

ЛЬЮЇС ДАРТНЕЛЛ

# ЯК ЗЕМЛЯ СФОРМУВАЛА ІСТОРІЮ ЛЮДСТВА

*Переклала з англійської  
Олександра Асташова*

«НАШ ФОРМАТ» · КИЇВ · 2020

# Зміст

<i>Вступ</i> .....	7
<i>Розділ 1.</i> Зародження людства.....	13
<i>Розділ 2.</i> Материкові переселенці .....	36
<i>Розділ 3.</i> Наше біологічне багатство .....	64
<i>Розділ 4.</i> Географія морів.....	96
<i>Розділ 5.</i> З яких матеріалів ми будуємо.....	128
<i>Розділ 6.</i> Металевий світ.....	156
<i>Розділ 7.</i> Шовковий шлях і степові народи.....	182
<i>Розділ 8.</i> Світовий вітродув і епоха Великих географічних відкриттів.....	212
<i>Розділ 9.</i> Енергія .....	248
<i>Епілог</i> .....	276
<i>Подяки</i> .....	280
<i>Авторство рисунків</i> .....	282
<i>Бібліографія</i> .....	285
<i>Примітки</i> .....	310

## Вступ

**Ч**ому світ такий, який є? Я це питаю не в філософському сенсі — навіщо ми всі тут? Радше в глибокому науковому: які причини стоять за головними особливостями світу, ландшафтом материків і океанів, гір і пустель? І як рельєф місцевості та явища планети, і навіть космос, вплинули на виникнення й розвиток нашого виду, історію суспільств і цивілізацій? Як сама Земля стала головним героєм у формуванні людської історії — персонажем з унікальними рисами обличчя, змінами настрою й схильністю до випадкових вередливих зривів?

Я хочу дослідити, як Земля нас створила. Ясна річ, усі ми буквально зроблені із Землі — як і все життя на планеті. Вода у вашому тілі колись текла в Нілі, падала мусонним дощем на Індію й вирувала в Тихому океані. Вуглець в органічних молекулах ваших клітин видобувався з атмосфери рослинами, які ми тепер ємо. Сіль у вашому поті і слозах, кальцій у ваших кістках і зализо у вашій крові — усе це колись було гірськими породами земної кори. А сульфур у молекулах білка вашого волосся й м'язів виплюнули вулкани<sup>1</sup>. А ще Земля подарувала нам сировину, яку ми видобули, обробили й переробили на знаряддя праці та

технології — від примітивних рубил ранньої кам'яної доби до сучасних комп'ютерів і смартфонів.

Саме активні геологічні процеси нашої планети повели еволюцію в Східній Африці<sup>\*</sup> шляхом унікально розумних, комунікативних і кмітливих мавп, а мінливий клімат допоміг нам мігрувати по всьому світу й стати найпоширенішим видом тварин на Землі. Інші ж масштабні планетарні процеси й події сприяли утворенню різноманітних ландшафтів і кліматичних регіонів, які визначали виникнення й розвиток цивілізацій протягом усієї історії. Вплив планети на людську історію варієється від начебто несуттєвого до вкрай глибокого. Ми дізнаємося, як стабільне похолодання й висихання в кліматі Землі привело до того, що ми тепер ємо на сніданок — бутерброд чи миску пластиців. Як колізії континентів перетворили Середземномор'я на вінегрет різноманітних культур і як контрастні кліматичні пояси Євразії сприяли виникненню фундаментально відмінних способів життя, які тисячоліттями творили історію народів по всьому континенту.

Зараз нас неабияк турбує вплив людства на навколошнє середовище. З плином часу наша популяція неухильно зростала, споживаючи дедалі більше матеріальних ресурсів і енергії. *Homo sapiens* прийшли на зміну «природі» як панівній силі на Землі. Будівництво міст і доріг, зведення гребель на річках, промислова і гірничодобувна діяльність — усе це впливає в глобальному й довгостроковому масштабі, що призводить до зміни ландшафту, глобального клімату й масового вимирання. Вчені запропонували визнати домінування людини над природними процесами й виділити нову геологічну епоху — антропоцен, або «новий вік людства»<sup>2</sup>. Але як вид ми досі нерозривно пов'язані з планетою. Історія Землі залишила такий же відбиток на нашому тілі, як і наша діяльність — на світі природи. Тож, щоб краще

\* До речі, Східно-Африканський рифт був не тільки еволюційною колискою й першими яслами людства, а й місцем, де я провів власне дитинство (школа в Найробі й канікули із сім'єю біля савани, озера й вулкані Рифтової долини). Саме цей досвід подарував мені незгасний інтерес до осягнення нашого походження. — *Тут і далі примітки автора, якщо не вказано інше.*

## ЗАРОДЖЕННЯ ЛЮДСТВА

**У** сі ми мавпи.

Людська гілка еволюційного дерева, так звана триба «гомініні», є частиною більш широкої групи тварин — приматів\*. Наші найближчі живі родичі — шимпанзе. Генетики припускають, що наше розходження розвитку із шимпанзе було тривалим процесом, який почався ще 13 мільйонів років тому, однак схрещення припинилося лише десь 7 мільйонів років тому<sup>4</sup>. Але врешті-решт наші еволюційні шляхи розйшлися: один дав початок сучасним звичайним і карликовим шимпанзе, а інший розгалузився на ще кілька видів гомінінів, де наш вид, *Homo sapiens*, утворив лише одну гілку. Якщо дивитися на розвиток виду з такого ракурсу, то люди не пішли від мавп — ми й досі мавпи. Як і досі ссавці.

Усі основні зрушення в еволюції гомінінів відбувалися в Східній Африці. Цей регіон лежить у смузі тропічних дощових лісів поблизу екватора, на одному рівні з Конго, Амазонією і тропічними островами Ост-Індії. За такою логікою Східна

\* У розділі 3 ми повернемося до планетарної події, яка привела до появи приматів як групи.

Африка теж повинна бути густо вкрита лісами, однак характеризується вона головним чином сухими й опустеленимиsavannami. Оскільки раніше наші предки-примати жили на деревах, харчуючись плодами й листям, то в нашій історичній колисці мало трапитися щось вкрай кардинальне — подія, яка перетворила регіон з пишного лісу на посушливу savanu та повела нашу еволюційну траекторію від деревних приматів до двоногих гомінін, що полюють у золотих луках.

Як же ж планета трансформувала цей регіон, утворивши сприятливе середовище для розвитку розумних, адаптивних тварин? І, оскільки ми є лише одним із кількох подібних розумних видів гомінін, що вміли користуватися знаряддями праці й еволюціонували в Африці, чому саме *Homo sapiens* взяли верх й успадкували Землю як єдиний уцілілий вид із нашої еволюційної гілки?

### Глобальне похолодання

Наша планета — невтомне місце, яке постійно змінює зовнішній вигляд. Якщо поставити геологічну історію Землі на швидке перемотування, то можна побачити, як материки набувають міріади різноманітних форм і ковзають міріадами різноманітних траекторій, часто стикаючись і зливаючись одне з одним, щоб знову розійтися берегами, відкриваючи і ховаючи величезні океани. Довжелезні ланцюги вулканів вибухають і жевріють, ґрунт тремтить від землетрусів, а високі гірські хребти здіймаються із землі, перш ніж знову перетворитися на пил. Двигун, що живить усю цю бурхливу активність, — тектоніка плит. Саме вона є головною причиною нашої еволюції.

Зовнішня оболонка Землі, кора, подібна до тендітної яєчної шкаралупи, що утримує всередині гарячу й в'язку мантію. Шкаралупа нашої планети тріснула й розкололася на безліч окремих плит, які тепер рухаються по всій поверхні. Материки складаються з більш товстої кори менш щільних порід, тоді як океанічна кора тонша, але щільніша, тому й не піднімається так високо, як материкова. Більшість тектонічних плит — це шматки

## МАТЕРИКОВІ ПЕРЕСЕЛЕНЦІ

**Н**ині ми живемо в особливу геологічну епоху. І вирізняється вона однією домінантною рисою: кригою. Це може видатися дивним, особливо враховуючи сучасні побоювання щодо глобального потепління. Так, середні температури дійсно зростали з часів промислової революції, а за останні 60 років узагалі летіли вгору. Однак цей короткий стрибок, спричинений діяльністю людини, припадає на часові межі тривалого зледеніння четвертинного періоду. Близько 2,6 мільйона років тому, на початку останнього геологічного періоду, Земля увійшла в новий кліматичний режим, що характеризується циклічним повторенням льодовикових періодів. Ця особливість безпосередньо вплинула на те, яким є сучасний світ і як ми тут опинилися.

Сьогодні ми існуємо в міжльодовиковий період з відносно теплим кліматом, таненням льодовикових шапок, а отже, і вищим рівнем моря. Але середня температура за останні 2,6 мільйона років була набагато нижчою. Можливо, ви колись бачили в музеях чи документальних фільмах, яким був світ в останній льодовиковий період: час, коли величезні льодовикові щити розповзлися майже по всій Північній півкулі, кошлаті мамонти пересувалися тундрою, часом тікаючи від шаблезубих тигрів,

а одягнені в хутро люди епохи палеоліту полювали з кам'яними списами.

Однак це лише остання фаза заледеніння в нещодавній історії нашої планети. На останні 2,6 мільйона років припало від сорока до п'ятдесяти льдовикових періодів<sup>51</sup>, які з часом стають усе довшими й холоднішими. Наш четвертинний період є дуже нестабільним щодо клімату<sup>52</sup>, який коливається між суторими льдовиковими періодами й теплішими міжльдовиковими проміжками, що приводить до періодичного розширення і танення великих льдовикових щитів. Заморозки тривають в середньому 80 тисяч років, а перепочинок між льдовиковими періодами — близько 15 тисяч років<sup>53</sup>. Загалом міжльдовиковий період — як-от нинішня епоха голоцену, у яку ми вступили 11 700 років тому, — є лише короткою температурною перервою, перш ніж клімат знову зануриться в черговий морозний період. Згодом ви дізнаєтесь, чому наша планета увійшла в таку хаотичну кліматичну фазу, але спочатку поглянемо на особливості останнього льдовикового періоду.

### **Холодні дні**

Він почався десь 117 тисяч років тому і тривав близько 100 тисяч років, до початку нинішнього голоценового міжльдовикового періоду<sup>54</sup>. На своєму піку, що припав на період 22–25 тисяч років тому, величезні льдовикові щити завтовшки до 4 км<sup>55</sup> поширилися з півночі на північну Європу і Америку. Ще один менший льдовиковий щит простягнувся по всьому Сибіру, а масивні льдовики поповзли вниз із гірських хребтів: Альп, Анд, Гімалаїв і Південних Альп Нової Зеландії.

Ці величезні щити й льдовики ввібрали пристойну кількість води, тож рівень моря по всьому світу впав майже на 120 метрів, оголивши більшу частину континентальних шельфів по краях великих масивів суші. Північноамериканський, Гренландський та Скандинавський льдовикові щити простягалися аж до самого краю цих континентальних шельфів, а моря навколо були вкриті плавучими шарами криги<sup>56</sup>.

## НАШЕ БІОЛОГІЧНЕ БАГАТСТВО

**П**риблизно 15–20 тисяч років тому унісонні ритми циклів Міланковича знову стали нагрівати Північну півкулю. Величезні льодовикові щити почали танути й відступати, а суворі морози останнього льодовикового періоду зйшли на-нівець<sup>114</sup>. У Північній Америці більшість стічної талої води з льодовикових щитів опинилася замкненою грядою уламків, що залишили, відступаючи, льодовики. Так утворилися гігантські озера з талою водою — найбільше було названо Агассіз, на честь швейцарсько-американського геолога, який уперше запропонував радикальну (на той час) концепцію льодовикового періоду, що колись накрив Північну півкулю. Майже 13 тисяч років тому озеро Агассіз розширилося й захопило чи не півмільйона квадратних кілометрів території Канади і північної частини Сполучених Штатів — площу, приблизно еквівалентну Чорному морю. А потім сталося неминуче. Природна гребля прорвалася, і хлинули величезні потоки льодовикової води. Вода попрямувала через північно-західні території Канади вздовж нинішньої річки Маккензі і впала в Північний Льодовитий океан<sup>115</sup>. Цей раптовий виплеск ізольованої води спричинив швидкий стрибок рівня Світового океану. Але значно більше він впливув на культуру,

що розвивалася приблизно в 10 тисячах кілометрів у східному Середземноморському регіоні Левант<sup>\*</sup>.

### Знайдений і втрачений рай

Поки льдовикові щити відступали, широкі смуги посушливих степів і чагарників знову поростали лісами, річки наповнювалися водою, а пустелі звужувалися. У тепліших і вологіших умовах розвивалася буйна рослинність і зростала популяція травоїдних ссавців<sup>116</sup>. На планету поверталася весна, і нашим предкам мисливцям-збирачам ставало легше кочувати. У Леванті земля заколосилася дикою пшеницею, житом і ячменем, а ліси відновилися. Саме в цій місцині зародився натуфійський народ, який, мабуть, створив перше у світі осіле суспільство ще до розвитку землеробства. Натуфійці селилися в будинках з каменю і дерева, збираючи дикі злаки, фрукти й горіхи в лісі та полюючи на газелей<sup>117</sup>. Якщо щось і можна назвати Едемським садом мисливців-збирачів, то це був Левант.

Однак золота ера тривала недовго. Близько 13 тисяч років тому цей регіон Близького Сходу й Північну півкулю охопила різка кліматична зміна, що затрималася більш як на тисячоліття. Цю подію охрестили пізнім дріасом. Усього за кілька десятиліть клімат знов погіршився й повернувся до набагато холодніших і сухіших умов. Вважається, що причиною цього різкого розвороту до умов льдовикового періоду був саме розлив озера Агассіз.

Раптове вивільнення такої кількості води створило прісну плівку над Північною Атлантикою, яка тимчасово втрутилася у звичну картину океанічної циркуляції. Сьогодні Світовим океаном рухаються потужні конвеєрні стрічки циклічних вод, які транспортують тепло від екватора до полюсів. Це називається термохалінною циркуляцією, й зумовлена вона

\* Насправді, цей конкретний випадок є лише одним з низки епізодів, коли озеро Агассіз виливалося: талі води знову і знову накопичувалися, а потім проривали природну греблю, щоразу призводячи до раптового стрибка рівня Світового океану (Törnqvist, 2012; Summerhayes, 2015, p. 255).

## ГЕОГРАФІЯ МОРІВ

**О**кеани й моря покривають майже три чверті поверхні Землі. Саме цей факт спонукав письменника Артура Кларка пожартувати, що взагалі-то варто називати нашу планету не Землею, а Океаном. І з позиції теми книжки, океани — один із найяскравіших проявів тісного зв'язку нашого життя із глибоким космосом. Вода на Землі — життєво необхідна для всього живого. Але коли планета утворилася з дископодібної хмари пилу й газу, що оберталася навколо протосонця, вона була досить сухою. Земля перебувала так близько до Сонця, що гарячі промені розпечували планету й випаровували воду чи будь-які інші леткі сполуки. У кам'янистому матеріалі, з якого сформувалася наша планета, просто не могло утворитися достатньо криги. Вода, що наповнює наші океани, з'явилася вже після народження Землі, заletівши сюди із крижаними кометами й астероїдами з холодніших частин Сонячної системи, наче хуртовина з глибокого космосу.

Океани, заповнені інопланетною кригою, активно впливають на погоду і кліматичні системи планети, а вода в земній корі допомагає «змащувати» механізми тектоніки плит. Але ми часто сприймаємо океани як прогалини на картах світу. Порожні місця, що просто визначають контури суши. Ми звикли думати,

що саме материки й острови є театром подій, де тисячоліттями твориться історія й людська еволюція. Але глибинам морів теж є про що розповісти.

### **Коштовна вода**

Ще з прадавніх часів людство користувалося водними ресурсами планети як джерелами харчування. Риба з річок, озер чи неглибоких прибережних вод слугувала легкодоступною їжею протягом десятків тисяч років<sup>203</sup>. Але рибальство у відкритому морі, далеко від суші, потребує відмінних навичок суднобудування й мореплавства. Приблизно з 800 року н. е. скандинавські моряки, що набили руку в тривалих плаваннях, налагодили міжнародну торгівлю сушеною тріскою. Ці навички згодом перейняли й інші європейці, і Північне море стало важливим рибальським районом<sup>204</sup>. І от звідси ми вже здатні простежити, наскільки важливою для історії була географія морів і ландшафт морського дна зокрема.

Посеред Північного моря, між Англією і Данією, розкинулася Доггер-банка — величезна піщана мілина, яка, за припущеннями, під час останнього заледеніння була величезною мореною на кордоні Скандинавського льодовикового щита. За нижчого рівня моря останнього льодовикового періоду весь цей регіон був сушено під назвою Доггерленд і слугував суцільним мисливським угіддям для наших предків. Сьогодні ці терени під водою, але Доггер-банка під хвилями формує величезне за площею мілководдя, а тому є відмінним джерелом тріски та оселедця. («Доггер» — зі староголландської означає рибальський човен). Тож мисливські угіддя наших предків часів льодовиковго періоду пішли під воду й перетворилися на багатий рибний регіон для середньовічних мореплавців.

Десь у 1000 році н. е. ця піщана мілина стала стартовим майданчиком для розвитку рибного промислу Північної Європи у відкритому морі<sup>205</sup>. Через надмірну експлуатацію рибалками найближчих мілин скандинавські, баскські та інші європейські мореплавці рухалися все далі до Північної Атлантики в пошуках багатих рибальських угідь — спочатку для вилову тріски,

## З ЯКИХ МАТЕРІАЛІВ МИ БУДУЄМО

**X**то збудував піраміди?

Фараони Стародавнього Єгипту, скажете ви. І, без сумніву, будете праві. Саме ці всемогутні, богоподібні царі родючої долини Нілу змогли понад 4500 років тому зібрати й організувати робочу силу, необхідну для видобутку, транспортування та об'єднання гіантських кам'яних блоків у величезні піраміди, що досі височіють над плато Гіза. Найбільша з них — піраміда Хеопса, збудована за часів правління одноіменного фараона (якого ще називають Хуфу). Її зведення завершилося близько 2560 року до н. е. До зведення Кельнського собору в 1880 році ця піраміда була найвищою спорудою у світі, створеною людиною<sup>258</sup>.

Основна частина піраміди Хеопса складається приблизно з 2,5 мільйона вапнякових блоків, кожен з яких важить у середньому 2,5 тонни й укладений один на один у 210 шарів. Самі блоки виготовляли неподалік, на вапняковому родовищі, а потім тягли на санях до місця будівництва й піднімали на вершину піраміди, що постійно зростала, по ґрунтових пандусах. Готову споруду зовні покривали облицювальним камінням із набагато якіснішого вапняку, видобутого аж на іншому боці Нілу. Такі

блоки щільно з'єднували й ретельно шліфували. Раніше піраміда Хеопса ефектно виблискувала на сонці, але з часом більшу частину зовнішнього покриття зняли. Великі гранітні блоки (погеколи завважки аж до 80 тонн) для облицювання внутрішніх камер добували набагато далі, в Асуані — чи не за 650 кілометрів вгору по річці. Вважається, що на будівництво піраміди Хеопса знадобилося кілька десятиліть і десятки тисяч умілих робітників, яким платили хлібом і пивом. Вони працювали без залізних знарядь, шківів чи коліс, використовуючи замість цього мідні зубила, свердла й пили. І хоча масштаби піраміди Хеопса й людські зусилля, витрачені на її будівництво, просто приголомшують, мабуть, не менш дивовижно є природа походження будівельних матеріалів. Виявляється, створені вони були одними з найпростіших організмів на планеті<sup>259</sup>.

### Прська порода

Якщо поглянути ближче на масивні будівельні блоки, з яких складається основа піраміди Хеопса (і які тепер, коли відсутнє облицювання, добре видно), й уважно вивчити їхню поверхню, то можна помітити цікаву текстуру: вапнякова порода наче всіяна купою крихітних дисків. Пошукайте розколоті блоки — і, можливо, вам пощастиТЬ розгледіти внутрішню структуру цих утворень: вражаюче складна спіраль, розділена на невеликі камери. Це скам'янілості морських істот, що звуться форамініферами. І ось що цікаво: хоча панцир форамініфер може сягати кількох сантиметрів у діаметрі, самі організми одноклітинні. Найбільша людська клітина — жіноча яйцеклітина — має близько однієї десятої міліметра в діаметрі, а неозброєним оком її майже не побачиш. Морські істоти, що формують вапнякові блоки пірамід, порівняно з ними просто велетні. Вони належать до різновиду гігантських форамініфер, званих нумулітовими (що з латині перекладається як «маленькі монети»). Родовища нумулітового вапняку трапляються не лише поблизу Нілу, де вони слугували будівельним матеріалом для давніх пірамід, а й на величезній території, що тягнеться від Північної Європи до Північної

Африки, від Близького Сходу до Південно-Східної Азії. Ці колосальні родовища нумулітового вапняку зародилися в теплих, неглибоких водах океану Тетіс 40–50 мільйонів років тому. У цей період раннього еоцену клімат вкрай повільно холонув після термічного максимуму, про який ішлося в розділі 3, тож на планеті було спекотно (хоча й не так спекотно, як у ПЕТМ). Високий рівень води спричинився до того, що океан Тетіс затопив величезні рукави, які тягнулися до Північної Європи й Північної Африки. У теплих водах мешкала величезна кількість форамініфер. Коли вони вмирали, їхні черепашки з карбонату кальцію падали вниз і встеляли морське дно. Згодом ці рештки стали зливатися, формуючи нумулітовий вапняк.

Пізніше ці унікальні вапнякові породи оголилися в різних точках світу. Приміром, через ерозію розсипів у Північній Африці ці монетоподібні скам'яніlosti розсіювалися по піщаних дюнах; бедуїни називають їх «доларами пустелі»<sup>260</sup>. А на Кримському півострові оголені породи нумулітового вапняку формують щелепи «Долини смерті», яка стала свідком трагічної атаки легкої бригади в ході Балаклавської битви 1854 року, що увійшла в історію завдяки віршу Альфреда Теннісона<sup>261</sup>.

Тож величезні кам'яні брили піраміди Хеопса в Гізі, по суті, походять із величезної плити вапняку, що тягнеться через Євразію та Африку. Такий нумулітовий вапняк складається з мушель форамініфер і є біологічною породою. А отже, хоча будівництво блоків замовляли єгипетські фараони, збудувала піраміди зовсім інша форма життя: гробниці єгипетських царів, зроблені з численних залишків гіантської одноклітинної морської істоти<sup>262</sup>.

Піраміди є одним з найяскравіших символів людської цивілізації. Вони демонструють, на що ми здатні, якщо ввімкнемо фантазію і скоординуємо зусилля. За історію людства багато величливих споруд були зведені на честь божеств: ступінчасті піраміди Мезоамерики, храмові комплекси ступ у Санчі й Ангкор-Ват, середньовічні собори по всій Європі. Але матеріали, з яких були зроблені ці монументи, не відрізняються від тих, з яких будували споруди для більш прагматичної мети: хатини,