

Леонід Горобець

СЛІДУЙ ЗА РОЗБИТИМ ЧЕРЕПОМ

Історія еволюції скелета

віхла

Київ · 2021

У наш час безперешкодного доступу до будь-якої інформації Леонідові Горобцю вдалося найскладніше — не перетворити науково-популярну книжку на збірку сухих фактів. Натомість перед читачем розгортається справжня драматична історія поневірянь скелета, його метаморфоз, перемог і фейлів, розтягнута на мільйони років, стисла й цікаво викладена на сторінках.

Леонід ретельно й методично веде нас заплутаними стежками еволюції, і подорож ця — не безтурботна прогулянка: навпаки, читачу доведеться продиратися крізь нетрі природничих наук, математики, фізики та подекуди філософії. Однак він може бути певен, що не заблукає, бо за руку його завжди триматиме допитливий і дотепний автор. Тож подорож ця в будь-якому випадку буде комфортною. А ще за свої ментальні зусилля читач отримає безліч винагород: тут і там у наукових хащах заховані скарби — інсайти, які допоможуть краще зрозуміти природу і Всесвіт.

Тому, якщо ще хтось вагається, чи варто читати книжку про скелет, — відкиньте всі сумніви. Адже це саме той випадок, коли обійшовши весь світ та побачивши різні епохи, приходиш до кращого розуміння самого себе.

Андрій Сем'янків,
лікар, автор блогу про медицину MED GOblin
та книжки «Медицина доказова і не дуже»

Про Великий вибух ви чули майже точно. Як вважає сучасна наука, ця незбагненна розумом пересічної людини подія сталася понад 13 мільярдів років тому й дала початок геть усьому, що було, є і буде навкруги. Зокрема й майже непомітний в масштабах Всесвіту планети Земля.

Але саме тут значно пізніше, трішки більше як пів мільярда років тому, стався ще один дуже важливий вибух — кембрійський. Живі організми, у тому числі й тварини, були задовго до нього. Але їм бракувало твердої основи — такої, щоб залишити по собі чіткий слід у геологічному літописі і таким чином розповісти про своє життя нам з вами — їхнім далеким нащадкам.

Саме в Кембрії з'являється така основа — скелет. Причому з'явилася так раптово і масово, що з погляду геології, яка має справу з мільйонами й сотнями мільйонів років, це схоже на справжній вибух.

З того часу багато тисяч різноманітних форм тварин уже не зникали безслідно, а лишали після себе відбитки, або скам'яніли кістки. Саме завдяки їм ми дізнаємося про те, які тварини колись жили на землі, у воді та в повітрі.

Скелети можуть розповісти неймовірно багато: як тварина рухалася, чим харчувалася та як сама уникала перспективи стати чийсь обідом. І ще дуже багато.

Ця книжка розповідає про скелети — про їхнє велике різноманіття і шляхи, якими рухалася еволюція, щоб їх «підігнати» під умови існування. Кістки дуже багато пояснюють навіть там, де на перший погляд пояснити нічого не можуть.

Ось, наприклад, чому давні ракоскорпіони, хоча й були великими, але жоден з них не був більшим за три метри? Або чому розумним восьминогам залишається лише мріяти про створення «альтернативної цивілізації»? А чому жаби й черепахи дихають у подібний і досить дивний спосіб попри те, що вони не надто близькі родичі, й чому з мозком не дуже склалося в обох?

У книжці є відповіді на ці запитання, як і безліч інших фактів про наші кістки та кістки наших численних еволюційних предків і далеких родичів. Багато із цих фактів майже точно вас здивують, якщо ви, на відміну від Леоніда Горобця, який цю книжку написав, не займаєтеся палеонтологією чи дослідженням еволюції.

Попри те що текст щедро приправлений добрими жартами автора, ця книжка не покликана розважати читача. Та й у цьому немає потреби, адже вона захоплює, веде за собою, і знову ж таки — дивує. Запевнюю, що майже жодної «користі» в ній ви не знайдете. У тому сенсі, що «намастити її на хліб» одразу після прочитання не вийде.

І це радше її перевага. Адже хороша науково-популярна література ніколи не потребувала подібного «виправдання», як не потребує його і значна частка самої науки. Утім, може, вас хоча би втішить знання про те, чому із зубами мудрості в сучасних людей проблем навіть більше, ніж з іншими зубами.

Дмитро Сімонов,
науковий журналіст

Зміст

<i>Перелік елементів скелета, які згадані в книжці.....</i>	11
---	-----------

<i>Одавторська передмова</i>	30
------------------------------------	-----------

Частина перша

NOTA BENE

1. Перелік термінів	35
2. Загальні закономірності еволюційної ходи	37
3. Сегментація тіла.....	41
4. Можливість передувє потребі.....	43
5. Скелетна революція	46
6. Скелети бувають різні.....	50
7. Сторінка математики.....	53
8. Як хордові опанували світ.....	55
9. Хордові тварини	65
10. Загальний план скелета	67

Частина друга

РИБА ВСЕРЕДИНІ НАС

11. Хорда — перший складник внутрішнього скелета.....	71
12. Поява хребців.....	73
13. Хорда — добре, а вкупі з нервовою трубкою — краще.....	76
14. Поява черепа.....	78
15. Коли зябра — це просто зябра.....	83
16. Позіхання як доказ еволюції.....	85
17. Розвиток зябрових дуг у щелепи.....	87
18. Спойлер еволюції: короткий огляд еволюції зябрових дуг у щелепоротих.....	91
19. Розвиток непарних плавців.....	97
20. Розвиток парних плавців.....	100
21. Хрящові риби: розплата за досконалість.....	104
22. Володарі океану. І тільки океану.....	108
23. Кісткові риби.....	111
24. Плавальний міхур як тригер перебудови скелета.....	114
25. Череп кісткових риб.....	118

Частина третя

ВОДА — ЗЕМЛЯ — ПОВІТРЯ

26. Клубок проблем.....	137
27. Задушливі мочарі — батьківщина наземних хребетних.....	141
28. Будова кінцівок: різноманіття в єдності	145
29. Вирішення проблем орієнтації.....	153
30. Скелет амфібій: підсумки.....	159
31. Жаби — незвичайні звичні амфібії.....	163
32. Еволюційний тупик амфібій.....	168

Частина четверта

ТРИ ДИНАСТІЇ ВОЛОДАРІВ СУХОДОЛУ

33. Наземні та непухнасті.....	173
34. Три шляхи наземних та непухнастих.....	175
35. Черепахи: як пережити вічність?.....	181
36. Війна Червоних і Білих м'язів	185
37. Королі мезозою.....	189
38. Водні «не динозаври»	194
39. Літаючі «не динозаври»	199
40. Лепідозаври — наземні «не динозаври»	205
41. «Не динозаври», але близько.....	212

42. Динозаври!.....	216
43. Динозаври... та динозаври.....	221
44. Динозаври?	226
45. Десять кроків до технології досконалості.....	230

Частина п'ята

ЗВІРІ

46. Слухай і жуй.....	241
47. Щелепи, мозок і чарівне число сім.....	246
48. Чотири лапи і кістка в пенісі.....	252
49. Ера ссавців.....	259
50. На нових еволюційних путівцях.....	265
51. Дивугідний примат.....	271
52. Унікальний орган.....	274
53. Тварина на двох ногах.....	283
54. Навіщо?.....	293
55. Пріапова кістка.....	296
56. Мозкосховище.....	304
57. Далі буде.....	312

<i>Слідуй за розбитим черепом.....</i>	<i>317</i>
--	------------

<i>Джерела натхнення.....</i>	<i>320</i>
-------------------------------	------------

Перелік елементів скелета, які згадані в книжці*

- 1 Хорда / Chorda** — у безчерепних, хрящових риб та осетроподібних риб; в інших хордових наявні залишки.
Драглисте ядро міжхребцевого диска / Nucleus pulposus — у людей.
- 2 Шийний хребець / Vertebra 1** — в амфібій.
Атлант / Atlas — у рептилій, птахів і ссавців.
- 3 Епістрофей / Epistropheus** — у рептилій, птахів і ссавців.
Осьовий хребець / Axis — у людини.
- 4 Шийні хребці / Vertebrae cervicales** — у рептилій, птахів і ссавців.
- 5 Грудні хребці / Vertebrae thoracicae** — в амфібій, рептилій, птахів і ссавців.
Спинна кістка / Os notarium — у птерозаврів та багатьох птахів.
- 6 Поперекові хребці / Vertebrae lumbales** — в амфібій, рептилій, птахів і ссавців.

* У кожного елемента — свій номер, незмінний для всього тексту й ілюстрацій. Знак «+» указує, що кістка утворилася шляхом зростання кількох предкових елементів з відповідними номерами.

Ода авторська передмова

Хоч думка в кожного своя,
Пораду дам я вам, звичайно,
Але, щоб був спокійним я,
Відкиньте ви її негайно.

*Гете «Умова»**

Ця книжка — про еволюцію скелета хребетних тварин. Вона орієнтована на широкий загал, тож чимало тонкощів було спрощено або знехтувано ними. Я свідомо не долучався до дискусії анатомів про походження хребців, «верхніх» і «нижніх» ребер, популярної і водночас суперечливої гіпотези розвитку черепа із сегментів ланцетника, різниці між покривними й основними кістками, еволюційних перетворень клиноподібної кістки тощо. Часто в книжці відсутня згадка про елементи, яких немає в людини (наприклад, скелет непарних плавців риб). Тому тим, хто бажає вповні опанувати анатомію, доведеться братися за академічні підручники (зокрема наведені наприкінці). Але якщо спершу прочитати цю книжку, то навчання буде легшим.

У тексті еволюційний процес наділений людськими здібностями: він «думає», «вирішує», «сумнівається» і тому подібне. Виникає запитання: чи справ-

* Переклад Петра Тимочка.

Частина перша

Nota bene

1. Перелік термінів

Так від конюхів, мисливців і м'ясників з'явилися невідповідності в назвах зовнішніх і внутрішніх частин тварин, що й досі переслідує нас у більш упорядкованій науці.

Гете «Лекції з перших трьох розділів нариса загального вступу в порівняльну анатомію, на основі остеології»

З давніх-давен відомо, що будова людського тіла є одним із варіантів будови тіла тварин. У людського організму є чимало характерних рис, але під час анатомічного порівняння нас із мавпами відмінностей виявиться менше, ніж при зіставленні, наприклад, жирафи й кита. Попри цей очевидний факт, анатомія людини розвивалася як наука, окрема від анатомії тварин. Становлення знань про будову різних груп тварин також відбувалося нерівномірно. У XIX столітті чимало вчених поглиблено досліджували анатомію риб, не приділяючи належної уваги її зв'язку з іншими хребетними. Дещо осторонь від медиків і зоологів трималися ветеринари. У кожній галузі дослідники здійснили чимало важливих відкриттів, але, на жаль, не завжди переймалися їхньою інтеграцією в суміжні дисципліни. Унаслідок цього анатомічні терміни в медицині, ветеринарії, зоології і навіть іхтіології*

* *Іхтіологія* — наука про риб.

2. Загальні закономірності еволюційної ходи

Але якщо ми розглянемо всі форми,
особливо органічні, то дійдемо висновку,
що не існує нічого сталого, спочилого, закінченого,
а навпаки — усе перебуває в постійному русі.

Гете «Морфологія»

Понад чотири мільярди років тому на планеті з'явилися живі створіння. Спершу жива матерія була представлена одним різновидом, але кожне наступне покоління в дечому відрізнялося як від пращурів, так і одне від одного. З'являлися нові й нові форми, з плином часу розмаїття збільшувалося, і сьогодні спільне походження в кабачків і Папи Римського розгледіти нелегко. Проте воно існує. Попри те що я відрізняюся від вас, у минулому жила людина, яка є спільним предком для нас обох. У ще більш далекому минулому жила мавпа, яка є предком для всіх людей і всіх шимпанзе. Мільйони й мільйони років тому десть собі животів спільний пращур усіх ссавців, спільний пращур усіх тварин і навіть спільний пращур кабачків та Папи Римського.

Зміни в живій природі, тобто еволюційний процес, зазвичай мають таку послідовність:

- поява нової моделі;
- збільшення різноманіття форм на основі вихідної моделі;