Э|Л|Е|М|Е|Н|Т|Ы
elementy.ru

Neil Shubin

# YOUR INNER FISH

A Journey into the 3.5-Billion-Year History of the Human Body

Книжные проекты
Дмитрия Зимина

Серия “Элементы” основана в 2007 г.

Нил Шубин

# ВНУТРЕННЯЯ РЫБА

История человеческого тела
с древнейших времен до наших дней

*Перевод с английского*
Петра Петрова

Издательство АСТ. Москва

УДК 56
ББК 28.1
Ш95

Книга издана при поддержке “Книжных проектов Дмитрия Зимина”

Художественное оформление и макет Андрея Бондаренко

**Шубин, Нил.**

Ш95 Внутренняя рыба. История человеческого тела с древнейших времен до наших дней / НИЛ ШУБИН; пер с англ. П. ПЕТРОВА. — Москва : Издательство АСТ : CORPUS, 2017. — 304 с. — (Элементы).

ISBN 978-5-17-093897-1

Почему мы выглядим так, как выглядим? Что общего между человеческими руками и, допустим, крылышками бабочки? И как связаны между собой волосы, молочные железы и сложное устройство нашего уха? Эти вопросы только кажутся праздными — на деле ответы на них позволят нам лучше понять строение человеческого организма, а значит, найти причину его слабостей и болезней. Нил Шубин, профессор анатомии, известный палеонтолог и один из первооткрывателей легендарного тиктаалика (промежуточного звена между рыбами и наземными животными), предлагает читателю совершить увлекательное путешествие к истокам эволюции и посмотреть, как на протяжении трех с половиной миллиардов лет формировалось и совершенствовалось наше тело.

УДК 56
ББК 28.1

ISBN 978-5-17-093897-1

© 2008 by Neil Shubin. All rights reserved
© Фонд Дмитрия Зимина “Династия”, издание на русском языке, 2009
© П. Петров, перевод на русский язык, 2009
© А. Бондаренко, художественное оформление, макет, 2015
© ООО “Издательство АСТ”, 2015
Издательство CORPUS ®

## Книжные проекты Дмитрия Зимина

Эта книга издана в рамках программы
“Книжные проекты Дмитрия Зимина”
и продолжает серию
“Библиотека фонда «Династия»”.
Дмитрий Борисович Зимин —
основатель компании “Вымпелком” (Beeline),
фонда некоммерческих программ “Династия”
и фонда “Московское время”.

Программа “Книжные проекты Дмитрия Зимина”
объединяет три проекта, хорошо знакомых
читательской аудитории:
издание научно-популярных
книг “Библиотека фонда «Династия»”,
издательское направление фонда “Московское время”
и премию в области русскоязычной
научно-популярной литературы
“Просветитель”.

# Содержание

*Предисловие* . . . . . 9
Глава 1. В поисках нашей внутренней рыбы . . . . . 11
Глава 2. Откуда такая хватка . . . . . 42
Глава 3. Ручные гены . . . . . 63
Глава 4. Повсюду зубы . . . . . 83
Глава 5. Включи голову . . . . . .110
Глава 6. Лучший план тела . . . . . .130
Глава 7. Приключения с бодибилдингом . . . . . .155
Глава 8. Курс на запах . . . . . .186
Глава 9. Зрение . . . . . .198
Глава 10. Уши . . . . . .211
Глава 11. Что все это значит . . . . . .231

Послесловие . . . . . .266
Примечания, первоисточники
и рекомендуемая литература . . . . . .270
Благодарности . . . . . .286
Предметный указатель . . . . . .290

*Посвящается Мишель*

# Предисловие

Эта книга появилась в результате одного необычного для меня обстоятельства. Из Медицинской школы Чикагского университета ушли некоторые преподаватели, из-за чего мне пришлось вести у студентов-медиков анатомию человека. На занятиях по этому предмету нервные первокурсники вскрывают трупы, параллельно заучивая названия и строение большинства органов, естественных отверстий, нервов и сосудов человеческого тела. Этот курс вводит студентов в мир медицины, дает им опыт, без которого нельзя стать врачом. На первый взгляд, сложно представить худшего кандидата на должность наставника нового поколения врачей: по специальности я палеонтолог и занимался в основном изучением ископаемых рыб.

Но, оказывается, быть палеонтологом очень полезно для преподавания анатомии человека. Почему? Лучшая карта человеческого тела — в телах других животных. Простейший способ дать студентам представление о нервах в голове человека состоит в том, чтобы показать им, как устроены нервы акул. Легчайшая дорога к познанию наших конечностей — изучение

рыб. Рептилии очень помогают разобраться в строении мозга. И все это потому, что *тела этих существ часто представляют собой упрощенные версии наших собственных тел*.

В ходе летней экспедиции в Арктику на втором году моего преподавания этого курса нам с коллегами посчастливилось найти ископаемую рыбу, открытие которой пролило немало света на выход позвоночных на сушу, совершившийся более 375 миллионов лет назад. Эта находка вместе с моим вторжением в область человеческой анатомии пробудила во мне желание разобраться в глубинной связи, существующей между двумя этими объектами. Так и возникла эта книга.

# Глава 1
# В поисках нашей внутренней рыбы

С тех пор как я стал взрослым, мое лето обычно проходит среди снега и слякоти далеко к северу от полярного круга за раскалыванием камней. Большую часть времени я мерзну, натираю мозоли и не нахожу ровным счетом ничего. Но если немного повезет, мне попадаются кости древних рыб. Так себе сокровище для большинства людей, для меня они — дороже золота.

Кости древних рыб помогают понять, кто мы и как мы стали собой. Мы можем узнать что-то новое о нашем собственном теле из самых странных на первый взгляд источников — начиная от ископаемых червей и рыб, которых можно обнаружить в камнях по всему свету, и мира ДНК и заканчивая в сущности каждым животным, населяющим сегодня нашу планету. Но сначала необходимо объяснить, почему я так уверен, будто скелетные остатки былых времен — а именно остатки рыб — дают нам ключи к познанию основ строения нашего тела.

Как можем мы представить события, происходившие миллионы, а во многих случаях и миллиарды лет назад? К сожалению, нельзя расспросить очевидцев — никого из нас не было

тогда на свете. Бóльшую часть времени не было не только ни одного говорящего существа, но и ни одного существа, которое имело бы рот и даже голову. Хуже того, животные, которые жили в те времена, умерли и погребены так давно, что от тел лишь немногих из них вообще хоть что-то осталось. Если задуматься о том, что более 99% всех когда-либо живших видов к настоящему времени вымерло, что лишь очень малая их доля сохранилась в ископаемом виде и что еще меньшую долю от этой доли удается найти, то может показаться, что любые попытки познать наше прошлое изначально обречены на провал.

## Добываем ископаемые — видим самих себя

Впервые я увидел одну из тех рыб, что сохранились внутри нас, снежным июльским днем, исследуя породы возрастом 375 миллионов лет на острове Элсмир, около 80° северной широты. Вместе с коллегами я добрался до этого далекого безлюдного острова, чтобы обнаружить одну из ключевых стадий перехода от рыб к наземным животным. Из скалы торчала рыбья голова — и не просто голова, а удивительно плоская. Едва увидев ее, мы поняли, что нашли что-то важное. Если внутри каменного склона нам удастся отыскать другие части скелета этой рыбы, они откроют нам тайны ранних стадий развития нашего черепа, нашей шеи и даже наших конечностей.

Что эта плоская голова сообщала нам о выходе рыб на сушу? Или, если говорить о моих собственных безопасности и комфорте, почему я был в Арктике, а не на Гавайях? Ответить на эти вопросы можно лишь рассказав о том, как мы находим древние ископаемые остатки и как используем их, чтобы разобраться в нашем прошлом.

Ископаемые остатки — один из важнейших источников данных, позволяющих нам познать самих себя. Другие источники подобной информации — гены и зародыши, о них речь пойдет позже. Но немногие знают, что поиск ископаемых — довольно точная наука и мы нередко можем предсказать, что и где обнаружим. В городе мы работаем над тем, чтобы в поле у нас были максимальные шансы преуспеть. А затем полагаемся на удачу.

Это парадоксальное соотношение расчета и случая лучше всех охарактеризовал Дуайт Эйзенхауэр в известном изречении: "Готовясь к сражениям, я всегда убеждался, что планы бесполезны, но планировать необходимо". Эти слова как нельзя лучше выражают суть полевой работы палеонтологов. Мы делаем всевозможные расчеты, как добраться до многообещающих местонахождений ископаемых, но, когда мы прибываем на место, оказывается, что все наши планы полевых исследований можно спокойно выбросить на свалку. Приземленные факты меняют самые блестящие расчеты.

Но все же мы можем задумывать экспедиции с целью ответить на конкретные научные вопросы. Исходя из нескольких простых идей, о которых я расскажу ниже, мы можем предсказывать, где можно обнаружить важные ископаемые остатки. Конечно, у нас никогда нет стопроцентной гарантии успеха, но, если повезет, можно найти что-то по-настоящему интересное. Вся моя научная карьера была построена именно на этом: я искал древних млекопитающих, чтобы узнать о происхождении млекопитающих, древнейших лягушек, чтобы узнать о происхождении лягушек, и некоторых из древнейших четвероногих, чтобы узнать о выходе рыб на сушу.

В наши дни обнаруживать новые местонахождения стало значительно проще, чем прежде. Благодаря геологическим исследованиям, проводимым местными властями и нефтегазовыми компаниями, нам стало больше известно о геологии мно-

гих районов. Интернет дает возможность оперативно работать с картами, данными аэрофотосъемки и материалами различных исследований. Где бы вы ни жили, сегодня я, не вставая из-за ноутбука, могу определить, есть ли перспективные места для поиска ископаемых у вас во дворе. Наконец, компьютерные методы построения изображений вместе с радиографическими устройствами позволяют нам видеть некоторые породы насквозь и изучать заключенные в них кости.

Но, несмотря на все эти достижения, охота за ценными ископаемыми во многом осталась такой же, какой она была лет сто назад. Палеонтологам по-прежнему приходится изучать горные породы, в буквальном смысле ползая по ним, и нередко вручную извлекать скрытые в них ископаемые остатки. Разыскивая и добывая такие остатки, нам приходится на месте принимать так много решений, что эти процессы по-прежнему сложно автоматизировать. Кроме того, смотреть в поисках ископаемых на экран монитора — занятие далеко не такое увлекательное, как своими руками добывать их в природе.

Занятие это хитрое, потому что местонахождения ископаемых довольно редки. Чтобы шансы на успех были максимальны, нам нужно, чтобы сошлись три фактора. Мы ищем такие места, где залегают породы определенного возраста и определенного типа, которые могут содержать ископаемые остатки древних животных, и где эти породы выходят на поверхность земли. Есть и четвертый фактор — везение. Это я покажу на примере.

Этот пример — один из важнейших переходных этапов в истории жизни на Земле — выхода позвоночных на сушу. Четыре миллиарда лет назад все живое обитало только в воде. Затем, около 400 миллионов лет назад, живые существа начали осваивать сушу. Для жизни в этих двух средах требуется разное. Для дыхания в воде требуются совсем не такие органы, как для ды-

хания на суше. То же относится к выделению, питанию и передвижению. Чтобы выйти на сушу, живым организмам понадобилось радикально перестроить свое тело. Граница между водной и наземной средой кажется на первый взгляд почти непреодолимой. Но научные факты позволяют увидеть эту проблему в другом свете. То, что могло показаться невозможным, случилось на самом деле.

В наших поисках горных пород определенной эпохи нам помогает одно примечательное обстоятельство. Ископаемые остатки в породах Земли распределены далеко не случайным образом. Местоположение содержащих такие остатки пород и характер этих остатков — все это подчиняется строгим правилам, и мы можем использовать эти правила, планируя свои экспедиции. Менявшийся за миллиарды лет облик Земли оставил следы в виде последовательности из множества различных слоев горных пород. Легко проверяемое рабочее предположение, из которого мы исходим, состоит в том, что слои, расположенные ближе к поверхности земли, моложе слоев, залегающих глубже. Обычно так и бывает в районах, где слои залегают ровно, образуя что-то вроде слоеного торта (например, Большой каньон). Но движения земной коры приводят к появлению разломов, которые меняют взаимное расположение слоев, иногда переворачивая их так, что более древние оказываются над более молодыми. К счастью, если разобраться, как именно прошел тот или иной разлом, нередко первоначальную последовательность слоев можно восстановить.

Заключенные в этих породах ископаемые также соответствуют определенной последовательности. В нижних слоях захоронены совсем не те виды ископаемых, что в верхних слоях. Если бы мы могли добыть единую колонку из горных пород, отложенных за все этапы истории Земли, перед нами предстало бы необычайное разнообразие ископаемых остатков. В самых нижних слоях видимых свидетельств существования жизни бы-