся они за свой ток невероятно упорно. Перестрелять из них большинство это ничего... На смену исчезнувших явится новое поколение, которому кто-то скажет, что именно тут, вот в этом месте есть какое-то очарование». Не надо думать, что под очарованием

автор понимал какой-нибудь невыясненный внешний параметр, жизненно важный для физиологии глухаря, — речь шла именно об очаровании. Глухарь вовсе не так требователен к чему-то диколесному, и Лесник писал, между прочим, про глухаря, токовавшего на поленнице дров. Зато сам феномен тока — вот что дико и очаровательно. Зачем глухари и тетерева собираются на тока? Чтобы их перестреляли или переловили? Ведь даже для размножения это не нужно, а они еще и на осенние тока собираются, где и в помине нет размножения! Тот же Лесник: «Летом тетерев живет один. Но, как только опадет с деревьев лист, тот же, столь склонный к одиночеству, тетерев вдруг чувствует неудержимую потребность в обществе». Зачем? «Сторожей тетеревиная стая не выставляет и ведет себя, надо отдать ей справедливость, глупее глупого». Если тетерев-одиночка осторожен, то стаю можно увидеть у самой дороги: «Покажется одному дураку, что уж очень интересно посмотреть на проезжающих, он кокнет и сидит, вытянув шею, глядит — все сидят и глядят, ждут и ждут большую часть того, что в них стреляют». Вот вам и приспособленность. Впрочем, намного ли разумнее поведение авторов, которые ничего этого в свои книги не включают, и только из ремарок вроде: «Биологический смысл осеннего тока неясен» — видно, что они это знают.

Ну как не воскликнуть в их адрес: ясен, абсолютно ясен! Точнее, ясно, что биологический смысл здесь нечего искать в терминах приспособления, ясно, что эти птицы к осени дуреют или, если угодно, очаровываются, но никак ни к чему не приспособляются. И не только они, и не обязательно осенью... Но к этому опять-таки Игорь еще не был готов, он в то время хотел узнать, как отбор отбирает полезное, и, может быть, так понять, что же считать полезным.

Он обзавелся «Происхождением видов путем естественного отбора» Дарвина и этим даже возвысился в собственных глазах: теперь он принимался за эволюционизм фундаментально. Давно уже ушло время, когда он, ради одной новизны, гонялся за самыми свежими публикациями, боясь, что информация устареет: информация стареет бешеным темпом, и те, кого профессиональный интерес вынуждает бежать в ногу со свежей информацией, бегут без оглядки, не видя за своей спиной самого интересного. Оказывается, состарившаяся информация далеко не всегда умирает (если, разумеется, это информация, а не шум), а засыпает на долгие

десятилетия, иногда же и на столетия. Ее как бы и нет в науке, ее никто не знает (один-два историка обычно знают *о ней* — где она хранится и на какую она тему, но и они нередко бессильны увидеть ее смысл), пока не придет ее новое время. Приблизительно так же, как с глухарем или тетеревом, которых в июле как бы и нет в лесу (только один-два охотника знают, где они в принципе должны летовать, но и те нередко стоят перед кустом и не видят в его центре огромную затаившуюся птицу), пока они снова не вылетят всем напоказ.

Дарвин писал, аккуратно перемежая точно установленные часы работы спокойными развлечениями, и Игорь пытался читать его тоже не торопясь, подчиняясь захватывающей простоте классического текста. Однако Игорю приходилось читать урывками между служебными и семейными делами, и он скоро стал нервничать: когда же будет про естественный отбор, обещанный в заглавии? Он с удовольствием прочел о том, что разнообразие растений и животных, наблюдаемое ныне, содержит ясные следы их прошлой эволюции (например: организмы на острове тем более отличаются от материковых, чем дальше остров отделен от материка), согласился и с тем, что среди организмов не найти двух одинаковых экземпляров, и с нетерпением ожидал главы об отборе.

Здесь его сразу поджидал сюрприз — речь шла про тетерева: «Когда мы замечаем, что... красный тетерев окрашен под цвет вереска, мы должны допустить, что эти краски приносят пользу этим птицам... предохраняя их от опасностей. Тетерева, если бы их не истребляли в известную пору их жизни, размножились бы в несметном числе; известно, что они жестоко терпят от хищных птиц... Отсюда, действие естественного отбора может проявиться как в приобретении соответственной окраски различными видами тетеревов, так и в поддержании постоянства этого признака, раз он приобретен».

Вот и все. О том, что обычные тетерев и глухарь черны, а красны зачем-то их брови, — ни слова. Более того, оказалось, что в книге нет ни единого примера, когда бы естественный отбор наблюдался, а не додумывался. Пришлось, как ни досадно, отложить на время Дарвина и почитать о том, что же наука знает об отборе в наше время.

Выяснилось, что доказательств естественного отбора существует ровно пять (и мессир Воланд спросил Игоря со страниц булгаковского романа: «Как же быть с доказательствами бытия божия, коих, как известно, существует ровно пять?»). Первые два, логические, принадлежали Дарвину, а три других появились после его смерти; они повторены на разных объектах. Игорь выписал все пять доказательств.



1) Человек, заметив у животного или растения полезное уклонение, принудительно размножает нужные ему экземпляры, устраняя из процедуры размножения экземпляры с ненужными качествами. В дикой природе тоже удачно устроенные размножаются, а неудачники не оставляют потомства. Человек скрещивает или изымает особей наверняка, тогда как дикая природа способна только повышать или понижать вероятности, поэтому здесь отбор должен идти медленнее, но результат ожидается сходный: накопление индивидуальных уклонений должно порождать новые породы.

2) Все организмы стремятся размножиться, то есть оставить больше потомков, чем было их самих, следовательно, возникает борьба за «место под солнцем»; вследствие того, что все экземпляры хотя бы немного различаются друг от друга, они имеют различные вероятности накопления полезных уклонений.

3) Замечено, что если условия среды изменяются, то могут измениться и организмы. Впервые это было установлено на березовых пяденицах: эти бабочки потемнели вслед за потемнением стволов берез в промышленных районах Англии, а уже в наше время доказано, что здесь действовал отбор: птицы чаще склевывали светлых бабочек на темном фоне. Пользу от защитной окраски находили у многих видов (о чем много писали), но у многих не находили (о чем почти никто не писал).

4) В той же Англии в конце XIX века был проведен такой подсчет: после бури подобраны трупы погибших воробьев и проведено сравнение длин их крыльев. Оказалось, что большинство крыльев — слишком длинные или слишком короткие, чем и было впервые показано, что гибнут преимущественно экземпляры с вредными уклонениями от нормы.

5) Многие микробиологи независимо друг от друга выращивали бактерий на пище, которая для них почти несъедобна (но именно почти — если пища была просто несъедобна, бактерии, разумеется, погибали). Оказалось, что у бактерий может чуть-чуть измениться один из ферментов так, что пища становится вполне съедобна и они быстро растут. Огромные численности бактерий ( $10^{15}$ , то есть миллион миллиардов), проходивших в таких опытах, демонстрировали, сколько должно было погибнуть, чтобы нашлось из чего отобрать даже такие простые уклонения. (Как же быть с отбором слонов или хотя бы птиц? — думал Игорь.)

...Завершив перечень, он был поражен, насколько тот оказался скромнее, чем можно было ожидать. Сколько раз он читал, что

теория отбора случайных вариаций объяснила все главное в эволюции, а вот оказывается, что фактически до сих пор речь идет только о некоторых мелких деталях. Поразительное несоответствие бравых деклараций и реальных успехов — таков был вывод нашего героя.

Выходило, что олёкминский шеф со своим «выживает тот, кто вовремя удирает» был не так уж далек от уровня мировых стандартов. «Ну подумайте, — мысленно обратился к нему Игорь, — если вас осенит догадка, что в организации наследственного аппарата есть какая-нибудь общая закономерность, то вы станете педантично сопоставлять множество фотографий, цифр и диаграмм, сами сядете за микроскоп, возьметесь разгонять фрагменты хромосом на центрифуге и многое, многое другое, прежде чем опубликуете вашу догадку. Даже после этого вы будете ждать реакции коллег с нетерпением и опаской, вполне допуская, что вас опровергнут, указав на какую-то не замеченную вами неточность, или просто — что кто-то предложит более красивую трактовку тех же данных. Так куда же вся ваша аккуратность пропадает, когда вы рассуждаете об отборе? Почему вас не интересует, можно ли дать окружающим явлениям другую трактовку?» Вообще-то работ по отбору в печати оказалось много, но Игорь не смог найти в них ничего по существу нового. Казалось, многие авторы стремились только увековечить себя новым красивым термином. Например, Игоря позабавила длинная серия работ по «клинальному отбору»: такого отбора никто в природе не наблюдал, термин ввели для обозначения гипотетического фактора, привыкли к нему, стали цитировать, и вот он живет в науке, словно реальный феномен. Известно (это заметил еще Дарвин), что если двигаться вдоль зоны распространения какого-нибудь вида, то часто заметно постепенное изменение облика организмов (деревья, например, мельчают при переходе тайги в лесотундру); эту изменчивость в наше время называют клинальной, а причину ее называют клинальным отбором. Первый, казалось бы, вопрос — может ли наблюдаемая устойчивая разница в признаках быть следствием различной выживаемости? Ведь разница условий существования здесь так мала, что ее не удастся измерить (такова, например, бывает ситуация в соседних гектарах северного леса). Парадоксально, но подобных вопросов ставить не принято, наоборот, принято самый факт изменчивости считать доказательством наличия соответствующего отбора. Такие «доказательства» Игорь решил не включать в список, хотя факты и запоминал: они все более убеждали его в том, что

биология не в силах вывести разнообразие признаков из идей полезности и отбора.

## 7

Случилось сменить место работы — перейти из математического института в биологический и тем самым предаться своему хобби на почти законных основаниях, да и не зарываться в литературу с каждым вопросом, а спрашивать у коллег. Не то чтобы ему прямо позволили взять тему «разнообразие и отбор» и не то чтобы коллеги-биологи знали об этой теме больше него, однако все-таки ему не говорили «отстань!», если он задавал какой-нибудь до неприличия наивный вопрос, например: «Почему волк серый, а лиса рыжая?» Более того, выяснилось, что все это многим интересно: ведь не только вывести новые породы, но и сохранить старые нельзя, если не понимать, чем породы различаются, чем полезны эти различия и что такое отбор.

Оказалось, что биологи не очень-то знают, чем естественный отбор отличается от искусственного, и, когда Игорь объявил доклад на эту тему, собрались чуть ли не со всей Москвы.

— Взгляните на эти две схемы, — говорил Игорь, которого, впрочем, большинство присутствующих знало уже как Игоря Викторовича. — Первая демонстрирует общую логику искусственного отбора: красная стрелка — человек выбирает понравившегося ему самца, зеленая — выбирает для этого самца самку, голубая — выбирает оптимальные условия для выращивания их потомства. Эти три цветные стрелки означают три различные группы факторов, никак не сводимых друг к другу. Так, самца можно выбрать за его спортивные качества, самку — за ее плодовитость, а потомство вырастить даже при условии, что мать неспособна их выкормить. Или так: самца выбрать за то, что он — от плодовой самки, и скрестить с плодовой же самкой (чтобы вывести плодовитую породу), хотя бы самец и был неспособен к борьбе за самку. Итак, мы имеем не менее чем трехмерное пространство, траектория в котором демонстрирует ход регулируемого пороодообразования. Далее, множество черных стрелок вокруг цветной схемы — это человек устраняет возможность участия других особей, кроме избранных, в формировании данной породы. Выстроившиеся вокруг нашей системы регулирования черные стрелки охраняют ее траекторию от ненужных возмущений.

Что же касается, — продолжал он, — другой схемы, естественного

отбора, то здесь цветная стрелка одна: и все качества самца, и все качества самки передадутся во времени только в зависимости от того, вырастет ли их потомство. Черных же стрелок нет совсем, то есть каждый посторонний член стада норовит пересечь выделенную нами цветную стрелку и протянуть свою, совсем новую для этой схемы. Как видим, общего мало.

— Как же мало? — крикнул кто-то. — Ведь единственная стрелка естественного отбора учитывает действие всех трех цветных стрелок искусственного, даже нет, всех четырех.

— Правильно, всех четырех, — поддержали крикнувшего. — Если посторонний победил вашего, значит, туда вашему и дорога!

— Вы не учитываете обратной связи от фенотипа к генотипу через взаимодействие популяции как целого со средой. Вам следовало бы сначала почитать работы Ивана Ивановича Шмальгаузена!

В автора этой последней реплики, солидного джентльмена, Игорь решил вцепиться. (Он сомневался в том, что подобные реплики произносятся осмысленно.) Он подошел к джентльмену, протянул ему кусочек мела и предложил изобразить на доске требуемую схему. Тот наотрез отказался:

— Вы докладчик, а не я, зачем же я буду обучать вас тому, что вы должны были выучить дома!

Игорь на миг растерялся, председатель, воспользовавшись паузой, попросил продолжать доклад, а джентльмен вскоре демонстративно удалился; потом председатель сделал Игорю наедине выговор за оскорбление уважаемого человека.

Пришлось кое-как заканчивать доклад. Требовалось рассказать, что такое обратная связь: если мы хотим, например, поддерживать постоянно повышенную температуру в инкубаторе, то нам, конечно, необходим нагреватель, но этого еще недостаточно, так как нужен прибор, который будет изменять поток тепла от нагревателя в зависимости от достигнутой температуры. Этот прибор и реализует обратную связь, причем сигнал от этого прибора — никак не тот тепловой поток, который надо регулировать, а какой-то другой сигнал (например, электрический ток, текущий от контактного термометра к выключателю нагревателя). Если нам надо регулировать точно, то приходится вводить несколько регуляторов — например, кроме управляемого нагревателя вводить управляемый охладитель. Однако никак невозможно сделать наоборот, то есть нельзя одним управляющим сигналом регулировать хотя бы две различные величины, тогда как часто приходится слышать, что природа путем

регуляции размножения контролирует все качества каждого вида организмов.

— Что же происходит в природе? — Игорь подошел к главному пункту доклада. — Очевидно, что регуляторов должно быть не меньше, чем регулируемых величин, и их следует искать, а не называть все, выясненные и невыясненные, регуляторы одним термином «отбор». Получается вот что: думая, что говорят об одном и том же, исследователи в действительности называют отбором самые разные феномены, и у нас нет оснований списывать на него, не размышляя, все функции мастера, создающего разнообразие наблюдаемых форм.

— Так кто же их создает? — послышалось из зала.

— Не «кто», а «что». Законы, по которым явления связаны друг с другом, в частности — не очень пока понятные законы изменчивости, — ответил Игорь.

— Связанные законы изменчивости — это дарвиновский принцип корреляций? Значит, вы опять возвращаетесь к Дарвину, — слышался все тот же, уже несколько озлобленный голос. — Зачем нам тогда все эти схемы?

— То есть как — зачем? — Игорь не ожидал такого поворота. — Я же пытался показать вам, какие процессы возможны, а какие — нет.

— И пришли к тому же, что мы и без вас прекрасно знаем: что эволюция идет по Дарвину.

— Что значит — по Дарвину или не по Дарвину? — Игорь повернулся к схемам. — Вы же видите, что схемы различны, тогда как у Дарвина об этой разнице и намек нет, и наш элементарный долг — уточнять и конкретизировать то, о чем раньше не умели говорить аккуратно. Когда же аккуратность достигнута, то становится видно, что вот такой процесс может идти, а другой — не может.

— Назовите хоть один пример, когда эволюция идет не по Дарвину, — крикнул кто-то, — или нам тут нечего делать! — И он засмеялся, довольно озираясь.

Игорь обернулся к председателю: сейчас самый подходящий момент ему вмешаться, чтобы хоть что-то выяснить или просто разойтись, но не продолжать этот спор глухих, этот абсурд (ведь абсурд и значит по-латыни: от глухого). Однако председатель ждал с интересом, ему тоже явно хотелось узнать, бывает ли так, что дарвиновское детище, эволюция, идет не по Дарвину. Ждать помощи было неоткуда, объяснять что-нибудь — абсурдно, и Игорь в отчаянии бросил в зал:

— Почему лиса рыжая?

8

Что было потом сказано, не так существенно, главное — все перестали злиться и наперебой принялись его учить. Он уже несколько ошалел, но крутился невозмутимый магнитофон, и, слушая дома запись, Игорь понял, что биологи не только не знают, почему звери бывают разные, но даже не понимают, что значит этот вопрос.

Волк сер потому, что покровительственная окраска помогает ему при охоте, — это знают все, но почему лиса рыжая? Парадоксально, но этот вопрос не вызывает интереса. Все только разясняли Игорю, почему вопрос неудачен. Один снисходительно поучал, что цвет лисе безразличен, поскольку она охотится ночью (а волк — разве не ночью?); другой с интригующим видом сообщал, что у жертв лисы нет цветного зрения (что просто неверно); третий пояснял, что мелькание рыжего на желто-зеленом фоне только человеку видится контрастным (он, разумеется, не ставил опытов на этот счет, а Игорь помнил у одного охотника описание: вся живность разбегается и разлетается, едва в кустах мелькнет огненно-рыжий лисий хвост); четвертый, тот самый со злым голосом, указал, что мы не знаем всех корреляций лисьего организма, а когда узнаем, то сможем указать, с каким полезным признаком сцеплена рыжая окраска (возразить было, конечно, нечего, зато вспомнилось «credo, quia absurdum» — верую, ибо нелепо). Кто-то из профессуры заявил, что рыжий цвет — адаптация к осеннему лесу, а одна симпатичная бабушка стала даже уверять, что лиса не такая уж рыжая, поскольку наблюдаются лисы разных окрасок.

Так реагировали собственно биологи, зато один биохимик взял да и разрубил гордиев узел: лиса рыжая потому, что в ее шерсти преобладает оранжевый пигмент. Это был точный прямой ответ, но он почему-то никого не заинтересовал, как если бы кто-нибудь сказал, что Магомет бежал из Мекки потому, что осел под ним направился в Медину.

А разве биохимик не был прав и в том, что изменил смысл вопроса? Разве есть способ ответить на вопрос о причине цвета, кроме как указав на субстанцию, которая отражает свет данного цвета? Однако Игорь, спросив «почему?», хотел узнать — «зачем?», и именно от этого ответа хотели уйти его оппоненты.

Тут-то Игоря и осенило: лиса рыжая не потому, что это кому-то зачем-то надо, а потому, что она так конкретно устроена. И глухарь

дуреет весной и осенью потому, что он так устроен, поэтому «биологический смысл осеннего токования» ясен не меньше и не больше, чем смысл его черно-красной расцветки или его торжественно-забавной бороды. Все создания различны, в этом и смысл и прелесть жизни, вот!

Игорь выключил магнитофон и прошелся взад-вперед по комнате. Замечательно. Однако как быть с тем фактом, что лиса умеет охотиться, а глухарь — пастись? Как быть с тем, что лиса умеет выкармливать лисят, а глухарка умеет водить птенцов по брусничникам? Короче, как быть с тем фактом, что все организмы приспособлены?

А вот как, для начала размышления конечно: биохимик продемонстрировал, сам того не подозревая, что это две разные проблемы — проблема приспособления и проблема разнообразия.

Почему организмы разные — на этот вопрос не надо пытаться отвечать в терминах приспособления, потому что объяснить приспособление — это значит ответить на вопрос «зачем», а совсем не на вопрос «почему». Кстати, и биохимик ответил не на вопрос «почему», а на вопрос «как», то есть просто описал феномен, но не его причину.

Получалось, что у биологов есть в запасе еще один инструмент, который пускают в ход тогда, когда другие не работают. Если совсем не приходит в голову, зачем бы могло быть полезно данное качество, то считается допустимым заменить вопрос «зачем» на вопрос «как», то есть вместо объяснения приспособления — начать описание истории вопроса.

В сущности, и про эту подмену Игорь знал давно, но только не мог осознать ее значения. Например, его давно удивляла проблема, птичьих перелетов. Если сама идея перелета кажется всем понятной (улетают от холода и голода), то конкретные перелеты большинства видов птиц — загадка, и здесь-то толкователи неизменно переходят на историю, которая подчас трактуется так же лихо, как и приспособление. Летит не на юг, а на запад? Следовательно, в прошлом вид расселялся с запада! Интересно, а как это расселялась полярная крачка, которая летает из Арктики в Антарктику? Вряд ли она могла жить в тропиках (хотя бы потому, что там не останавливается на зимовку), да и кто пробовал выяснять это?

Мы живем в век генетики, но в отношении перелетов про нее все как будто забывают: общепризнано, что все подробности перелетного инстинкта закреплены наследственно, то есть изменяются только

путем отбора случайных изменений генов; может ли такой процесс обеспечить наблюдаемые свойства перелетов? Хотя бы — хватит ли времени? Пишут, что многие птицы улетали от ледника, но ведь ледник наступал в считанные тысячелетия; доказано, что многие птицы летят, ориентируясь по звездам, но и звезды за тысячелетия заметно смещаются. Когда-то Дарвин полагал — для ощутимого изменения видов потребны «миллионы веков», а вот оказывается, что система перелетов должна формироваться за десятки веков, то есть идти на наших глазах. Если бы здесь в основе лежали случайные изменения генов, мы наблюдали бы полчища птиц, в одиночку и группами летящих по всем направлениям во все сезоны — только при такой интенсивности случайного поиска перелеты могли бы успевать подстраиваться к переменчивым требованиям среды. Однако мы этого почему-то не видим, зато видим другое: едва перестала замерзать Москва-река (много горячей воды уходит в канализацию), как некоторые утки приохотились зимовать на ней, не улетая.

Словом, некоторый элемент приспособительности в явлениях перелета есть, как есть и некоторый элемент случайности в перелетах отдельных экземпляров — одному полярнику довелось даже видеть сокола, летевшего открытым океаном к полюсу. Однако вывести из этих посылок законы перелета в целом не удастся, и недаром, пытаюсь описать всю эволюцию через приспособление, биологи не нашли ничего лучшего, чем в трудных случаях описывать приспособление через эволюцию. Ведь перелет — приспособление? Следовательно, когда-то было полезно летать так, а не иначе. Завидная логика! Этого даже читать не хотелось, и раньше бы Игорь, несомненно, на этом месте чтение и прекратил, но теперь он уже давно понял, что биология — не точная наука, в ней свои «правила игры» и своя логика. Как бы она ни была подозрительна для математика, даже из нее надо бы извлечь рациональное зерно. Разумеется, идея «все на свете полезно» и идея «так исторически сложилось» противоречат друг другу, но их не так уж трудно примирить — достаточно чуть-чуть модифицировать их с позиции разнообразия.

Начать надо, Игорь это уже много раз проверил с поиска контрпримера. Вот хотя бы: далеко не все виды птиц улетают от холода и голода — некоторые улетают еще в середине августа, другие летают в пределах тропиков; некоторые, наоборот, от голода не улетают — если, например, подмосковная ворона улетает на Карпаты от холода и голода, то почему вологодская ворона прилетает зимовать в Подмоскovie? Похоже, что всем птицам просто надо куда-то летать

(абсолютно оседлых птиц, говорят, не существует). Про этот факт Игорь спокойно мог сказать: так исторически сложилось, а все остальное, все разговоры про адаптивное происхождение конкретных перелетов, казалось ему просто попыткой навязать птицам человеческие мотивы.

И все же... И все же несомненно: большинство видов птиц эксплуатирует эту свою потребность улетать — в целях адаптации (улетают от холода и голода); но именно то меньшинство, которое делает не так, раскрывает внутреннюю, не связанную с адаптацией суть перелета. Слов нет, феномен таинствен (Игорь вспомнил книжку, которая так и называлась: «Таинственные, перелеты»), но таинствен не более и не менее, чем, скажем, осенний ток глухарей. И ток и перелет очаровывают птиц, и если очарован целый вид, то биолог ищет объяснения, если же очарована одна особь (глухарь, токовавший на дровах, или сокол, летевший к полюсу), то это игнорируется. Разумеется, очарованность всего вида генетически предписана, а одной птицы, возможно, и нет, но разве это дает нам право не видеть общего?

Кстати, если уж «очеловечивать» птичьи поступки, то лучше это делать явно, не прячась от самих себя. Например: почти все птицы улетают зимовать в мягкий климат, но ведь и люди стремятся отдыхать в мягком климате. Есть, конечно, оригиналы, отдыхающие в полярных льдах, но и у птиц они есть — тот же чудак сокол или те же полярные крачки.

Уже в который раз Игорь наткнулся на этот загадочный факт: самые разные объекты проявляют удивительные параллели в свойствах. Ему бы сформулировать какое-то общее правило, но так уж нас всех учили, что познавать природу — значит отвечать на вопросы «зачем», «почему», «как» и т. п., здесь же ни один из них не подходил. Уже держа клад в руках, наш герой продолжал чего-то искать, именно — искать чего-то привычного.

У Дарвина было поместье с лугом, парком и «тропинкой раздумий». Игорь, с годами научившись размышлять где угодно — не только в очереди или зажатый автобусной дверью, но и беседуя с начальством, — все-таки завидовал «тропинке раздумий». Времени стало в обрез, и он ездил в свой нетопленный деревенский дом вечерним поездом, чтобы к утру быть на месте и, поспав, к полудню

сесть работать. Лесная дорога, где он когда-то покончил с «теоремой», была обычно лучшей частью всего предприятия, но в этот раз он попал в непролазную грязь — весна затянулась, и к концу мая едва утвердилась зелень. Балансируя в темноте на зыбких краях колдобин, много ли обдумаешь? Игорь, стараясь не упасть в очередную «миргородскую лужу», взмахнул пудовым от глины сапогом и оказался на четвереньках. «Вот тебе и тропинка раздумий, — пробормотал он, едва поборов рюкзак, плотно севший на ухо. — К черту это чудо цивилизации!

Петлять за «испращением гигантозавра» (так называл проселки Станислав Лем) не имело никакого смысла, и Игорь, обтерев травой руки и сапоги, взглянул на звездное небо, взял правее Полярной звезды и решительно углубился в лес.

В нечастом осиннике было виднее, чем на черной дороге, и Игорь спокойно размышлял о том о сем; но потом, среди елей, Игорь уже брел наугад и казался себе беглым каторжником. Попалась прогалинка, здесь бы сориентироваться, но облачка успели испортить небо, пропали обе Медведицы. Вот, правда, Кассиопея, простенькое созвездие, тоже смотрит на Полярную звезду, но как в точности — Игорь не помнил. Он все-таки пошел дальше, а мысли не клеились — уже от неуверенности. Вот наконец просека, можно пойти по ней на восток и спокойно подумать, но что это? Вправо, в просвете просеки, меж елей угольной черноты, небо чуть серело. Час ночи — светлеть может только на севере, следовательно, просека — меридиональная. Вместо -северо-востока он, оказывается, давно идет на северо-запад.

Идти больше не было смысла: через час-другой северо-восток обозначится четко, а пока, чтобы не уйти еще дальше от дома, лучше полежать. Подстелив плащ и ватник, он улегся головой на рюкзак и, медленно потягивая сигарету, глядел на редкие звезды среди ветвей.

«Да, Игорь Викторович, слабо тебе в штурманы. Интересно, а как же ориентируются ночные мигранты, те же утки? Ведь им в планетарии закрывают три четверти неба, а они находят север по любой оставшейся части. Неужто в них запечатлено все звездное небо?» Самое замечательное, что в планетарии находили север и молодые птицы, никогда не видевшие естественного неба. Лет десять назад, вспоминал Игорь, это было сенсацией, а теперь все затихло — почему? Ведь это удачнейшая эволюционная модель: звездный полюс за 13 тысяч лет уходит на 23 градуса, тысяча за 50 лет расползаются и сами созвездия, так что карта звезд, если она действительно запечатлена в птичьем мозгу, быстро устареет. Как же она успеет

обновляться? В книгах уверенно пишут про «наследственный код звездного неба», нисколько не смущаясь тем, что этот «код», содержащий много тысяч бит информации, должен обновляться каждые несколько тысяч поколений. И это происходит, как пишут, «не за счет жизненного опыта, а целиком создается отбором». Если не первое, значит, второе.

«Как просто у вас устроен мир!» — ответил Игорь незримому автору, как бы включаясь в беседу с ним. (Был ведь когда-то такой литературный жанр — диатриба, беседа с отсутствующим собеседником.) Интересно, как такой автор представляет процедуру этого отбора? Летят на север мириады уток, и у каждой перед внутренним оком — звездная карта, сложившаяся от случайных соединений нейронов вследствие случайных мутаций. Почему же это — именно образ неба, а не сигареты «Явы», не лисы с утенком в зубах, не утенка с лисой в зубах, не лисы с сигаретой «Ява»?

Незримый автор усмехнулся в ответ: сложный образ не возникает сразу, он сам складывается за счет отбора, и если отбор идет на образ неба, то в ходе его конкурируют все более и более правильные образы неба, а не утята с зубами. Абсурдная картина не сможет сложиться в мозгу, поскольку ни один из ее элементов никогда не был отобран.

«Замечательно! — ответил ему вслух Игорь, тыча в лесную тьму пальцем. — Значит, и элементы звездной карты никогда не были отобраны! Они ведь не могли конкурировать друг с другом, поскольку ни один из них не мог работать. Каждый несовершенный элемент звездной карты так же абсурден с позиции отбора, как звезда с зубами. Взгляните на меня: у меня в мозгу довольно верная картина неба, но она неточна, и результат налицо — никуда не годное направление. Образ неба должен быть фантастически, умопомрачительно близок к точному, чтобы отбор вообще мог начать работать».

Отбираться, следовательно, должна вся карта целиком, а это уже сущий бред. Допустим даже, что отбор тысячелетиями идет только на образ звездного неба, а не на все прочие птичьи качества. Пусть! Далее, пусть образы звезд не возникают где попало, а только перемещаются (то есть прошлая карта каким-то чудом уже запечатлена, и ее надо только подновить) и каждая звезда может только смещаться на один шаг по вертикали и горизонтали. Пусть вся карта состоит из пятидесяти ярчайших звезд, а каждый экземпляр утки — новая карта. Даже в этих допущениях, оптимистических до

абсурда, на один акт модификации карты понадобится  $2^{100}$  экземпляров уток — больше, чем было всех позвоночных за всю историю Земли.

Впрочем, такие подсчеты никого не убеждают: все равно оптимист уверен, что в природе сравниваются всегда две формы — приспособленная и неприспособленная — и побеждает первая. Интереснее другое: почему прекратились опыты в планетариях, когда стояла еще тьма вопросов? Не потому ли, что стало немного страшно? Ведь это, пожалуй, впервые: нашли объект, в эволюции которого все можно измерить — и скорость, и количество информации, и степень допустимой ошибки. Здесь не отговоришься ни опытом прежних поколений, ни корреляцией с неизвестными признаками, ни миллионами веков — или садись с карандашом, подсчитывай, или помалкивай; и все замолчали. Шутка ли — ставить опыты, которых ты заведомо не сможешь объяснить!

«Вот бы мне планетарий!» Игорь, сам не заметив, вскочил, затолкал все в рюкзак и пошел в едва намечавшихся сумерках. «Я бы убирал не созвездия, а отдельные звезды, то есть нет, я бы раздвигал звезды, как они раздвигаются историей; я бы направил полюс Мира на Бегу, как было 13 тысяч лет назад и как будет снова; я бы показал северным птицам небо Антарктики, я бы показал птицам зеркальное отражение неба — куда они полетят?»

..Он скинул надоевший рюкзак и, оглядывая дом, оставленный осенью, вдруг заметил в изумлении, что его тоже оглядывают: из-под навеса крыльца, из старой хозяйственной сумки с шишками, висевшей здесь уже много лет, на него уставился черной бусинкой глаз. Игорь тихонько взошел на крыльцо, глаз исчез в сумке. «Опять певчий дрозд?» Игорь, забыв про рюкзак, бросился, едва войдя, за определителем — тот так и лежал здесь несколько лет и вот дождался работы. Только теперь, с книжкой в руках, Игорь отважился заглянуть в висевшую на уровне глаз сумку — птичка выпорхнула, и он увидел семерку крохотных крапчатых яиц, аккуратно сложенных острыми концами в таком же аккуратном гнездышке. Птичка улетела недалеко — сидела на заборе, он хорошо разглядел ее рыжеватое горло и грудь; он тихонько подошел к забору — птичка перепорхнула обратно в гнездо, и он разглядел белое брюшко. Однако пользоваться определителем Игорь не умел, и ему пришлось перелистать, сидя на рюкзаке, чуть ли не весь подотряд певчих, пока он нашел нужный диагноз: «Спинная сторона оливково-серая, только верхние кроющие перья хвоста рыжеватые: горло, зоб и

грудь — светло-рыжие; брюшко белое с сероватыми боками» — зарянка.

«Это же звездный мигрант!» Стоит ли добавлять, что программа задачи, которую следовало в понедельник отдать на перфорацию, так и осталась ненаписанной,— Игорь мечтал об опытах с зарянчатами. Подумать только: гнездо под навесом, следовательно, птенцы не увидят естественного неба, и можно спокойно поручить выкармливание их маме (когда вывелись птенцы, он увидал и папу), К черту планетарий, достаточно оборудовать несколько слабых ламп, загороженных черной бумагой — на этой бумаге он будет выкалывать созвездия, а сами лампы развешивать по комнате, как понадобится. Не так уж трудно сделать и цилиндрическую клетку, пол которой будет устилаться промокашкой, а в середине будет ставиться штемпельная подушка, — прыгая, птички будут запечатлевать лапками направление желаемого полета. Способ был уже описан в литературе, и все казалось проще простого.

Одна трудность: опыты по ориентации можно поставить только осенью, когда птицы захотят на юг, а как содержать их три месяца? Не может же он столько сидеть в деревне. Едва приехав в Москву, Игорь позвонил знакомому орнитологу, но тот уже уехал в поле. Игорю порекомендовали одного благодушного доцента, который заинтересовался и, согласившись, что сам Игорь несомненно уморит птенцов, обещал прислать ему юннатов, которые все умеют — и накормят, и в лабораторию привезут. Однако доцент, как выяснилось, тут же забыл об Игоре, да и никаких юннатов у него не оказалось; Игорь бросился к доценту начальству— суровому профессору, который тоже заинтересовался и обещал прислать студента-орнитолога. Поговорили об эволюции, об уникальной возможности прямых информационных оценок, профессор, как водится, посоветовал прочесть Шмальгаузена, Игорь ответил как можно мягче, что думает по этому поводу: Иван Иванович был благородный человек и много сделал для зоологии, но о количественных оценках у него решительно ничего нет. Они мило расстались, и Игорь стал с нетерпением ждать.

Ах, не надо было отвечать — профессор не только никого не прислал, но и от телефонного разговора уклонился: задел его Игорь за живое. Так и остался он ни с чем, и желторотый выводок (все семь штук, максимальный выводок у зарянок!) ..в положенный срок благополучно исчез из гнезда. Впрочем, кое-что почерпнул и Игорь: во-первых, он осторожно сфотографировал мамашу, и та, представьте,

позировала ему на поручне крыльца, всего сантиметрах в восьмидесяти от объектива (а ведь пишут, что зарянка осторожна настолько, что даже на гнезде не допускает приближения). Во-вторых, после опустения гнезда он заметил, что за соседским забором время от времени раздается странный шум, и как-то раз, глянув в окно, успел увидеть финал чудесной сцены — из бурьяна пулей вылетела кошка, за ней — мохнатый черный соседский пес, а с другой стороны той же бурьянной куртинки выпорхнуло несколько птенчиков. Симпатичный лохмач пас зарянчат! Вот и верь после этого, что животные живут наследственными реакциями, — подозрительно быстро они меняют в окружении человека стереотипы поведения.

Зимой в библиотеке Игорь встретил знакомого орнитолога, тот посетовал — какую ерунду приходится читать по-английски об эволюции, а Игорь посетовал, что не застал орнитолога в июне, пропала уникальная возможность.

— Ну и хорошо, что пропала, — ответил тот, к полному Игореву изумлению. — Все равно у тебя ничего бы не вышло, только загубил бы выводок и сам бы огорчился. Читай лучше буржуев, наверняка они это скоро сделают.

Предложение было странным, особенно если учесть, что у них приходится читать ерунду как раз по тем вопросам, не задав которые трудно поставить хороший опыт в планетарии; но делать нечего — Игорь взял «Biological Abstracts», без всякого энтузиазма стал искать давно захиревшую тему «Stellar Orientation» — звездную ориентацию. И сразу же нашел статью Эмлена, главного американского планетарщика. Орнитолог был более чем прав: в июне, когда Игорь бегал со своим маниловским проектом, уже и вопрос был поставлен и ответ получен.

Как и Игорь, Эмлен усомнился, что отбор способен сформировать в мозгу птицы звездную карту. По его заказу в планетарии был изготовлен такой вид неба, в котором полюсом Мира является не Полярная звезда, а другая звезда — Бетельгейзе. Небосвод послушно закрутился вокруг нового полюса, и птички, никогда не видевшие естественного неба, послушно приняли курс на Бетельгейзе за курс на север. Они, следовательно, унаследовали не конкретную карту, а общее правило: следить в течение ночи за вращением неба и ориентироваться на единственную неподвижную звезду. Просто и изумительно, фантастически просто. Куда проще, чем то, что придумывали, от неумения рассуждать, про «наследственный код звездного неба».

Однако как быть с отбором и разнообразием? Мог ли эмлевский механизм быть отобран? (Ведь живет же большинство видов без звездной ориентации, да и та же зарянка иногда спокойно зимует севернее Москвы.) Не лучше ли сказать, что этот механизм — такой же элемент разнообразия, как и токование? Словом, Эмлен мало что объяснил Игорю.

## 10

Снова пришлось сесть за чтение — хотелось понять, что такое объяснение. Ведь и доказать теорему — объяснение, и привлечь первое попавшееся (например, адаптацию лисы к осеннему лесу) — тоже какое-то объяснение. Игорь начал читать про структуру науки, и первое, на что наткнулся — ни к селу ни к городу, — про разнообразие религий. Оказывается, есть такой взгляд, что первые проблески науки родились именно из столкновения религий: представители разных вер, пытаясь убедить друг друга, изобрели первый научный инструмент — критику.

«Вот ведь, никогда не угадаешь, — думал Игорь.— Сколько лет думал, а ответ прост и неожидан, да и не до него сейчас. Впрочем, и из него надо бы что-то извлечь. Прежде всего, я не искал ответа на вопрос, чем полезно разнообразие религий, я хотел узнать, как этот факт уживается в религиозных головах, а мне попался ответ «зачем». Наоборот же, сколько раз я хотел узнать, зачем зверю или птице то или другое свойство, а узнавал только, как уживается в религиозных головах знание об этом свойстве. В чем дело? Не в том ли, что я всегда интересовался целесообразностью конкретного свойства, а здесь, в вопросе о религии, дан ответ о целесообразности разнообразия? Или, может быть, проще: надо задавать всегда не совсем тот вопрос, на который ищешь ответа».

Разумеется, вспомнился шеф ярое око (ездит, ли? Дошел слух, что, поругавшись, он выгнал кого-то посередине тайги), и тут же, как специально ждавшая ассоциации с шефом, прочлась его главная философская идея: чем многосвязнее система, тем она устойчивее. Автором идеи оказался Герберт Спенсер, тот самый, что за семь лет до Дарвина писал и об эволюции, и о естественном отборе.

Интересно, как же Спенсер увязывал свою идею об устойчивости с идеей эволюции? Ведь столь многосвязная штука, как биосфера, должна, согласно принципу устойчивости, быть абсолютно неспособной к сдвигам. Однако Спенсер понимал устойчивость не только как стояние на месте, но и как устойчивое движение,

устойчивую траекторию. Этот философ заметил, что биологическая эволюция просто не может не идти хотя бы потому, что живое тесно и многосвязно сцеплено с неживым, а эволюция Земли тогда уже была общепризнана. Хотя он и не считал возможным истолковать жизнь целиком в научных терминах, однако несомненная взаимозацепленность живого с неживым предстала ему как локомотив эволюции. Он одним из первых приветствовал дарвинизм, и мало кто заметил отличие его эволюционизма: в спенсеровской эволюции был указан локомотив, тогда как у Дарвина налицо были одни сталкивающиеся вагоны, локомотив же каждый читатель должен был представлять себе, как может. Недаром, думал Игорь, до сих пор этот локомотив все представляют по-разному.

О Спенсере как философе Игорь едва помнил то, что джек-лондоновский Мартин Идеи, взявшись за самообразование, восхищался спенсеровскими толкованиями природы, в общем-то для Игоря банальными. Вот уж не думал он, что когда-нибудь возьмется читать Спенсера, а теперь приходилось. И теперь многие места казались ему банальными, но среди них то тут, то там мелькали неожиданно яркие мысли.

Что все течет, сказал еще Гераклит, но Спенсер решился сформулировать — как все течет. Всякая причина вызывает более чем одно следствие, а всякому следствию можно указать более одной причины (вот почему можно дать сотню ответов на вопрос, почему лиса рыжая, и ни один из них не будет интересен, — додумывал Игорь, — а можно ли дать интересный ответ?). Тем самым отпадает необходимость искать причину каждого индивидуального изменения, зато встает во весь рост новая проблема: можно ли сказать что-нибудь существенное о законах движения многосвязных систем вообще? Спенсер сформулировал эти законы в такой афористической форме: все движется от однородного к разнородному (дифференциация) и от несвязного к связному (интеграция). Закономерность, следовательно, следует искать не в феномене как таковом, а в той системе, к которой он принадлежит, в том ряду, членом которого он является. Следовательно, додумал Игорь, рационально объяснять не окраску одного вида — лисы, а найти закон окраски всех видов лис или даже всех хищных. Пусть в самой что ни на есть абстрактной форме, Спенсер все-таки взялся сформулировать именно законы разнообразия.

Только теперь Игоря охватило чувство кладоискателя, со скрипом приподымающего ржавую крышку откопанного сундука. Выходило,



что он действительно докопался до того, почему лиса рыжая: этот вопрос оказался бессмысленным сам по себе, зато прояснилась и осмысленная формулировка. А именно: надо спрашивать не «почему лиса рыжая?», а «почему среди хищных есть рыжие?». Ответа на этот вопрос пока нет, но это потому, что его никто, по-видимому, до сих пор не задавал.

Ну хорошо, Спенсер подметил законы разнообразия, но почему и как организмы оказываются приспособленными к своей среде? Мог ли Спенсер провести тот диспут с биологами лучше, чем Игорь? Оказалось, что в вопросах приспособления Спенсер шел почти в ногу с Дарвином, то есть привлекал и упражнение каждой конкретной особи, и отбор удачных вариантов, однако говорил и чуть-чуть другое: что жизнь — непрерывное приспособление внутренних возможностей и потребностей к внешним. Дарвин не возражал против таких формулировок, но у него среда в основном задавала тон, а организм в основном подстраивался, здесь же утверждалась некоторая симметрия отношений — организм использует свои возможности, чтобы воспользоваться возможностями, находимыми им в среде. И Дарвин говорил об этой симметрии (тот факт, что потребности приходится удовлетворять в рамках возможностей природы организма, он называл корреляцией), но вспоминал о ней только тогда, когда без нее что-то не объяснялось, а здесь, у Спенсера, она введена изначально и явно. В чем разница? В том, что возможности организма не выводятся из приспособления, а скорее наоборот: спектр возможных приспособлений выводится из возможностей, заложенных в природе организма.

Вот что следовало бы Игорю усвоить прежде, чем он объявил свой злополучный доклад. Вряд ли, разумеется, он смог бы разъяснить свои выводы тем, кто привык думать иначе, но, по крайней мере, он понимал бы тогда, что же именно следует разъяснять, и не чувствовал бы растерянности. Оппоненты действительно были к нему глухи, но можно ли винить их за это, если он и сам был тогда неспособен их слушать? Ведь он только сейчас стал понимать, что хотел втолковать ему тот, несколько озлобленный, голос из зала, что твердил о корреляциях: если не придираться к словам, то корреляции и являются соответствием потребностей приспособления и возможностей развития.

Теперь стало немного легче. Не будем пока спрашивать, решил Игорь, почему разнообразие существует и растет, как и

Дарвин не спрашивал, почему особь стремится размножиться и откуда берутся наследственные вариации — все это принималось как установленный в природе факт. Важно то, что организмы могут быть разными сами по себе, а не только в силу приспособлений — нынешних или прошлых, реальных или надуманных. Тот факт, что глухарь глохнет, абсурдно выводить из какой-то пользы, это такая же неотъемлемая часть его облика, как и все прочее, что делает его глухарем. Так уж устроена его непутевая голова, и разумнее искать тот морфо-физиологический ряд, в котором она заняла бы закономерное место, а никак не придумывать ко всему этому пользу. У глухаря масса дефектов, но в целом он может жить, следовательно, удовлетворяет требованиям естественного отбора. Большого отбор с ним сделать не мог, поэтому бессмысленно спрашивать у адепта идеи отбора, почему глухарь глохнет и все тому подобное.

Как же Игорь был удивлен, когда вскоре узнал, что за 60 лет до него почти то же заявлял Уильям Бэтсон, один из основоположников генетики: он писал, что организмы сохраняются не благодаря своим различиям, а несмотря на них, что если вид существует, то из этого следует только то, что баланс его достоинств и недостатков пока в его пользу, и нет оснований делать выводы о приспособительном характере отдельных признаков. При этом, что самое удивительное, эту идею Бэтсона Игорь уже ранее читал своими глазами — в знаменитом «Номогенезе» Л. С. Берга. Читал, но не заметил, поскольку сам был тогда далек от подобных мыслей. Теперь же ему указали на это, причем указали те, от кого он менее всего мог этого ожидать. Оказалось, что его доклад, который самому Игорю показался гласом вопиющего в пустыне, не пропал даром.

## 11

— Игорь Викторович? Добрый день. Вы вряд ли меня как уж помните, мы с вами виделись только однажды, когда вы рассказывали про отбор. Тогда мы поспорили о роли корреляций, и я, признаюсь, мало что понял, так что вы уж извините меня, пожалуйста, если мои реплики показались вам грубоватыми. — Голос в телефонной трубке был вполне дружелюбен, и Игорь не сразу сообразил, что собеседник — тот самый, кого он столько раз вспоминал как «злой голос». Это оказался довольно известный зоолог, знаток старой и новой

литературы, и вот теперь он звонил, чтобы пригласить Игоря на свой семинар.

Игорь, хотя и был, разумеется, рад приглашению, готовился к встрече как к тяжелому и бесполезному походу: будут бесчисленные вопросы не по делу, колкости не по адресу, а суть дела рассказать так и не удастся. Надо по крайней мере не дать зоологической публике утопить его мысль в болоте незнакомых ему фактов, смысл которых прямо у доски он оценить не сможет, поэтому следует обдумать и подробно изложить один-два примера, а публику просить строить аргументацию в тех же рамках. Удобнее всего разложить по косточкам все ту же рыжую лису — теперь-то он знает весь реестр псевдообъяснений и без труда продемонстрирует им свою идею: лиса существует не благодаря рыжей окраске, а вопреки ей. Так Игорь в докладе и сказал, но тут-то «злой голос» (он теперь председательствовал) и огорошил его Бэтсоном.

Возражение зоолога, разумеется, было не в том, что мысль докладчика уже высказывалась в печати (он, как Игорь вскоре понял, был слишком серьезным ученым, чтобы перебивать докладчика просто ради демонстрации своей учености); отметив, что тезис «организмы существуют вопреки своим различиям» уже обсуждался и не был принят наукой, зоолог спросил:

— Разве ваш тезис вводит в науку что-нибудь новое сверх того, что утверждал дарвиновский принцип корреляции? Ведь и Дарвин понимал, что отбираются не признаки, а целые организмы.

Игорь ответил давно передуманное:

— Новое здесь вот что: коль скоро отбор не формирует отдельные признаки, следовательно, их формирует какой-то другой фактор, какой-то другой закон биологии. Суть вопроса, по моему, не в том, что именно Дарвин называл словом «корреляция», а в отыскании закономерностей действия этого фактора.

— Так разве против этого кто-нибудь возражает?

— Ого, еще как! Но дело не в том, что кто-то возражает, а в том, что не ищут. Все, кто явно или неявно признает отбор единственным движущим фактором эволюции, закрывают себе путь к отысканию другого движущего фактора — того, что создает разнообразие. Именно там, где действие отбора почему-нибудь

ослаблено, мы и видим наибольшее разнообразие форм.

— Разумеется, — закивали слушавшие.

— А это означает, что если такое разнообразие хоть в чем-то проявляет упорядоченность, то эта упорядоченность есть проявление не отбора, а других законов природы.

Слушатели не возражали, и это уже было удивительно (он подумал, что всех убедил, но дело, скорее, было в простой дискуссионной ловушке: он шокировал аудиторию неожиданным поворотом мысли; и его самого ведь когда-то шокировал нелепый возглас, требовавший примера «эволюции не по Дарвину»), еще удивительнее было то, что сегодня не нашлось желающих отстаивать полезность рыжей окраски лисы: его реестр (отсутствие цветного зрения, адаптация к осеннему лесу и прочее) выглядел странно, и удлинять его никто не хотел. Зато всех неожиданно заинтересовало, почему волк сер.

— Если я вас правильно понял, — сформулировал этот общий интерес председатель, — следует признать, что лиса рыжая не потому, что именно этот цвет ей нужен, а в силу закона разнообразия, не вполне пока нам ясного. Допустим. Но тогда нужно снова вернуться к серому волку, чтобы ответить на вопрос: в самом ли деле мы понимаем, почему он серый? Ведь если следовать вашей логике, общепринятая трактовка его цвета как покровительственного — просто наивный самообман. Допустим и это. Но как быть тогда с тем досадным фактом, что большинство наших хищных серы, тогда как полярный медведь бел, а лев желт, словно жухлая трава степей? Разве не очевидно, что отряд хищных в целом демонстрирует именно покровительственный характер окраски? Вставая для ответа, Игорь чувствовал и восторг и ужас; наконец-то спор шел о разнообразии, с позиции которого и выступал теперь председатель; с другой же стороны — удастся ли ответить убедительно? Он ответил так:

— Разумеется, некоторое соответствие, и притом — приспособительного характера, в отряде хищных наблюдается, и это естественно. В самом деле, если действительно существует какой-то закон распределения окраски среди организмов вообще и в отряде хищных в частности, то ведь этот закон не может диктовать свою волю сам по себе, а должен как-то притираться к другим законам; ясно, что те, кому «досталась» контрастная окраска, оказываются в худшем положении (вспомним, что от рыжей лисы все норуют разбежаться), поэтому

такая окраска сохраняется только у тех, у кого есть какой-то запас по остальным параметрам Лиса, например, не так окрашена, чтобы легко охотиться на уток, и вынуждена, увы, питаться в основном мышами; зато она выучилась ловить тетеревиных, для чего пользуется их особыми недостатками (такими, как неумение спать на дереве) и своими особыми достоинствами. Все знают из сказок, что лиса хитрее волка (что в общем-то верно), и именно более тонкая психика позволяет ей скомпенсировать недостаток — рыжую окраску.

Собственно говоря, Игорь не смог бы отстоять этот тезис — что психика лисы тоньше, чем волка, — а о том, что эта психика помогает ловить тетеревов, мог бы в этот момент вспомнить разве что стишок из сказки, которую читал своей дочке:

— Терентий, .Терентий, я в городе была!  
— Бу-бу-бу-бу-бу, была так была.  
— Терентий, Терентий, я указ добыла!  
— Бу-бу-бу-бу-бу, добыла так добыла!  
— Чтобы вам, тетеревам, не сидеть по деревьям,  
А гулять по зеленым лугам.

Однако стишок был, вероятно, придуман знатоком, биологи не протестовали, и Игорь продолжал:

— Теперь-то понятно, о какой корреляции имеет смысл говорить: рыжая окраска могла удержаться только у зверя с такой сложной психикой, как лиса. Лиса сумела удержаться на арене жизни, несмотря на довольно-таки вредную окраску, средний же хищник с такой шерстью не выживет. В некотором смысле, рыжий цвет лисы скоррелирован с ее хитростью, но это — совсем не та корреляция, о которой говорил Дарвин: дарвиновская корреляция, если ее формулировать в современных терминах, означает управление различными признаками организма со стороны одного генного комплекса. В этих терминах, лиса рыжая якобы потому, что ген рыжей окраски ответствен еще за какой-то неизвестный, но позарез нужный лисе признак.

— Почему «якобы»? — возразил председатель. — Это проще всего: снабдить идею оппонента каким-нибудь уничижительным эпитетом и думать, что она опровергнута.

Он был прав, Игорь сам знал это и был не рад случайно сорвавшемуся с языка пренебрежительному слову; но признавать это очень не хотелось, и оставалось мгновенно прикинуть, что могло бы быть контрпримером к идее генетической сцепленности рыжей окраски и физиологии. Он, к счастью, нашелся:

как ни парадоксально, вспомнилась та бабушка (в самом деле симпатичная), которая говорила, что не все лисы рыжи. Действительно, в природе встречаются экземпляры лис с тусклой окраской, они вполне жизнеспособны, но не вытесняют классическую огневку. Интересная параллель: когда в Англии потемнели стволы берез, то отбор заставил потемнеть и березовую пяденицу, но с рыжей лисой отбор ничего поделать не может. Почему? Вернее всего, потому, что только достаточно мощное давление отбора может иметь реальное эволюционное значение. Ведь пяденицы почти все гибнут, если сидят на контрастном фоне, тогда как основная масса лис-огневок может выжить и при не очень удачной шерсти. Выходит, что и Дарвин и Бэтсон оба были правы — но в разных ситуациях, на разных объектах и в разных аспектах.

— У кого еще есть вопросы? — спросил председатель мирно. Из зала спросили, тоже довольно мирно:

— Вот вы несколько раз выразились против принципа корреляции Дарвина, но тот же принцип в редакции Спенсера вам, по-видимому, по душе. Не могли бы вы сформулировать разницу?

С тех пор как Игорь занялся эволюцией всерьез, почти не приходилось писать формул, и вот захотелось, хотя бы в шутку, записать найденную разницу формулами. Подумав и пошагав перед доской, он записал:

*Корреляция по Дарвину:*

вредное + непонятное = полезное.

*Корреляция по Спенсеру:* возможности

X потребности = организация.

12

— Извините, Игорь Викторович, кто вы по специальности? — спросил председатель, когда они вдвоем вышли на пушисто заснеженный бетонный парапет перед институтом, искрящийся под фонарем.

— Математик. Впрочем, это среди биологов, а друзья-математики дружно считают меня биологом.

— Так. Математик, размышляющий о биологии. Я спросил потому, что вы нас сегодня несколько удивили: я с трудом уговорил своих коллег выслушать вас, так как они ожидали, как обычно, что доска будет исписана формулами, вы же будете лишь

изредка поворачиваться к залу, чтобы извиниться за пропущенные промежуточные выкладки. Представляете себе наше удивление, когда вашей первой формулой оказалось это, как бы сказать... ироническое резюме Дарвина и Спенсера. Что же, вы бросили математику?

— Это уж вам виднее: если вы не видите в моих конструкциях ничего для себя нового, то, следовательно, я математики в вашу область не внес, то есть я ее бросил. Если же я, по-вашему, вношу что-то вам новое, то это, наверное, математика, пусть и не очень похожая на курс «Математика для биологов».

— Вы имеете в виду уточнение понятий и постановок задач?— спросил зоолог.— Но ведь этим всегда занимались биологи-теоретики, даже не знающие математики. Слов нет, я только сейчас увидел, что мое понимание корреляции не совсем аналогично дарвиновскому, а скорее тяготеет к спенсеровскому, и за это большое вам спасибо, пусть ваша ирония и не вполне справедлива. Однако при чем тут математика?

— Как вам сказать... По-моему, уточнение понятий естественных наук — совсем не дело математики. Если математик здесь и полезен, то не тем, что сам уточняет, а тем, что требует от биолога данных в такой форме, что заставляет того уточнять свою задачу. Я, однако, и этого не делаю, поскольку занимаюсь не прикладными вопросами, а именно теоретической биологией. К сожалению, теоретическая и математическая биология пока что оказались антиподами: те авторы, которые стремятся вычленивать из биологической литературы то общее, что можно назвать теорией, как раз и не пользуются математикой; наоборот, те авторы, которые хотят писать биологические формулы, вынуждены так все упрощать, что их описания ничему не соответствуют. Вот они чаще всего и говорят стыдливо о «модели» биологического явления, но слово «модель» значит у них примерно то же, что в кружке «умелые руки», то есть игрушку. Я этому тоже отдал лет семь жизни, пока понял, что задача математики — не упрощение, а обобщение.

— Как здорово. — Зоолог улыбнулся из глубины меховой шапки. — А я-то считал, что в моделях математиков скрыт какой-то смысл, только мне его не понять.

— Не прибедняйтесь! Модели, какие вы могли видеть, все, наверное, упрощающие, а вам, теорбиологу, конечно же

интересно обобщение. То общее, что есть у волны света и волны на воде, — общность уравнений. Вот мне и хочется найти общее в разнообразии живого.

— А, так вы ищете математические формулы типологии?

К стыду своему, Игорь слышал слово «типология» впервые, и зоолог, почувствовав это, тактично не стал ждать ответа, а остановился и, прижав коленом свой необъятный портфель к фонарному столбу, стал в нем рыться. Напустив туда снежных пушинок, он извлек из тьмы свежий номер «Журнала общей биологии» и показал статью. Игорь в свете фонаря разобрал: «Основные аспекты типологии организмов».

— Вот, том 39, выпуск 4, запишите, Игорь Викторович, вам будет интересно. Статья свежая, но термин «типология» не нов, он означает науку о разнообразии. Ах, скольким людям казалось, что мир устроен по простым формулам, которые надо только найти. Смотрите не обожгитесь. Мне было бы жаль, если бы вы снова потратили семь лет, а то и больше, на игрушки.

Они распрощались, и Игорь, вопреки своим планам и семейным обязанностям, помчался в библиотеку, чтобы успеть до закрытия почитать о типологии,

Оказывается, все мы пользуемся законами типологии, но мало кто задумывается об их формулировке и истолковании. Смело раскусывая мандарин и с опаской — персик, мы пользуемся важным принципом типологии — принципом взаимозаменяемости признаков: мы уверены, что в данном экземпляре мандарина нет косточки, а в данном экземпляре персика — есть, хотя не исследовали не только данные экземпляры, но, возможно, и данные породы мандарина и персика. Словом, на основании какой-то интуитивной процедуры мы умеем так объединять организмы в группы (таксоны), чтобы можно было экстраполировать свойства изученных экземпляров на всю группу.

Всякий таксон (породу, вид, род, семейство и т. д.) мы определяем как множество организмов с достаточно общими свойствами. Задача типологии — так выбрать классификационные признаки и так сгруппировать таксоны, чтобы можно было предсказывать по одним свойствам другие.

«Ну, разумеется, — размышлял Игорь, поедая что-то в библиотечном буфете, — не в общем предке красота и удобство системы, система должна работать. Если положить, что у всех четвероногих должно быть четыре ноги, то такие близкие

животные, как ящерицы и змеи, окажутся в разных группах— ведь у змеи нет даже зачатков ног. В этом смысле змея ближе к рыбе, но правы зоологи, отнеся змею к четвероногим: ведь для всей этой группы характерно общее построение организма — например, легочное дыхание и сердце с двумя предсердиями. Отнеся, вопреки обманчивой очевидности, змей к четвероногим, систематики достигли системы с большой предсказательной силой».

Возвращаясь домой поздно вечером, после закрытия библиотеки, он мог уже довольно свободно разъяснить, что дает типология для общей биологии. И он уверенно повел диатрибу (оппонентом оказался сегодняшний зоолог):

«Зря вы считаете, что сходство организмов задается общностью условий существования или общим происхождением: фактически ведь вы не видите ничего, кроме сцепления сходных признаков, все остальное — и приспособление и родство — вы просто додумываете. Вы не умеете ничего, кроме как констатировать общие признаки, и если таковых много, то говорите о родстве, а если мало—о независимом приспособлении. Хитин — вещество, из которого строится панцирь всех насекомых, — обнаружен у грибов, и вы безапелляционно называете это независимыми приспособлениями. Почему? Да только потому, что не в силах указать или хотя бы вообразить их общего предка, уже имевшего хитин, так как слишком мало у них общих свойств. Наоборот, для всего отряда хищников характерно сращение трех костей запястья, и то же характерно для ластоногих — вы называете эти два отряда млекопитающих близкородственными. Почему? Только потому, что не в силах придумать тут приспособительного толкования, а сходство всех млекопитающих достаточно велико, чтобы кого угодно называть родственниками. Не станете же вы, например, утверждать родство свиней и окуней по признаку поедания собственного потомства! Может быть, вы назовете и это независимым приспособлением, конвергенцией? Да, вы это любите, но скажите, пожалуйста, почему его нет у большинства видов? А с позиции типологии разъяснить этот парадокс — поедание потомства — достаточно просто: конкретные формы признака «забота о потомстве» принимают все логически возможные значения (в том числе и уродливые) как в пределах класса млекопитающих, так и в пределах класса рыб, почему мы и наблюдаем параллелизм свойств. Наименее адаптивные значения,

равно как и наиболее сложные, встречаются реже других — вот и вся роль отбора».

Воображаемый оппонент слушал со вниманием, и Игорь, выйдя из метро в ночную заснеженную окраину, увлеченно продолжал на ходу: «Давайте не обманывать себя, а прямо формулировать те принципы сходства, которыми пользуемся. Почему мы не объединяем птиц и самолеты в один класс, а пауков, планирующих на паутине, — в другой, вместе с планерами? Совсем не потому, что много знаем про историю и про приспособление, а потому, что комплекс свойств, именуемый «живой организм», для нас главный, такая у нас в двадцатом веке типологическая установка. Вот про историю летающих тарелок мы просто ничего не знаем, но все-таки дружно относим их к летательным аппаратам. Почему? Ведь в прошлом аналогичные наблюдения отождествлялись с драконами или с небесными знаменами».

### 13

Итак, Игорь выяснил, что он уже много лет занимается наукой типологией. Эта почтенная наука, зачатки которой видны еще у Аристотеля, расцветавшая в XVIII—XIX веках, сейчас живет затаившись, словно летучий глухарь. С тех пор как великий Дарвин убедил ученый мир в том, что организмы существуют благодаря своим приспособлениям, популярность типологии резко упала; а когда, спустя полвека, родилась генетика, то типология вообще как бы исчезла из биологии. Действительно, о каких собственных законах разнообразия можно говорить, если за каждый признак ответствен свой ген, если каждый ген изменяет свои свойства случайно, а мы наблюдаем те организмы, у предков которых оказались полезные комбинации генов? Разве не очевидно, что биология — результат приспособления генетических систем к конкретным обстоятельствам?

Каждая кость, как и другие части тела, — результат приспособления, о чем здесь еще думать? Однако не удивительно ли, что эта очевидная идея ни разу не послужила для предсказания неизвестного науке органа или организма? Типологи видят в этом конфуз всей идеи приспособительного толкования природы, тогда как оппоненты спокойно замечают, что живой мир слишком сложно устроен, чтобы что-то предсказывать конкретно.

(Прочтя это, наш герой воскликнул про себя: «Не слишком сложен, а разнообразен! Разумеется, чтобы предсказывать, следует знать законы разнообразия, а не отрицать их наличие. Пока идея приспособления не заслонила идею разнообразия, биологи умели и предсказывать: мог же Кювье верно описывать облик зверя по одной кости или зубу. Он был прекрасный типолог, поскольку умел видеть, какие сочетания свойств возможны, а какие — нет».)

Когда-то, во времена Кювье, вопрос о том, являются ли кости черепа модифицированными позвонками, занимал великого Гёте наравне с переживаниями юного Вертера, а спор ведущих биологов о том, можно ли считать панцирь насекомого вывернутым наизнанку позвоночником, потрясал всю читающую Европу; теперь же все это представляется детской забавой.

Только идет время, желтеет березовый лист, наливаются пурпурным соком брусника, и робкий отшельник-глухарь все чаще открыто вылетает на опушки, ища себе подобных, чтобы собраться в стаю.

Напрасно полвека назад энтузиасты-одиночки выстраивали ряды сходных по форме организмов иди находили закономерности в числе видов в родах — их едва слушали, да и то лишь тогда, когда они умели придумать, как эти ряды и эти числа свидетельствуют о приспособленности. Теперь эти старые работы начинают цитировать, а какой-нибудь новый доклад о том, что среднее число видов в роде почти одинаково среди раков, рыб, зверей и цветов, привлекает специалистов самых разных профилей, вплоть до математиков и философов. Всем вдруг стало ясно, что исчезающие виды надо сохранять все, во всем их разнообразии, не дожидаясь, пока будет придумано, чем каждый из них полезен, — полезным оказалось само разнообразие, а не акцент на полезность каждого элемента. Неожиданно Игорь даже нашел в «Путях в неземное», в 14-м выпуске, два очерка о типологических баталиях времен Гёте и Кювье.

Впрочем, изменилось не только отношение к типологии, но и сама типология. Если 150 лет назад ее более всего интересовала проблема единого плана строения у разных органов (отсюда и интерес к вывороченным позвонкам) и организмов, то теперь в центре ее внимания оказался более общий феномен — параллелизм. Сущность параллелизма проста и наглядна, что видно хотя бы из следующего примера, приведенного Дарвином.

Все породы персиков можно разделить на два ряда — бархатистые и гладкокожие, причем все гладкокожие являются результатом единственного акта селекции: однажды (это было документировано) селекционер вывел из бархатистой формы гладкокожую, а из нее уже впоследствии было получено все разнообразие гладкокожих форм. Замечательно здесь то, что оба ряда (гладких и бархатистых форм) почти идентичны, то есть и там и там есть формы с гладкими и «изъеденными» косточками, с круглыми и овальными плодами, яркие и блеклые, с ароматом и без него и т. д. Разглядывая два гладкокожих персика, один — круглый, яркий, ароматный, сладкий, с характерной «изъеденной» косточкой, а другой — без всех этих качеств, любой отказался бы признать их близкое родство, хотя в действительности оно гораздо теснее, чем родство любого из них с похожим на него бархатистым. Сходство гладкокожих и бархатистых порождено не прямым унаследованием отдельных качеств, а законами изменчивости, демонстрирующими параллелизм.

Прошло полвека, пока выяснилось, что подобные параллельные ряды можно построить для самых различных групп организмов. Н. И. Вавилов, исследуя параллелизмы между различными злаками, обнаружил, что можно не только составить ряды разновидностей ржи и пшеницы не хуже рядов персиков, но и предсказать еще неизвестные формы. В его коллекции была памирская безлигульная пшеница (ее листок отходит от стебля, не образуя воротничка — лигулы), а вот безлигульной ржи никто не знал. Из всего характера параллельных рядов следовало, что среди памирской ржи тоже должна быть безлигульная форма, — Вавилов поехал на Памир и нашел недостающий член ряда: Ботаники были в шоке: впервые в истории биолог предсказал новую форму организма, как астроном — новую планету или как химик — новый элемент. Рассказывают, что, когда Вавилов докладывал это открытие летом 1920 года в Саратове, в зале поднялся ажиотаж и кто-то спросил удивленно — что за шум? Ему ответили: «Это биологи чествуют своего Менделеева».

14

Как только Игорь уяснил себе, что такое параллелизм, он поспешил к зоологу — поделиться удачной находкой: вот собственный закон разнообразия, никак не сводимый к другим законам биологии. Однако зоолог едва не осмелел Игоря — разве

тот не знает, что параллелизм вызван тем, что у разных организмов могут включаться (или выключаться) сходные гены? Это же так очевидно: чем теснее родство организмов, тем больше у них общих генов и, следовательно, полнее параллелизм. Игорь выразил сомнение, поэтому зоолог привел ему ряд убедительных примеров. Так, у разных видов дрозофил известны одинаковые типы мутационных повреждений — красноглазие, вильчатые щетинки, изрезанные крылья, уродливое брюшко и так далее. Все виды дрозофил образуют единый род, поэтому-то у них так много параллелей; но отдельные общие гены есть и у очень далеких организмов. Например, у самых разных животных черная окраска определяется пигментом меланином, и его отсутствие вызывает у них один и тот же дефект — альбинизм.

— Но как же, — спросил Игорь, — быть с теми случаями, когда параллелизм наблюдается на абсолютно различных структурах, таких, как крыло бабочки и лист? Ведь и здесь наблюдается параллелизм рисунков жилкования, хотя сами жилки и морфологически и физиологически не имеют ничего общего.

Зоолог несколько не смутился:

— Это — совсем другое дело. Здесь просто реализованы все логические возможности: жилка может отходить от жилки вправо, влево и в обе стороны, и все комбинации этих вариантов реализованы как на крыльях, так и на листьях. Никакого особого закона, который реализовывал бы одни типы, а не другие, здесь нет-

— Как же нет, когда вы сами его сформулировали: в обоих случаях реализованы одни и те же логические возможности.

— Ну, если вы придираетесь, я скажу иначе: здесь нет никакого интересного закона. Вам же ведь не показался интересным тот очевидный закон приспособления, по которому более плодовитая раса вытесняет менее плодовитую? Зачем же вы предлагаете законы той же ценности, только гораздо более частные? Предложите общие нетривиальные законы разнообразия, тогда, и потолкуем.

О, этот упрек Игорь слышал многократно и теперь заранее заготовил список тех закономерностей разнообразия, которые успел; вычитать в литературе или додумать сам, читая ту же литературу. Теперь он с удовольствием протянул его зоологу:

1) Параллелизм видов и внутри вида. Признак, являющийся для особи данного вида уродством, обычно является у какого-

то вида нормой (так, пестрая черно-белая рябь — уродство в окраске глухаря и тетерева — нормальна для рябчика). Чем тяжелее дефект, тем у более далекого вида он возможен в качестве нормы (так, рябчик с рябым глухарем состоит в одном семействе, но с тем глухарем, что пел на поленнице дров, можно сопоставить, в рамках отряда куриных, разве что домашнего петуха).

2) В крупных группах часто находится подгруппа, как бы повторяющая в миниатюре всю изменчивость группы. (Так, в семействе кукушек представлены едва ли не все типы заботы о потомстве, характерные для класса птиц, — от добросовестных пар до полного отсутствия семьи; в отряде журавлей представлены самые разнообразные, хотя и не всевозможные, птичьи конструкции тела. Наиболее полно такую концентрацию изменчивости демонстрирует человек: он повторяет изменчивость едва ли не всего живого, — например, склонность разных людей к миграции перекрывает спектр миграционных характеристик всех животных, способных двигаться).

3) Статистика разнообразия. Хотя один род организмов может состоять из многих видов, а другой — всего из одного вида, но при подсчете среднего числа видов в роде наблюдаются удивительные закономерности: так, для большинства групп, богатых родами, среднее геометрическое, число видов в роде оказалось около трех.

4) Принцип корреляций. Имеется в виду, разумеется, не то допущение, что рыжий цвет лисы сцеплен с какими-то неизвестными полезными свойствами, а тот, идущий от Кювье, принцип, согласно которому по одним свойствам организма можно предсказывать другие. Кювье говорил о корреляциях в рамках организма, а Спенсер — в основном о корреляциях между организмами.

5) Гомологические ряды — так Вавилов назвал свои параллелизмы. Это был, пожалуй, первый после Кювье успешный типологический прогноз (позже удавшийся и на других видах).

6) Переходные формы, явно не являющиеся предковыми. Хотя, согласно Дарвину, переходные формы между крупными группами должны быть очень примитивными и вообще наблюдаться редко (в качестве вымирающих), однако в действительности мы наблюдаем их повсеместно, и в качестве устойчивых. Так, переход от

кошачьих к собачьим возможен, по Дарвину, только на уровне примитивного предка хищных; в действительности же среднее между кошкой и собакой (гепард) — хорошо приспособленное специализированное животное, и считать его близким к предку льва или рыси можно с тем же основанием, как и к их потомкам. То же можно сказать про куриного гуся, про луня (переход от соколообразных к совам), про лиственницу (хвойное с чертами лиственных форм) и многие другие виды. Микробиологи же вообще не любят говорить ни о каких гипотетических предках — считать ли бациллы предками кокков или наоборот — равно бессмысленно. Дело в том, что система микробов никак не получается в виде родословного древа, она явно имеет вид сетки, и с этим все смирились.

Однако типология на то и существует, чтобы сопоставлять разные многообразия: после взгляда на систему микробов ясно, что и система животных — не древо, а сеть, только «дырявая», в ней сращения между нитями не так уж регулярны. И все же они есть, все эти гепарды и луни, этот типологический факт заставляет задать вопрос: верно ли наше предположение, что каждая группа произошла от единственного вида, породившего все разнообразие форм этой группы?

## 15

Зоолог читал список и задавал мелкие вопросы, а Игорь обдумывал сказанное до этого: что сходство всех свойств организмов следует из сходства их генов. Когда тот дочитал, Игорь спросил:

— Вы правы, такой дешевый параллелизм, как сходство белой вороны, белой собаки и белого негра, действительно связан с дефектом одной и той же генетической системы (у всех нарушен синтез меланина), но можно ли таким же образом истолковать поразительное сходство формы раковин некоторых моллюсков и одноклеточных фораминифер? Или — повторение у птиц тех же форм брачного поведения, что у насекомых?

— Н-да, в генетике развития моллюска и одноклеточного мало общего. — Зоолог закурил и стал расхаживать по комнате. — Однако так ли уж велико сходство их раковин? Микроструктуры их

различны, вернее, вся раковина фораминиферы — микроструктура. Не слишком ли вы преувеличиваете сходство некоторых свойств внешней формы? Например, журавли — просто плохо описанный таксон, вот в него и попадает много нечетких форм, а воробьиные классифицированы лучше, вот там таких парадоксов и не отмечено. А то, что в роде в среднем три вида, — это скорее факт не из биологии, а из психологии биологов.

— Нет уж, не увиливайте, — Игорь улыбнулся, чтобы как-то смягчить реплику, вышедшую грубоватой. — Скажите прямо, верно написанное или оно противоречит фактам?

— Да как вам сказать... Явной некорректности я не вижу, но ведь почти все можно объяснить с привычных позиций. Я уверен, что почти все случаи параллелизма проще и естественнее описывать в терминах сходства генов, а с отдельными экзотическими примерами лучше всего просто подождать. Думаю, что все они получают естественное объяснение.

Тут Игорь забыл весь академизм и почти закричал:

— Что значит «естественное»? Я ведь предложил вам куда более естественное предложение, чем ваше «подождать»! Сходством генов вы объясняете почти все параллелизмы, я же предлагаю вам объяснять все параллелизмы общим законом природы — законом параллелизма. Что же касается ваших объяснений, например, мутаций дрозофил, то именно оно-то целиком укладывается в мое, так как параллелизм наблюдается на любых объектах, какие только есть в природе, в том числе и на мутациях. Не потому наблюдается параллелизм, что гены общи, а наоборот — сходство генов есть частный случай параллелизма,

— Ну, это уж вы слишком...

— Почему слишком? Вы же сами навели меня на типологию, а это ее основной метод — объяснять не отдельные факты, а целые многообразия фактов.

— Какое же это объяснение? Вы просто вводите новый термин «параллелизм», но не указываете никакого механизма. Как ваш параллелизм реализуется конкретной генетической программой при развитии организма?

— А как вашей генетической программой реализуется саморазвитие организма? — саркастически спросил Игорь. — Ведь генетика объясняет только два факта: как на гене делается белок и как в этом белке может замениться одна-единственная аминокислота; да еще указывает, что синтезы белков друг от друга



зависимы, а сами гены могут перемешиваться. Претендует же она на другое — на истолкование всей биологии. Почему-то считается, что генетика дает понимание развития организма, но в действительности она в этой области не имеет решительно никаких достижений; наоборот, прокламированный ею 80 лет назад тезис — организм есть набор дискретных признаков — просто лопнул, и взамен ему генетики до сих пор ничего не предложили.

— Игорь Викторович, прошу вас, не пользуйтесь полемическими приемами плохих оппонентов. Пусть генетика чего-то не объясняет, но разве это дает вам основание уходить от ответа на мой вопрос? Каков механизм, реализующий параллелизм?

— Извините, увлекся. Указание на какой-то ген, изготовляющий какой-то продукт, не может быть ответом на ваш вопрос. Не гены, складываясь, образуют организм, а наоборот: зародыш, развертываясь, использует свои гены — вот вывод, который я почерпнул, читая литературу по эмбриологии. Именно законы параллелизма должны объяснить нам, как гены включаются и выключаются, а не наоборот.

— Кошмар! Витализм какой-то. Откуда же берутся сами законы параллелизма?

— По правде говоря, мне не хочется сейчас фантазировать лучше сперва подметить какие-то четкие закономерности и придать им, если удастся, математическую форму, а потом уже задавать ваши глобальные вопросы.

Однако зоолог не успокаивался:

— Ну все-таки, хоть приблизительно? Не могли же вы об этом не думать.

— Ладно, только не сочтите за иронию — параллелизмы берутся из тесноты. Объектов в природе больше, чем логических возможностей, вот свойства и повторяются. В математике есть такой принцип: принцип Дирихле—если  $n+1$  шаров лежат по  $n$  ящикам, то по крайней мере в одном ящике лежит более одного шара. Мир логики тесен для мира феноменов, они и громоздятся друг на друга, а мы видим в этих скоплениях повторы вариантов.

— Допустим, но ведь это просто экстравагантная точка зрения на разнообразие, а вовсе не указание новых, неизвестных ранее законов природы. Однако вы ополчились на генетику так, словно у вас есть факты, опровергающие ее выводы.

— Нет, не поймите меня превратно, — ответил Игорь

примирительно. — Я ополчился не на генетику, а на неуместные претензии толковать с ее помощью проблемы, далеко выходящие за рамки ее компетенции. Новый закон — это не новый факт, а именно новая точка зрения на факты. Вот пример: вы знаете, конечно, что стадии развития зародыша проявляют параллелизм со стадиями эволюции организмов.

— Разумеется. Это — «основной биогенетический закон».

— Вот именно. А как вы его объясняете с позиций генетики?

— Ну, это-то как раз просто. У предков четвероногих, например, жаберное дыхание сменилось на легочное, что и выразилось в генетической программе: сперва у зародыша формируются жабры, а затем легкие. Эволюция идет путем надстройки новых стадий развития зародыша, то есть в форме добавления к прежним генетическим текстам новых.

— Замечательно. — Игорь, едва успокоившись, снова входил в ажиотаж. — Следовательно, если я вас правильно понял, зародыш любого четвероногого должен с самого начала идти как у примитивных рыб.

— Ну, в общих чертах, и не обязательно так же, как у рыб, возможно — как у предков рыб, то есть у бесчерепных, — зоолог стал осторожничать, подозревая ловушку, но было поздно.

— Вот именно. В действительности же с самых первых стадий, то есть с дробления яйца, развитие зародышей позвоночных идет самыми различными путями, а ваш биогенетический закон начинает работать только на поздних стадиях. Следовательно, ваше толкование годится только для тех стадий развития, когда зародыш как целое уже собран; а яйцеклетка, полная тех же самых генов, ничего подобного делать не умеет. Причем же здесь генетические тексты, управляющие развитием?

— А при чем здесь какие-то другие законы, хотя бы и ваши законы типологии?

— Не повторяйте полемический прием плохих оппонентов, в том числе и мой. — Игорь торжествовал. — Типы дробления образуют, как и всё на свете, прекрасные параллелизмы, но, к сожалению, сходные типы дробления наблюдаются именно у тех организмов, которые по остальным признакам признаются очень далекими друг от друга.

— Ну, это-то как раз всем известно! — Зоолог повеселел и стал сыпать фактами: ланцетник, близкий к предкам рыб, имеет тот

же тип дробления, что миноги, осетры и лягушки; а утконос, ящерицы, костистые рыбы, акулы и осьминоги по типу дробления близки к скорпионам; что же касается млекопитающих, то их дробление похоже, как ни странно, на дробление плоских червей и медуз. — Что же, вы правы, это интересно, — признал он под конец. — Теперь мне впору идти перечитывать литературу по типологии. Только позвольте еще нескромный вопрос: насколько серьезно вы говорите о предсказаниях? По-моему, это основной предмет вашей гордости — что типология способна на предсказания. Однако вот весь ваш багаж: морфологические прогнозы á la Кювье да таксономические á la Вавилов — не жидковато ли за полтора года? По-моему, типология в целом — такая же описательная дисциплина, как и вся биология, так что третировать другие направления вряд ли стоит. Разве типология может предсказать, найдется ли на каком-нибудь еще не изученном острове хищник рыжей окраски?

— Понимаю. Я, разумеется, хотел бы не третирования, а взаимного дополнения. Что же до прогнозов, то я возлагаю большие надежды не на повторение Кювье и Вавилова — те прогнозировали интуитивно, им просто везло с объектами. Кювье, например, утверждал, что невозможно жвачное с когтями, а потом, говорят, палеонтологи такого зверя нашли. В чем же дело? В том, что это сочетание не невозможно, а крайне редко. Типология, по моим представлениям, должна отвечать не на вопрос—есть ли рыжий хищник на таком-то острове, а приблизительно на такой: какую долю в фауне хищных составляют рыжие и, следовательно, какова вероятность встретить такого зверя в такой-то фауне. Это и есть биоматематика. Следует искать вероятностные законы, которым подчиняется структура больших многообразий организмов. Вот.

— Интересно. Ну что же, покажите формулы, я попробую понять.

— Да их пока еще нет, мне только сию минуту пришлось в голову (реакция на ваш нескромный вопрос), что типолог прогнозирует по таблице, в которой каждая клетка не пуста с вероятностью.

— Ну! Оказывается, и от меня есть польза,— зоолог рассмеялся, Игорь тоже, и они расстались довольные друг другом.

Пересекая знакомый бетонный парапет, теперь уже залитый

веселым весенним солнышком, Игорь повел привычную диатрибу. Теперь собеседником оказался уже почти забытый олёмминский шеф. И вот, впервые за много лет, Игорь не почувствовал ни обиды, ни досады, ни желания в сотый раз кого-то в чем-то убеждать. Всё встало на свои места: в самом деле, тогда, на Олёмке, он был туристом, хоть и тянулся изо всех сил казаться путешественником, и шеф верно чуял это; он, аспирант-математик, шел и плыл мимо изумительного мира, где причудливо переплелись приспособление и разнообразие, и почти ничего не видел. (Какого хоть вида был тот, убитый им, красавец глухарь?)

Сейчас уже Игорь мог бы не тушеваться перед шефовой эрудицией, потому что у него теперь есть своя область биологического исследования, в которой нужен не микроскоп, не центрифуга, а именно тот аппарат, которым он владеет как математик, размышляющий о биологии.

Как мало он знал тогда и как наивно верил, что все дело в формулах, которые надо записывать вместо обычных рассуждений. Десять лет без единой новой формулы, десять лет размышлений и рассуждений — и только теперь стало немного проясняться, какие, собственно говоря, нужны формулы. Ими-то и предстояло теперь заняться.