Оглавление

Предисловие научного редактора 6
Phaeodaria. Феодарии 16
Thalamophora. Камерники 18
Ciliata. Ресничные инфузории 20
Diatomea. Диатомовые водоросли 22
Calcispongiae. Известковые губки 24
Tubulariae. Тубулярии 26
Siphonophorae. Сифонофоры 28
Discomedusae. Дискомедузы 30
Hexacoralla. Шестилучевые кораллы 32
Ophiodea. Офиуры 34
Discoidea. Дискоидные радиолярии 36
Thalamophora. Камерники 38
Flagellata. Жгутиковые 40
Peridinea. Перидинеи 42
Fucoideae. Бурые водоросли 44
Narcomedusae. Наркомедузы 46
Siphonophorae. Сифонофоры 48
Discomedusae. Дискомедузы 50
Pennatulida. Морские перья 52
Crinoidea. Морские лилии 54
Acanthometra. Акантометриды 56
Spyroidea. Спироидные радиолярии 58
Bryozoa. Мшанки 60
Desmidiea. Десмидиевые водоросли 62
Sertulariae. Сертулярии 64
Trachomedusae. Трахомедузы 66
Ctenophorae. Гребневики 68
Discomedusae. Дискомедузы 70
Tetracoralla. Четырехлучевые звездчатые кораллы 72
Echinidea. Морские ежи 74
Cyrtoidea. Циртоидеи 76
Rotatoria. Коловратки 78

Bryozoa. Мшанки 80
Melethallia. Кенобиотические водоросли 82
Hexactinellae. Стеклянные губки 84
Leptomedusae. Лептомедузы 86
Siphonophorae. Сифонофоры 88
Peromedusae. Перомедузы 90
Gorgonida. Корковые кораллы 92
Asteridea. Морские звезды 94
Acanthophracta. Акантофракты 96
Ostraciontes. Кузовки 98
Nudibranchia. Голожаберные моллюски 100
Ammonitida. Аммониты 102
Campanariae. Кампанарии 104
Anthomedusae. Антомедузы 106
Aspidonia. Щитоносцы 108
Stauromedusae. Ставромедузы 110
Actiniae. Актинии 112
Thuroidea. Голотурии 114
Polycyttaria. Колониальные радиолярии 116
Filicinae. Папоротники 118
Ctenobranchia. Гребенчатожаберные моллюски 120
Gamochonia. Гамохонии 122
Acephala. Пластинчатожаберные моллюски 124
Copepoda. Веслоногие рачки 126
Cirripedia. Усоногие рачки 128
Tineida. Моли 130
Siphonophorae. Сифонофоры 132
Echinidea. Морские ежи 134
Phaeodaria. Феодарии 136
Nepenthaceae. Кувшинчатые растения 138
Basimycetes. Базидиальные грибы 140
Siphoneae. Сифонниковые водоросли 142
Florideae. Красные водоросли, или багрянки 144
Arachnida. Паукообразные 146

Chiroptera. Рукокрылые 148
Batrachia. Лягушки 150
Hexacoralla. Шестилучевые звездчатые кораллы 152
Ophiodea. Офиуры 154
Stephoidea. Венцевидные радиолярии 156
Muscinae. Лиственные мхи 158
Ascomycetes. Сумчатые грибы 160
Orchideae. Орхидеи 162
Platodes. Плоские черви 164
Thoracostraca. Панцирные раки 166
Siphonophorae. Сифонофоры 168
Cubomedusae. Кубомедузы 170
Lacertilia. Ящерицы 172
Blastoidea. Бластоидеи 174
Thalamophora. Камерники 176
Hepaticae. Печеночные мхи 178
Lichenes. Лишайники 180
Diatomea. Диатомовые водоросли 182
Ascidiae. Асцидии 184
Decapoda. Десятиногие раки 186
Teleostei. Костистые рыбы 188
Discomedusae. Дискомедузы 190
Chelonia. Черепахи 192
Cystoidea. Цистоидеи 194
Spumellaria. Спумеллярии 196
Filicinae. Лиственные папоротники 198
Mycetozoa. Слизистые животные 200
Coniferae. Хвойные 202
Amphoridea. Амфоридеи 204
Chaetopoda. Щетинконогие черви 206
Spirobranchia. Спиральножаберные 208
Discomedusae. Дискомедузы 210
Trochilidae. Колибри 212
Antilopina. Антилопы 214

Предисловие научного редактора

Я не знаю, чьи руки держат сейчас эту книгу. Возможно, это руки преподавателя или ученого, который знаком с биологической наукой не понаслышке. Такой читатель, возможно, улыбнется, как при встрече со старым другом, оценивающе оглядит это издание со всех сторон, пробежится по иллюстрациям и подписям к ним, остановится на тех, где изображены знакомые существа, а может быть, и такие, о которых неплохо было бы рассказать на уроке. Этому читателю имя Эрнста Геккеля давно и хорошо известно, а потому не требует пояснений.

Но остальным, коих, я полагаю, большинство, имя автора покажется, скорее, едва знакомым, а то и вовсе неизвестным. Судя по имени, это немец. Судя по портрету, давно отошедший в мир иной классик. Но в какой сфере? Художник? Тогда почему столь однобок выбор тем для работ? Ученый? Но тогда почему в книге в основном иллюстрации? В действительности Эрнст Геккель был и ученым, оставившим свой след во многих отраслях биологии, и художником, и путешественником, и философом. Он многое успел за свою долгую жизнь, чем заслужил, пожалуй, наивысшую для ученого честь: попасть в школьные учебники.

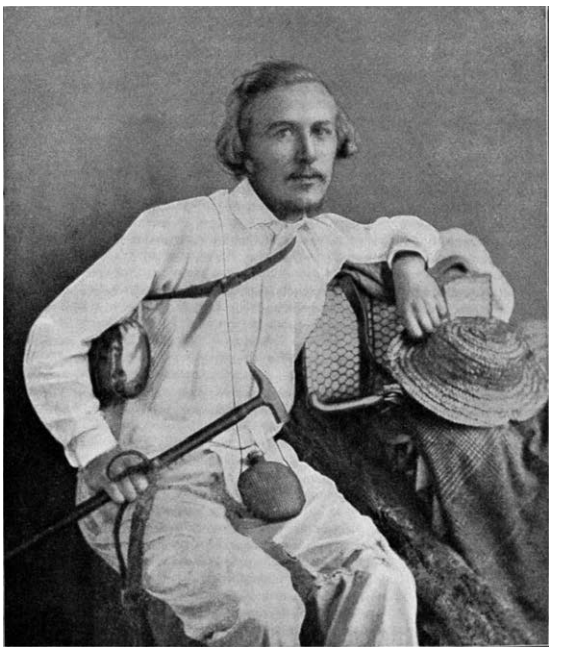
Тут читатель может закрыть глаза и попытаться вспомнить свой кабинет биологии. В какие бы годы он ни был учеником, среди непременных атрибутов класса — плакатов, пластмассового скелета, растений в горшках — он наверняка припомнит стройный ряд портретов на стене. Правда, вряд ли с ходу он будет готов назвать имена тех, чей облик они демонстрировали. В разные годы и в разных школах это были далеко не всегда одни и те же лица, ведь всех классиков науки на одной стене не уместишь. Зачастую портретный ряд начинал укутанный в хитон отец всех наук — Аристотель; за ним следовали несколько импозантных щеголей в костюмах и париках по моде семнадцатого и восемнадцатого столетий; потом шли многочисленные, как правило, бородатые и усатые господа века девятнадцатого и первой половины двадцатого. Портреты обрывались на том периоде, когда открытия и гипотезы в биологии перестали быть настолько глобальными и доступными пониманию, чтобы составлять основу школьной программы. Да и ученых к середине прошлого века в мире стало так много, что выбирать из них самых достойных оказалось делом неблагодарным. Среди облаченных в парики корифеев в любом кабинете биоло-

гии обязательно был основатель биологической систематики Карл Линней. Среди бородачей — Чарльз Дарвин, известный всем создатель учения об эволюции путем естественного отбора, которое до сих пор будоражит умы, но часто превратно понимается. Законное место Эрнста Геккеля — рядом с Дарвином, но чуть ближе к нашим дням. Он был младшим его современником и продолжателем дела, хотя этим его роль в науке далеко не исчерпывается.

Эрнст Генрих Филипп Август Геккель родился в прусском городе Потсдаме в 1834 году. Отец его был чиновником, мыслил практично и хотел видеть сына врачом. Но в 1857 году, успев отучиться в нескольких университетах, Эрнст окончательно решил, что карьера доктора его не прельщает. К тому времени он уже был умелым исследователем. Первой его страстью стала ботаника, но затем он увлекся зоологией и именно ей занимался до конца жизни.

С этого момента Геккель с головой уходит в исследования на берегах Северного, а затем Средиземного морей. Ранние поездки определяют его интерес к формально примитивным — по крайней мере, по представлениям того времени, — но завораживающе красивым и архитектурно совершенным морским организмам: стрекающим (медузам и полипам) и одноклеточным, обладающим минеральным скелетом, в первую очередь радиоляриям. Чтобы исследовать едва различимые или не видимые невооруженным глазом существа, он покупает микроскоп, изготовленный известным итальянским оптиком Джованни Баттистой Амичи. В те годы необязательно было отправляться в самые дикие уголки Земли, чтобы найти в природе ранее никем не описанные виды, поэтому вскоре Геккель открывает для науки без малого полторы сотни новых видов радиолярий. В то же время он серьезно увлекается живописью и получает бесценные навыки, которые помогут ему донести его идеи и взгляд на мир до современников и потомков.

В последующие годы Геккель быстро становится авторитетным специалистом и к 1861 году получает должность сначала приват-доцента, а потом и профессора Йенского университета, где остается работать до конца жизни. Он публикует сначала обстоятельные научные работы, посвященные различным морским организмам, а затем научно-популярные



Эрнст Геккель

книги, основанные на глубоких знаниях строения и процессов развития животных, а также богатых впечатлениях, полученных в дальних путешествиях. Побывав в уголках света (что в те годы уже не было чем-то исключительным, но оставалось нетривиальной задачей) — от Канарских островов до Индии и Малайского архипелага, — он скрупулезно описывал природу и людей, поскольку был не просто путешественником, а исследователем.

После выхода в 1859 году знаменитого труда «Происхождение видов путем естественного отбора» Геккель увидел в идеях Дарвина тот каркас, который помог бы объединить его собственные наблюдения и мысли. Вскоре он становится одним из популяризаторов дарвинизма и защищает его в публичных диспутах, что приносит ему как известность, так и массу недоброжелателей. В 1864 году Эрнст Геккель дарит Дарвину свой новый труд о радиоляриях с авторскими иллюстрациями. Таким образом он как бы возвращает своего рода долг, ведь одной из книг, подтолкнувших юного Эрнста к занятиям наукой, были путевые заметки Дарвина о кругосветном путешествии на корабле «Бигль».

Геккель не только популяризовал и защищал идеи Дарвина, но и развивал их. Так, именно он начал изображать родственные отношения всех современных групп живых организмов в виде единого эволюционного древа — оно впервые появилось на страницах его книги 1866 года «Общая морфология организмов». До этого у Дарвина речь шла только о принципиальной схеме образования новых видов. С тех пор биологи вырастили целый «лес» эволюционных деревьев как для отдельных групп организмов, так и для всего живого. Правда, найти сходство между умозрительным геккелевским и детально выверенным современным «древом жизни» весьма непросто, но сама идея создания подобных схем принадлежит именно ему.

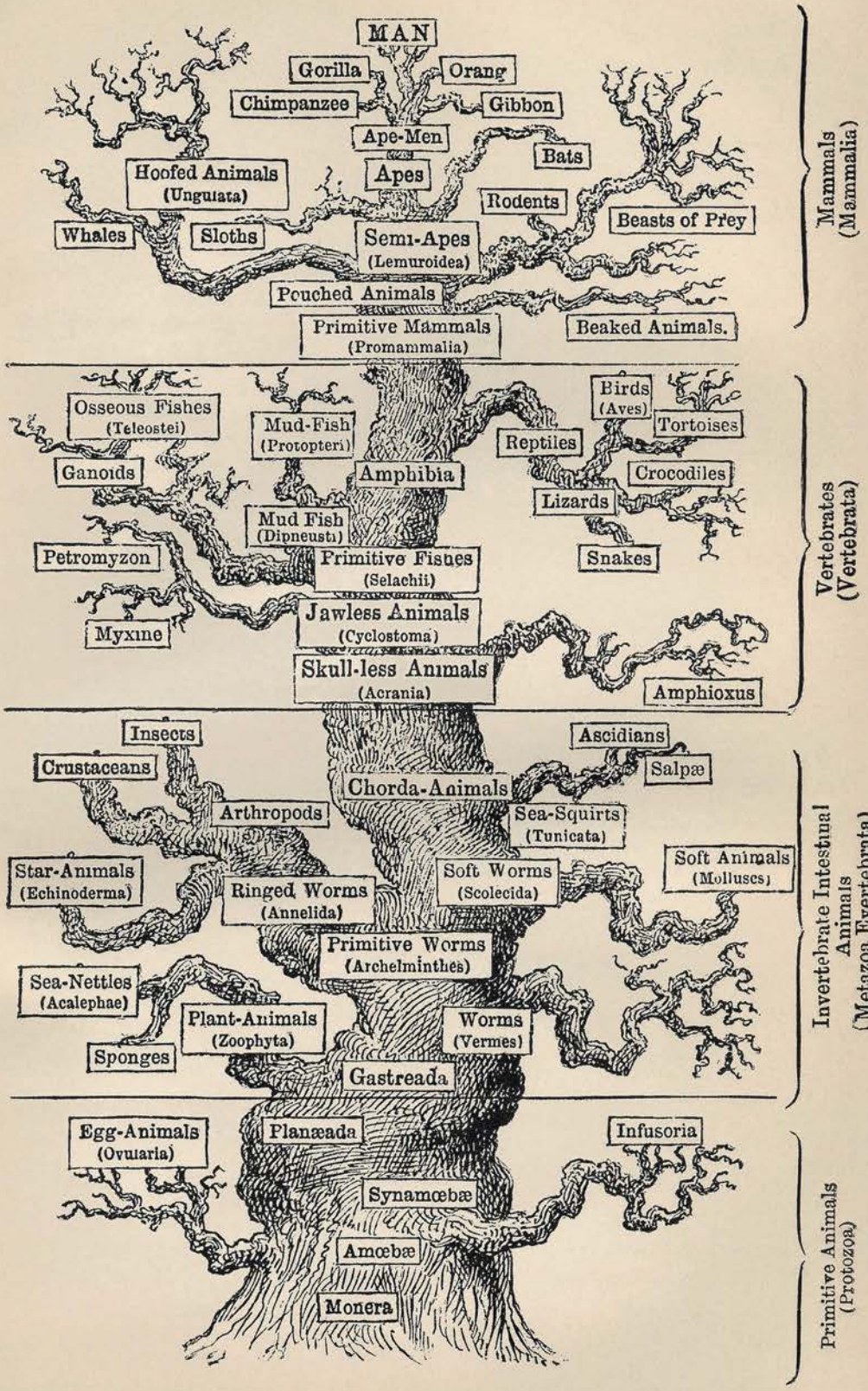
Изучив ранние стадии развития эмбрионов животных, Геккель предложил одну из первых гипотез о происхождении многоклеточных животных — «теорию гастреи». Он также подметил сходство в развитии эмбрионов разных животных и человека, видя в этом важное доказательство эволюции. Даже если в той школе, где вы учились, не висел портрет Геккеля, это открытие, названное «биогенетическим законом Геккеля — Мюллера», обязательно упоминалось в учебнике общей биологии за 10-й и 11-й классы.

Геккель впервые предположил, как должно выглядеть «промежуточное звено» между обезьяной и человеком, дав такому — тогда еще гипотетическому — звену название «питекантроп». Спустя много лет это имя получили древнейшие люди с острова Ява — *Pithecanthropus erectus*. К сожалению, со временем это название перестало употребляться в качестве биологического термина, хотя и сохранилось во многих языках и иногда используется в качестве нелестного эпитета для примитивного, грубого человека.

Другой предложенный Геккелем термин не просто на слуху, а ежедневно употреб-

Эволюционное древо. Рисунок Эрнста Геккеля »

PEDIGREE OF MAN.



ляется по делу и без дела — «экология». Именно Геккель в «Общей морфологии организмов» первым упоминает экологию как науку о взаимоотношении живой и неживой природы. Возможно, он был бы весьма удивлен, узнав, какое значение это слово приобрело в XXI веке. Таким образом, Эрнст Геккель, всю жизнь стремясь к максимальному обобщению знаний о природе, внес ценный вклад в самые разные отрасли биологии. Именно поэтому в его поздних книгах «Мировые загадки» и «Чудеса жизни» философские соображения заметно преобладают над собственно научными.

«Красота форм в природе» — это тоже одна из поздних работ Эрнста Геккеля, но полностью посвященная описанию самых причудливых примеров бесконечного разнообразия живых существ. Целиком этот альбом из ста литографий с обширными комментариями был опубликован в 1904 году, а ранее, с 1899 года, печатался в виде комплектов отдельных оттисков. На русский язык книга была переведена в 1907 году Валентином Александровичем Догелем, который впоследствии станет известным российским и советским зоологом. Каждый лист иллюстраций сопровождался перечнем изображенных на нем видов и лаконичным, но содержательным экскурсом в их биологию: строение, родственные связи и образ жизни. Безусловно, для любителей природы начала XX века книга Геккеля встала в один ряд с выходившими в те же годы знаменитыми книгами Альфреда Брема и Жана Анри Фабра. Проигрывая им в образности и живости языка, она демонстрировала широкой публике невероятное разнообразие таких групп живых организмов, с которыми люди не только не сталкивались в повседневной жизни, но и, возможно, никогда раньше о них не слышали.

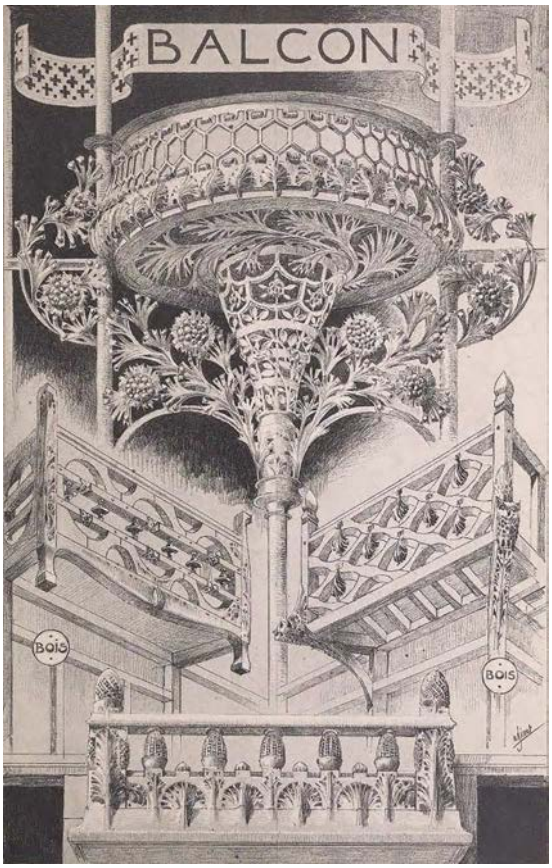
Однако «Красоту форм в природе» даже те в годы нельзя было считать заменой учебнику зоологии и сравнительной анатомии, которых тогда выходило немало. Дело в том, что, хотя в ней и упомянуто большинство основных известных к тому времени групп многоклеточных животных и простейших, доля уделяемого им внимания разительно отличается от того места, которое она занимает в природе и лекционных курсах зоологии во всем мире. Если многочисленные листы с радиоляриями, иглокожими и кишечнополостными рефреном проходят через всю книгу, то рыбам и млекопитающим уделено по два листа, птицам — один. При этом Геккель выбирает самых своеобразных представителей этих классов: ему интересны антилопы с причудливыми рогами, а не лошади и свиньи; похожие на клочки водорослей морские коньки, а не тунцы и карпы; покрытые кожистыми складками мордочки летучих мышей, а не хомяков или кроликов. Не так много в этом издании моллюсков, насекомых, нет бактерий, чья форма редко впечатляет сложностью. Зато присутствуют некоторые вымершие организмы, например аммониты и трилобиты. Обращаясь к растениям и грибам, Геккель снова останавливается лишь на самых необычных образцах. В фокусе его внимания геометрия и орнаментация, а не экологические функции или родство



Классический пример влияния работ Геккеля на архитектуру — входная арка Рене Бине на Всемирной ярмарке в Париже. 1900 г.

организмов. Чем вычурнее форма, тем лучше. Симфония, а не соната. Барокко, а не классицизм. Желал того Геккель или нет, но он предоставил внушительный материал для творчества дизайнеров, скульпторов и архитекторов на пороге революции в визуальном искусстве, случившейся в начале нового века. Крохотными морскими чудовищами из работ Геккеля вдохновлялись виртуозные стеклодувы конца XIX и начала XX века Леопольд и Рудольф Блашка, дотошно воспроизводившие формы живых организмов. Невозможно не заметить влияния решений, заимствованных у радиолярий, а значит, и у Геккеля, на произведения французского архитектора Рене Бине. Запечатленные Геккелем природные формы узнаются в зарисовках нидерландского архитектора Хендрика Берлаге. Будто тысячами ложноножек и щупалец радиолярии и полипы Геккеля проникают в произведения новой эпохи визуального искусства — модерна.

Были ли необходимы иллюстрации Геккеля в качестве моста между природными объектами и читателем? Почему в конце XIX века нельзя было обойтись фотографиями? Долгое время опытный рисовальщик оставался обязательным участником любой научной экспедиции, а без гравера



В проектах Рене Бине, которые остались только на бумаге, природные формы проявляются еще более ярко и смело

нельзя было напечатать иллюстрированную книгу. Мастерство этих специалистов к XIX веку достигло небывалых вершин документальной точности, в том числе в изображении растений и животных. Книги натуралистов той эпохи пестрели зверями, птицами, насекомыми и цветами. Именно поэтому обойденные вниманием в книге Геккеля группы живых организмов были неплохо знакомы читающей публике.

Фотографии далеко не сразу вытеснили гравюры с книжных страниц. Во-первых, недостаточно было получить качественное фотоизображение, его надо было качественно размножить. Во-вторых, долгое время камнем преткновения была передача цвета. Дополнительные сложности создавала и специфика излюбленных объектов Геккеля — водных, зачастую очень мелких или даже микроскопических организмов. Ранние опыты микрофотографии и подводной фотографии относятся к первым десятилетиям после изобретения фотоаппарата, но длительное время снимки микроскопических объектов и морских организмов в их естественной среде обитания едва ли могли вдохновлять и поражать, хотя и документировали реальность. Чтобы отобразить всю сложность строения и красоту медуз, морских слизней и червей, по-прежнему необходим был посредник, умеющий отличать важное от второстепенного, синтезирующий опыт наблюдения за этими существами в природе, банке с формалином и ванночке-кювете, где они были вскрыты и растянуты препарировальными иглами.

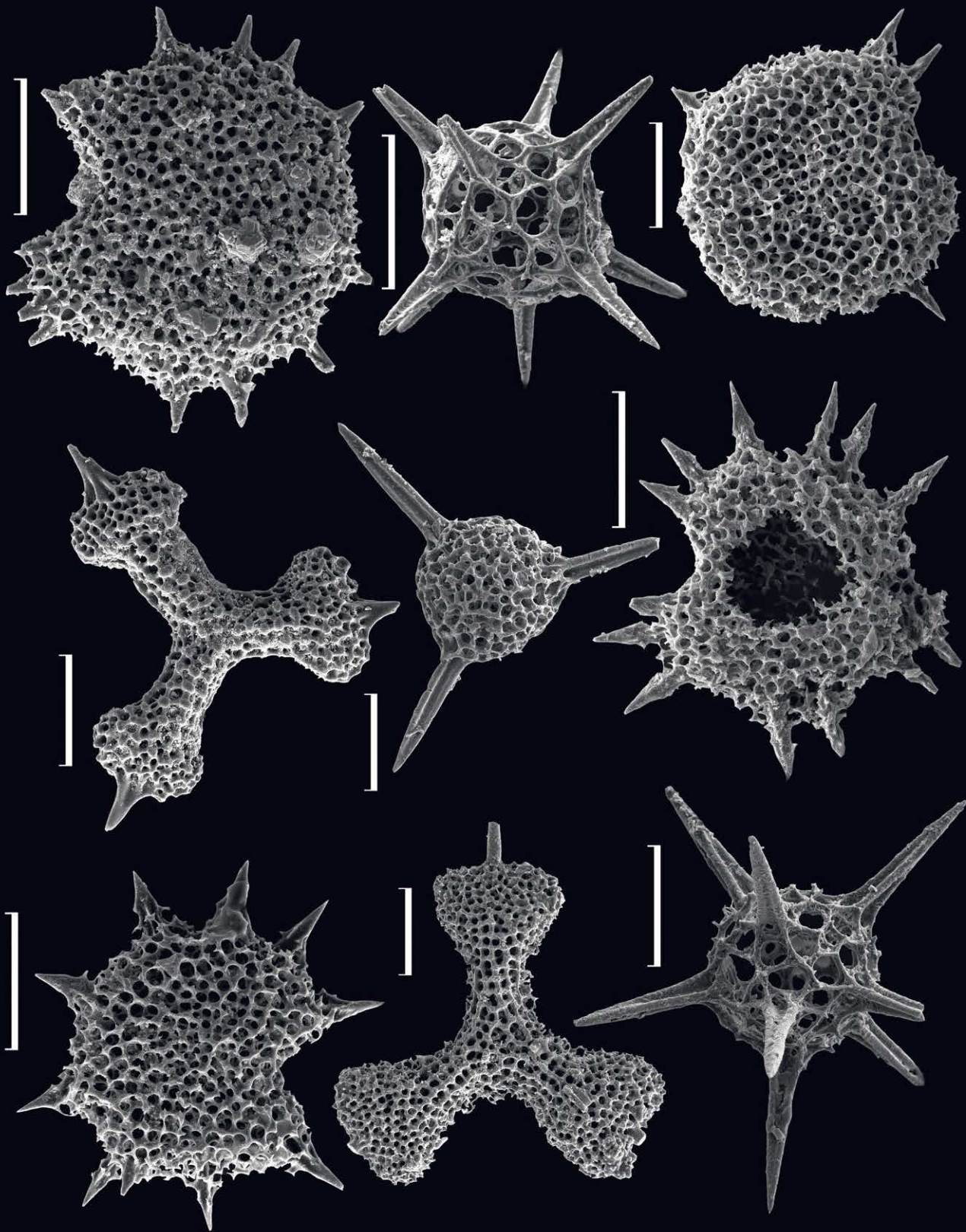
Современные методы изучения водных и микроскопических организмов позволяют получать поразительные по детализации и красоте изображения. В наше время посредниками между объектом и исследователем, а затем и читателем научных публикаций стали сложные приборы, использующие физические принципы, неизвестные или только что открытые при жизни Эрнста Геккеля. Сканирующие электронные микроскопы бьют пучками

электронов по скелетам радиолярий, показывая настолько мелкие детали, что их невозможно рассмотреть в оптический микроскоп. Нанотомографы насквозь пронзают их рентгеновским излучением, позволяя разглядеть скрытые внешними стенками перегородки. Флуоресцентные микроскопы фиксируют преобразования тончайших структур живых клеток в реальном времени. Получаемые изображения становятся всё более точными и не оставляют места для домыслов. Тем не менее даже самые качественные снимки ничего не значат без осмысления и интерпретации, которые всегда в той или иной мере субъективны.

Визуальное осмысление форм живой природы Эрнстом Геккелем до сих пор не утратило своего значения, чего нельзя сказать о тексте «Красоты форм в природе». За прошедшие сто с лишним лет биологическая наука изменилась радикально. И если защищавшиеся Геккелем эволюционные идеи в своих основах живее всех живых, то конкретные его представления о родстве, физиологии и образе жизни многих организмов зачастую безнадежно устарели. Приведу лишь несколько примеров. Геккель описывает рифостроящие шестилучевые кораллы как колониальные организмы, питающиеся мельчайшими существами, которых они захватывают своими щупальцами. Но это только половина правды, ведь, согласно современным представлениям, значительную часть питательных веществ кораллы получают от своих симбионтов — фотосинтетических одноклеточных организмов *Symbiodinium*. Геккель детально описывает открытую им медузу *Atolla wyvillei*, но только в XXI веке был открыт удивительный способ защиты этой медузы от хищников. Когда ее атакует рыба, она испускает свет, приманивающий более крупных рыб, опасных для врага. Геккель использует названия давно упраздненных групп организмов, и, конечно, в его тексте нет групп, описанных в XX и XXI веках. Все это делает геккелевский текст похожим на античные руины: жить в них нельзя, а собирать из обломков колонн и фронтонов новое здание не поднимается рука. Не подлежит также исправлению и основной текст книги — его изучение остается уделом



Блюдо Эмиля Галле — художника по стеклу, работы которого были вдохновлены книгой Эрнста Геккеля. Коллекция «Метрополитен-музея», Нью-Йорк



историков науки, которые могут ознакомиться с ним в немецком оригинале или в первом русском переводе. Название каждого листа иллюстраций дано Геккелем по одному из родов организмов, изображенных на листе. В настоящем издании иллюстрации сопровождаются только названиями видов и надвидовых групп организмов, по возможности приведенными к современной норме написания. В то же время к их составу читатель должен относиться с определенной долей осторожности и черпать знания о систематике организмов из руководств, написанных в нашем веке, с учетом новейших данных эмбриологии, молекулярной генетики и палеонтологии.

А мне остается надеяться, что новое издание «Красоты форм в природе» продолжит эстафету вдохновения исследователей и творцов, лидером которой долгое время был Эрнст Геккель.

Алексей Бондарев,
член Русского географического
общества

Снимок радиолярий, полученный с помощью сканирующего электронного микроскопа. Из статьи В. С. Вишневской и Ю. А. Гатовского «Верхнеюрские радиолярии арктической периферии Западной Сибири (п-ов Ямал)». Размер масштабной линейки равен 1 мкм