

ВВЕДЕНИЕ

Бабочки, зебры и эмбрионы

*Она бредет сквозь облака
В голове ее кружится карнавал
Зебры, бабочки,
Сказки и лунный свет
Вот и все, о чем думать умеет она*

Джими Хендрикс
Little Wing (1967)

Последний раз, когда я был в школе, где учатся мои дети, меня восхитили вывешенные в коридорах детские рисунки. Среди пейзажей и портретов было множество изображений животных. Удивительно, но из тысяч млекопитающих дети почему-то чаще всего выбирали зебр. А из всех животных вообще наибольшей популярностью пользовались бабочки. Мы живем в Висконсине, дело было в середине зимы, но дети рисовали совсем не то, что видели за окном. Откуда все эти бабочки и зебры?

Я уверен, что детское творчество отражает глубокий интерес детей к строению животных — форме их тела, рисунку и окраске. Мы все ощущаем эту связь. Вот почему мы ходим в зоопарк полюбоваться на редких зверей, толпимся у вольеров с бабочками, разглядываем аквариумы и тратим бешеные деньги на содержание домашних питомцев — собак, кошек, птиц и даже рыбок. Чаще всего выбор породы или вида домашнего животного основан на наших эстетических чувствах. При этом нас часто привлекают (а иногда и пугают) наиболее экзотические животные: гигантские кальмары, плотоядные динозавры или пауки-птицееды.

Такой же интерес и восхищение форма тела животных на протяжении многих столетий вызывала и у знаменитых натуралистов. В холодной, серой и сырой довикторианской Англии юный Чарльз Дарвин читал 2000-страничный отчет Александра фон Гумбольдта о путешествии по Южной Америке*. Дарвин был настолько поглощен этой книгой, что позднее заявлял, будто в это время думал, говорил и мечтал лишь о том, чтобы увидеть описанные Гумбольдтом тропические страны. Ему повезло: в 1831 г. у него появилась возможность отправиться в плавание на “Бигле”. Позднее Дарвин писал Гумбольдту: “Все течение моей жизни определилось тем, что я читал и перечитывал эту книгу”. Два других англичанина — двадцатидвухлетний служащий и страстный коллекционер насекомых Генри Уолтер Бейтс и его друг, натуралист-самоучка Альфред Рассел Уоллес — также мечтали отправиться в путешествие за новыми образцами. Познакомившись с описанием путешествия Дарвина в Бразилию (1848), Бейтс и Уоллес решили обязательно там побывать. Путешествие Дарвина длилось пять лет, Бейтс провел в тропиках одиннадцать лет, а Уоллес совершил два путешествия, в сумме длившиеся четырнадцать лет. Этим мечтателям, обнаружившим и собравшим тысячи видов организмов, предстояло начать первую революцию в биологии.

Должно быть, есть что-то такое в жизни в северном климате, что вдохновляет на мечты о тропиках. Я рос в Толедо, штат Огайо, в окружении городских парков и сельскохозяйственных угодий у берегов не слишком щедрого озера Эри. Мои мечты о райских уголках подпитывались статьями в журналах и телевизи-

* Речь идет о 30-томной книге А. Гумбольдта “Путешествие в равноденственные области Нового Света в 1799–1804 гг.” (*Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, fait en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804 par Alexander Humboldt et Aimé Bonpland*, red. A. Humboldt., Grand edition. Paris: F. Schoell, 1805). — *Прим. перев.*

онными передачами, такими как “Царство животных” (в черно-белом варианте). Десятилетия спустя мне посчастливилось увидеть животных африканских саванн, джунглей Центральной Америки и барьерных рифов Австралии и Белиза (правда, я был всего лишь туристом, а вовсе не отважным путешественником). И эти животные оказались еще более потрясающими, чем я мог вообразить.

На открытых пастбищах в Кении бродят стада зебр и слонов, а вблизи прогуливаются одинокие жирафы, страусы и гепарды. Полосатые лошади, гигантские серые звери с полуметровыми носами и пятнистые кошки, способные обогнать джип. Если бы этих созданий не было на свете, в их существование было бы почти невозможно поверить.

В дождевых лесах водится множество более мелких животных. В пятнах солнечного света, проникающего через просветы в кронах деревьев, танцуют яркие бабочки, такие как красно-желтый геликониус или отсвечивающая металлическими искрами голубая морфо. Внизу, в лесной подстилке кричат покрытые красными и бирюзовыми пятнами ядовитые лягушки-древолазы, а ярко-зеленые муравьи-листорезы поглощены масштабным проектом по сбору урожая. Крупные хищники выходят ночью. Я никогда не забуду ужаса, охватившего меня при встрече с полуметровой смертельно опасной копьеголовой змеей в полной темноте и тишине ночных джунглей в Белизе, как раз в тех местах, где водятся ягуары (мы видели лишь свежие следы, но хищники были совсем близко!).

Еще более странные и удивительные существа обитают в море. Попробуйте нырнуть — не слишком глубоко — вблизи кораллового рифа у берегов Австралии, и разнообразие рыб, кораллов и ракушек буквально бросится вам в глаза. Повсюду неоновые цвета, тела всех форм и размеров, фантастические рисунки, а время от времени мелькают тени гигантской морской черепахи, осьминога или стремительной акулы.

Невероятное разнообразие размеров, строения и цвета тела животных вызывает серьезные вопросы, касающиеся происхождения форм животных. Как появилась каждая из форм? И как эволюционировало их разнообразие? Эти вопросы волновали биологов уже очень давно, еще во времена Дарвина, Уоллеса и Бейтса, да даже и раньше. Но лишь совсем недавно ученые нашли убедительные ответы на эти вопросы, и многие из них оказались настолько удивительными и глубокими, что в корне изменили наш взгляд на формирование мира животных и на наше место в нем. К написанию книги меня подтолкнул тот интерес, который все мы испытываем к формам живых существ, но моей целью было распространить этот интерес и восхищение на *процесс* создания формы, то есть на наши новые знания о биологических процессах, определяющих планы строения животных и их разнообразие. В основе многочисленных видимых элементов формы живых существ лежат удивительные процессы, которые прекрасны своей способностью превращать одну-единственную крошечную клетку в большое, сложное, высокоорганизованное, отличное от других существо; процессы, которые с течением времени создали мир, населенный миллионами существ с ярко выраженной индивидуальностью.

Эмбрионы и эволюция

Пытаясь разобраться в огромном многообразии животных, натуралисты первым делом попытались разбить их на группы, такие как позвоночные (рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие) и членистоногие (насекомые, ракообразные, паукообразные и др.), однако между животными из разных групп, да и внутри одной и той же группы наблюда-

лось множество отличий. Что разнит рыбу и саламандру? Или насекомое и паука? Понятно, что леопард — это кошка, но ведь что-то отличает его от домашнего кота? А что отличает нас от наших двоюродных братьев шимпанзе?

Ключ к ответу на подобные вопросы — это четкое осознание того, что форма каждого животного является продуктом двух процессов: развития из яйца и эволюции от предковой формы. Для понимания того, как появилось все наблюдаемое разнообразие форм живых организмов, необходимо понять механизмы этих двух процессов и осознать их неразрывную связь. Попросту говоря, развитие — это процесс превращения яйцеклетки в эмбрион, а затем во взрослую особь. Эволюция формы происходит за счет эволюционных изменений самого процесса ее развития.

Оба эти процесса поразительны. Подумайте только, развитие сложного многоклеточного существа начинается с одной единственной оплодотворенной яйцеклетки. А всего через день (у личинки мухи), через несколько недель (у мыши) или через несколько месяцев (у нас с вами) яйцеклетка превращается в миллионы, миллиарды или, как у человека, в триллионы клеток, формирующих органы, ткани и отдельные части тела. На свете не так много явлений (если они вообще есть), которые вызывали бы у нас такое удивление и благоговение, как превращение яйцеклетки в эмбрион, а затем во взрослый организм. Один из крупнейших биологов, последователь Дарвина Томас Гексли (Хаксли) писал:

Человек, изучающий Природу, восхищается все больше и удивляется все меньше по мере того, как знакомится с ее законами; но среди всех чудес, которые она представляет для изучения, возможно, наиболее достойным восхищения является развитие растения или животного из зародыша.

“Афоризмы и размышления”, 1907.