

Динозаври. Дитяча енциклопедія

«Фолио»

2004

Динозаври. Дитяча енциклопедія / «Фолио», 2004

Ця книга є першою спробою докладно і цікаво розповісти юному читачеві про існування та зникнення давніх мешканців нашої планети – динозаврів. З неї ви дізнаєтесь багато нового про зовнішній вигляд і спосіб життя «жахливих ящерів», що панували на Землі 65 мільйонів років тому, про наукові знахідки і відкриття вчених-палеонтологів, які протягом двох століть вивчали цих викопних тварин, про найсучасніші спроби відтворити їх. На вас чекає захоплююча прогулянка Парком юрського періоду, зустрічі з величезними травоїдами і «м'ясозаврами», морськими чудовиськами і повітряними драконами, розповіді про дивовижних істот, що на думку деяких вчених й досі існують поряд з нами.

, 2004

© Фолио, 2004

Содержание

Усе про динозаврів в одній книжці	5
I	9
Як розвивалося життя на Землі	11
Календар Землі	16
Архів під ногами	42
Наука про динозаврів і Ко	46
II	55
Як вчені вивчають динозаврів	58
Кінець ознакомительного фрагмента.	60

Дитяча енциклопедія

Динозаври

*Сприймайте світ не як північ та південь, не як захід та схід, але
скрізь відрізняйте світ старий від світу нового.
Зі старовинної тибетської казки*

Усе про динозаврів в одній книжці

Ще з найдавніших часів люди знаходили в землі кістки, не схожі на кістки звичайних тварин. Іноді вони були просто величезними. Тому майже всі народи планети вірили, що десь існують велетенські істоти – дракони.

Та й як було не повірити в них! Докази були поряд. Ось що побачив, наприклад, погонич верблюдів монголець Багва в ущелині Бугін-Цав: «Перед ним з'явилася страшна потвора з розтуленою пащею із гострими зубами, з пазурами на лапах. Довгий хвіст тягнувся кудись далеко, вглиб піщаника. Картина була така незвична і страшна, що Багва остовпів від здивування, а отямившись, побіг до верблюда і помчав до свого стану».



Казковий дракон

Людська фантазія наділила драконів дивовижними рисами – вмінням дихати вогнем, літати під хмарами. Загадкові тварини нібито були вкриті залізною або золотою лускою. Азійські казкові дракони часто допомагали біднякам і карали злих багатіїв, а європейські зазвичай стерегли скарби та викрадали красивих дівчат, за що лицарі їх вбивали.

Згодом з'ясувалося, що казкові тварини і справді жили на Землі, але задовго до того як на планеті з'явилися люди. Втім, реальні «дракони» значно відрізнялися від казкових. Про

те, якими вони були, вчені дізналися завдяки багаторічним науковим розвідкам, і зараз ми дещо вже знаємо про цих тварин, яких називають динозаврами, але чим більше ми дізнаємося про них, тим більше виникає нових запитань. Тож динозаври досі залишаються загадовими істотами.

Якщо пересічну людину спитати, чи знає вона, хто такі динозаври, вона, мабуть, відповість: «О, динозаври! Величезні, страшні, кровожерні», – і назве тираннозавра. Кому відомо трохи більше, той додасть кілька слів про гігантських травоядів – диплодоків та бронтозаврів, летючих зубастих потвор птеродактилів, жахливих морських страховиськ – іхтіозаврів, і розповідь про таємничу Нессі, що, кажуть, і тепер живе у шотландському озері Лох-Несс.

На жаль у цих характеристиках більше помилок, ніж правильних даних, бо не всі з перелічених істот є динозаврами, до того ж динозаври були не тільки великими, а й маленькими. А що стосується існування Нессі та причин вимирання динозаврів, то тут ми маємо більше прагнення до сенсацій, ніж наукових уявлень.

Проте, якщо ви взяли до рук цю книжку, то, напевно, хочете долучитися саме до наукових відомостей про динозаврів. Вона саме для вас. Тут представлені новітні погляди вчених на динозаврів, викладені основні гіпотези, які існують зараз щодо решти проблем, досі не розкритих.

Деякі наукові уявлення про динозаврів просто застаріли, але утвердилися у свідомості людей. Ось, наприклад, одне з таких уявлень. Понад сто років тому американський дослідник Отніел Чарлз Марш, коли вперше вивчав повний скелет гігантського динозавра, був вражений надто маленькими розмірами його мозку і зробив висновок: «Дуже невеликі розміри голови і мозку свідчать про те, що рептилія була нерозумна і рухалася повільно». Але зараз є дані, що спростовують це твердження. Хоча для широкого і необізнаного загалу динозаври досі залишаються дурними і малорухливими. Звичайно, за винятком знаменитого тираннозавра, який завдяки кінострічкам здобув репутацію хитрого кровожерного хижака і майже спринтера. Проте щодо його можливостей існують цілком протилежні думки. З ними та іншими цікавими припущеннями ви і познайомитесь в цій книжці.



Так уявляли дракона в Європі на початку XVIII ст.

Треба мати на увазі, що багато помилкових уявлень про динозаврів поширюється через популярні видання або Інтернет. У них, наприклад, до динозаврів відносять плезіозаврів і птеродактилів, іхтіозаврів і птеранодонтів. А родовід птахів ведуть від археоптерикса і навіть птерозаврів. Це не так. А чому саме, ви дізнаєтеся з розділу «Царі мезозою».

Герої цієї книги – не лише динозаври, а й учені-палеонтологи, які повідомили стільки цікавого про давніх ящерів і простежили історію розвитку всього живого на планеті Земля. Це треба знати будь-якій освіченій людині. Тому в розділах «Літопис земного життя та його літописці», «У пошуках жадливих ящерів» та «Динозаври і люди» містяться основні відомості про розвиток життя, про те, що і як вивчає палеонтологія, розповідається про видатних вчених, які зробили значний внесок у вивчення викопних істот, зокрема динозаврів. Багато уваги приділено також розкриттю основних наукових понять і термінів, необхідних для розуміння оповіді.

Оскільки динозаври стали не лише яскравим явищем в історії живого світу, а ще й своєрідним феноменом людської уяви, у розділі «Динозаври і люди» подано також думки про твори письменників і кінематографістів, у яких відображено ящерів.

Нарешті, заключний розділ енциклопедії містить коротенький огляд сучасних наукових розвідок у галузі генетики як підґрунтя для можливого клонування викопних істот і вивчення генетичних зв'язків давніх тварин із сучасними.

Чільне місце посідає також висвітлення поглядів на проблему вимирання динозаврів та питання щодо їх існування в наш час, які дуже часто стають темами сенсаційних, але далеких від науки повідомлень. Проте світ динозаврів не потребує ніяких сенсацій. Він і без того дуже цікавий і таємничий. І чекає на молодих дослідників.

I

Літопис земного життя та його літописці

*Щелепи, що жували зелену траву на луках, лежатимуть білими кістками, а трава продовжуватиме зеленіти.
Старовинне тибетське прислів'я*



Перш ніж з'явилися динозаври, на Землі збігло дуже багато часу. Мільярди років тривав розвиток живих істот від найпростіших організмів до велетнів-динозаврів. Проте і їм на зміну прийшли менші за розміром тварини, нащадки яких живуть на Землі досі. Ці перетворення обумовлені змінами у кліматі планети й різними геологічними подіями: підніманням та опусканням суходолу, зміщенням континентів, активізацією вулканічної діяльності. А щоб скласти уявлення про цей процес, треба ближче познайомитися з тим, що відбувалося на планеті протягом її існування. До того ж без ознайомлення з цим розділом інші буде важко зрозуміти.

Отже, давайте розпочнемо з головного – з'ясуємо, що відбувалося на Землі впродовж її існування, як розвивалися живі істоти і як люди про все це дізналися.



Виникнення Земли

Як розвивалося життя на Землі



Відомо, що багато мільйонів років тому життя на Землі не існувало. Це пов'язано з процесом народження планети й умовами, що були несприятливими для живих організмів.

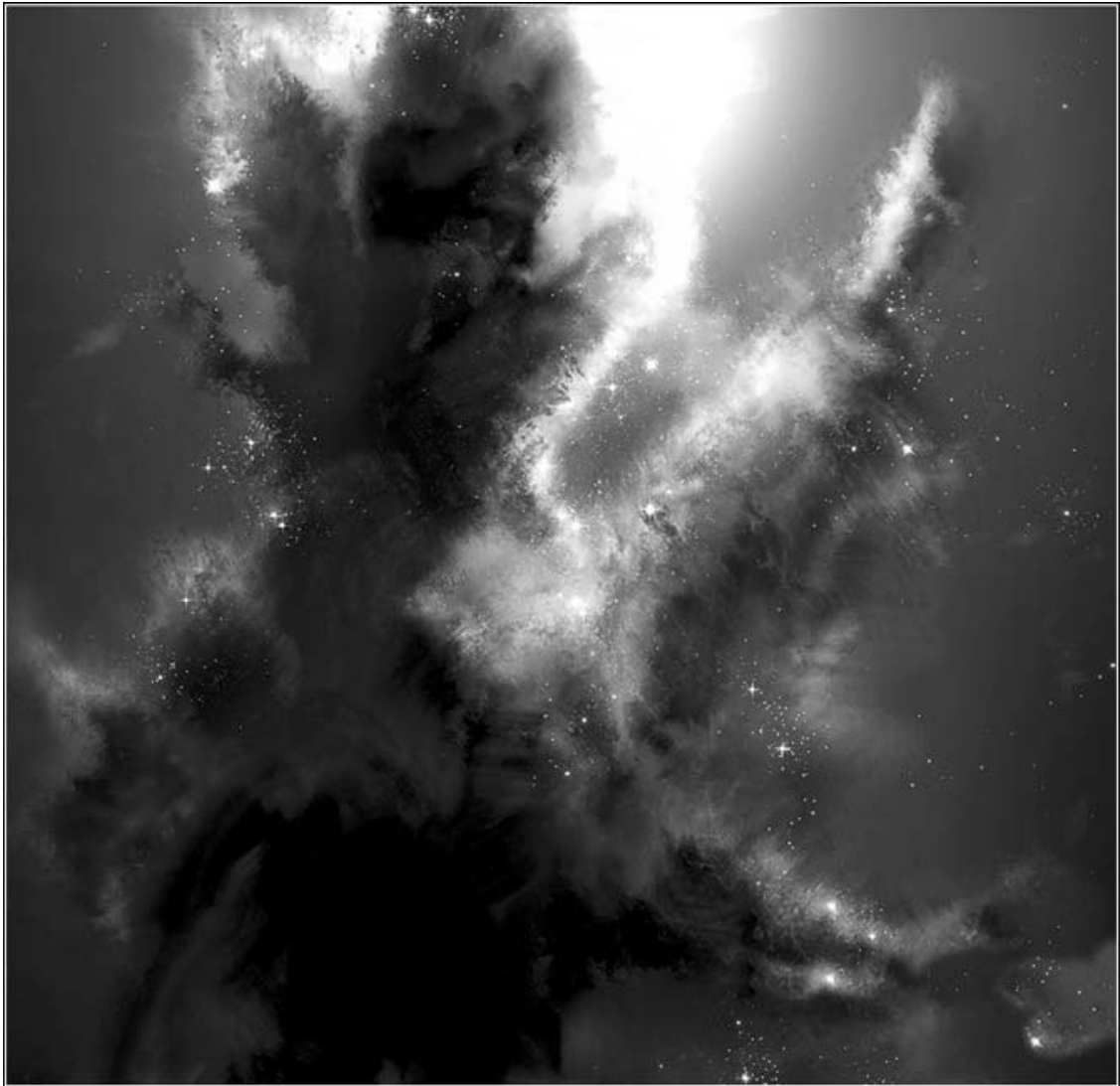
Існує кілька теорій (гіпотез) про те, як утворюються планети взагалі. Найпоширеніша з них стверджує, що Земля, як і її сусіди по Сонячній системі, близько чотирьох з половиною мільйонів років тому утворилася з великої газової туманності. Планета почала притягувати до себе пилові частинки й космічні уламки-метеорити і поступово збільшувалася в розмірі.

Дрібненькі частинки пилової хмари літали в космосі з шаленою швидкістю і під час ударів дуже розігрівалися. Тому Земля відразу після народження була гарячою. Але температура космічної порожнечі залишалася низькою, тому планета потроху почала охолоджуватися.

Процес цей тривав дуже довго. На розпечену рідку поверхню планети нескінченним дощем сипалися метеорити та боліди (так називають величезні метеорити). Падаючи на розплавлену земну поверхню, вони подібно до грудочок землі, кинутих у болото, залишали на поверхні сліди, які після застигання ставали першими горами та плоскогір'ями.

Минав час. Поверхня планети ставала дедалі твердішою, а кількість космічних гостей із зменшенням пилової хмари теж меншала. Але процеси утворення рельєфу планети тривали. Земля здригалася від землетрусів. Мільйони потужних вулканів вивергали на її поверхню потоки лави і дощі вулканічних бомб та обсипали її вулканічним попелом. Усе це застигало й теж утворювало гірські ландшафти. А там, де вулканів не було і земна поверхня остигала, вкриваючись корою, з'являлося дно майбутніх океанів.

Поступово з вулканічних газів та водяної пари, що їх вивергали вулкани, утворилася атмосфера Землі. З часом, коли планета значно охолонула, пара почала осідати на її поверхню водою. Всі низини заповнилися нею і стали океаном – колискою земного життя. Перші його ознаки з'явилися десь 3,5 млрд років тому в морських глибинах, причому на досить великій глибині, бо на поверхні умов для цього не було: все живе знищувалося ультрафіолетовим випромінюванням Сонця.



Газова туманність

В атмосфері планети не було кисню. Здебільшого вона складалася з вуглекислого газу, метану та аміаку. Над землею гриміли страшенні, майже безперервні грози. Нищівне ультрафіолетове випромінювання Сонця загрожувало всьому живому. Однак це сприяло різним хімічним реакціям, і поступово у воді почали накопичуватись органічні речовини.

У первісних океанах було розчинено багато кислот, солей та лугів. Вони вступали в найрізноманітніші хімічні реакції, яким сприяла іонізація води під впливом блискавок, сонячного випромінювання й тиску новонародженої атмосфери. Нестійкі сполуки розпадалися, стійкі зберігалися. Це відбувалося протягом мільярда років, аж поки в первісному океані виникли амінокислоти. З них утворювалися невеличкі скупчення цих речовин, а потім з'явилися первісні, ще недосконалі живі істоти.

Найдавніші рештки живих організмів знайдено в Південній Африці. Це бактерієподібні істоти, вік яких становить 3,5 млрд років.

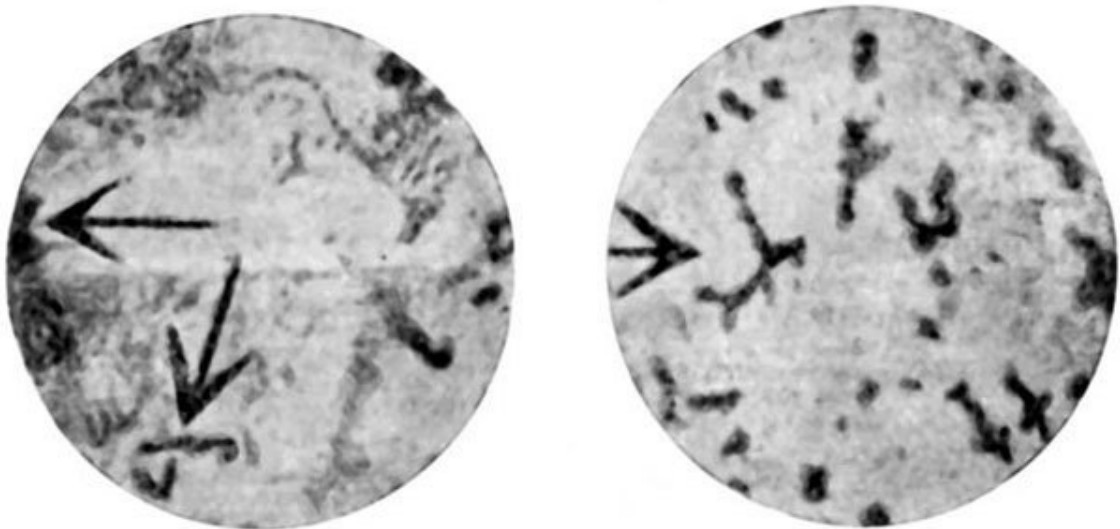
Їх було так багато, що воду первісного океану можна назвати справжнім бульйоном. Живі грудочки, що нагадували холодець, були дуже маленькі – порошинки, непомітні для неозброєного ока, – проте живі. Щоправда, вони ще не вміли рухатися самостійно. Мільйони їх вихлюпували хвилі на узбережжя, вони гинули під час вивержень вулканів. Але розмножувалися грудочки надзвичайно швидко, і це врятувало їх від повного знищення.

Перші живі істоти спочатку жилися органічними речовинами, які давала нежива природа, потім навчилися самі будувати їх з вуглекислого газу і води. Згодом вони перетворилися на одноклітинні організми. Першими були бактерії, які й досі живуть у дуже жорстких умовах – навіть на полюсах і в пустелях. Цікаво, що первісні бактерії мало відрізнялися від сучасних. Це доводять викопні знахідки.

У первісних морях буяли синьо-зелені водорості. Вони були здатні до *фотосинтезу*, тобто перетворювали променеву енергію Сонця на енергію хімічних зв'язків органічних речовин, а вуглекислий газ – на вільний кисень та озон. Завдяки їм у первісній атмосфері планети з'явився кисень і озоновий шар, який затримує проникнення ультрафіолетового проміння на Землю.

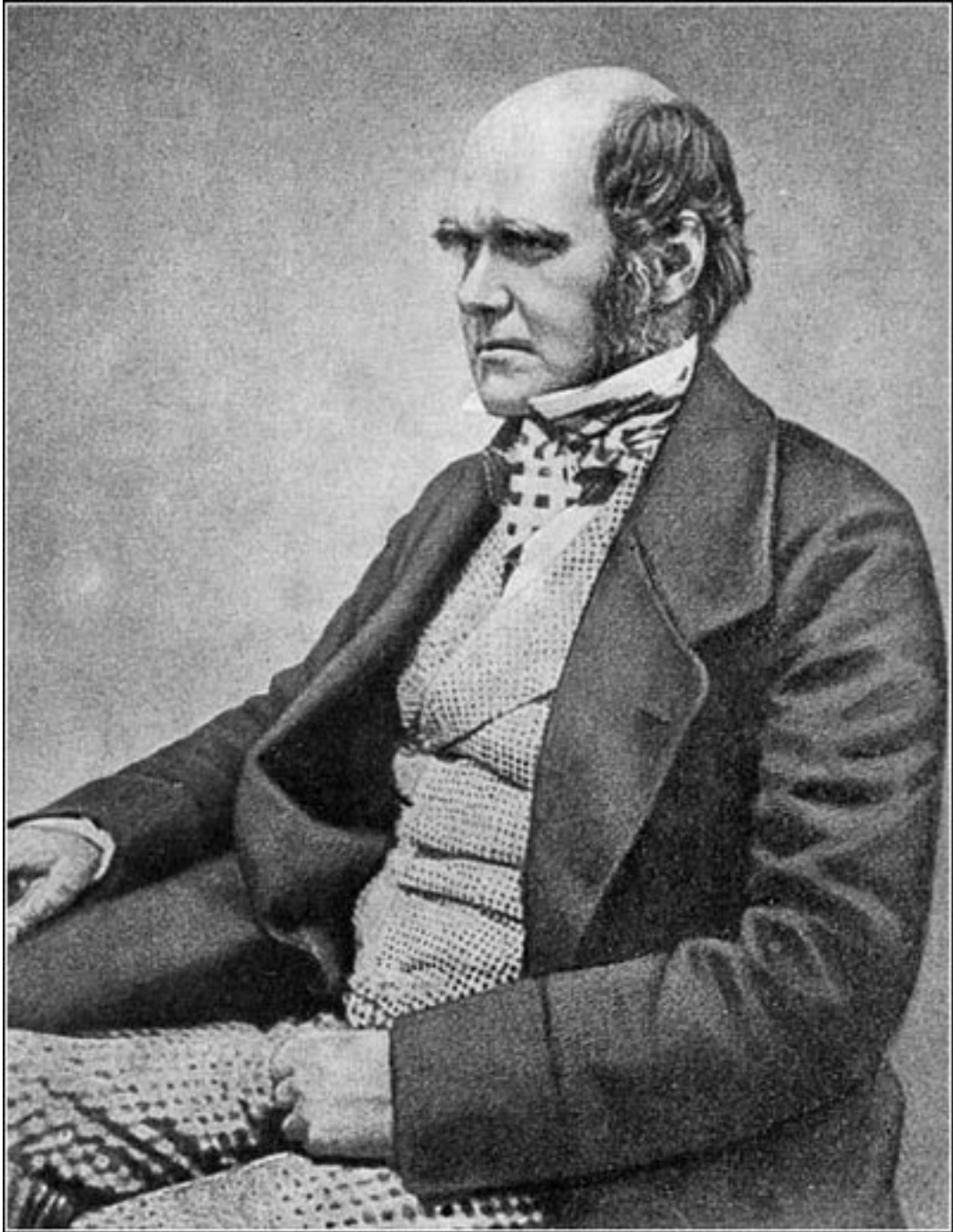
Зовсім недавно наука з'ясувала, що за несприятливих умов – посухи, морозів, голодування та інших факторів – деякі одноклітинні організми можуть об'єднуватися у багатоклітинні. Отже, можна припустити, що багато мільйонів років тому окремі новоутворення втратили здатність до поділу і утворили багатоклітинні організми.

Трохи пізніше виникли багатоклітинні організми. Серед перших багатоклітинних науці відомі джгутикові організми, які мали властивості як тварин, так і рослин, тобто були здатні до фотосинтезу і водночас могли пересуватися й споживати інших одноклітинних. Напевне, саме ці істоти стали предками тваринного і рослинного світу нашої планети. При цьому тварини поступово розділилися на дві групи – споживачів рослин (травоїдних) і хижаків. Останні споживали травоїдних і відомі під назвою м'ясоїди. Однак ті тварини, що підтримували життєздатність, споживаючи травоїдів, теж прямо залежали від рослин. Вони не могли існувати без кисню, який утворювався зеленим покривом планети шляхом фотосинтезу.



Скам'янілі (ліворуч) та сучасні (праворуч) бактерії

Відтоді органічний світ Землі постійно змінювався. Що глибше занурюємося ми в історію розвитку земного життя, то більше спостерігаємо відмінностей тваринного і рослинного світу від сучасних форм, які з'явилися порівняно недавно. Навіть наші печерні предки бачили довкола себе зовсім інших тварин. А за часів панування на планеті динозаврів майже все було інакше.



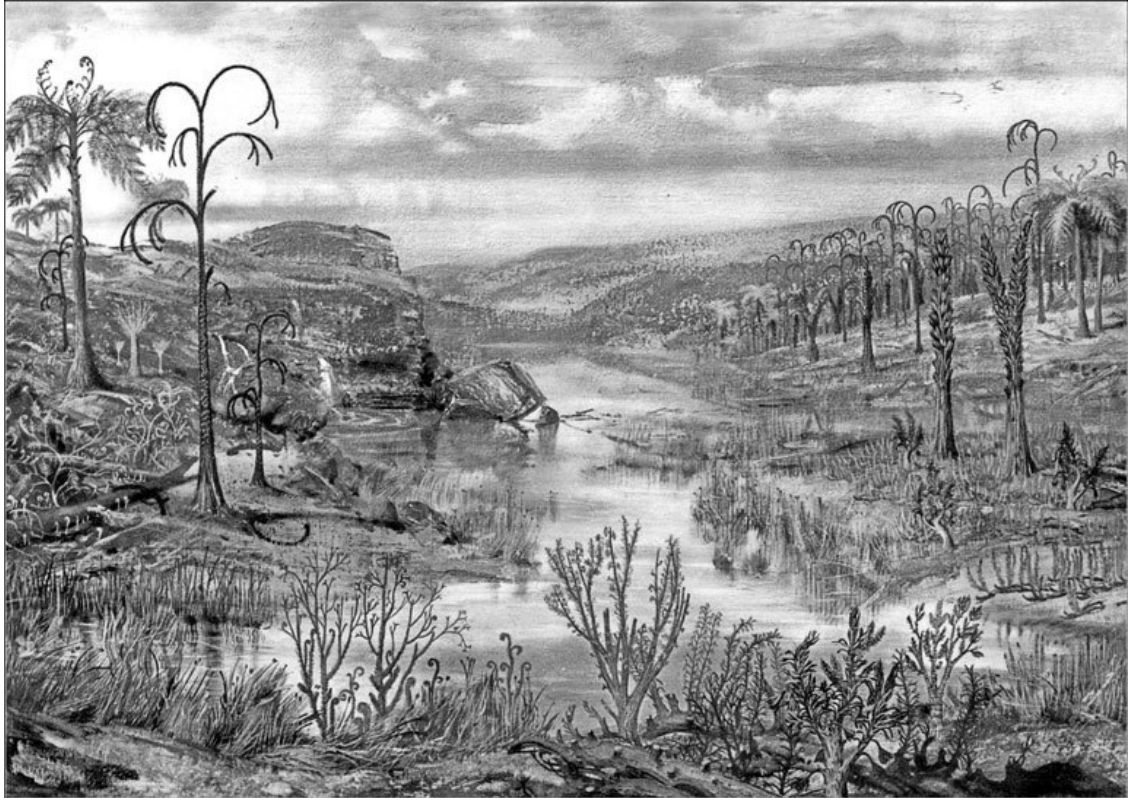
Англійський натураліст Чарлз Роберт Дарвін

Сталося так завдяки *еволюції* – незворотній історії розвитку тваринного та рослинного світу. Еволюційні процеси ґрунтуються на спроможності живих організмів змінюватись під впливом різних факторів заради виживання. Тобто живі організми здатні пристосовуватися до змін у довкіллі. Ті види живих істот, які при погіршенні умов існування змінюються і набувають нових рис та особливостей, перетворюються на інші види. А ті, що не змогли пристосуватись або пристосувалися невдало чи недостатньо, вимирають. Оскільки сучасні умови життя на планеті зараз не схожі на прадавні, то й наш тваринний і рослинний світ дуже відрізняється від того, що був колись давно.

У книзі «Походження видів шляхом природного відбору», написаній після плавання навколо світу, Чарлз Роберт Дарвін стверджував, що всі живі

істоти мають єдине походження, а розмаїття видів є наслідком пристосування живих організмів до умов життя і боротьби за виживання. Йому належить і відома теза про походження людини від мавпи.

Але ж яким чином люди дізналися про все? Адже ніхто не бачив живих динозаврів чи їх предків. Нікому було розказати про них, нікому намалювати, нікому сфотографувати. І все ж таки зараз ми знаємо досить багато про доісторичне життя на Землі. Це сталося завдяки дуже цікавій науці – *палеонтології*, яка вивчає вимерлих тварин і рослини, що зникли.



Середньодевонський ландшафт

Календар Землі



Щоб полегшити орієнтування в історії Землі та розвитку життя на ній, вчені розділили її на тривалі відрізки часу, які назвали ерами. Ери, у свою чергу, теж поділяються на періоди, залежно від змін, які відбувалися у світі рослин і тварин, тобто у флорі й фауні планети.

Між цими умовними відрізками часу, кожний з яких тривав багато мільйонів років, немає чітких меж, бо зміни відбувалися дуже повільно.

Таким чином, історію розвитку нашої планети можна уявити у вигляді таблиці-календаря, де водночас із назвами ер та періодів зазначено їх тривалість. Таку таблицю називають геохронологічною, бо в перекладі з давньогрецької «гео» означає «земля», а «хронос» – «час».

Геохронологічна таблиця

Ери, тривалість у млн років	Періоди
Архейська, 1400—2000	—
Протерозойська, 1000—2000	—
Палеозойська, 340	Кембрій Ордовик Силур Девон Карбон Перм
Мезозойська, 165	Тріас Юра Крейда
Кайнозойська, 65	Палеоген Неоген Четвертинний

Архейська ера

Найдавніша ера названа *архейською*. В той час на земній кулі тільки почала формуватися земна кора. Природно, життя тоді на планеті ще не було.

Протерозойська ера

Наступну еру називають *протерозойською*, тобто ерою первісного життя. Саме тоді на планеті з'явилися перші ознаки життя у вигляді одноклітинних, а потім і первісних багатоклітинних організмів. Згодом з останніх виникли перші рослини (бактерії, синьо-зелені водорості) та складні з біологічної точки зору істоти, наприклад безхребетні черви, медузи та губки. Але життя існувало лише в морях, бо склад атмосфери та ультрафіолетове випромінювання Сонця створювали несприятливі для нього умови на суходолі.

Палеозойська ера

За протерозоем настала ера давнього життя, або *палеозойська* ера. Вона почалася 570 млн років тому і тривала 340 млн років. Її початком вважають появу організмів з кістками, черепашками та панцирами.

Побачити перші бактерії вченим допомогла здатність мінералу піриту та деяких сполук кремнію до заміщення м'яких тканин. Таким чином у відкладеннях утворилися точні копії різних викопних істот, зокрема одноклітинних організмів. Таку копію вчені називають «реплікою на молекулярному рівні». Побачити її, звичайно, можливо лише за допомогою потужного електронного мікроскопа. Наприклад, одна з найдавніших знайдених завдяки цьому явищу клітин має довжину 0,7 і ширину 0,2 мк.

Це був досить бурхливий період історії Землі. В атмосфері планети вирували потужні урагани. Її поверхня здригалася від землетрусів і вулканічних вивержень. Кілька разів змінювався клімат. Вологі періоди змінювалися посушливими, кожний з яких тривав багато мільйонів років. Моря висихали, на їх місцях утворювалися пустелі.

У першій половині палеозою життя, як і раніше, існувало тільки в морях. Більшість істот мешкала на дні, у величезних мілководних лагунах, що оточували материки. Риб ще не було. Потім з'явилися перші плавці – головоногі молюски. Лагуни стали колыскою і для перших хребетних тварин. Вони були малорухливі, не мали щелеп і парних плавців, жилися мулом, точніше організмами, які існували в ньому. Перші хребетні тварини стали предками риб.

У другій половині палеозою в атмосфері зросла кількість кисню та озону. Озоновий шар почав затримувати проникнення на поверхню Землі великої кількості небезпечного ультрафіолетового випромінювання, а це дало змогу рослинам та істотам покинути морську колыску й потроху опановувати суходіл.

Палеозойську еру вчені поділяють на шість періодів: кембрійський, ордовіцький, силурійський, девонський, кам'яновугільний та пермський. Кожен з них має свої цікаві особливості, які дозволяють уявити, як саме з'явилися динозаври.

Кембрійський період

Перший, *кембрійський* період, або просто кембрій, названо на честь Кембрійських гір в Англії, де вперше 1836 року були досліджені відкладення того часу. Він тривав 70 млн років.

У кембрії на місці холодного Льодовитого океану існував досить теплий материк Лавренція. На південь від нього був розташований Бразильський материк, який формою нагадував яйце. Європа була меншою за сучасну і умовно названа науковцями Руським материком. Мілководне Кембрійське море відділяло її від Сибірського материка, який лежав у районі сучасного Західного Сибіру. На південь від нього існував невеликий Китайський материк, чия тери-

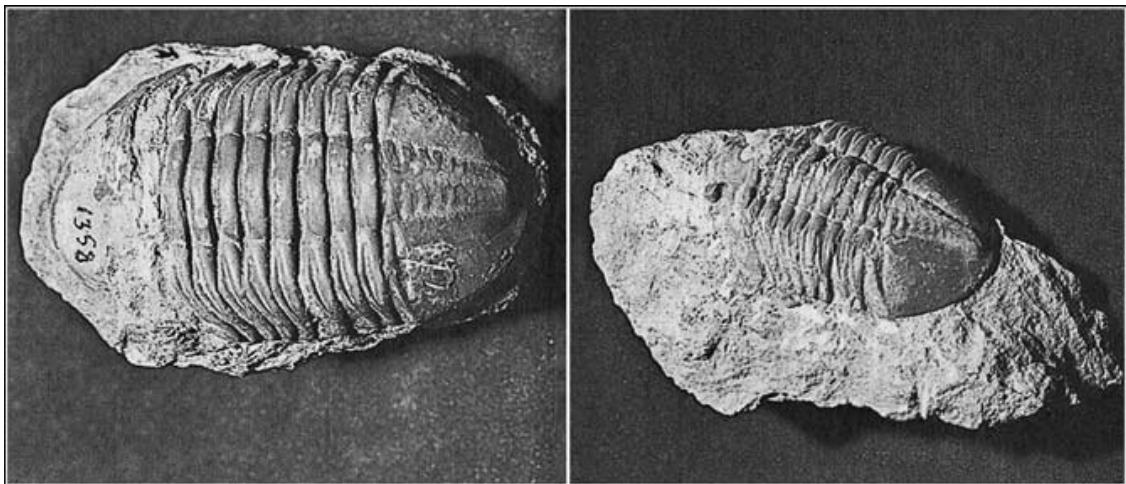
торія збігається з місцем розташування Китаю. В той час існувала і Африка, яка була дещо меншою за сучасну. А от так званий Австралійський материк тягнувся від сучасної Індії до Західної Австралії.

Ці материки повільно дрейфували поверхнею планети, іноді зіштовхувалися, знов розходилися і утворювали безліч островів, які згодом знов приєднувалися до материків або їх заливали морські хвилі. Існували й острови вулканічного походження.

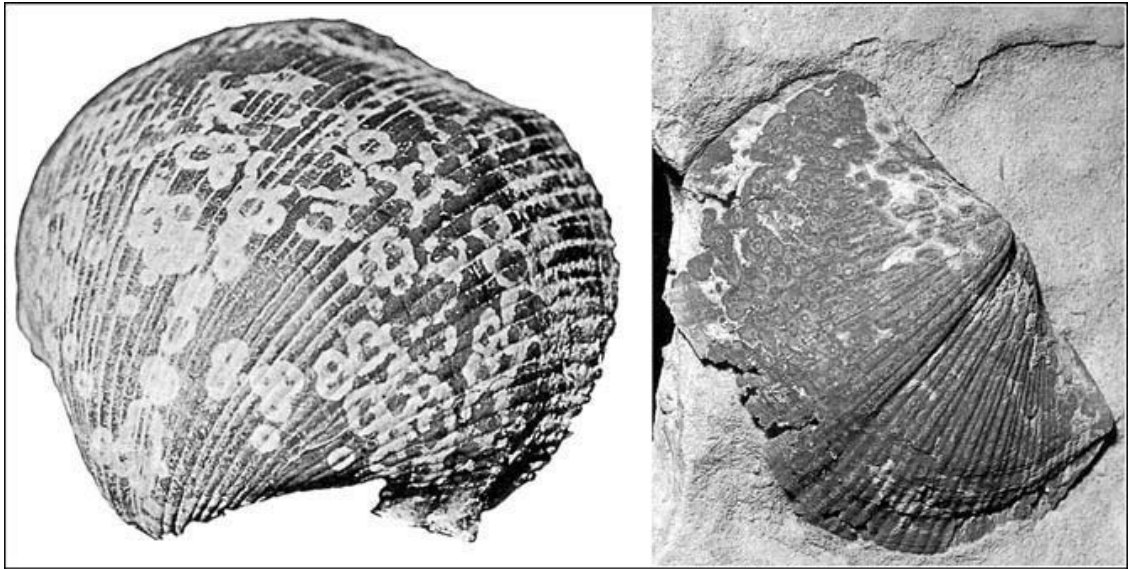
Вулканічна діяльність на планеті була дуже активною. Мільйони вулканів продовжували вивергати лаву, попіл та гази. Земна поверхня здригалася від землетрусів і залишалася абсолютно голою. На суходолі не було рослин, не бігали тварини, не літали птахи. Лише мовчазне каміння та піски панували у світі.

Життя вирувало тільки у кембрійських теплих і мілководних морях. Там жили дивовижні істоти, наприклад, *археоцеати* – губкоподібні організми з пористим вапняним кістяком. Формою вони нагадували келихи або чаші, тому так і зветься (у перекладі з давньогрецької слово «археоцеат» означає «давня чаша»). Так само, як губки, вони кріпилися до морського дна і все життя проводили на одному місці, поглинаючи мікроскопічних мешканців моря. Постійно на одному місці жили й *цистоїдеї*. Ці істоти мали довгі стеблини, вершини яких закінчувались вапняними чашечками, що нагадують нерозкриті пуп'янки квітів.

Ще цікавішими були справжні королі кембрійських морів – *трилобіти*, або «трилопасні». Таку назву вони дістали через оригінальну побудову тіла, яке вздовж і впоперек розділялося на три частини. Зовні трилобіти були схожі на скорпіонів або чудернацьких жуків. Довжина більшості з них не перевищувала 2,5 сантиметра, але були й досить великі види. Трилобіти повільно повзали по дну в пошуках дрібних донних мешканців *детритів*, а щоб захиститися від ворогів, згорталися у клубочок, як їжачки або мокриці. Жили вони близько сімдесяти мільйонів років тому і не залишили ані прямих, ані віддалених нащадків. Їх трохи нагадують сучасні мечохвости й молунські раки.



Відбитки трилобітів



Рештки брахіоподів

Ще цікавішими були *брахіоподи-плечоноги*, названі так за те, що вони мали дві кінцівки, які начебто продовжували «плечі» істоти. Брахіоподи вже мали добре розвинену кровоносну систему, шлунок та печінку, а також хітинову черепашку, схожу на панцир сучасних комах.

Серед цих незвичних створінь були й наші добрі знайомці – *медузи* – майже такі самі, як сучасні. За мільйони років вони не змінилися, як не змінилися деякі черви та губки.

Ордовицький період

Епоха кембрію перейшла в *ордовик*. Час його панування на планеті – 60 млн років. Уперше ордовицькі відкладення були знайдені англійським вченим Родеріком Мурчісоном, який відніс їх до силуру. Пізніше вчені звернули увагу на те, що ордовицький рослинний і тваринний світ суттєво відрізняється від флори і фауни силурійського періоду. Тому на XXI Міжнародному геологічному конгресі було прийнято рішення відокремити ордовицький період.

На той час материки знов змінили свої обриси. Вже відома нам Лавренція розділилася на чотири великі острови, поряд з якими утворилася велика кількість маленьких острівців. З Руського материка утворилося два, а Сибірський та Китайський зменшилися вдвічі. Їх частково залило море, над поверхнею якого височіли острови – вершини колишніх гір. Південна Америка, Африка, Індостан та Австралія рухалися назустріч одне одному і врешті-решт утворили єдиний південний материк – величезну Гондвану. Внаслідок зіткнення материків і посилення вулканічної діяльності вирости нові гори, які ставали дедалі вищими і крутішими.

Дуже змінилися кліматичні умови. На планеті стало значно тепліше. Це створило сприятливі умови для подальшого розвитку живих організмів.

У мілких і теплих ордовицьких морях процвітали наші давні знайомці трилобіти і цистоїдеї. А поряд з ними метушилися інші морські мешканці.

Дно вкривали справжні хащі з коралів і вапняних кушів – *строматопор*. Але більше за них було маленьких *радіолярій*, одягнених у дивовижні панцирі з тонких кремнієвих голочок. Переплітаючись між собою, ці голочки створювали чудернацьке вбрання – ажурні кулі, келихи, дзвони, кошики й таке інше. Проте розгледіти їх можна хіба що під мікроскопом, такими дрібними були ці чарівні істоти.

Не менш витонченими були і кремнієві губки, які нагадували прозорі келихи. Їх кремнієвий кістяк складався з гілочок, кожна з яких мала чотири промені. Тому ці губки і називаються

ваються чотирипроменевими. Ще прекраснішими були їхні сестри – шестипроменеві губки. Шість променів на голочках при складанні створювали дивовижні геометричні візерунки.

Серед молюсків найпоширенішими були *наутілоїдеї*, які нагадували спіралі, роги, кораблики, та інші червононогі молюски, чий черепашки майже не відрізняються від черепашок наших червононогих сучасниць. Наутілоїдеї були хижакми і мали довжину до 4 м. Зараз від численної кількості їх видів збереглися лише маленькі наутілузи.

Найважливішою подією ордовіцького періоду, мабуть, слід вважати появу хребетних істот. Найдавніші з відомих нам хребетних знайдені саме в ордовіцьких відкладеннях. Найпоширенішими з них стали численні риби. Вони ще не мали щелеп, їхнє тіло захищала не луска, а панцир, тому такі риби і називаються панцирними. Деякі, наприклад, *дрепанаспис*, який був плоским, наче камбала, на спині мали товстий кістковий щит завдовжки 35 см.

Бурхливо розвивалися в цей період рослини. Вони почали опановувати прісноводні водойми поблизу морського узбережжя. З'явилися перші спорові рослини, які мали міцне стебло з добре розвинутою судинною системою – мережею каналців, якими вода з розчиненими в ній поживними речовинами могла діставатися до всіх частин рослини. Незабаром такі рослини почали освоювати суходіл і насичувати атмосферу киснем.

Силурійський період

Уже знайомий нам Родерік Мурчісон першим описав і *силурійський* період, вивчаючи відкладення у Вельсі (Англія). Вчений дав йому назву на честь племені силурів, яке колись тут жило.

Для цього періоду, що тривав 45 млн років, характерним є поступове потепління. Протягом силуру з теплого він перетворився на сухий та жаркий. Знов змінилася географічна карта планети. На місці сучасного Сибіру утворився новий материк – Ангарида. А наприкінці періоду почався підйом суходолу.

Потепління призвело до випаровування морів. Території, зайняті водою, скоротилися, і частина водоростей опинилася на суходолі. Деякі з них пристосувалися до нових умов і започаткували розвиток рослинного світу планети.

Першими наземними, а точніше, напівводними рослинами стали *псилофіти*. Вони росли на берегах водних басейнів, були невеликими, десь 30–40 см заввишки, і не мали листя. Зелене вбрання їм замінювала луска. Псилофіти ще не мали коріння – це були відростки, якими вони закріплювалися в мулі. А розмножувалися ці давні рослини спорами, майже такими, як сучасні папороті. Аби прорости, спори мали потрапити у воду.

Сусідами псилофітів були *птеридофіти*. Ці рослини теж розмножувалися спорами, але в деяких із них на пагонах розвинулося зачаткове листя.

Трохи пізніше на суходіл почали виповзати й деякі мешканці морів та прісних водоймищ, які, правда, далеко від води не відходили. Вважають, що першими були комахи.

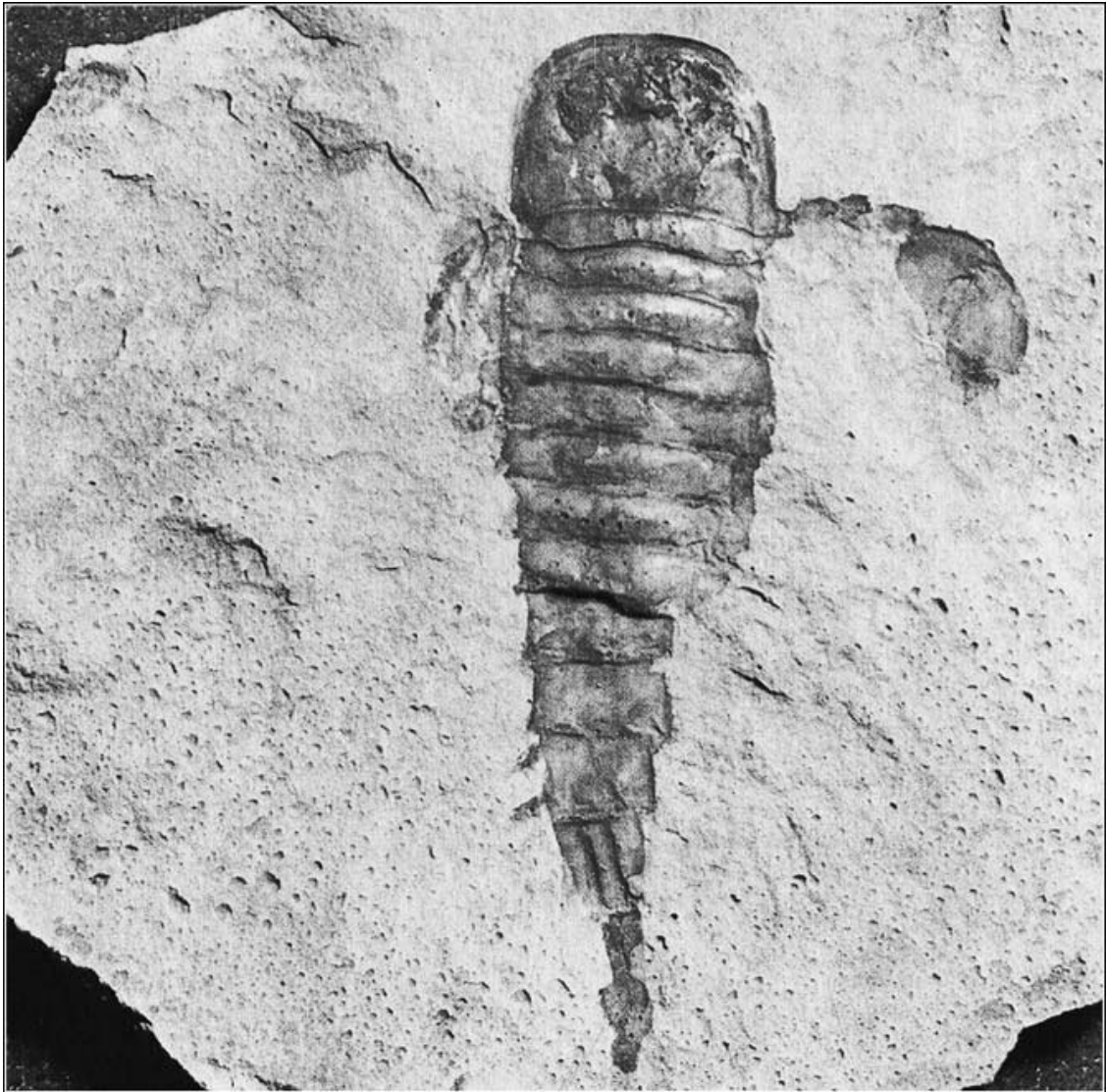
А морська фауна того часу майже не відрізнялася від ордовіцької. Побільшало тільки голкошкірих. Окрім цистоїдей тут тепер жили морські лілії, морські зірки, морські їжаки тощо. А ось трилобітів значно поменшало. Це трапилося тому, що в силурійських морях з'явилися *ракоскорпіони*, які дуже нагадували трилобітів, але були їхніми запеклими ворогами. Ці жахливі хижаки мали міцні клешні, голку на хвості та отруйний шип.

Від ракоскорпіонів утворилися істоти, які вже жили на суходолі, поблизу смуги прибою. Зовні вони нагадували скорпіонів, які є їх прямими нащадками.

Але головною подією у світі тварин силуру став бурхливий розвиток риб. Силурійські риби мало нагадували своїх нащадків. Вони жили на дні й рухалися дуже повільно. У них не було кістяка, трикутні плавці щільно прилягали до тіла, а на шкірі та в роті росли маленькі

зуби. З часом у силурійських риб сформувався кістяк, зяброві дуги перетворилися на щелепи, а зуби на шкірі стали лускою.

Перших хребетних риб зі щелепами називають *акантодами*, що в перекладі з давньогрецької означає «огидна колючка». Розмірами й виглядом вони були дещо схожі на йоржів. Їхні тіла нагадували веретена і були захищені щільною бронею з дрібних ромбічних лусочок, а всі плавці, в тому числі й хвостовий, озброєні потужним кістяним шипом. Щелепи акантоди були ще слабкі й малі. Проте плавців у неї утворилося надміру – п'ять-шість пар. Еволюція визнала їх зайвими, і нащадки акантодів мають значно меншу кількість кінцівок. Отож ці риби – єдині представники «багатоногів» серед хребетних тварин.



Відбиток ракоскорпіона

Девонський період

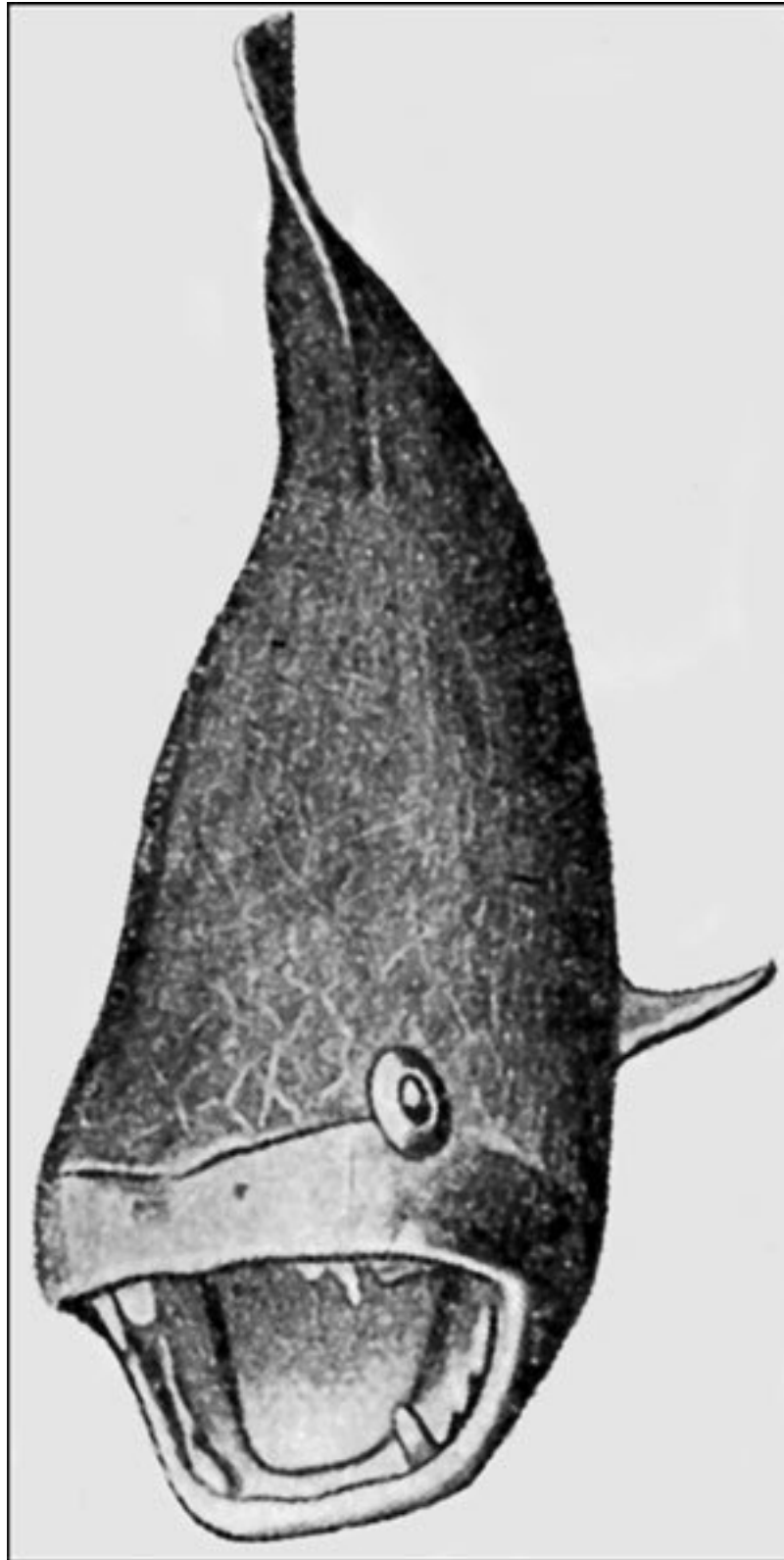
Риби стали панівною групою тварин наступного, *девонського* періоду. Він одержав свою назву від графства Девоншир на півдні Англії, де теж у 1836 р. здійснював наукові розвідки Родерік Мурчісон.

Серед девонських риб дуже поширеними були *артродіри*, хижі істоти, які вже мали щелепи. Спочатку вони були невеликими, завдовжки 50 см, але згодом набули жажливих роз

мірів. Кістяки деяких артродірів, наприклад *дунклеостеуса*, сягають у довжину 12 м. Щелепи цього велетня були озброєні парюю кістяних пластин, що нагадували гачки.

Девон тривав 45 млн років, упродовж яких відбувався підйом суходолу. Внаслідок цього північні материки з'єдналися в один величезний материк, який називають Атлантиєю. На схід від нього лежала невеличка Азія. На півдні все ще існувала Гондвана, але на її теренах тепер височіли гори, які не пускали морське повітря в центр материка, що робило його внутрішні області посушливими і спекотними.

Але на інших частинах суходолу утворилися великі западини, де почала збиратися вода й поступово утворилися неглибокі теплі моря. Внаслідок цього клімат тут став теплим і вологим.

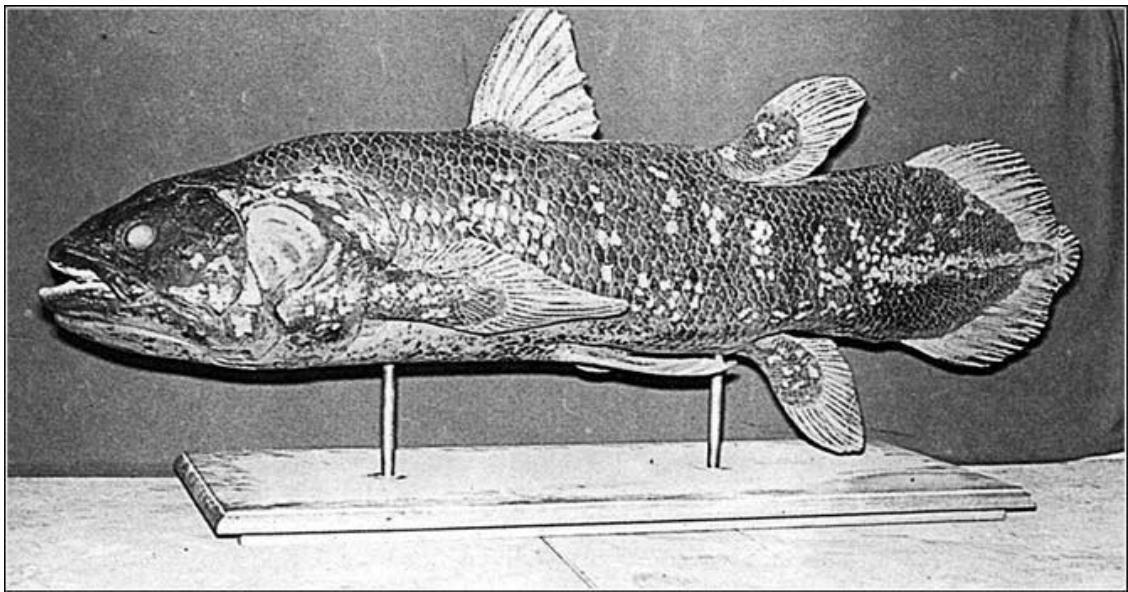


Викопна риба артродіра

Це дало псилофітам шанси на розвиток. Поряд із ними на вологих місцях з'явилися їх нащадки – плауни, папороті та хвощі, які вже мали стовбур і справжнє кореневище. Висота деяких з них сягала 30 м. Проте більша частина суходолу залишалася голою. Новоявлені рослини розмножувалися спорами, а їм для проростання була потрібна вода.

Тільки наприкінці девону деякі папороті почали розмножуватись насінням, завдяки чому менше залежали від води. Їх назвали голонасінними, бо ці рослини ще не мали ні ягід, ні плодів, а саме насіння було голим і утворювалося на кінчиках листя. Воно падало на землю і проростало. Поступово голонасінні рослини завойовували простір. Їхнє листя, здатне до фотосинтезу, збагачувало атмосферу вільним киснем.

Але клімат на планеті ставав дедалі сухішим. Мілкі моря почали висихати, і перевагу в боротьбі за виживання здобули ті істоти, які спромоглися пристосуватися до посухи. У деяких риб утворилися легені, що дало їм можливість стати дводишними, тобто дихати як у воді, так і на суходолі. Якщо придивитися до сучасних дводишних риб, які ще живуть у посушливих районах Австралії, Африки та Південної Америки, можна припустити, що їх девонські пращури так само під час посухи створювали довкола себе плівку, заривалися у мул і там засинали до дощу. Коли ж затверділий мул м'якшав від води, вони знов оживали.



Целагант, або латимерія

Інші риби «вигадали» ще кращий спосіб порятунку. За допомогою міцних плавців вони навчилися повзати, спочатку по дну, а потім і поза водою. Іноді вони переповзали з висохлого водоймища в інше. За легені таким риbam правив плавальний міхур, багатий на кровоносні судини. Плавці риб нагадували кінцівки сучасних наземних тварин. Через це їх називають кистеперими. Саме ці риби стали предками всіх наземних тварин, у тому числі й тих, які живуть тепер на Землі.

Довгий час вважалося, що кистепері риби вимерли. Однак у 1952 р. на узбережжі Південної Африки, поблизу острова Мадагаскар, виловили живого представника кистеперих риб – целаканта. Він майже не відрізнявся від своїх прадавніх родичів. Про захоплюючу історію пошуків цього справжнього дива можна дізнатися з книги професора Дж. Сміта «Прадідусь-четвероніг».

Прямыми нащадками кистеперих риб стали земноводні тварини – амфібії, які теж з'явилися в девоні. Їх череп ще був дуже схожий на риб'ячий. Вони мали луску і зяброві кришки, але жили вже на суходолі, хоча й поблизу води. Лапи тварин закінчувалися п'ятьма пальцями, причому три центральних були з кігтиками. Завдяки їм деякі амфібії лазили по деревах. Крім того, у викопних амфібій вже був справжній хвіст, що тягнувся за тулубом. Найдавнішими з відомих амфібій вважають *іхтеостегідів*. Тіло цих незграбних тварин ще дуже нагадувало

риб'яче, бо закінчувалося справжнім риб'ячим хвостом. Проте лапи вже мали добре розвинені п'ять пальців.

Кам'яновугільний період

Девон змінив кам'яновугільний період, або карбон, який тривав 65 млн років. Назва цілком виправдана – саме тоді утворилися головні родовища кам'яного вугілля.

Для карбону були характерні потужні процеси гороутворювання. В цей період вирости відомі нам гірські масиви – Алтай, Гарц, Судети, Австралійські Кордільєри, Атлаські гори та інші, а наприкінці періоду – Центральний Урал. Знов активізувалися вулкани, які вулканічним попелом збагачували ґрунти поживними речовинами.

У середині карбону клімат характеризувався різкими змінами температури. Він став сухим і спекотним. Але на початку й наприкінці періоду він був м'яким і вологим, що сприяло бурхливому розвитку рослинного світу. Землю вкрили густі тропічні ліси, утворені найрізноманітнішими кущами та деревами. Інопланетянам, якби вони завітали на нашу планету в той період, довелося б продиратися крізь хащі та високі трави, що були нащадками девонських плаунів та папоротей.

Зелені мешканці тогочасної планети дуже любили вологу і росли на болотах та на берегах річок і водоймищ. Їхнє коріння закріплювалось у мулі, і рослини високо підіймалися над водою, щоб стовбури знаходилися на повітрі. Цю особливість до наших днів зберегли мангрові дерева, які ростуть у гирлах тропічних річок.

На болотах карбону росли цілі ліси з плаунів-лепідодендронів. Коли їхнє лускоподібне листя опадало, на стовбурах залишались характерні відбитки, що нагадували зміїну луску. Тому скам'янілі залишки цих траво-дерев люди в давнину часто сприймали як казкових кам'яних змій. Саме з таких лісів утворилися запаси кам'яного вугілля Донбасу.

Проте коріння карбонових рослин мало бути дуже міцним і розгалуженим, бо несло на собі величезні стовбури. Висота плаунових рослин, наприклад, сягала 40 м. Прямо від коренів стирчали пагінці, з яких виростали нові стовбури. Таким чином на одному місці утворювалося кілька дерев. А вузьке листя цих гігантів було завдовжки близько метра. Воно прикрашало не лише гілки, а й стовбури. Коли листя відпадало, на дерев'янистих колонах-стовбурах залишалися сліди різної форми: кільця, спіралі, ромби, шестикутники. Мабуть, це робило карбонові ліси дуже мальовничими.

Папороті теж утворили незвичні для сучасної людини великі форми. Такі дерева-папороті мали товстий стовбур і численні гілки з довгим і широким листям. Частина папоротей продовжувала розмножуватися спорами. Але виникли також нові голонасінні види. Їх насіння містилося в маленьких сумочках на листі, а коли визрівало, то падало на вологу землю або у воду.

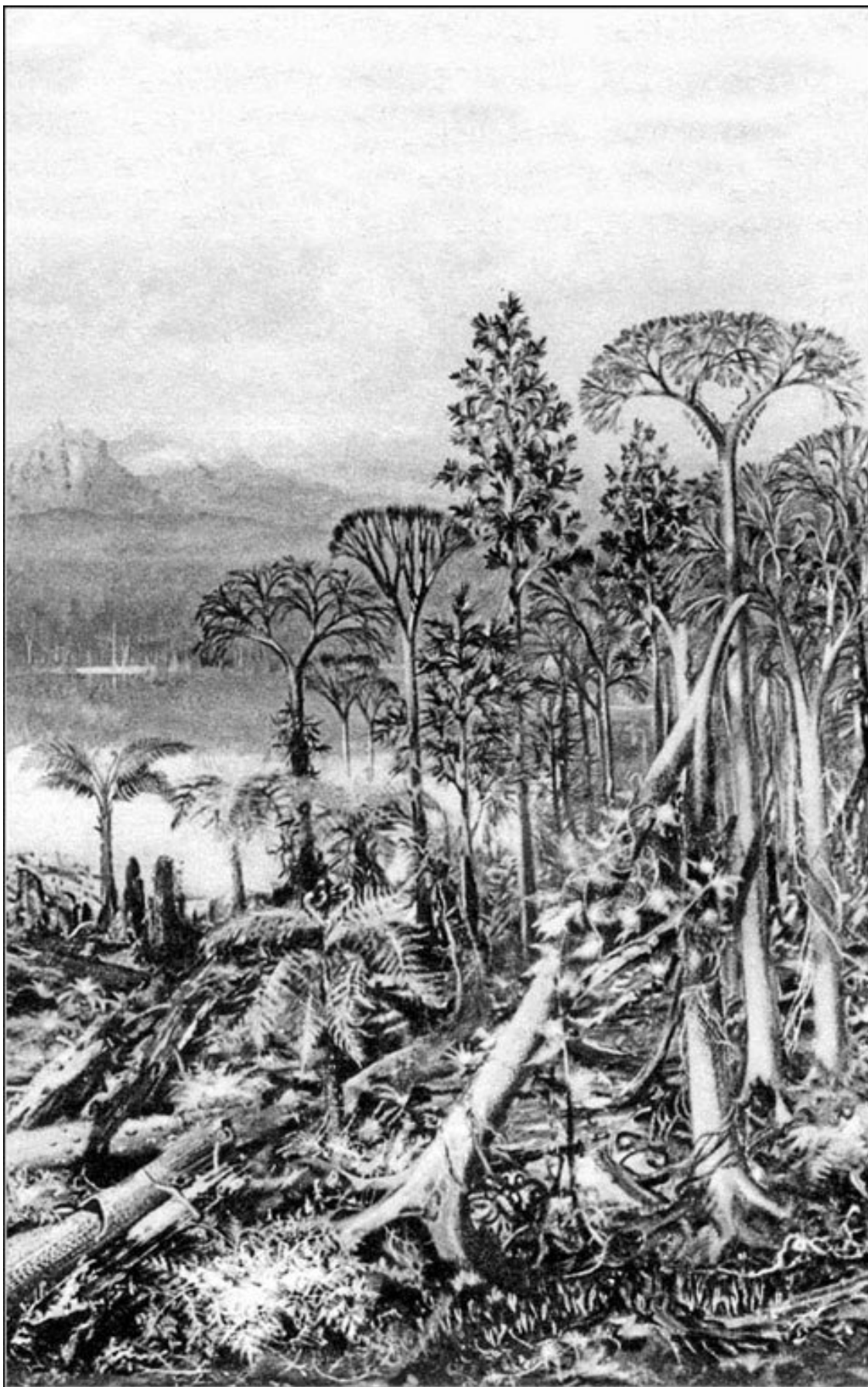
У карбоні з'явилися і можливі предки хвойних рослин – *кордаїти*. Вчені гадають, що вони походять від папоротей. Але нащадки далеко переросли своїх прапрадідусів. Кордаїти виростали заввишки 40 м. При цьому довге вузьке листя, яке нагадувало стрічки, росло на самій вершині, а стовбур залишався голим. Зовні вони були схожі на сучасні пальми, але мали насінневі шишки.

Внаслідок буяння рослин різноманітнішим ставав і тваринний світ. Їжі вистачало на всіх: трав'яні рослини, ними, у свою чергу, харчувалися хижаки, а всі разом внаслідок еволюції щодали утворювали все більше різних істот.

За часів карбону зникла більшість трилобітів. Їх знищили хижі риби, ракоскорпіони та головоногі. Трилобітів не захистило навіть набуте вміння зариватися у намул. Вороги знахо-

дили їх і легко розгризали недостатньо міцний панцир. Не допомогло і переселення у прісноводні водойми. Хижі риби невдовзі з'явилися й там. Внаслідок цього від колишніх господарів кембрійських морів залишився лише один рід. А от молюски та брахіоподи почувалися добре. Вони досягли велетенських розмірів і мали черепашки завдовжки 30 см. Одночасно з'явилися предки сучасних мокриць, омарів та крабів.

Ще привільніше почувалися риби. Серед них було багато хижаків, особливо різних акул, чийми кістяками геть завалені відкладення карбону. Серед них були й маленькі акулки, завдовжки не більші трьох сантиметрів, а були й такі, що сягали у довжину двадцяти й більше метрів. Деякі акули неодмінно здивували б нас своїм виглядом. Були, наприклад, чудовиська з клешнями або величезними плавцями. Такі акули могли вистрибувати з води і пролітати сотні метрів, полюючи на здобич. Уникнути загибелі в пащах акул, які мали зуби на зразок пилок, могли тільки істоти, що виростили собі надміцний панцир чи черепашку або були дуже стрімкими й верткими, – такі, як *ганойди*, тіло яких вкривала тверда луска.



Кам'яновугільний ландшафт

Прісноводні водоймища заселили численні скорпіони, ракоподібні, тисячоніжки та комахи. Можливо, предками останніх були саме трилобіти, бо вони мають дуже багато спільних ознак.

На суходолі з'явилося багато комах. Більшість з них виходили на берег тільки у зрілому віці й були зовсім не схожі на сучасних. Вони могли одночасно нагадувати бджіл, мурашок, метеликів. Проте існували й такі, в котрих ми легко впізнали б тарганів, павуків, бабок, богомолів чи коників. Часто вони були значно більші за сучасних. Наприклад, бабки *меганеури* – це справжні велетні комашиного світу з розмахом крил близько одного метра.

Але справжнім дивом епохи карбону стали найрізноманітніші амфібії. Зовні вони нагадували сучасних змій, ящірок, саламандр або крокодилів і мали довжину від 10 см до 10 м. Амфібії походили від кистеперих риб і розмножувалися у воді, в якій і підростали, бо дихали зябрами. У зрілому віці в них утворювалися легені, і амфібії виходили на суходіл, але продовжували жити неподалік від води. Проте деякі зберігали і зябра, і легені. Але найцікавішою особливістю амфібій було третє око, яке знаходилося на тімені, щоб спостерігати, чи не загрожує небезпека згори. Вчені припускають, що цим оком амфібії могли бачити інфрачервоні промені.

У карбонових болотах Європи та Північної Америки жили *антракозаври*. Вони мали п'ять пальців на кінцівках, полювали у воді. Тілом ці тварини дуже подібні до рептилій, тому вважають, що саме вони є предками плазунів та всіх інших наземних хребетних, у тому числі динозаврів (можливо, були й інші, але їх ще досі не знайдено).

Чому так сталося? Річ у тім, що в середині карбону клімат став посушливим, і багато водоймищ висохло. Амфібії, які не могли жити без води, вимерли. Але ті з них, що мали щільну луску, яка захищала тіло від висихання, і дихали легенями, як антракозаври, вижили і набули нових якостей.

Пермський період

Саме ці істоти запанували у *пермську* добу, яка прийшла на зміну карбону і тривала 55 млн років. Назву її утворено від міста Перм, поблизу якого вивчали відкладення російські вчені.

Це був час, дуже несприятливий для життя. На зміну теплого і вологому клімату прийшла глобальна посуха. Різкі зміни температури для багатьох живих істот мали катастрофічні наслідки. Вулканічний попіл так затьмарив небо, що сонячне проміння було не в змозі зігріти поверхню планети. Стало холодно, і близько 50 млн кв. км земної поверхні вкрилося кригою. Коли атмосфера очистилася, велетенський льодовик розтанув, але цієї води все одно було недостатньо, щоб напоїти землю. Одночасно піднялася і температура, тому водоймища висихали, а на їх місцях утворювалися пустелі. Висихали навіть моря. Утворилися велетенські пустелі, яких не було на Землі раніше.

Відомо, що в пермському періоді клімат на Землі змінювався, були і кліматичні зони, схожі на сучасні тропіки й зони помірного клімату. Склад атмосфери планети також наблизився до сучасного рівня.

Папороті зменшилися в розмірах, але дожили до наших днів. Кожному з нас відомі папороті, що ростуть у лісах України і навіть на підвіконнях. А в сучасних тропічних лісах існує понад 300 видів цих рослин. Висота деяких з них сягає 25 м.

У таких умовах розкішні рослини періоду карбону не могли вижити. А що земна поверхня продовжувала висихати, то їх ставало дедалі менше і росли вони на обмежених ділянках, біля водоймищ. У другій половині пермського періоду ці рослини зникли зовсім. Збереглися лише окремі види папоротей та хвощів, які врятувалися на невеличких зволжених ділян-

ках, однак вони стали значно менші. Натомість почали розвиватися примітивні хвойні рослини *коніфери*, а також голонасінні – *саговники*, а трохи пізніше *гінкгові*. Один з видів гінкго дожив до нашого часу. Екземпляри цієї рідкісної рослини можна побачити в Нікітському ботанічному саду поблизу Ялти і Краснокутському дендропарку Харківської області. У народі вона зветься «деревом бажання». А в Японії та Китаї це дерево вважають священним. Його часто висаджують поблизу храмів.

Відмінною рисою зеленого світу пермського періоду стала поява кущів і рослин, які нагадували траву. Вони потребували значно менше води, ніж дерева, і тому розкошували.

Умови життя в пермському океані теж були досить сприятливими. У водній товщі різкі коливання температури відчувалися значно менше. Тому продовжували розвиватися вже відомі нам істоти. Так само як наші сучасники кальмари та восьминоги, пермські головоногі наутілоїдеї рухалися за принципом реактивного двигуна – виштовхували воду через мантийну воронку. Ці головоногі вже мали серце з п'ятьма камерами, розвинуту нервову систему і мозок з великою кількістю звивин, а це означає, що наутілоїдеї були досить розумними істотами.

Акули теж удосконалювалися. З'явилися пласкі акули – предки сучасних скатів. Зуби деяких акул нагадували спіралі. Тварини могли розвивати дуже велику швидкість і виривати у живої риби чи амфібії великі шматки м'яса, хоч би якою міцною була луска в жертви і хоч би якою великою вона була. Внаслідок цього кистепері риби почали шукати порятунку на глибині, біля морського дна.

Як нам уже відомо, землю пермського періоду опанували різноманітні амфібії – як хижаки, так і травоядні. Деякі з них були дрібними, завдовжки кілька сантиметрів, інші досягали дуже великих розмірів. За способом життя вони нагадували сучасних крокодилів і бегемотів, тобто більшість часу проводили у воді, виставляючи голову на поверхню.

Серед пермських амфібій найбільш відомими є *стегоцефали*, назва яких у перекладі з латинської означає «щитоголови» (кістки черепа у них зрослися у плоский щит).

Особливо добре в пермський період розвивалися рептилії, бо знайшли спосіб протистояти сухому і жаркому клімату. Їм більше не потрібна була вода, щоб відкладати туди ікру, як це робили амфібії. Рептилії почали розмножуватися яйцями, що мали міцну шкаралупу (спочатку шкіряну, а пізніше вапняну), яка захищала зародок від висихання і містила багато поживних речовин для його розвитку. Тому рептилії одразу після виходу з яєць вже мали вигляд дорослих істот і були життєздатнішими за амфібій. Амфібії ж, як пуголовки, мали проходити кілька стадій розвитку, щоб набути властивостей дорослої тварини.



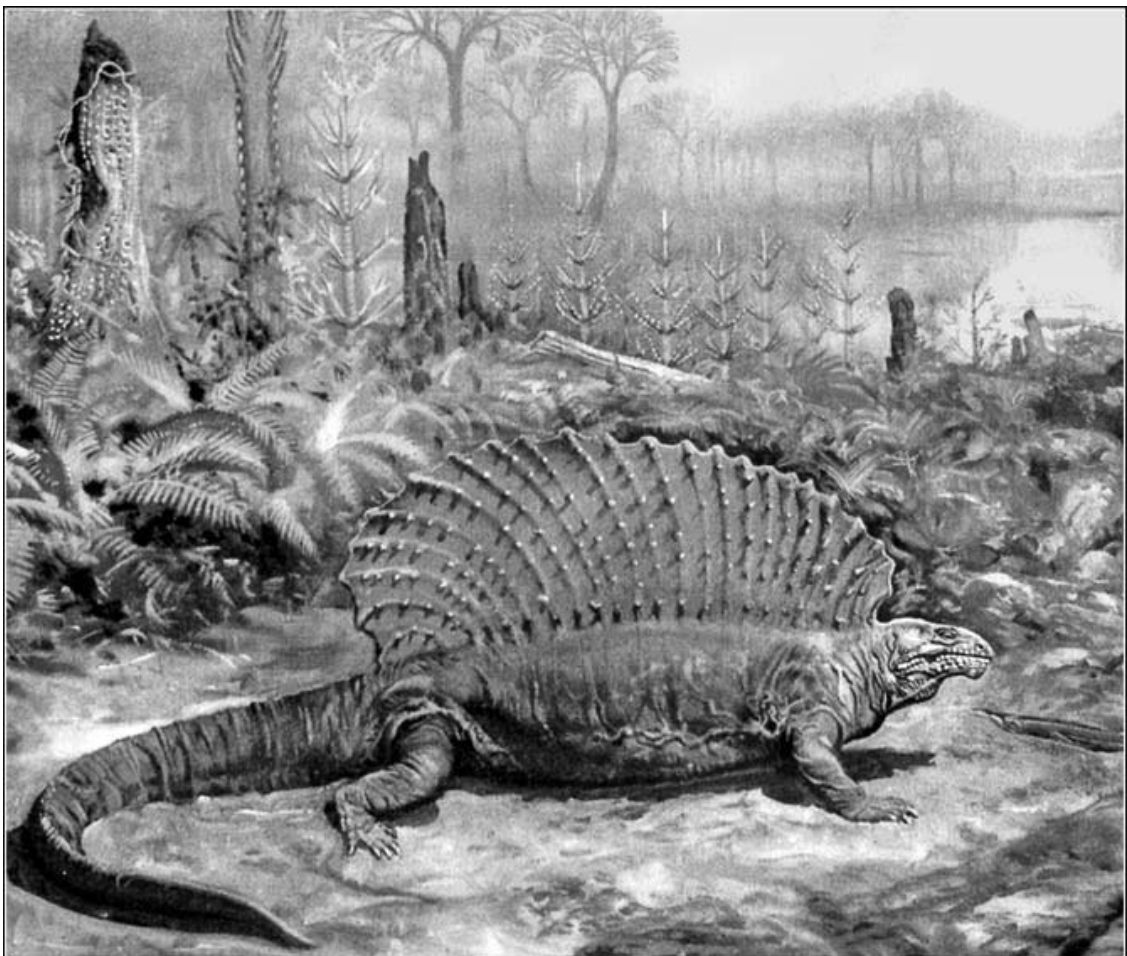
Реконструкція дейноцефала іностраницевії

Не маючи ворогів на суходолі, рептилії почали швидко розповсюджуватися і врешті витіснили своїх можливих предків стегоцефалів. Першими на зміну їм прийшли *котілозаври* – казаноголові. Вони теж мали різні розміри, були як травоядними, так і хижаками, які нагадували сучасних тигрів, гієн, вовків, куниць. Найстрашнішою серед хижаків була *іностранцевія*, дуже схожа зовні на шаблезубого тигра, що з'явився набагато пізніше. Її страшні ікла легко пробивали кістяні панцирі на тілах деяких травоядних рептилій. Загальна довжина тварини сягала 4 м, а довжина черепа – 0,5 м. Можливо, що зустрічалися й більші екземпляри.

Дуже цікавими представниками пермських рептилій були звіроподібні ящери *едафозаври*. Вони з'явилися ще в карбоні і, ймовірно, як і їхні родичі, стали предками ссавців. Карбонські едафозаври були невеликими тваринами, але в пермську добу вони виростили до трьох метрів. Ці звіроящери харчувалися рослинами, мали невелику голову, незграбний тулуб і довгий міцний хвіст. На щелепах та піднебінні в них росли дрібні зуби. Але найдивовижнішим пристосуванням цих істот було «вітрило» на спині – величезна шкіряна складка, яку підтримували відростки хребта. Складка мала велику кількість кровоносних судин, тому є думка, що цей оригінальний пристрій служив для терморегуляції, тобто кров у «вітрилі» нагрівалася сонцем. Таке саме «вітрило» мав ще один звіроящір – *діметродон* – дуже схожий на едафозавра, але на відміну від нього хижак.

Мезозойська ера

Палеозойська ера закінчилась близько 240 млн років тому. На зміну їй прийшла *мезозойська ера*, або ера середнього життя, впродовж якої природа поступово набувала сучасних ознак.



Егафозавр

На межі цих періодів вимерла більшість морських тварин, натомість розвинулися інші. На початку мезозою ще жили амфібії та рептилії, дуже схожі на пермських. Проте їхніми наступниками стали динозаври, серед яких були справжні велетні – найбільші з істот, що будь-коли панували на планеті. Це сталося завдяки низці факторів.

Пермську посуху поступово змінив теплий і вологий клімат, а материки й океани набули сучасного вигляду. Ще тривали процеси гороутворення, з'явилися американські Анди і Кордільєри, величезні гори Китаю та Східної Азії. Проте умови для життя стали сприятливішими.

Першими це відчували рослини. Десь у середині мезозою у тропічних зонах на місці пустель підвелися густі ліси. А там, де клімат був прохолодніший, дерева пристосувалися до холодних періодів: почали скидати листя і уповільнювати всі життєві процеси – так би мовити засинати на зиму.

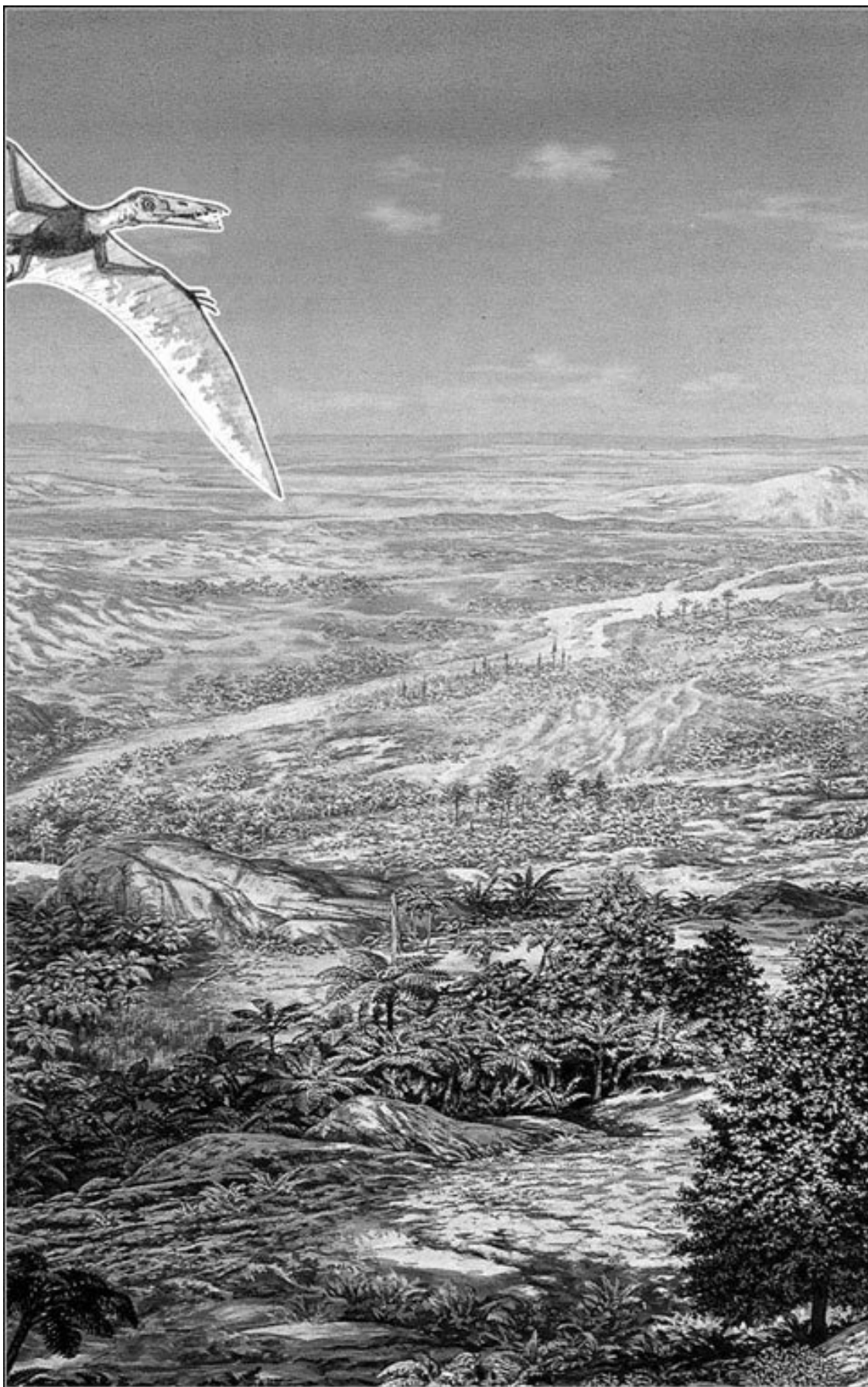
Розмаїття і велика кількість рослинної їжі сприяли появі нових видів трав'янистих тварин та збільшенню їх чисельності. А це, у свою чергу, вплинуло на розвиток хижаків. Саме тоді на планеті і з'явилися динозаври, які жили у мезозойські періоди – *тріасовий*, *юрський* та *крейдяний*. З цієї причини мезозойську еру іноді називають ерою динозаврів.

Тріасовий період

Перший період мезозою, який тривав 35 млн років, називають *тріасовим*, або тріасом. Таку назву йому дав німецький геолог Ф. Альберті, який дослідив три чіткі шари тріасових відкладень: піски, вапняки і знов піски.

У тріасі всі відомі нам континенти з'єдналися і утворили єдиний континент. Лавразія з'єдналася з Гондваною і численними навколишніми островами. Цей величезний континент називають Пангеєю. Єдність суходолу сприяла тому, що живі істоти могли діставатися до будь-яких куточків, і динозаври жили скрізь.

У першій третині періоду клімат на планеті майже повсюдно був тропічним, проти більшість її суходолу ще займали пустелі. На великих територіях виникли високі гірські плато і хребти з великими западинами між ними. Але десь усередині тріасу море почало заливати суходіл і утворило великі затоки та лагуни. Посилилася вулканічна діяльність, яка сприяла виникненню нових гірських хребтів і западин. Поступово змінювався клімат. У колишній центральній Гондвані він був теплим, але сухим. На її південному узбережжі – там, де довжелезна затока ділила Пангею майже навпіл, було тепло і волого, а в північній половині величезного материка – холодно. Зрозуміло, що кліматичні розбіжності зробили рослинний і тваринний світ більш різноманітним.

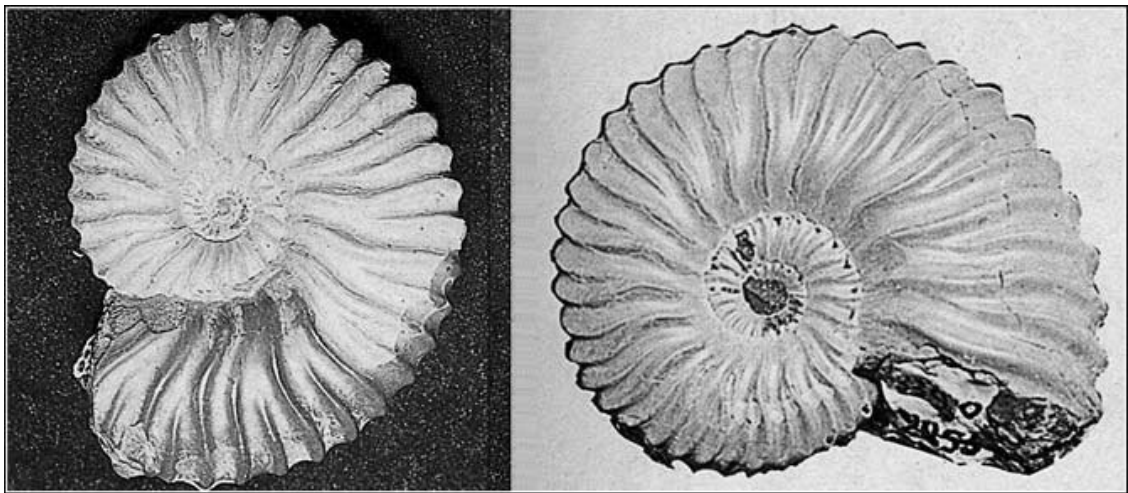


Пейзаж тріасового періоду

Замість каламітів, кордаїтів та насінневих папоротей з'явилися звичайні папороті – невисокі трав'янисті рослини, гінкгові, хвойні та цикадові дерева. Цикадові дерева були схожими як на пальми, так і на папороті. Вони досі збереглися на Малайському архіпелазі, де їх називають саговими пальмами. Новими представниками рослинного світу стали *бенетитові* рослини, родичі цикадових. Серед них були і дерева, і кущі. Можливо, саме бенетити стали предками квіткових рослин, бо їхні органи розмноження нагадували квітки.

Амоніти мали черепашки різноманітних форм, але здебільшого нагадували згорнуту змію. Саме тому в середньовіччі їхні черепашки продавалися в аптеках як «чудодійні зміїні камені», що нібито допомагали від усіх захворювань.

Мешканці океану набули рис сучасних морських істот. Морські зірки, їжаки, корали, більшість риб майже нічим не відрізнялися від тих, які живуть зараз. Дуже розповсюдилися *амоніти* – головоногі хижі молюски. Вони з'явилися ще в девоні, але тоді не були готові запанувати на морському дні, бо мали дуже тонкі черепашки і легко ставали жертвами палеозойських чудовиськ. Тепер амоніти «виросли» і вкрилися надзвичайно міцними черепашками з перетинками і численними складками. Амонітові черепашки розміром близько двох метрів не є рідкістю, деякі сягають навіть п'яти метрів. До того ж амоніти, щоправда дрібніші, але дуже рухливі, мали перевагу перед своїми сусідами наутілоїдеями, кількість яких на той час була невеликою.



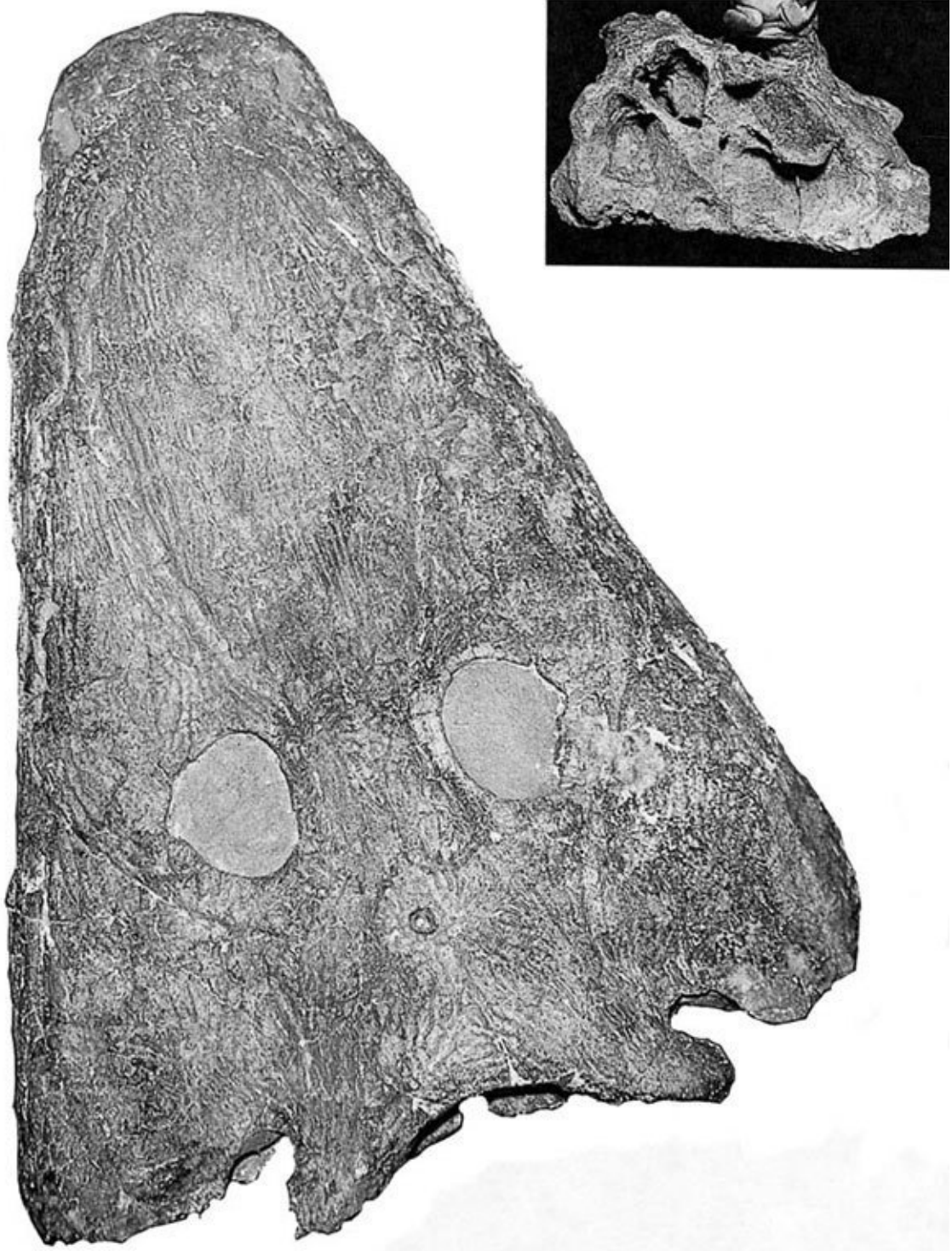
Амоніти

Дуже розмножилися акули, які заповнили навіть прісноводні водоймища. Поряд з ними в морях продовжували існувати кистепері риби, але їх було вже значно менше. «Новенькими» мешканцями морських просторів стали маленькі летючі риби, які мали грудні плавці і жили у верхньому шарі води. Але панували над усіма риби, які мали кістяк, сильні плавці та міцні зуби. Саме їхні нащадки заповнили світовий океан і живуть у ньому досі.

А на суходолі справжню трагедію переживали стегоцефали. Вони не витримали конкуренції з рептиліями, які знищували не тільки їх, а і їхніх дітей та яйця. З родичів стегоцефалів, амфібій, вижили лише ті, у кого спосіб життя був водний та напівводний. Серед них був і гігантський жабоящір – *мастодонзавр*, рештки якого часто знаходять у ранніх тріасових відкладеннях Європи та Північної Африки. Він вважається найбільшою амфібією всіх часів. Зовні мастодонзавр нагадував величезну жабу, довжина голови якої сягала 1,25 м, а довжина тіла – 3 м. Ця потвора жила в болотах, але не була дуже небезпечною для інших тварин, бо не вміла швидко рухатися. Лежачи в багнюці, мастодонзавр хапав лише те, що рухалося поряд

з ним. З часом, коли болота почали висихати, жабоящери були змушені зосереджуватися на глибоких місцях, де їжі на всіх не вистачало. І це стало початком їх вимирання.

Слідом за амфібіями прийшли їхні нащадки, рептилії, котрі більш як на 100 млн років запанували на планеті. Саме тріасовий період став періодом розвитку усіляких ящерів, до яких належать і динозаври. У главі «Динозаврові предки» йтиметься саме про них.



Череп мастодонзавра

Юрський період

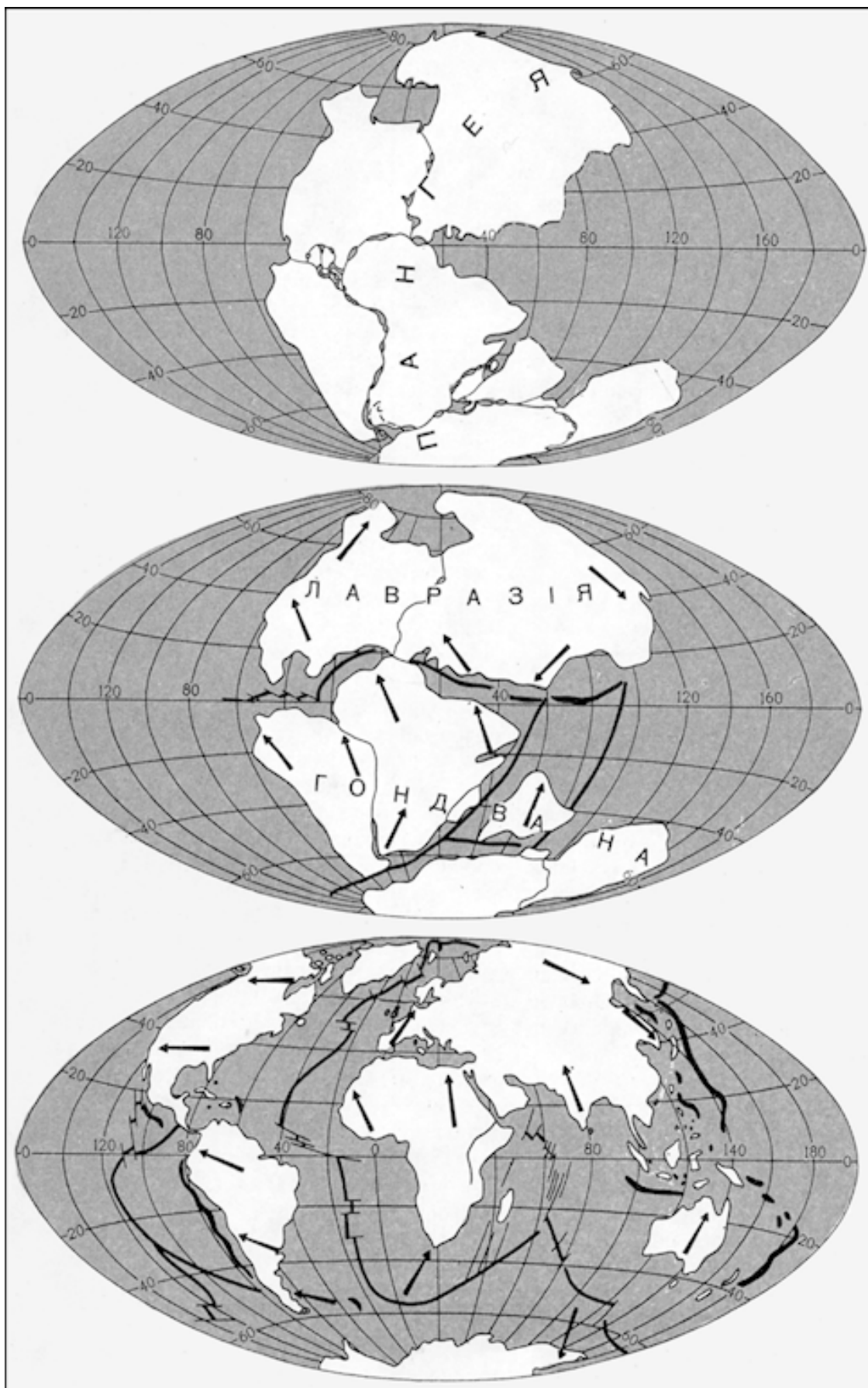
Юрський період, або юра, завдячує своєю назвою Юрським горам у Франції, де проводив наукові розвідки французький геолог Олександр Броньяр.

У юрському періоді, тривалість якого становила 58 млн років, континент Пангея почав розділятися на кілька частин. Для мешканців суходолу океан став великою перешкодою. Тому на нових континентах формувалися різноманітні групи тварин.

Цьому сприяли й різкі геологічні та кліматичні зміни. Клімат знов потеплішав. Великі ділянки суходолу почали опускатися, що призвело до наступу моря. Північне узбережжя колишньої Лавразії опинилося на дні. Знов загуркотіли вулкани, викидаючи в атмосферу велику кількість вуглекислого газу. Підводні вулкани нагрівали воду і сприяли її випаровуванню. Наслідком цього стало зволоження атмосфери, а також тропічні зливи, а це, у свою чергу, сприяло розвитку рослинного світу.

Вже знайомі нам рослини розселилися по всіх континентах. Однак чітко позначилися два рослинні пояси. У південному поясі панували тропічні ліси із саговників, бенетитів та араукарій. А в північному до гінкгових лісів додалися первісні кипариси, сосни та смереки. На вологих ділянках продовжували існувати папороті, а на болотах – хвощі, хоча їхні розміри дуже зменшилися. З'явилися також величезні *секвої* (мамонтові дерева), висота яких сягала 100 м, а товщина стовбура – 6 – 11 м. Вони й досі збереглися у горах Каліфорнії та Південного Орегону в США.

Теплими юрськими морями остаточно заволоділи хребетні риби, хоча там ще жили й кистепері. На дні царювали кремнієві губки, такі самі, з яких зараз роблять килими та ковдри. Тепер їх можуть дістати з глибин тільки водолази, а у юрі вони пишно устиляли морське дно. Так само багато було й амонітів, що продовжували існувати як у відкритих морях, так і на мілководді.



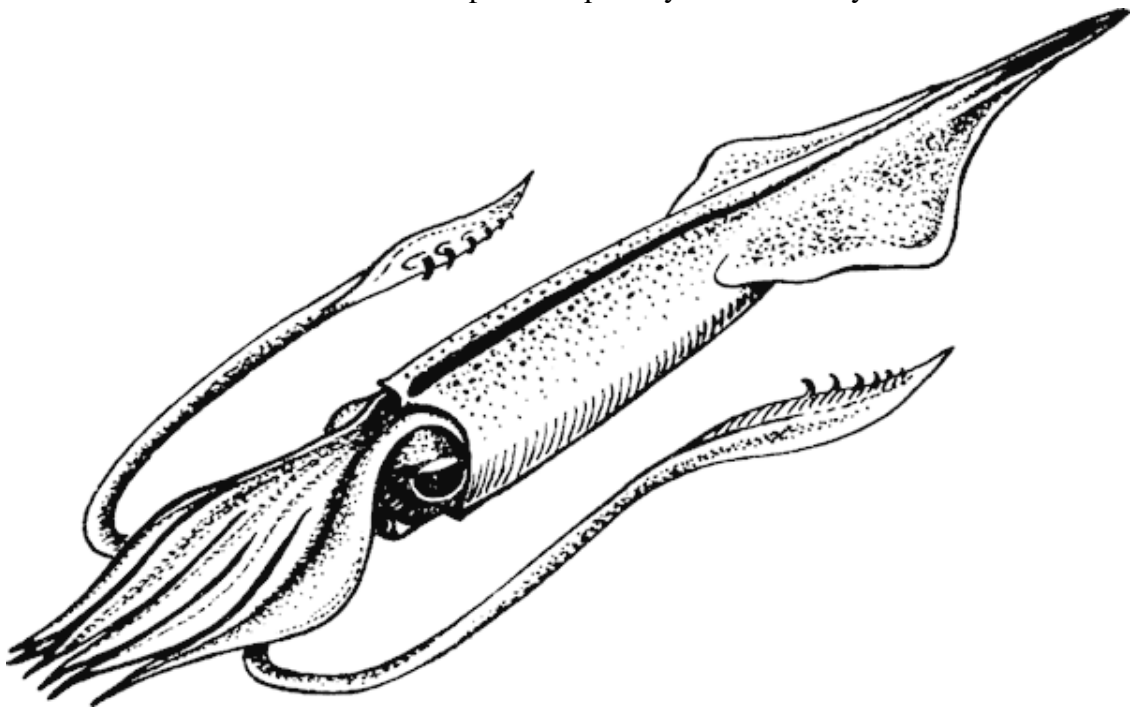
Так розбігалися уламки Пангеї

Більшість давніх тварин не дожили до нашого часу. А рослинам пощастило. Так, наприклад, араукарії відомі ще з пермського періоду, а сосни, тиси та кипариси – з юри.

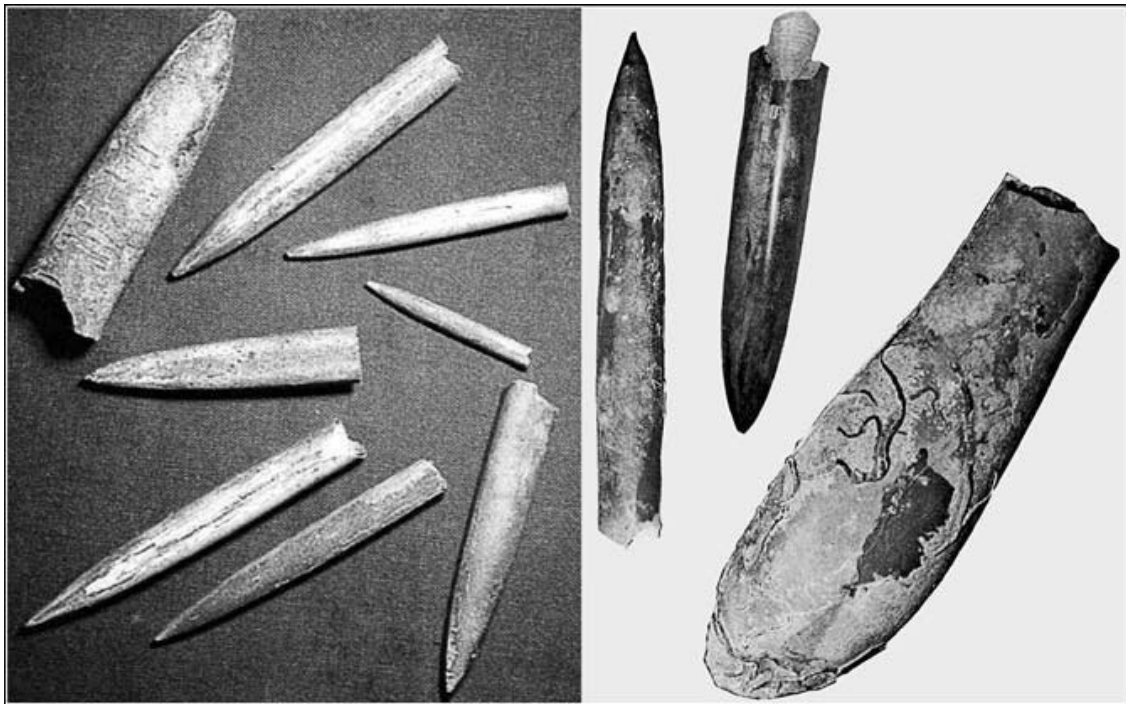
На мілинах, біля берегів селилися також устриці, якими харчувалася безліч морських мешканців. Проте молюски так швидко розмножувалися, що навіть численні вороги не змогли їх знищити. Устриці дожили до сьогоднішніх днів і вважаються стравою.

Дуже поширилися й *белемніти* – головоногі молюски, які з'явилися ще в карбоні. В юрських відкладеннях часто знаходять ростри – частини їхнього кістяка завдовжки 40 см, що їх через вибагливу форму люди здавна називали «чортовими пальцями». А до численних ракоподібних додалися предки крабів та раки, дуже схожі на сучасних.

Поволі вимирали амфібії. Їх стало значно менше, жили вони переважно у прісноводних водоймах і полювали на комах. Зовні юрські амфібії були схожі на сучасних жаб.



Реконструкція белемніта



Рештки белемнітів «громові стріли» і «чортів палець»

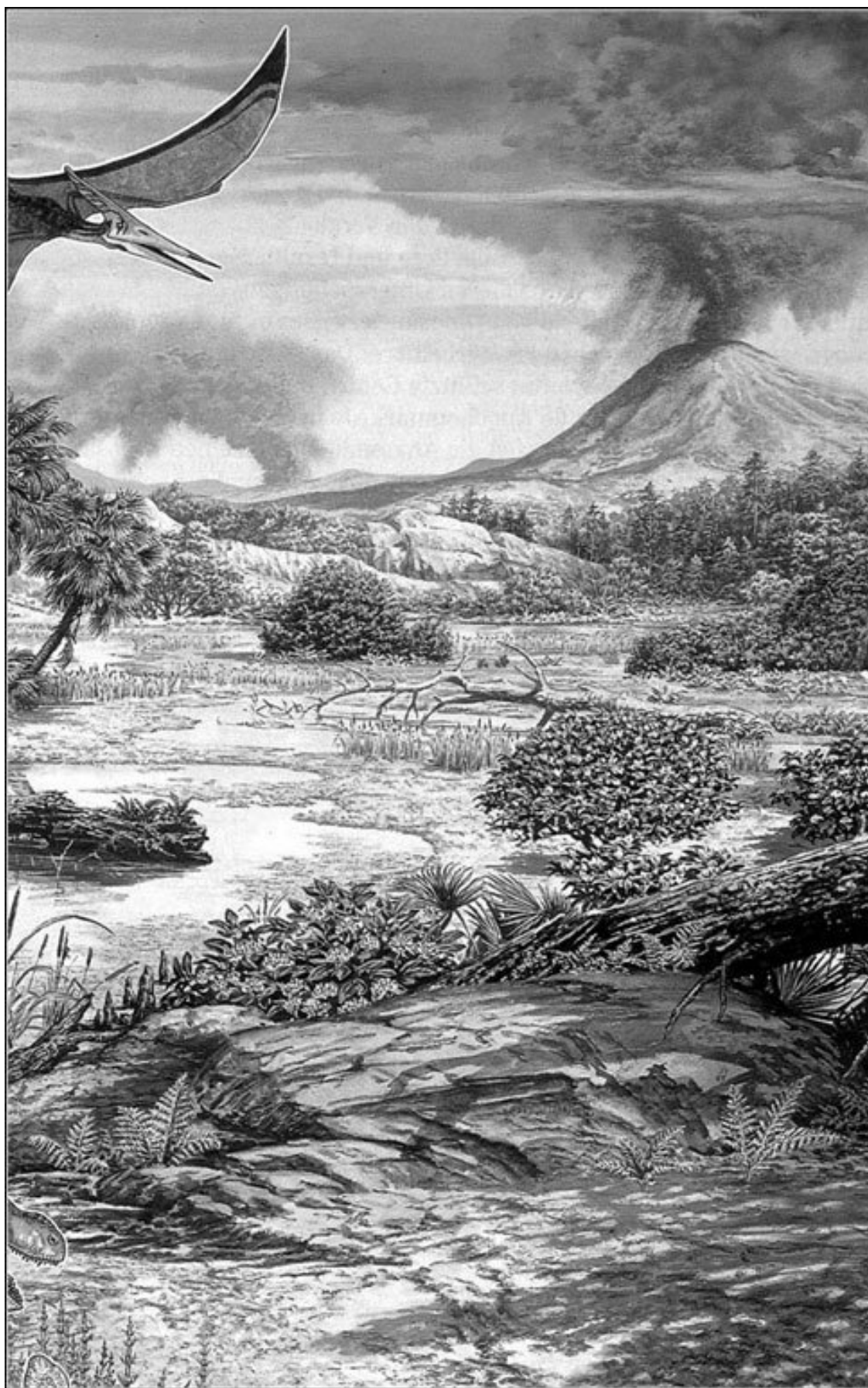
А суходіл заповнили динозаври та інші ящери, про яких докладніше йтиметься у розділі «Царі мезозою».

Поряд із ними на планеті майже непомітно з'явилися ссавці, які виявилися значно життєздатнішими за динозаврів. Вони є давніми родичами людини. Їм присвячена глава «Новосели-переможці»

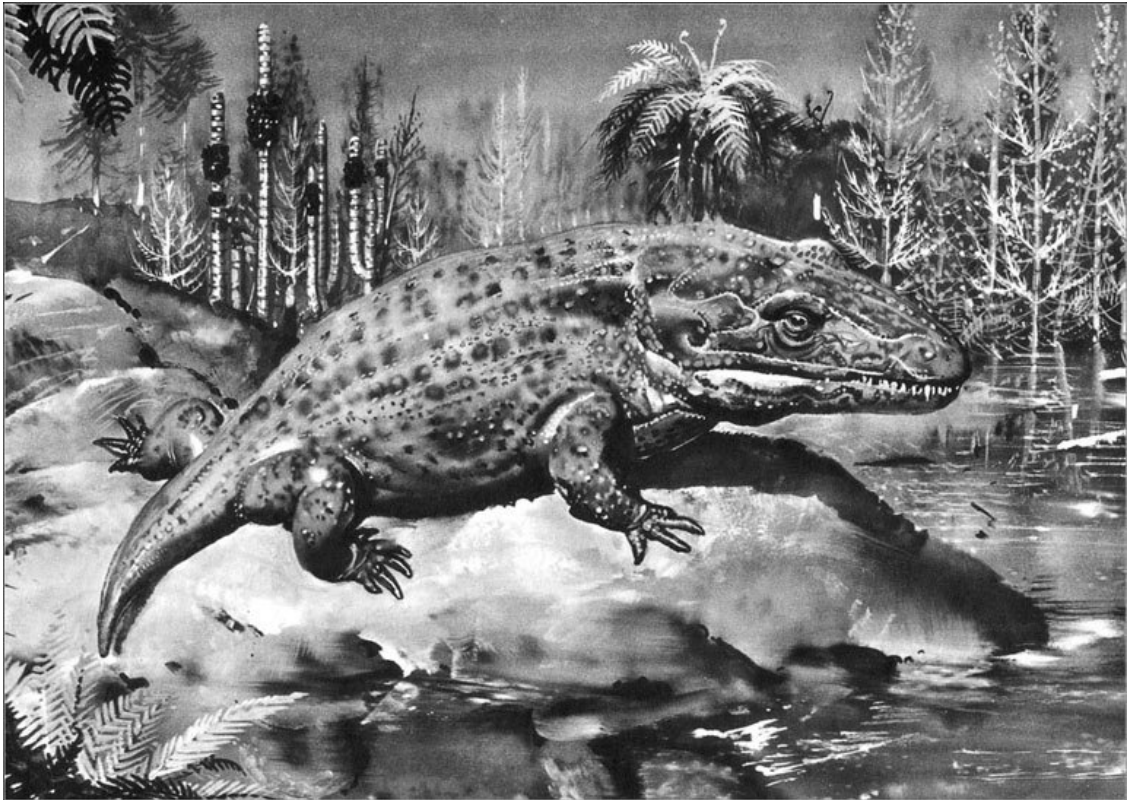
Крейдяний період

Здогадатися, чому цей геохронологічний період названо *крейдяним*, досить легко. В його відкладеннях дуже багато крейди, яка утворилася зі скам'янілих решток викопних молюсків. Уперше це помітив у 1822 р. французький геолог Ю. д'Аплуа.

Крейдяний період, який ще називають просто *крейда*, тривав 72 млн років. Протягом цього часу Північна Америка поступово з'єдналася з Європою. На сході Азія приєдналася до Північної Америки, яку від Європи відокремлювала широка протока. Африка відокремилася від Північної Америки. Так само відділилася і Австралія, яка тоді була менша за сучасну. Всередині періоду крейди море залило Західний Сибір, Східну Європу, Канаду, Аравію та численні острови.



Пейзаж періоду крейди



Мастодонзавр

Клімат за температурною ознакою наблизився до сучасного. На півночі почав випадати сніг, а в помірній зоні наставали сезонні похолодання, тобто зими. Проте загалом на планеті було значно тепліше, ніж зараз. Тому далеко на півночі, навіть на островах Льодовитого океану, поряд із соснами та ялинами росли теплолюбні дерева – саговники, кипариси, бенетити, секвої, гінкго, папороті. Їхніми сусідами стали нові представники рослинного світу – квіткові рослини, які поступово витісняли голонасінні та спорові. Це були давні магнолії, тополі, берези, тюльпанні дерева, клени тощо. Вони добре прижилися в Північній Америці й навіть у Гренландії. Для інших місць більш характерними наприкінці крейдяного періоду були дуби, верби, калини.

Серед квіткових виникли й такі, що навчилися їсти комах, – адже рослинам, які опинилися на бідних землях, бракувало поживних речовин. Хижі рослини приваблювали комах солодким нектаром або краплями, що нагадували росу, так само, як це робить добре відома нам росиця.

Але головним надбанням рослин стало вміння запліднюватися за допомогою пилку, який споживали комахи і переносили на своїх лапках з квітки на квітку. Запилені квітки утворювали плоди або ягоди, всередині яких визрівало насіння.

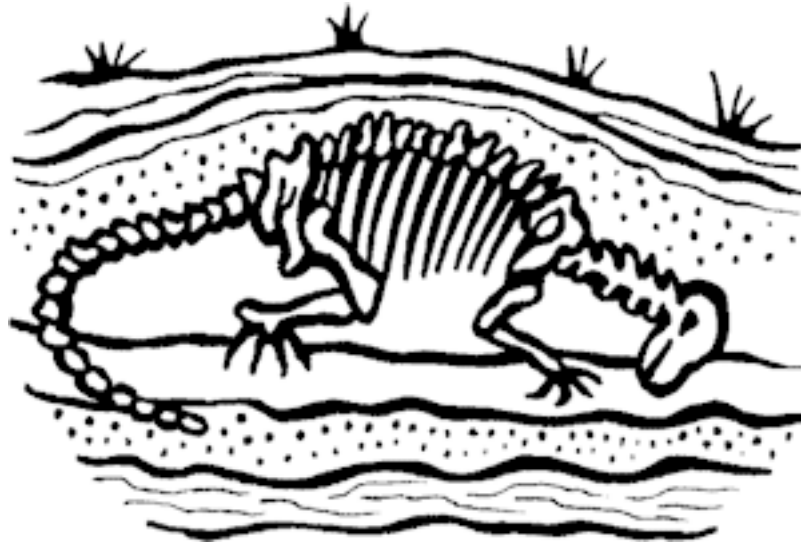
Значно зросла кількість трав'янистих рослин, серед яких теж було багато квіткових. Жовті та білі квіти вкривали, мов ковдрою, тогочасні степи та луки. Квітки інших кольорів з'явилися трохи пізніше.

У тваринному світі все ще панували динозаври та їхні родичі, які захопили не тільки землю й морські простори, а навіть повітря. Проте наприкінці крейдяного періоду вони зникли, щоб звільнити місце для справжніх птахів та ссавців.

Кайнозойська ера

Ера нового життя, яка почалася близько 70 млн років тому і триває донині, зветься *кайнозойською*. В цей час континенти остаточно набули сучасного вигляду, з'явилися звичні для нас рослини і тварини. Наукові розвідки свідчать про те, що вже на початку кайнозою на планеті не залишилося жодного динозавра. Тому на цьому розповідь про особливості умов і характер життя в межах геохронологічних періодів закінчується. Але допитливі читачі можуть дізнатися про них з книжок: Уткін В. Життя Землі: Нарис про будову Землі та розвиток життя на ній. – К.: Веселка, 1983. – 167 с., іл.; Яковлева И. Н., Яковлев И. Н. По следам минувшего. – М.: Дет. лит., 1983. – 319 с., ил.

Архів під ногами



Щодня ми ходимо по землі і не дуже замислюємося, що ж саме знаходиться у нас під ногами. Земля – та й годі. Нічого особливого. Тверда, коли панує спека. Слизька після дощу. Закоцубла взимку. Але, якщо взяти лопату і трохи заглибитися під поверхню ґрунту, допитлива людина побачить безліч цікавого і таємничого. Землю з певністю можна назвати справжнім архівом, який створила сама природа.

Це особливий архів. Він охоплює сотні мільйонів квадратних кілометрів¹, покриваючи всі материки та дно океанів. На ньому стоять міста, шумлять ліси, колосяться ниви. А в глибині ховаються дивовижні «документи», які розповідають про те, що відбувалося на планеті мільйони років тому, коли ще не було людей. Тепер найважливіші для історії документи зберігають і надають для здійснення наукових розвідок спеціальні установи – архіви. То які ж «документи» містить земля і хто їх збирає?

Всі знають: якщо кімнату не прибирати кілька днів, на підлозі з'являється тоненький шар пилу. А поверхню Землі ніхто не прибирає. От часточки пилу і відкладаються на ній, дедалі щільнішим шаром вкриваючи земну поверхню.

Відомо, що в усі часи, відтоді як планета стала твердою, вітер та вода руйнували гірські породи. Вони розпорошували й розмивали поверхню материків, несли пісок та мул у низини. Якби цього не було, земна поверхня досі залишалася б голою і твердою, бо саме такою є основа материків, яку товстою ковдрою покривають пухкі породи. Вони утворені зі звичайного пилу та осадових порід, які нанесла вода. Геологи називають їх відкладеннями.

Шар відкладень дуже товстий, бо формувався мільярди років із різною швидкістю. Наприклад, коли в Єгипті під шаром піску завтовшки три метри було знайдено будівлі, споруджені за правління фараона Рамзеса II (вченим відомо, що царював він 3 тис. років тому), стало зрозуміло, що швидкість відкладень тут становила один метр за одне тисячоліття. Але така швидкість є винятковою. Зазвичай цей процес відбувається значно повільніше. Так, спостереження за роботою води й вітру в Англії свідчать про те, що тут за тисячу років відкладається шар породи завтовшки близько 3 см породи, а в Північній Америці – завтовшки лише 1 см.

Вітру та воді допомагають льодовики, які повільно рухаються величезною крижаною стрічкою і тягнуть за собою каміння, пісок і все, що зустрічають на своєму шляху. Коли клі-

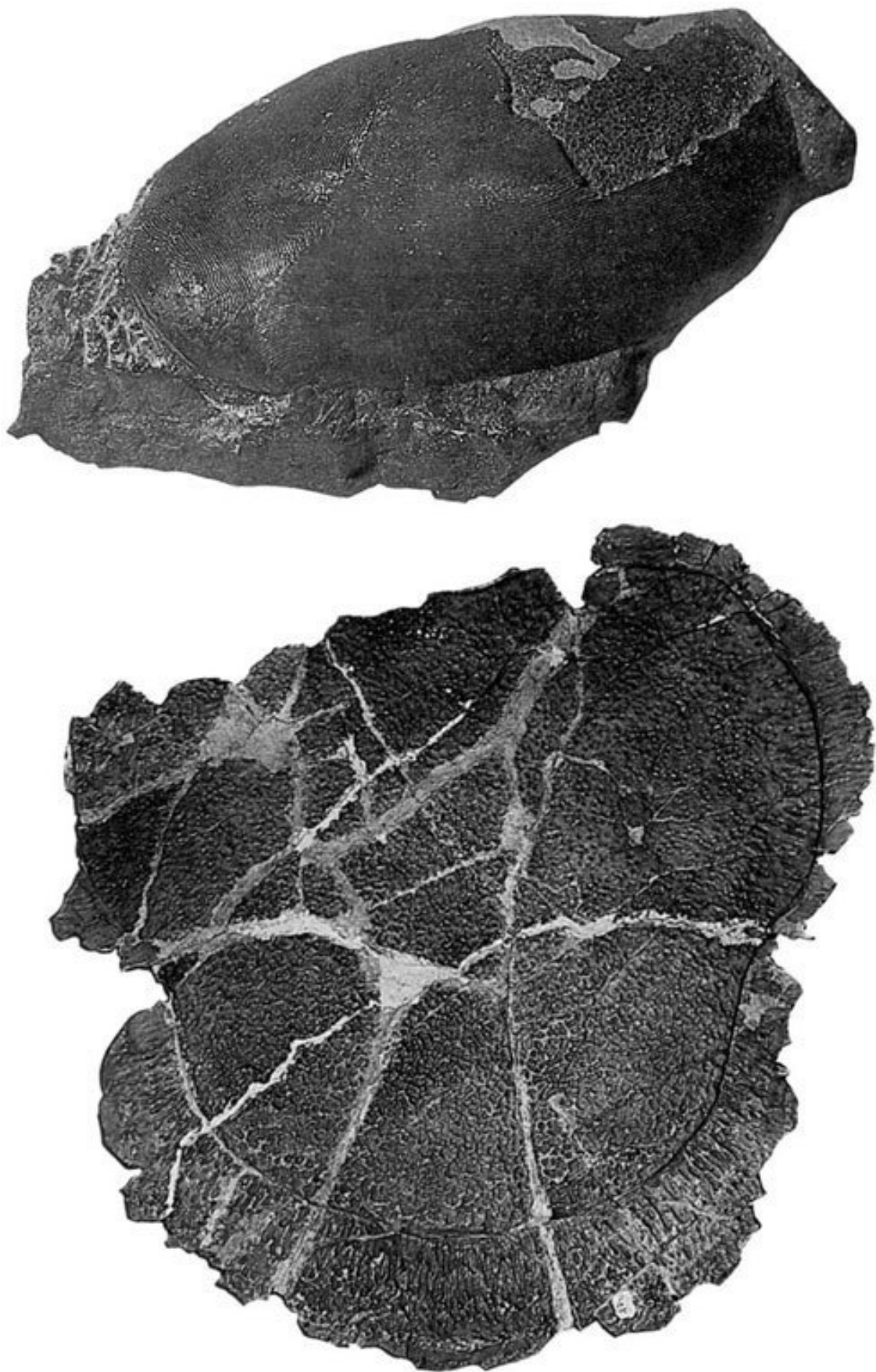
¹ Площа материків, островів і океанів становить 510 млн кв. км.

мат теплішає, вони тануть і залишають характерні відкладення з піску та каміння, яке стало гладеньким внаслідок тертя під час руху з льодовиком.

Нашарування відкладень побачити дуже просто. Достатньо поглянути на крутий берег річки. Він відкриває прошарки різного кольору, які лежать один на одному, ніби аркуші в купі паперу, й справді подібні до архівних документів.

Що ж «записано» на тих відкладеннях? Як це не дивно, досвідчена людина може прочитати на них дуже багато.

Якщо обережно знімати шар за шаром, вони починають розповідати про те, що відбувалося в цих місцях у сиву давнину. Скажімо, шар, розписаний дрібними хвилями, – це слід морського прибою. Значить, колись тут було море. Інший шар, трохи скособочений, що тягнеться довгою звивистою смугою, – це слід річки. Якщо вчені знаходять пласти з дрібного пилу або мулу, вони певні, що колись тут віяли слабкі вітри або виблискувало озеро. Піски та дрібне каміння, навпаки, свідчать про бурхливі морські хвилі або сильні вітри. В земних шарах можна знайти також сліди градин, крапель дощу, крижаних кристалів та багато іншого, що допомагає уявити колишній рельєф місцевості та кліматичні умови.



Так виглядають окам'янілі рештки

Колір відкладень теж не випадковий. Наприклад, зеленавий або сіруватий кольори при-
таманні шарам, які утворилися на морському дні. А червоні піски безпомилково вказують на
силурійський період (див. главу «Календар Землі»).

Але ще більше про минуле Землі розповідають рештки живих організмів і рослин, які
збереглися в товщі відкладених шарів. Деякі породи майже повністю складаються із залиш-
ків викопних організмів, як, наприклад, добре відома нам крейда. В ній спресовані мільярди
дрібненьких черепашок давніх молюсків. Таким самим є й вапняк, тільки черепашки, що зна-
ходяться в ньому, більші за ті, що є в крейді. До таких порід належить і кам'яне вугілля, яке
утворили окам'янілі дерева, що росли на Землі багато мільйонів років тому.

Зазвичай найдавніші осадові породи лежать глибше за інші. Але під час землетрусів,
вулканічних вивержень, зсувів вони можуть зміщуватися, ламатися, перекручуватися. Проте
вчені, використовуючи різні методи, вже давно навчилися визначати точний вік порід.

На початку ХХ століття стало відомо, що деякі речовини з плином часу безперервно
змінюються. Наприклад, уран, де б і в яких умовах не залягав, згодом перетворюється на сви-
нець. Через сто мільйонів років від 1 кг урану залишиться 985 г, а поряд з ним утвориться
13 г свинцю. Отже, якщо в землі знаходять уран і свинець, можна бути певними, що колись
тут був лише уран, і підрахувати вік суміжних порід. Помилка в цьому випадку неможлива, бо
звичайний свинець має питому вагу, дещо нижчу за ту, що має свинець, перетворений з урану.
Цим методом, щоправда, дуже приблизно, було визначено вік Землі – від 4 до 4,5 млрд років.

Сучасна наука для датування осадових порід користується здатністю атомів калію, який
міститься в багатьох гірських породах, перетворюватися на атоми аргону. Це є так зване ізо-
топне датування, бо нестабільні атоми деяких мінералів називають ізотопами. Відомо: для
того щоб половина атомів калію перетворилася на атоми аргону, потрібно приблизно 11 млн
років. Тому встановити вік осадових порід можна шляхом підрахунку атомів аргону.

Якщо припустити, що все знайдене в товщі осадового шару дорівнює віком самому
шарові, то можна точно сказати, коли жили тут вимерлі істоти. Якщо окам'янілі рештки таких
істот знаходять десь в іншому місці, можна сміливо відносити їх до відкладень того ж часу.
Приміром, наявність амонітів яскраво свідчить, що розкопані відкладення належать до юрсь-
кого періоду.

Наука про динозаврів і К⁰



Я тримаю на долоні гладке, біле, схоже на яйце каміння. Я знайшла його на березі озера Гала поблизу стародавньої литовської столиці Тракай. Колись цими землями просунувся льодовик і залишив по собі великі сірі валуни. Мій камінець значно давніший. На його поверхні видно чіткий малюнок черепашки. Я знаю, що це скам'яніла черепашка викопного молюска антракоза, який жив у прісноводних водоймах Європи 300 мільйонів років тому. На підставі саме таких окам'янілостей і роблять висновки вчені щодо історії земного життя.

У містечку Ранчо-ла Бреа поблизу Лос-Анджелеса існує велике скупчення мінеральної смоли, яка просочилася з розташованих неподалік нафтових родовищ. Це – справжній Клондайк для палеонтологів. Мільйони років тому до смоляних ям засмоктало багато мамонтів, мастодонтів, шаблезубих тигрів та інших тварин, які необережно зайшли у смоляну трясовину. Тут знайдено понад мільйон окам'янілостей у чудовому стані.

Давні викопні тварини та рослини вивчає наука палеонтологія. У перекладі з давньогрецької це слово означає «вчення про давнє життя», бо складається зі слів «палеос» – давній, «онтос» – «життя» та «логос» – вчення.

Головним об'єктом досліджень вчених палеонтологів є рештки зниклих тварин і рослин – окам'янілості або викопні рештки. До них належать скам'янілі черепашки молюсків, кістки, зуби, шматочки шкіри, луски, різноманітні сліди і навіть екскременти вимерлих тварин, застигли в бурштині комахи, відбитки листя та стовбурів дерев.



Жорж Кюв'є

Ось у камені начебто висвердлено вузькі проходи. Тут колись проповз черв'як або інша червоподібна істота. Ось прокладено смуги. Мабуть, тут лазив якийсь головоногий молюск. А ось бачимо величезні трипалі сліди. Мільйони років тому тут пройшов хтось із давніх ящерів – динозаврів. Такі позначки для вчених є відкритою книгою. За 150 років існування палеонтологія збрала дуже багато відомостей про минувшину, і палеонтологи знають світ вимерлих тварин так само добре, як зоологи сучасний. Але досі розкрито лише маленьку частину того, що зберігається в надрах Землі. Відкриття тривають.

Часто палеонтологи мають лише одну кістку викопної тварини, та, вивчаючи її, можуть відновити зовнішній вигляд істоти, яка жила багато мільйонів років тому, і навіть умови її життя. Часто палеонтологічні прийоми роботи нагадують методи славного Шерлока Холмса. Приміром, у червні 2001 р. американські вчені знайшли у штаті Нью-Мексико неповні кістяки двох динозаврів, які жили 90 млн років тому. За кістками та іншими окам'янілостями навколо них було зроблено припущення, що ці тварини були трав'яними і жили в болотяних лісах. Ймовірно, їх вкривало пір'я. Про це свідчать деякі ознаки кістяків, що притаманні птахам. Новознайдений динозавр дістав незвичну назву: Нотро-най-касі.

Засновником палеонтології є видатний французький зоолог, академік Жорж Кюв'є, який жив наприкінці XVIII – на початку XIX століття. Він був найбільшим авторитетом в науці свого часу і мав енциклопедичні знання.

Маючи лише одну кістку, він міг встановити зовнішній вигляд тієї чи іншої викопної тварини. Дослідивши кам'яні кар'єри поблизу Парижа, вчений дійшов висновку про те, що колись на Землі жили зовсім інші істоти, які час від часу вимирали, а натомість з'являлися інші, досконаліші. На цій підставі вчений розробив дуже популярну для свого часу, але помилкову «теорію катастроф»². Кюв'є стверджував, що час від часу все живе на якійсь частині планети гине, а потім життя відновлюється. В історії планети він нарахував чотири таких катастрофи. Більше пощастило іншій його теорії – «теорії типів», яка становила цілу епоху в зоології і стала підґрунтям для сучасної класифікації тварин.

На жаль, до рук учених потрапляє невелика частина решток тварин, які населяли колись Землю. Більшість розклалася і не залишила по собі ніяких слідів. Для утворення окам'янілостей потрібні певні умови.

Головне, щоб тваринні рештки були покриті якимись відкладеннями (наприклад, мулом, піском, вулканічним попелом) до того, як вони почнуть розкладатися. Це може трапитися, якщо тварина опинилася в болоті чи сипких пісках, якщо її вкрив зсув чи вулканічний попіл під час виверження вулкана. В таких випадках кістяк залишається зовсім цілим, бо його не розтягли тварини-трупоїди. Хоч органічні частки згодом все одно розкладаються, але під шаром відкладень на їх місці залишаються порожнини, які повторюють форму істот. Ці порожнини поволі заповнюються твердими мінеральними речовинами, що їх приносять підземні води. Вони можуть відтворити навіть точну копію тіла тварини. Майже те саме відбувається з кістками і черепашками. Їхні пори та порожнини теж мінералізуються і кам'яніють. Саме тому викопні рештки мають майже однаковий колір – колір мінералів, що спричинили скам'яніння. Природні кольори давніх тварин нам не відомі. Кольорові малюнки в популярних виданнях відбивають лише припущення вчених, зроблені на підставі порівняння досліджуваних тварин з близькими до них сучасними істотами.

А от органічна речовина дерев за певних умов замінюється мінералами повністю, на рівні молекул. Тож стовбури скам'янілих дерев мають навіть структуру деревини й річні кільця, що дуже допомагає під час вивчення викопних рослин. Якщо дерева падали у воду, їх заносило мулом і вони без доступу кисню повільно вуглефікувалися. Саме так на місці колишніх боліт утворилися вугільні басейни на зразок нашого Донбасу.

² Багато сучасних вчених поділяють погляди Кюв'є на розвиток життя на Землі. Особливо популярною теорія катастроф стає у наш час, коли деякі астрономи підтверджують погляд на сонячну систему, як систему подвійної зірки. Теорію катастроф вважав вірною видатний діяч науки І. Великовський, з повагою до неї ставився і Альберт Ейнштейн (до речі, він був другом І. Великовського) та деякі інші фізики та математики.



Комахи у бурищині

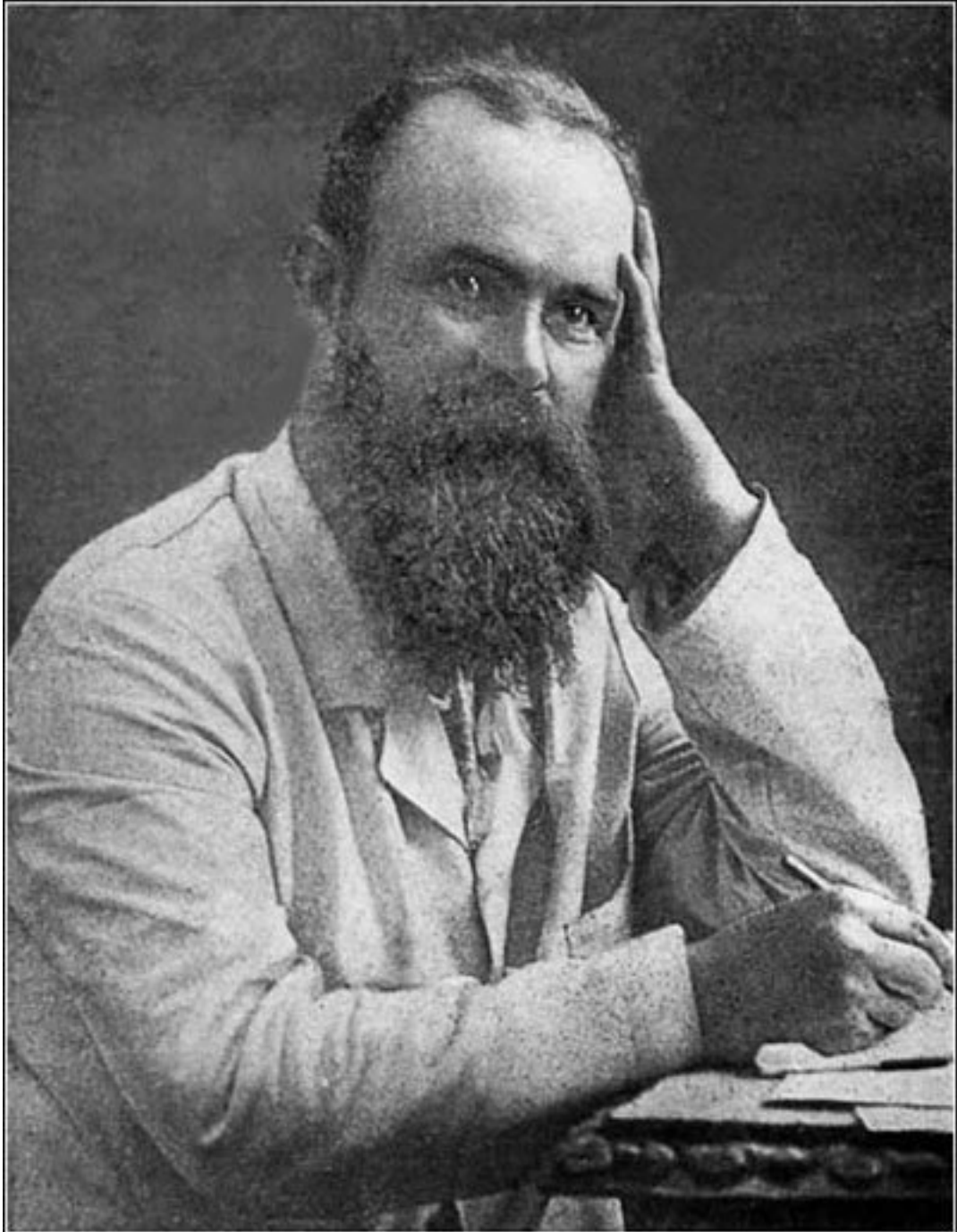
Дуже пощастило одному з учнів школи села Жовтнєве Токмакського району Запорізької області. У старому піщаному кар'єрі він знайшов скам'янілі рештки... слона. Вчені Запорізького державного університету гадають, що кістки належать так званому «південному слону», який жив приблизно 1,5 млн – 500 тис. років тому. Такі знахідки на теренах нашої країни зустрічаються дуже рідко. Востаннє це трапилось у 1940 р., теж у Запорізькій області поблизу міста Приморська. Рештки знаходяться у Палеонтологічному музеї Санкт-Петербурга.

Крім скам'янілих решток давніх організмів, палеонтологи вивчають ще й їхні відбитки. Вони утворюються в разі, коли організм тварини чи рослина повністю розчиняється у відкладеннях. Тоді всередині може залишитися рельєфне зображення, яке відтворює зовнішні риси загиблої істоти або рослини. Листя та м'які тканини тварин можуть мати також вигляд контурного зображення. Багато викопних рослин стали відомі завдяки цьому «винаходу» природи.

1878 року група бельгійських шахтарів, видобуваючи вугілля поблизу селища Берніссарт, наткнулася на величезну кількість кісток. З'ясувалося, що тут колись внаслідок катастрофи загинуло ціле стадо ігуанодонів (див. главу «Величезні травояди»). Понад тридцять тварин з невідомих причин провалилося в ущелину і там загинули.

Найкраще збереглися тварини, які жили у воді або з якихось причин потрапили до неї. Там їх швидко занесло мулом. М'які тканини згнили, тверді (наприклад, кістки або черепашки) залишилися. Море відступило, річка чи озеро висохло, залишилися глинясті породи, вапняк або піщаник, де найчастіше і знаходять окам'янілості.

Дуже рідко, але таки трапляється знайти викопні рештки у вулканічних породах, які утворилися з лави. Одного разу в Орегоні розкопали пустотілу форму цілісінького давнього носорога, який загинув у вогняному потоці 20 млн років тому.



Микола Іванович Андрусов

А от комах найчастіше знаходять у бурштині, який утворився зі смоли викопних дерев. Під час спеки дерева починали «плакати» смолою, в яку й потрапляли необережні дрібні комахи. Потім краплі смоли разом із деревами вкривалися осадовими породами, дерева

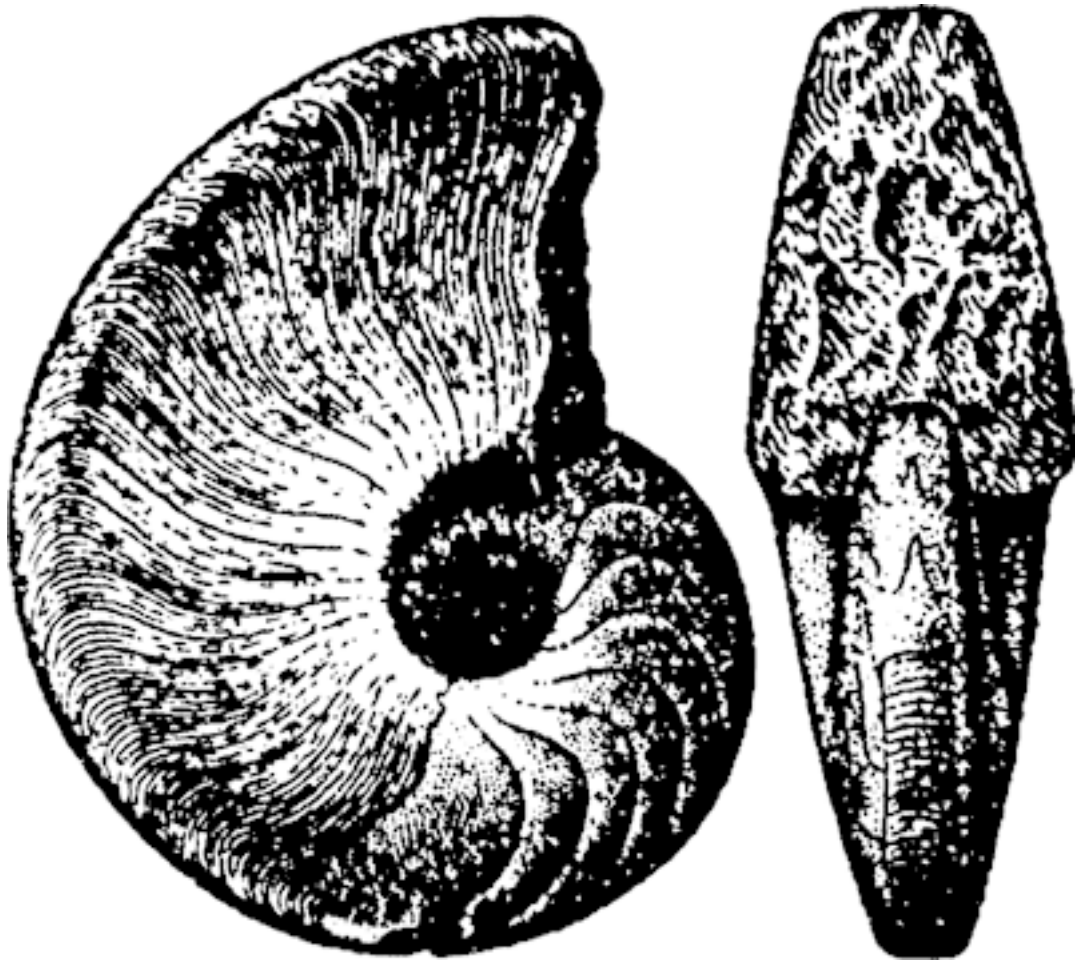
кам'яніли, смола перетворювалась на бурштин, а комахи зберігалися мов законсервовані. Вони й зараз виглядають так, немов загинули лише кілька днів тому. Але насправді це не так. Всередині бурштинового уламка лишилася пустотіла форма, вистелена тонісінькою плівкою з решток загиблої істоти чи шматочка рослини.

Серед всесвітньо відомих вчених, які працювали в галузі палеонтології, почесне місце належить українцю Миколі Івановичу Андрусову, який став одним із засновників цієї науки. Крім того, він першим дізнався про те, що вода у глибинах Чорного моря містить велику кількість сірководню.

Ювеліри цінують бурштин з комахами значно вище за звичайний. Дуже цінним є він і для палеонтологів, бо комахи, шматочки листя та інші рештки зберігають у бурштині найдрібніші деталі.

Якщо дуже пощастить, вчені знаходять рештки вимерлих тварин, майже неушкоджені часом. В умовах холодного клімату Аляски та Сибіру під час надзвичайної відлиги, внаслідок сповзання ґрунту час від часу на поверхні з'являються тіла мамонтів та доісторичних носорогів, які у вічній мерзлоті, наче в морозильній камері збереглися дуже добре. Часто недоторканими залишаються смух, шкіра, м'язи, внутрішні органи. Одного разу палеонтологи навіть скуштували мамонтового м'яса, воно виявилось зовсім свіжим і смачним.

Поступово Земля шар за шаром відкриває свої таємниці, але зрозуміти їх дуже нелегко. Іноді, щоб розпізнати риси деяких тварин у камені, вчені змушені розрізати і шліфувати уламок. Так, наприклад, працюють зі скам'янілими рештками трилобітів (див. главу «Календар Землі»), бо вони часто схожі на звичайний камінь. Роблять також так звані *керни*, тобто спеціальним буром свердлять глибокий отвір, а потім бур виймають із стовпчиком землі всередині. У ньому знаходять багато цікавого. Наприклад, одного разу із землі непошкодженою витягли маленьку викопну ящірку, яка згорнулася у кільце і так померла.



Черепашка вимерлого молюска

Згодом виявилось, що різні гірські породи містять рештки різних давніх істот і рослин. Це дало можливість визначити вік порід, у яких їх знаходили. Особливе значення мають представники так званого «еволюційного тупика», тобто ті рослини та істоти, які доволі швидко зникли або вимерли і не залишили нащадків, наприклад амоніти й трилобіти (див. главу «Календар Землі»). Такі рештки допомагають зробити висновок про конкретний період історії розвитку життя на планеті.

Уявіть собі, що десь в Америці дослідник знайшов у шарі розкопу велику черепашку, закручену на зразок баранячого рога. Колись вона належала молюскові *криоцеранс*. Вченим відомо, коли він існував на Землі. Трохи пізніше інший дослідник, цього разу в Європі, теж знайшов шар з такими самими черепашками, але цей шар залягав глибше, ніж в Америці. І все одно обидва вчені зроблять однаковий висновок щодо віку обох шарів і шукатимуть корисні копалини, які сформувалися саме в цей період. Якщо вони знайдуть кістяк якоїсь ще не відомої тварини, то зможуть точно встановити, коли саме вона жила. А якщо їй властиві якісь виняткові особливості, можна буде сказати, коли тваринний світ набув цих особливостей.

За допомогою різних окам'янілостей вчені змогли створити докладну хронологію історії Землі, своєрідний календар з черепашок та деяких інших істот, що охоплює період у сотні мільйонів років.

Про існування динозаврів людям стало відомо зовсім недавно, бо знайдені кістяки кваліфікувалися як залишки драконів або інших казкових чудовиськ. Та в XIX столітті дівчина-англійка Мері Еннінг розкопала скелет ящера, і громадськість нарешті звернула на це увагу. Преса того часу

сповіщала: «В Лаймі знайдено повний скам'янілий скелет крокодила». Тепер на цьому місці розбито тематичний динозавровий парк «Лайм Реджис».

Крім того, викопні рештки допомагають з'ясувати, який клімат панував на планеті в певний час, встановити розташування материків, наявність морів, пустель та лісів у доісторичні епохи. Наприклад, на вершинах одного з найбільших і найвищих гірських масивів планети, в Андах, були знайдені морські черепашки. Зрозуміло, що тут колись вирувало море, а гори виникли значно пізніше. А скам'янілі залишки пальм у Гренландії свідчать про те, що в давні часи клімат тут був значно тепліший за сучасний.



Каньйон у Північній Америці, де велися палеонтологічні розкопки

Нині вчені багато чого знають про життя доісторичних тварин, у тому числі й динозаврів. Але далекі від науки люди навіть не здогадуються про те, з якими труднощами мають справу вчені-палеонтологи. Про це нещодавно яскраво розповів один із співробітників Палеонтологічного інституту Російської академії наук. Він сказав: «Ви їсте курку. Кісточки розтrophуєте і викидаєте. А тепер уявіть, що вашим далеким нащадкам поставлено завдання не тільки зібрати ці кісточки, а й скласти їх у певному порядку і відновити зовнішній вигляд курки. Додайте до цього, що багато кісточок вже втрачено, а деякі належать іншим тваринам, а про існування курки вони навіть не здогадуються... Професія палеонтолога стоїть на "двох китах" – це фантастичне знання морфології³, тобто дуже точні дані, і фантастичний політ уяви. Тільки одержимі люди можуть працювати в нашій галузі».

Кістяки та окремі кістки динозаврів зустрічаються на всіх континентах. Великі їх кладовища знайдено у Сполучених Штатах Америки, Казахстані, Таджикистані, Киргизії, Монголії. У монгольській пустелі Гобі вони найчастіше ставали жертвами піщаних бур, були засипані піском і тому добре збереглися.

Цікаво, що від динозаврів лишилося ще й багато слідів. Різноманітні відбитки було знайдено в долині ріки Коннектикут у Новій Англії (США). Тут палеонтологи були змушені пере-

³ Морфологія – наука про форму і будову організмів.

кваліфікуватися ще й на слідопитів. Як справжні мисливці, вони вивчали сліди і мудрували, як ящери блукали мулистими берегами, бігали й стрибали.

Тривалий час основним інструментом палеонтологів була лопата. Вона й тепер займає почесне місце в розвідках під час експедицій. Але в арсеналі вчених з'явилися також комп'ютери, найсучасніша оптика, рентгенівська апаратура, електронна мікроскопія, хімічні методи обробки матеріалів та багато іншого. До цих і багатьох інших цікавих речей ми ще повернемося у главі «Як вчені вивчають динозаврів».

II

У пошуках жахливих ящерів

*Чи навчилися ви радіти перешкодам?
Напис на одному з тибетських перевалів*



Давні знахідки гігантських кісток невідомих тварин започаткували численні легенди й казки про драконів. Вони дуже популярні в Китаї та Японії. Згадки про драконів зустрічаються в кельтському й давньогерманському епосах. Всім відома також легенда про Святого Георгія, який звільнив царівну від жорстокого чудовиська. Нарешті, російські та українські казки про Змія Горинича теж є відгомонам цих уявлень.

І тільки 1820 року увагу англійських і французьких вчених привернули скам'янілі зуби та пазури великих розмірів, а трохи пізніше було зроблено перший науковий опис динозавра. У 1822 р. англійський лікар Паркінсон, вивчаючи колекцію знахідок геолога Букланда, дав одній з них назву «мегалозавр», тобто гігантський ящір. А два роки по тому сам Букланд зробив опис цього ящера.

У 1824р. молоде подружжя Мантелів, яке жило в невеличкому англійському містечку Суссекс, поїхало за місто до свого приятеля. Поки Гедеон Мантель вів наукову бесіду з приятелем, таким же лікарем, як і він сам, його дружина Мері рушила на прогулянку. Серед купи

сірого каміння вона знайшла незвичайні кістки та зуби, кожний завдовжки 4 см, і покликала чоловіків.

Мантель надіслав знахідку Жоржу Кюв'є, який вирішив, що це гіпопотам (видатний вчений теж міг помилятися). Мантель не погодився із науковим світилом. Одного разу в лабораторії знайомого зоолога він побачив зуб сучасної ящірки ігуани, яка живе в Центральній та Південній Америці. Він був точнісінькою копією тих зубів, що знайшла Мері, тільки значно меншим за розміром. У 1825 р. Мантель назвав прадавню тварину «ігуанодоном», тобто «ігуанозубом».

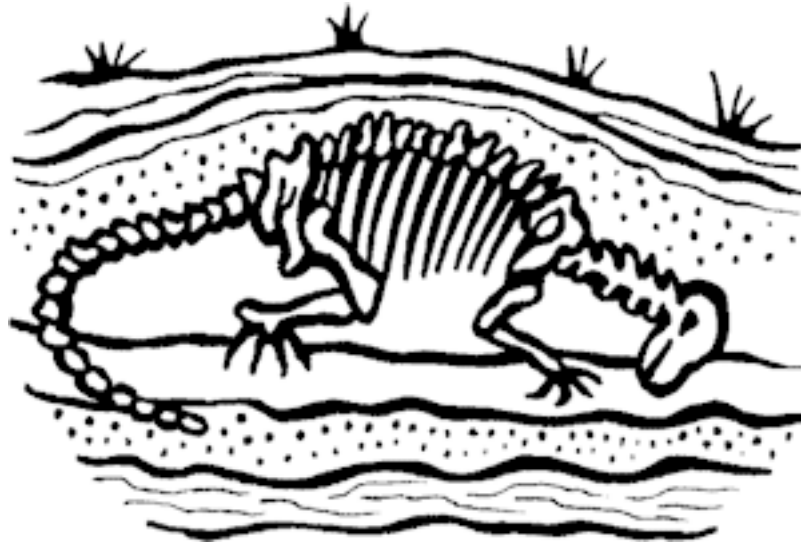


Річард Оуен, англійський палеонтолог, який запропонував назву «динозаври» для цієї групи доісторичних рептилій

А 1877 року в Бельгії було знайдено сімнадцять повних скелетів ігуанодонів. До цього моменту всі знахідки динозаврів були відомі лише у фрагментах – окремі кістки та зуби. Тепер вчені переконалися, що всі вони належать самостійному видові давніх тварин. Вперше такого висновку дійшов видатний лондонський зоолог і анатом Річард Оуен. У 1841р. він запропонував назвати всіх представників цієї групи динозаврами, тобто «жахливими ящерами».

Але активні пошуки динозаврів розпочалися в ХХ столітті. На пошуки вирушили численні експедиції, що знайшли тисячі скам'янілих кісток, слідів, відбитків шкіри, яєць, зробили сотні описів окремих тварин. Був проведений детальний аналіз і зроблені припущення щодо їх зовнішнього вигляду і особливостей життя. Про те, як це робиться, ми розповімо у наступних главах.

Як вчені вивчають динозаврів



За 150 років вивчення викопних істот знайдено понад 10 тис. решток динозаврів – окремі кістки й цілі скелети, черепи, зуби, скам'янілі сліди, яйця та екскременти. Виявлено понад 600 різних видів динозаврів. Це стало можливим завдяки важкій, але дуже цікавій, плідній праці цілої армії дослідників, захоплених у свою справу. А справа ця потребує ґрунтовних знань, умінь і неабиякої фізичної підготовки.

Предмет вивчення передусім треба знайти. Ви вже знаєте, що в надрах землі похована величезна кількість решток прадавнього життя. Але вони є лише там, де склалися сприятливі умови. Для їх виявлення і збирання організовуються спеціальні експедиції в різні куточки планети.

Щоб спорядити експедицію, треба знати, куди саме слід їхати. Відомості про ймовірну наявність викопних решток або про самі рештки надходять до вчених із різних джерел. Наприклад, палеонтологам дуже допомагають геологи, які розвідують корисні копалини або складають геологічні карти. Під час робіт вони знаходять рештки тварин та рослин і передають їх палеонтологам або інформують про місце знаходження. До речі, вони теж зацікавлені у висновках спеціалістів про умови утворення осадових порід, про їх вік, бо, як ви вже знаєте, у такий спосіб можна визначити наявність копалин.

Досить часто скам'янілості випадково знаходять краєзнавці, туристи, рибалки, мисливці й навіть діти. Якщо вони повідомляють про це місцеві музеї, вчені одержують цікаві зразки для досліджень, а якщо ні – зразки втрачаються, а це втрата для науки і наших знань про минуле Землі. Трапляється, що знайдені окам'янілості продають у приватні колекції. Існує досить багато людей, охочих до решток динозаврів та їхніх яєць. Але вони не можуть гарантувати їх повноцінного зберігання, бо не знають, як це робити, і експонати гинуть.

У лютому 2001 р. прикордонники й митники у потязі Пекін – Москва під час огляду знайшли яйця динозаврів. Їх було сховано під стелею одного з вагонів. Науковці Сибірського відділення Російської академії наук встановили, що їх вік – 150 млн років. Проте, якому виду динозаврів вони належать, поки що невідомо. Це буде встановлено в одному з науково-дослідних центрів Москви. За приблизними оцінками знахідка коштує один мільйон доларів.

Дуже можуть нашкодити і самодіяльні розкопки. Їх слід проводити професійно, інакше загибель цінних знахідок неминуча. Справжня наукова експедиція готується і працює дуже

ретельно, а під час розкопок дотримується спеціальних правил. Про деякі з них ви дізнаєтеся з наступної глави.

Та головна робота починається тоді, коли знахідки потрапляють до установ, де здійснюється їхнє вивчення. Насамперед їх слід відпрепарувати, тобто звільнити від породи. Для цього існують спеціальні майстерні, де працюють кваліфіковані препаратори, чия роботу можна порівняти з мистецтвом ювелірів і скульпторів. Водночас ця професія потребує і значних фізичних зусиль. Ось лише один приклад. З Монголії було привезено величезні брили піщанику, в яких містилися кістки динозаврів. За допомогою звичайного молотка препаратори не змогли вивільнити знахідку. Тоді великими кувалдами вони весь моноліт розкололи на дрібні частини, з решток моноліту дістали частинки кісток, які потім склеїли так, як вчені уявляли собі конструкцію скелета цього динозавра.

Однак цей випадок нетиповий. Найчастіше препаратори користуються наборами зубил, серед яких є тоненькі голочки. Існують також спеціальні молотки різних розмірів і призначення. Для видалення твердих порід застосовують електричні відбійні молотки, а для пухких – ультразвукові розпушувачі.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.