

Блакитна цятка: космічне майбутнє людства

КУПИТИ

Космос - незвіданий загадковий простір. А людство споконвіку прагнуло відкриттів та мандрівок. Коли ми дослідили Землю як свої п'ять пальців, то цілком закономірно кинули оком на зоряне небо над головою. А там - новий Океан, глибини космосу, інші галактики. І розпочалася космічна одіссея...

Дослідження планет і супутників, роботизовані місії та експедиції, «Вояджер» і «Аполлон», «сусіди по космосу», невідомі туманності й таємниці сузір'я, кораблі на межі Сонячної системи і те, що поза її межами. «Блакитна цятка» - книжка про те, як нам варто знову подивитися на себе, на наше місце у Всесвіті й на те, яким чином навіть у той час, коли поклик незвіданого став тихішим і менш виразним, центральний елемент людського майбутнього лежить далеко поза межами земної кулі.



КАРЛ САГАН

БЛАКИТНА ЦЯТКА

КОСМІЧНЕ МАЙБУТНЄ
ЛЮДСТВА

КСД



CARL SAGAN

PALE BLUE DOT

A VISION OF THE HUMAN
FUTURE IN SPACE

КАРЛ САГАН

БЛАКИТНА ЦЯТКА

КОСМІЧНЕ МАЙБУТНЄ
ЛЮДСТВА

ХАРКІВ
2023 КСД



Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля»
2023

ISBN 978-617-15-0150-8 (epub)

Жодну з частин цього видання не можна копіювати або відтворювати в будь-якій формі без письмового дозволу видавництва

Електронна версія зроблена за виданням:

Перекладено за виданням:
Sagan C. Pale Blue Dot. A Vision of the Human Future in Space / Carl Sagan. — Random House :
New York, 2006. — 1994 p.

Переклад з англійської *Ганни Яновської*

Дизайнер обкладинки *Аліна Белякова*

Саган К.

С13 Блакитна цятка: космічне майбутнє людства / Карл Саган ; пер. з англ. Г. Яновської. —
Харків : Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля», 2023. — 320 с.

ISBN 978-617-12-9893-4

Космос — незвіданий загадковий простір. А людство споконвіку тяжіло до мандрів та нових відкриттів. Коли ми дослідили Землю як свої п'ять пальців, то цілком закономірно кинули оком на зоряне небо над головою. А там — новий Океан, глибини космосу, інші галактики. І розпочалася космічна одіссея...

Створення супутників і дослідження планет, роботизовані місії та експедиції, «Вояджер» і «Аполлон», «сусіди по космосу», невідомі туманності й таємничі сузір'я, космічні кораблі на просторах Сонячної системи і все, що поза її межами...

«Блакитна цятка» — книжка про те, що нам варто заново подивитися на себе, переосмислити наше місце у Всесвіті й усвідомити: центральний елемент людського майбутнього лежить далеко поза межами земної кулі.

УДК 001.92

© Carl Sagan, 1994, with permission from Democritus Properties, LLC. All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form

© Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля», видання українською мовою, 2023

© Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля», переклад, 2019

© Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля», художнє оформлення, 2023

Присвячую Сему,
мандрівцю, як і я.
Нехай твоє покоління побачить
такі дива, про які навіть не мріяло.

Вступ. Мандрівці

Хто ж вони є, скажи мені, ці мандрівці?..
Райнер Марія Рільке. «П'ята елегія» (1923)¹

Ми були мандрівцями, блукальцями від початку. Ми знали кожне дерево й кожен кущ на багато кілометрів навколо. Де досягали фрукти, ягоди, горіхи, ми не барилися їх збирати. Ми йшли за стадами великих тварин. Раділи свіжому м'ясу. Скраданням, хитрощами, нападом із засідки й просто злагодженим кидком кільком із нас удавалося те, що було не до снаги мисливцям-одинакам. Ми спирались одне на одного. Діяти самотужки видавалося таким самим смішним і химерним, як і осідати на одному місці.

Гуртом ми захищали наших дітей від левів і гієн. Ми вчили нащадків необхідних у житті вмінь. І передавали знаряддя. Тоді, як і нині, технологія була запорукою виживання.

Коли посуха затягувалася чи в літньому повітрі з'являвся неприємний холод, наша група рухалася далі — часто до незвіданих країв. Ми шукали кращих місць. А коли з тих чи інших причин не уживалися з товаришами по своєму кочовому гурту, то переходили до якогось іншого, більш прихильного. Ми завжди могли почати все заново.

Адже 99,9 % часу існування нашого виду ми були мисливцями й збирачами, мандрували саванами і степами. На той час кордонів ще не існувало, митниць не було. Усюди шлях був відкритий. Обмежували нас тільки земна куля, океан і небо — ну й інколи недружньо налаштовані сусіди.

Проте коли клімат був сприятливий, а їжі вистачало, то ми радо залишалися на місці. Втрачали авантюризм. Гладшали. Забувалися. В останні десять тисяч років — одну мільярд років нашої довгої історії — ми покинули кочове життя. Приручили рослини й тварин. Навіщо ганятися за харчами, коли можна зробити так, щоб вони весь час були біля тебе і не тікали?

Попри всі матеріальні переваги, осіле життя зробило нас нервовими — ніби все нам чогось бракує. Навіть за чотириста поколінь, які росли в селах і містах, ми не забули. Відкритий шлях і далі кличе

нас, немов напівзабута пісня дитинства. Ми наділяємо далекі краї романтичністю. Такий потяг, гадаю, дбайливо утворила в нас природа, відшліфувавши необхідний елемент нашого виживання. Довге літо, м'яка зима, багатий урожай, численна дичина — усе це не назавжди. Не в наших силах передбачити майбутнє. Катастрофи підкрадаються й захоплюють зненацька. Ваше власне життя, життя вашого гурту, навіть нашого біологічного виду, можливо, збереглося завдяки жменьці невгамовних людей, що їх незбагненна сила вабить до нових земель і невідкритих світів.

Герман Мелвілл у «Мобі Діку» говорив про мандрівців усіх часів і широт: «...Мене пече безнастанна туга за чимсь далеким. Я люблю плавати в заказаних морях, сходити на дикі береги»².

Для давніх греків і римлян відомий світ складався з Європи й прилеглих до неї частин Азії та Африки, оточених нездоланим світовим Океаном. Мандрівникам можуть трапитися там створіння нижчого порядку, які звуться варварами, чи вищого — які звуться богами. У кожному дереві — своя дріада, у кожному краю — свій легендарний герой. Але богів не дуже багато, принаймні спочатку — може, кількадесят. Живуть вони в горах, під землею, у морі чи в небі. Вони подають людям знаки, втручаються в людські справи й схрещуються з нами.

Із часом, коли дослідницькі здібності людей успішно розвивалися, почалися сюрпризи: варвари бували аж ніяк не дурніші за греків і римлян. Африка й Азія виявилися більшими, аніж можна було собі уявити. І світовий Океан не такий уже нездоланий. А ще десь живуть антиподи³. Тепер існувало три материки, як уже давно стверджували азіати, просто ці відомості не доходили до Європи. А богів — тих, на велику прикрість, знайти не вдавалось.

Перша масштабна людська міграція зі Старого світу в Новий відбулася в останній льодовиковий період, приблизно 11 500 років тому, коли полярні шапки збільшувались, а океан ставав мілкішим, що уможливило перехід із Сибіру на Аляску суходолом. Через тисячу років ми вже були на Вогняній Землі — у найпівденнішій точці Південної Америки. Задовго до Колумба індонезійські аргонавти на стійких каное досліджували західну частину Тихого океану, люди з Борнео оселилися на Мадагаскарі, єгиптяни й лівійці обпливли

навколо Африки, а великий флот потужних океанських суден китайської династії Мін бурунив Індійський океан, заснувавши базу на Занзібарі, обігнув мис Доброї Надії й увійшов в Атлантику. У XV—XVII століттях європейські кораблі відкривали нові континенти (принаймні нові для європейців) і здійснили навколосвітню подорож. У XVIII й XIX століттях американські та російські дослідники, торговці й поселенці рушили на схід і захід двома великими материками — до берегів Тихого океану. Ця жага досліджувати й діяти, хай які бездумні були ті, кого вона охопила, мала, вочевидь, цінність для виживання. Вона не була привілеєм якоїсь однієї держави чи народу. Це спільний дар усього людства.

Відколи ми з'явилися на світі кілька мільйонів років тому в Східній Африці, ми проклали цілий лабіринт шляхів на планеті. Зараз люди є на кожному материку, на найбільш віддалених островах, від полюса до полюса, від Евересту до Мертвого моря, вони бувають на дні океанів, а інколи навіть живуть на висоті понад 300 кілометрів над Землею: люди, як давні боги, живуть у небі.

Сьогодні, здається, уже не лишилося чого досліджувати, принаймні на суходолі Землі. Дослідники стали жертвами власного ж успіху — і тепер багато часу сидять удома.

Великі міграції — деякі добровільні, але переважно вимушені — формували людину. Сьогодні більше людей тікає від війни, пригноблення й голоду, аніж будь-коли в людській історії. Найближчими десятиліттями зміниться клімат на Землі — і варто очікувати значно більшої кількості екологічних біженців. Нас завжди ваблять кращі місця. Тисячі людей і далі будуть кружляти й утворювати течії своїм рухом по планеті. Але землі, куди ми тікаємо, вже заселені. Інші люди, часто байдужі до нашої біди, опинилися тут задовго до нас.

Наприкінці XIX століття Лейб Грубер зростав у Центральній Європі, у глухому містечку десь на обширах багатомовної, давньої Австро-Угорської імперії. Його батько, коли вдавалося, продавав рибу. Але незрідка родині жилося важко. У юності єдиною чесною роботою, яку зміг знайти Лейб, було носіння людей через Буг, неподалік якого жила його сім'я. Пасажир сідав Лейбові на спину, і в міцних, добрих чоботях — своєму знаряддді праці — хлопець переносив людину бродом на другий берег. Іноді вода сягала йому пояса. У цих краях

не було ні мостів, ні поромів. Кінь міг би здатися для переправи, але коней використовували на інших роботах. Залишалися Лейб та інші незаможні молоді люди: їм іншого застосування не знаходилося. Іншої роботи не було. Носії походжали берегом, вигукуючи ціну, вихваляючи свою переправу потенційним клієнтам. Вони здавали себе напрокат, як в'ючні тварини. Мій дід був такою твариною.

Навряд чи в юності Лейб колись відходив чи від'їжджав більш ніж на сто кілометрів від рідного Сасова⁴. А потім у 1904 році він раптом утік до Нового світу — за родинною легендою, від звинувачення в убивстві. Удома залишилася його молода дружина. Як же відрізнялися величезні німецькі порти від його рідного містечка, яким широким видався Лейбові океан, якою дивовижею — хмарочоси й нескінченний шум і рух нової землі! Ми нічого не знаємо про те, як він перетнув океан, але знайшли корабельні документи, пов'язані з плаванням його дружини: Хая згодом вирушила до нього, коли Лейб назбирав досить грошей їй на квиток. В Америку вона пливла найдешевшим класом на «Батавії» — судні, приписаному до гамбурзького порту. Суднова декларація на цю пасажирку проймає до глибини душі. Чи вміє читати й писати? Ні. Чи знає англійську? Ні. Яку суму грошей везе? Уявляю її сором, відчуття безпорадності, коли вона відповідає: «Один долар».

Вона зійшла на берег у Нью-Йорку, де її зустрів Лейб, і прожила досить, щоб народити мою матір і її сестру, а потім померла від «ускладнень» пологів. У ті недовгі американські роки її ім'я інколи по-англійськи переінакщували як Клара. Чверть століття по тому моя мати назвала первістка-сина Хаїмом — на честь матері, якої не пам'ятала.

Наші давні предки, дивлячись на зорі, звернули увагу, що п'ять із них сходять і заходять не в усталеній послідовності, як це роблять так звані «непорушні» світила. Їхній рух був складний і цікавий. Складалося враження, що протягом місяців вони поволі блукають між інших зір. Іноді вони ходили колами. Сьогодні ми називаємо їх «планети», що по-грецьки означає «мандрівці», «блукальці». Гадаю, саме за цією властивістю наші предки їх визначали.

Сьогодні нам відомо, що планети — це не зорі, а інші світи, тяжінням пов'язані з Сонцем. Завершивши дослідження Землі, ми почали сприймати її як один зі світів серед безлічі інших, що обертаються навколо Сонця чи інших зірок галактики Молочний

Шлях. Наша планета й наша Сонячна система оточені новим світовим Океаном — глибинами космосу. І цей Океан значно важче перетинати.

Може, нам ще зарано вирушати на його простори. Може, час ще не настав. Але ці інші світи — які обіцяють таємничі, незвідані принади — ваблять нас.

Протягом кількох останніх десятиліть Сполучені Штати Америки й колишній Радянський Союз здійснили дивовижний, історичний прорив: їм вдалося зблизька дослідити оті світляні цятки від Меркурія до Сатурна, які спонукали наших предків до здогадів і наукових роздумів. Після вдалого міжпланетного польоту в 1962 році наші машини пролітали мимо, сідали на поверхню й виходили на орбіту понад сімдесяти нових світів. Ми мандрували серед мандрівців. Бачили велетенські вулкани, перед якими маліють найвищі гори Землі; давні долини річок на двох планетах (і загадка в тому, що одна занадто гаряча, а друга занадто холодна, щоб вода могла перебувати там у рідкому стані); планету-велетня з ядром із рідкого металічного водню, куди б могла вміститися тисяча Земель; цілі супутники, які розтанули; місце, вкрите хмарами з ядучою атмосферою, де навіть найвищі гірські плато мають температуру, за якої плавиться свинець; давні поверхні, на яких викарбуваний точний літопис утворення Сонячної системи; крижані світи-втікачі із заплутонної далини; кільцеві системи, чий витончений візерунок відповідає тонкій гармонії тяжіння; а ще — світ, оточений хмарами складних органічних молекул, схожих на ті, які в історії нашої планети спричинили появу життя. Вони тихо обертаються довкола Сонця й чекають.

Ми відкрили чудеса, що хіба наснитися могли нашим предкам, які першими почали розмірковувати про ці мандрівні вогники в нічному небі. Ми намагалися зануритися в таємницю походження нашої планети й нас самих. Відкриваючи інші можливості, зустрічаючись зі світами, чия доля складалася більш чи менш подібно до нашої, ми почали краще розуміти Землю. Кожен із них прекрасний і може дати нам цінний урок. Проте, наскільки нам відомо, усі вони безживні й порожні. Там, у темному просторі, немає «кращих місць». Принаймні поки що ми їх не зустріли.

Під час роботизованої місії «Вікінга», що розпочалася в липні 1976 року, я в якомусь розумінні прожив рік на Марсі. Я придивлявся до валунів і піщаних дюн, до неба, рудого навіть опівдні, до долин

давніх рік, до височенних вулканів, до каміння, роз'їденого лютою ерозією, укритих льодом полярних ділянок, двох темних супутників, схожих на картоплини. Але життя там не було — ні коника на травинці, ні, наскільки ми поки що можемо сказати, навіть мікроба. Ці світи не отримали такого дару життя, як наш. Життя — явище порівняно рідкісне. Можна облетіти десятки планет та інших космічних тіл, а знайти лиш один світ, де життя виникло, триває й розвивається.

Не перетнувши у своєму житті нічого ширшого за річку, Лейб і Хая дійшли до того, що перетнули океан. Проте в їхньому становищі була одна велика перевага: хай на другому березі панували якісь геть незнайомі звичаї, усе ж там були й люди, які розмовляли їхньою мовою й поділяли принаймні частину їхніх цінностей, ба навіть серед тих людей були їхні близькі родичі.

У наші часи ми перетнули Сонячну систему й відправили чотири апарати до зір. Від Землі до Нептуна лежить відстань у мільйон разів більша, ніж від берегів Бугу до Нью-Йорка. Проте в тих світах немає ні родичів, навіть далеких, ні людей, ні, наскільки можемо судити зараз, узагалі життя: ніхто там на нас не чекає. Ніякі листи від нещодавніх емігрантів не допоможуть нам зрозуміти ті нові краї — лише цифрові дані, що зі швидкістю світла передають позбавлені почуттів, але точні посланці-роботи. Вони розповідають нам, що ці нові світи не надто схожі на наш дім. Але ми не припиняємо шукати жителів. Ми по-іншому не можемо. Життя шукає життя.

Ніхто на Землі, навіть найбільший багатій, не може дозволити собі цей політ; тож не можемо ми зібрати торби й вирушити на Марс чи Титан із власної примхи, від нудьги чи безробіття, через те що нас забрали в армію чи рабство, справедливо або й ні звинуватили в якомусь злочині. Схоже, така приватна індустрія швидкого прибутку не обіцяє. Якщо ми, люди, колись і рушимо до цих світів, то це станеться через те, що якась держава чи група держав вирішать, що це принесе вигоду їм — чи всьому людству. Зараз у нас безліч витратних справ, які за нагальністю конкурують із відправленням людей на інші планети.

Ось про це я й написав книжку: що ж чекає на нас там, що ці місця розкажуть нам про нас самих і — з огляду на проблеми, які нині постають перед людським родом, — чи є сенс туди вирушати? А чи

треба спочатку розв'язати ці проблеми? А може, саме через них і варто летіти?

Ця книжка багато в чому оптимістична щодо майбутнього людства. Початкові розділи, як може видатися на перший погляд, показують нашу недосконалість. Але вони закладають необхідну й логічну основу розвитку моєї думки.

Я намагався розкрити кілька граней теми. Місцями може здатися, ніби я сам із собою сперечаюся. Так і є. Коли я бачу певну рацію з обох боків, то незрідка сперечаюся сам із собою. Сподіваюсь, останній розділ покаже, до чого я веду.

План цієї книжки приблизно такий: ми спочатку уважно розглянемо поширені заяви, які робилися протягом історії людства: що наш світ і наш вид — унікальні, ба навіть посідають центральне місце в космосі, є вінцем творіння тощо. Ми вирушимо вглиб Сонячної системи слідами найновіших досліджень і відкриттів, а тоді оцінимо причини посилати людей у космос. В останньому й найбільш гіпотетичному розділі книжки я спробую викласти те, як уявляю наші довготривалі перспективи в космосі.

«Блакитна цятка» — книжка про те, як нам варто знову подивитися на себе, на наше місце у Всесвіті й на те, яким чином навіть у той час, коли поклик незвіданого став тихішим і менш виразним, центральний елемент людського майбутнього лежить далеко поза межами земної кулі.

¹ Переклад М. Бажана. (Тут і далі прим. перекл., якщо не зазначено інше.)

² Тут і далі роман цитовано за перекладом Ю. Лісняка.

³ «Щодо байки про існування антиподів, — писав Блаженний Августин у V столітті, — тобто людей, що живуть по другий бік землі, так що в них сонце встає тоді, коли в нас воно сідає, людей, які ходять так, що їхні ноги розташовані протилежно до наших, — то я не бачу підстав вважати її вірогідною». Навіть якщо там є якийсь ще не відомий суходіл, а не тільки океан, «наших предків була лише одна пара, і неможливо помислити, що настільки віддалені краї можуть бути населені дітьми Адама і Єви». (Прим. авт.)

⁴ Сьогодні — село Золочівського району Львівської області.

Розділ 1. Ви тут

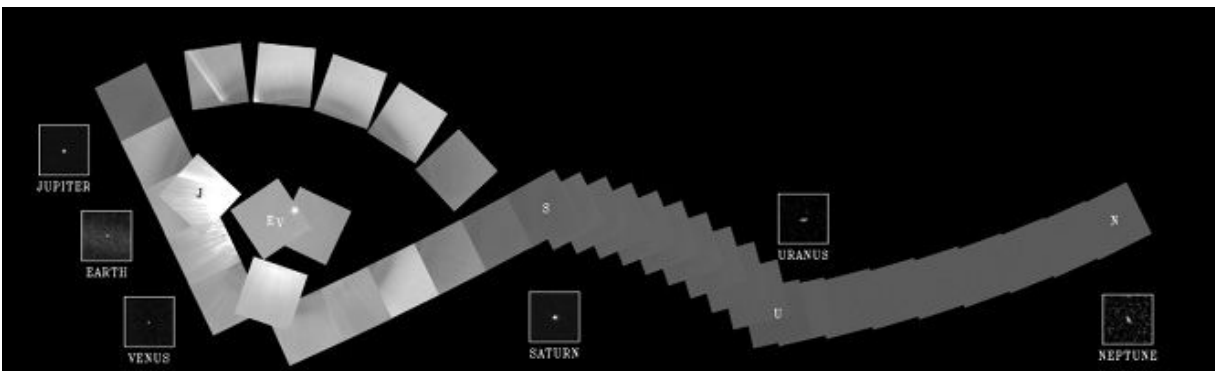
Уся Земля — це всього-на-всього цятка, і оселя наша — не що інше, як її крихітний закуток.

Марк Аврелій, римський імператор. «Роздуми». Книга 4 (прибл. 170 р.)

Як твердять усі без винятку астрономи, розміри цілої Землі, яка видається нам нескінченною, порівняно з величиною Всесвіту можна уподібнити до крихітної цятки.
Амміан Марцеллін (близько 330—395 рр.), останній великий римський історик. «Діяння»

Космічний апарат був уже далеко від нашої домівки, поза орбітою найдальшої від Сонця планети й далеко за площиною екліптики — це така уявна поверхня, щось ніби стадіон, яким загалом і пролягають орбіти планет. Апарат летів від Сонця на швидкості 64 тисячі кілометрів за годину. А на початку лютого 1990 року він прийняв термінову інструкцію з Землі.

Апарат слухняно розвернув камери до планет, які вже залишив позаду. Рухаючи ними з однієї точки неба до іншої, він відзняв близько 60 фото й записав їх у цифровому вигляді на свій магнітний пристрій. Відтак протягом березня, квітня й травня він повільно передавав ці дані на Землю. Кожне зображення складалось із 640 тисяч окремих одиниць (пікселів), подібних до точок, із яких складається фотографія на газетній шпальті чи пуантилістична картина. Космічний апарат був на відстані 5,9 мільярда кілометрів від Землі — настільки далеко, що кожен піксель долітав до нас зі швидкістю світла за п'ять з половиною годин. Ці зображення можна було б зробити й швидше, проте великі радіотелескопи в Каліфорнії, Іспанії та Австралії, які отримували той шепіт із самої межі Сонячної системи, мали також справу з іншими кораблями, що бурунили море космосу навколо: із «Магелланом», який летів до Венери, і «Галілео», який торував нелегкий шлях до Юпітера.



Розташування планет на тлі дальших зір у той момент, коли «Вояджер-1» зробив «сімейне фото» Сонячної системи. Сонце і ближчі до нього планети, із Марсом включно, тісно скупчилися в центрі. Зовнішні чотири орбіти: Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун. Квадрати відповідають позиціям окремих кадрів, зроблених з апарата, відносно неба. Цей краєвид став можливим завдяки тому, що «Вояджер-1» опинився високо над площиною екліптики, у якій планети обертаються навколо Сонця. Землю видно як окремий елемент картинки, але Юпітер (і Сатурн зі своїми кільцями) на ній більші, ніж просто цятки. Надано JPL/NASA.

«Вояджер-1» був так високо над екліптичною площиною, тому що в 1981 році він наблизився до Титана, велетенського супутника Сатурна. Його брат «Вояджер-2» рухався іншою траєкторією по екліптиці, тож мав змогу здійснити славнозвісне дослідження Урана й Нептуна. Два роботи «Вояджери» побували біля чотирьох планет і майже шістдесяті супутників. Вони втілюють триумф інженерної думки і є гордістю американської космічної програми. Вони залишаться в підручниках історії тоді, коли багато що про наші часи забудеться.

«Вояджери» мали гарантію роботи лише до зустрічі з Сатурном. Я вважав, що було б гарно, коли б одразу після Сатурна вони озирнулися в бік рідної планети. Я розумів, що від Сатурна Земля здаватиметься дуже малою й «Вояджеру» не вдасться зафіксувати деталі. Наша планета буде просто світлою цяткою, самотнім пікселем, який нелегко вирізнити з-поміж інших світлих цяток, які видно «Вояджеру»: близьких планет і далеких сонць. Але саме через те, що на ній буде видно далеч і непомітність нашого світу, цю фотографію варто було зробити (мал. 1 кол. вкл.).



Фото Землі від місії «Аполлон-17». Знімок наданий NASA.

Моряки ретельно фіксували обриси материків. Географи перетворювали їхні замальовки на мапи й глобуси. Фотографії невеликих ділянок Землі отримували спочатку з повітряних куль чи літаків, потім із ракет у короткому балістичному польоті, нарешті, за допомогою космічного апарата на орбіті — із такої перспективи, як на відстані кількох сантиметрів від великого глобуса. У той час коли майже всіх учать у школі, що Земля являє собою кулю, до якої ми приклеєні гравітацією, реальність цієї ситуації ще не доходила до нас по-справжньому, доки не з'явилося славнозвісне фото всієї Землі з «Аполлона-17», зроблене тоді, коли його команда вирушала в останній на сьогодні людський політ на Місяць.

Знімок став своєрідною іконою нашого часу. Ось Антарктида в тому місці, яке американці з європейцями охоче сприймають як низ, а над нею — вся Африка: видно Ефіопію, Танзанію й Кенію, де жили перші люди. Угорі праворуч — Саудівська Аравія і те, що європейці

називають Близьким Сходом. Лесть видніє вгорі краєчок Середземного моря, навколо якого зародилася така велика частина сучасної цивілізації. Видно синій океан, жовто-червонясті Сахару та Аравійську пустелю, зелено-бурі ліси й луки.

Однак на тій фотографії немає ознак людей, нашого перетворення поверхні Землі, немає наших машин і нас самих: ми занадто малі, а результати нашої діяльності занадто дрібні, щоб вирізнити їх із космічного апарата, який перебуває десь між Землею і Місяцем. Звідси ніяк не розгледіти нашої одержимості націоналізмом. Знімки земної кулі з «Аполлона» донесли до мільйонів простих людей те, що астрономам було вже давно відомо: з точки зору планет — не те що зір чи галактик — люди дрібні й непомітні, частина тонкої плівки життя на далекому, самотньому шматку каміння й металу.

Мені здавалося, що інша фотографія Землі, зроблена з у сотні тисяч разів більшої відстані, — можливо, допоможе нам по-справжньому усвідомити, що ми собою являємо і що є навколо нас. Науковці і філософи класичної античності добре розуміли, що Земля — це лише цятка в безмежному, великому Космосі, але ніхто доти цього не бачив. Так що то був наш перший шанс (і, можливо, останній за кілька ближчих десятиліть).

Чимало учасників проекту «Вояджер» у *NASA* підтримували мою думку. Утім, якщо дивитись із зовнішньої частини Сонячної системи, то Земля розташована дуже близько до Сонця, наче метелик, якого вабить світло лампи. Чи варто спрямовувати камеру просто на Сонце з ризиком спалити систему, яка відповідає за зйомку? Чи не краще спочатку почекати, доки буде зроблено всі потрібні науковцям фотографії Урана й Нептуна, якщо космічний апарат протримається так довго?

І ми чекали — і теж добре зробили — від 1981 року, коли апарат проминув Сатурн, у 1986 році — Уран, а в 1989 році пройшов орбіти Нептуна й Плутона. Нарешті час настав. Але спочатку треба було трохи налаштувати прилади, і ми ще трохи почекали. Хоч космічний апарат був там, де треба, прилади й далі працювали пречудово й знімати більше не було чого, дехто з учасників проекту висловлювався проти. «Це не наука!» — казали вони. Тоді виявилось, що той технічний персонал, який складає команди для «Вояджера» й передає їх по радіо в складних фінансових умовах *NASA*, має дуже

скоро звільнятися й переводитися на іншу роботу. Якщо знімати — це треба було робити негайно. І, власне, в останню хвилину, у той час, коли «Вояджер-2» мав зустрітися з Нептуном, у справу втрутився адміністратор *NASA* — контр-адмірал Річард Трулі, який дав чітку вказівку зробити знімки. Науковиці Кенді Гансен із Лабораторії реактивного руху (*JPL*) *NASA* й Керолін Порко з Університету штату Аризона склали командну послідовність і вираховували час витримки для камери.

І ось ми це тепер маємо — мозаїку з квадратиків, на яких планети й тло, поцятковане далекими зорями. Ми змогли зняти не лише Землю, а й ще п'ять планет нашої системи. Меркурій, найближчий до Сонця, загубився в його світлі, а Марс і Плутон були занадто малі, слабко освітлені і/або дуже далеко. Уран і Нептун такі тьмяні, що для того, щоб зафіксувати їхню присутність, було потрібно ставити довгу витримку, тож їхні зображення розмазалися через рух космічного апарата. Такий вигляд мали б наші планети для корабля прибульців, який у довгих мандрах на зорельоті наближається до Сонячної системи.

З такої відстані планети здаються просто світлими цятками — десь чіткими, десь розмазаними — навіть у надзвичайно потужному телескопі на борту «Вояджера». Приблизно такими можна побачити планети простим оком із поверхні Землі — іскорками світла, яснішими за більшість зірок. Якщо повторювати спостереження кілька місяців, то Земля, як і решта планет, ніби рухатиметься між зірок. Просто подивившись на таку цятку, навряд чи можна сказати напевне, що вона собою являє, що на ній є, яка була її історія й чи конкретно в цю епоху хтось там мешкає.

Від космічного апарата відбивається сонячне світло, і Земля розташована неначе в промені, мовби цей крихітний світ чимось особливо важливий. Але це просто випадковий оптичний ефект. Сонце однаково випромінює на всі боки. Якби фотографію зробили трохи раніше чи трохи пізніше, то Земля б не потрапила в такий «прожекторний» промінь.

А звідки така лазурова блакить? Її частково дає море, частково небо. Хоч налита в склянку вода прозора, але вона поглинає трохи більше червоного світла, ніж синього. Якщо у вас десь налито води, так що її глибина буде метрів із десять, то вона поглинатиме більше червоного

світла, а в простір відображуватиме здебільшого синє. Так само, якщо дивитися крізь повітря на ті невеликі відстані, на які бачить наше око, то повітря буде абсолютно прозорим. Однак — цю властивість блискуче відтворював у своїх портретах Леонардо да Вінчі — що далі щось від нас, то блакитнішим воно здається. Чому? Тому що повітря розсіює сині промені значно сильніше, ніж червоні. Так що блакитна барва цієї цятки походить від її густої, але прозорої атмосфери й глибоких океанів води в рідкому стані. А біле звідки? Зазвичай Землю щодня приблизно наполовину огортають білі водяні хмари.

Ми можемо пояснити блакить цього маленького світу, бо добре його знаємо. Чи зможе інопланетний учений, який щойно опинився на краю нашої Сонячної системи, точно визначити наявність океанів і густоту атмосфери — річ не настільки певна. Нептун, приміром, теж синій — але з іншої причини. Із такої віддаленої точки огляду Земля може не виявитися чимось особливо цікавою й прикметною.

А для нас усе по-іншому. Погляньте знову на цю цятку. Ось тут. Тут наш дім. Тут ми. На ній усі, кого ви любите, кого знаєте, усі, про кого ви будь-коли в житті чули, усі люди, які будь-коли жили на світі, жили саме тут. Сукупність наших радощів і страждань, тисячі релігій, певних своєї правоти, ідеологій, економічних доктрин, усі мисливці й збирачі, усі герої і боягузи, усі творці цивілізацій і їх руйнівники, королі й селяни, усі юні закохані, усі матері й батьки, усі діти, на яких покладається надія, усі винахідники та дослідники, усі моралісти, усі корумповані політики, усі «суперзірки», усі «головнокомандувачі», усі святі і грішні нашої історії жили тут — на цій порошинці, яка зависла в сонячному промені.

Земля — дуже маленька сцена порівняно з широтою космосу. Подумайте про ріки крові, пролиті всіма тими імператорами та генералами, які в мить слави й перемоги ставали тимчасовими господарями лише частини тієї цятки. Подумайте про нескінченний потік мешканців одного закутка цього пікселя, який рухається туди, де живуть мешканці іншого закутка, про те, як часто вони не розуміють одне одного, наскільки бувають готові вбивати одні одних, як люто одне одного ненавидять.

Бліда цятка на цій фотографії ставить під сумнів нашу зарозумілість, нашу уявну велику значущість, нашу самооману, ніби ми маємо якесь привілейоване місце у Всесвіті. Наша планета — самотня цятка

в космічній темряві, яка огортає все надовкіл. У цій пітьмі, у цьому нескінченному просторі немає ані ознаки якоїсь зовнішньої підказки, відповіді на питання, як нам урятуватися від себе самих.

Земля — єдине відоме на сьогодні космічне тіло, на якому є життя. Немає іншого місця (принаймні в ближчому майбутньому не передбачається), куди наш вид міг би мігрувати. Де побувати — є. Де оселитися — ще немає. Подобається це нам чи ні, але наразі Земля — це єдине місце, на яке ми можемо покластися.

Як було вже помічено, астрономія робить людину скромною і гартує її характер. Мабуть, годі придумати кращий спосіб продемонструвати безглуздість пиhi, аніж цей далекий красвид нашої крихітної планети. Для мене цей знімок підкреслює наш обов'язок бути одне до одного добрішими, плекати й берегти цю блакитну цятку — єдину домівку, яку ми знаємо на світі.

Розділ 2. Аберація світла

Якщо людину висмикнути зі світу, то все решта здаватиметься безладним, таким, що не має сенсу чи мети [...] й ні до чого не веде.
Френсіс Бекон. «Мудрість давніх» (1619)

Анна Друян пропонує експеримент: озирніться знову на блакитну цятку з попереднього розділу. Довго, уважно подивіться на неї. Дивіться на цятку, скільки можете, — а тоді спробуйте переконати себе, що Бог створив цілий Усесвіт для одного з приблизно 10 мільйонів видів, які населяють цю порошинку. А тепер — ще один крок: уявіть, що все це створено лише для певної частини цього виду: особин певної масті чи статі, етносу чи релігії. Якщо вам це не видасться неймовірним, оберіть ще одну цятку. Уявіть, що її населяє інша форма розумного життя. І її представники також уявляють собі такого Бога, який створив усе спеціально для них. Чи дуже серйозно ви сприймете цю їхню претензію?

— Бачиш цю зірку?

— Оту яскраву, червоненьку? — перепитує дочка.

— Так. Розумієш, її, може, там уже й немає. Вона, можливо, вже зникла — наприклад, вибухнула. Її світло летить через простір і долітає до наших очей тільки зараз. Але ми не бачимо, що там зараз. Бачимо тільки, що там було.

Багато людей відчуває хвилювання й подив, коли вперше стикається з цією простою істиною. Чому? Що тут такого переконливого? У нашому крихітному світі світло переноситься з місця на місце практично миттєво. Якщо лампочка світиться, то ми, звичайно, це бачимо навіть здалеку. Ми можемо підійти й помацати її: справді, так і є, вона гаряча. Якщо волосок у ній перегоріє, то світло гасне. Ми не бачимо й далі, що наша лампочка продовжує освітлювати кімнату ще кілька років після того, як вона перегоріла і її викрутили. Сама думка про це видається безглуздою. Проте якщо ми будемо на достатньо великій відстані, то лампочка для нас і далі якийсь час світитиме: може, ми дізнаємося про її згасання тільки через багато років — стільки, скільки потрібно світлу, щоб перетнути міжзоряну порожнечу.

Гігантські відстані до зір і галактик означають: усе, що ми бачимо в космосі, було раніше, а щось ми бачимо й узагалі таким, яким воно було до появи Землі. Телескопи — це машини часу (мал. 2 і 3 кол. вкл.). Коли давня галактика почала заливати світлом довколишню пітьму, ніякий свідок цього процесу б не здогадався, що через мільярди років десь далеко зі шматків каміння й металу, льоду та органічних молекул вийде таке місце, яке дістане назву Земля, і там виникне життя, і мислячі істоти розвинуться до того, що колись уловлять трохи того галактичного світла й гадатимуть, що відправило його цим шляхом.

А коли Земля загине, приблизно через 5 мільярдів років, коли вона згорить дотла чи навіть буде поглинута Сонцем, десь уже з'являться інші планети й супутники, зорі й галактики — і там ніхто не знатиме, що колись існувала у Всесвіті така Земля.

Це майже ніколи не видається забобою чи упередженням. Навпаки, подібні думки сприймаються як щось слушне, справедливе: хтось із огляду на те, що випадково народився в «нашій» групі (хай як вона називається), має посідати центральне місце в нашому суспільному всесвіті. Для нащадків фараона чи династії Плантагенетів, дітей розбійницького ватажка чи бюрократів Центрального Комітету, вуличних банд і завойовників, членів релігійної більшості, загадкових сект чи упослідженої меншості — для них усіх сприймати світ отак є природним, як дихання. Ця думка живиться з того самого психічного джерела, що й сексизм, расизм, націоналізм та інші злоякісні види шовінізму, від яких страждає наш вид. Надзвичайна сила характеру потрібна, щоб опиратись улесливій спокусі, яку сіють ті, хто запевняє нас у нашій очевидній, навіть Богом дарованій вищості над подібними до нас. Що хиткіша наша самооцінка, то уразливіші ми до таких заяв.

Оскільки науковці — теж люди, то не дивно, що подібні претензії прокралися навіть у наукову картину світу. Справді, чимало головних дискусій в історії науки бодай частково, але видаються такими собі змаганнями за першість людини у світі. Майже постійним є припущення про те, що ми — особливі. Але уважний розгляд усе ж показує (часто на наш смуток і розчарування), що таки ні.

Наші предки жили просто неба. Нічне небо було їм знайоме так, як багатьом із нас — улюблені програми по телевізору. Сонце, Місяць, зірки, планети — усі вони встають на сході, а сідають за обрій на

заході, між цими двома моментами перетинаючи небо над нами. Рух небесних тіл не просто розважав нас, викликаючи благоговійний кивок і замислене «гм», — то був єдиний спосіб визначити пору дня й пору року. Для мисливців і збирачів, так само як і для землеробів, знання неба було життєво важливим.

Як же нам поталанило, що Сонце, Місяць, планети й зірки — частини космічного годинника дивовижної роботи! Це видавалося зовсім не випадковістю. Їх там для чогось повісили — для нашого добра. Адже хто ними ще користується? І для чого ще вони потрібні?

А якщо небесні світила рухаються над нами й навколо нас, то чи не очевидна річ, що ми перебуваємо просто в центрі Всесвіту (мал. 4 кол. вкл.)? Ці небесні тіла (чиї надприродні сили настільки очевидні, особливо Сонця, від тепла й світла якого ми залежимо) ходять колами навколо нас, немов прислужники навколо царя. Навіть якщо хто досі сам не здогадався, то досить уважно придивитися до небес — і стане геть зрозуміло: ми особливі. Усесвіт ніби створений спеціально для людей. Важко міркувати про це, не сповнюючись гордістю й відчуттям своєї значущості. Для нас створено цілісінький Усесвіт! Певна річ, ми — неабищо!

Ця приємна демонстрація нашої значущості, підкріплена щоденним спостереженням за рухом небесних тіл, перетворила геоцентричне уявлення про світ на транскультурну істину: цього вчили в школах, це відобразилося в нашій мові, стало частиною великої літератури й було унаочнено у священних скульптурах. Тих, хто в цьому сумнівався, аж ніяк не підтримували — а бувало, і прирікали на тортури та смерть. Не дивно, що протягом дуже великої частини історії людства ніхто не ставив це уявлення під сумнів.

Для наших предків — мисливців і збирачів — це була безсумнівна річ. Великий античний астроном Клавдій Птолемей у II столітті знав, що Земля являє собою сферу, що її розмір є «цяткою» порівняно з відстанню до зірок, а також навчав, що вона розташована «просто посеред небес». Аристотель, Платон, Августин Блаженний, Тома Аквінський і майже всі великі філософи всіх культур аж до XVII століття поділяли цю помилку. Одні намагалися з'ясувати, як саме Сонце, Місяць, зірки й планети міцно тримаються на прозорих кришталевих сферах (звичайно, величезних, у центрі яких розташована Земля), — це могло б пояснити складні рухи небесних

тіл, які докладно фіксувалися багатьма поколіннями астрономів. І їм це вдалося: з пізнішими видозмінами геоцентрична гіпотеза цілком задовільно пояснювала факт руху планет у тому вигляді, у якому його бачили і в II, і в XVI століттях.

Відштовхуючись від цієї думки, лише невеликої екстраполяції було досить для ще грандіознішої заяви, що «досконалість» світу була б неповною без людей, як Платон стверджував у діалозі «Тимей». «Людина [...] це все, — писав поет і священник Джон Донн у 1625 році. — Вона не частина світу, а сама — цілий світ; і вона є наступною після слави Божої причиною того, що існує світ».

Однак — хоч скільки королів, пап, філософів, учених і поетів стверджували протилежне — Земля всі ці тисячі років уперто продовжувала обертатися навколо Сонця. Можна уявити собі неблаганного позаземного спостерігача, який весь цей час зверхньо дивився на наш вид — на те, як ми захоплено торочимо: «Усесвіт створений для нас! Ми в його центрі! Усе нам поклоняється!» — і робив висновки, що наші претензії кумедні, надії жалюгідні, а планету нашу, схоже, населяють ідіоти.

Але така оцінка занадто сувора. Ми старалися як могли. Просто річ у нещасливому збігу між тим, що ми бачимо щодня, і нашими таємними бажаннями. Ми не схильні надміру критично ставитися до свідчень, які підтверджують наші вірування. А протилежних було обмаль.

Тихим контрапунктом кілька незгодних голосів, що закликали до скромності й погляду на себе збоку, пройшли крізь кілька століть. На світанку науки античні філософи-атомісти — ті, які першими висунули припущення, що матерія складається з атомів: Демокрит, Епікур та їхні послідовники (і Лукрецій — перший популяризатор науки), — скандально припускали існування численних світів і чужорідних нам форм життя, які складаються з таких самих атомів, що й ми. Вони пропонували нам замислитися над нескінченністю — і просторовою, і часовою. Однак панівні канони Заходу — світські і сакральні, язичницькі й християнські — відкидали ідеї атомізму. Небеса зовсім відмінні від нашого світу. Усе там незмінне й «досконале». Натомість земний світ мінливий і «нечистий». Римський державний діяч і філософ Цицерон підсумував загальний погляд на це: «На небесах

[...] ніде навіть натяку немає на небезпеку, на помилку, на прикрість, а панує абсолютний лад, точність, прорахованість і правильність».

Філософія і релігія застерігали, що боги (чи Бог) є значно могутнішими за нас, ревливими щодо своїх прерогатив і не баяться з судом за надмірні гордощі. Водночас представники цих сфер людської думки навіть гадки не мали, скільки зарозумілості й самомани містять їхні вчення.

Філософія і релігія давали людям лише думку — думку, яка могла б бути спростована спостереженнями чи дослідями, — як щось певне й остаточне. Це їх не турбувало. Можливість того, що якісь із наймиліших серцю вірувань можуть виявитися помилковими, навіть не розглядалася. Скрамність доктрини — це для інших. Натомість наші власні вчення — безпомилкові й непогрішні. Насправді в цих людей були інші приводи для скромності.

Після Коперника, який зробив своє відкриття в середині XVI століття, це питання офіційно стало предметом полеміки. Уявлення, що Сонце, а не Земля перебуває в центрі Всесвіту, сприйняли як небезпечне. Відчуваючи за собою такий обов'язок, чимало вчених поспішили запевнити релігійну верхівку, що новоявлена гіпотеза не становить серйозної небезпеки для громадської думки. Пішли на компроміс і ухвалили своєрідний подвійний стандарт: геліоцентричну систему прийняли як таку, що зручна для розрахунків, а не як астрономічну реальність: усі-бо знають, що Земля дійсно перебуває в центрі Всесвіту, проте якщо треба передбачити, де буде Юпітер у другий вівторок листопада через два роки, то дозволяється вдати, ніби центром є Сонце. Так можна спокійно все прорахувати, не йдучи на конфлікт із вищим духовенством⁵.

«Тут небезпеки немає, — писав кардинал Роберто Белларміно, найповажніший теолог Ватикану початку XVII століття, — і так робити личить математикам. Але твердження, ніби Сонце справді стоїть на місці посеред небес, а Земля дуже швидко бігає навколо нього, не лише дратує богословів і філософів, але також ображає нашу святую віру й ставить під сумнів Святе Письмо».

«Свобода вірувань — річ згубна, — писав з іншого приводу Белларміно. — Вона є не чим іншим, як свободою помилятися».

До того ж, якщо Земля рухається навколо Сонця, то ближчі зорі мали б рухатися на тлі дальших зір, бо ми кожні півроку дивимося на них тоді, коли Земля опиняється на іншому кінці своєї орбіти. Такого «річного паралаксу» не спостерігається. Коперник стверджував, що причина цього в тому, що зорі надзвичайно віддалені від нас — може, у мільйон разів далі від Землі, ніж Земля від Сонця. Можливо, у кращі телескопи в майбутньому буде видно щорічний паралакс. Геоцентристи розцінили це як відчайдушну й сміховинну спробу захистити помилкову гіпотезу.

Коли Ґалілей розвернув свій перший астрономічний телескоп до неба, то почала здійснюватися хвиля. Він виявив, що Юпітер має невеликий почет супутників і ближчі до планети обертаються швидше, ніж дальші, так само як Коперник вираховував для планет, що обертаються навколо Сонця. Він побачив: Меркурій і Венера мають фази, подібно до Місяця (це доводило, що вони обертаються навколо Сонця). Понад те, усіяний кратерами Місяць і плями на Сонці змінили уявлення про небо. Це могло становити проблему, яка приблизно за 1300 років до того турбувала Тертуліана, коли він висловлював прохання: «Якщо маєте бодай трохи скромності — припиняйте зазірати в небесні сфери, в таємниці й долю всесвіту».

Натомість Ґалілей учив, що ми можемо ставити питання Природі за допомогою спостережень і дослідів.

⁵ Відома праця Коперника була вперше опублікована зі вступом теолога Андреаса Озіандера, вставленим туди без відома астронома, який тоді був на смертному ложі. Озіандер з добрими намірами примирити релігію і коперниківський погляд на світ завершив цей вступ так: «Не варто нікому очікувати будь-чого певного від астрономії, адже астрономія не може запропонувати нічого певного. Тож якщо хтось сприйме як істину те, що створено для іншого призначення, той із цими знаннями стане дурнішим, ніж був до того, як їх отримав». Певності можна було очікувати лише від релігії. (Прим. авт.)



Сучасні спостереження підтверджують висновок Галілея, що поверхня Місяця не є гладенькою й відполірованою. Вид на Море Дощів (у центрі) і кратер Коперника (угорі коло горизонту) Знімок «Аполлона-17», надано NASA.

Отже, «ті факти, які на перший погляд здаються неймовірними, навіть після короткого пояснення скинуть покрови, що приховували їх, і постануть у своїй оголеній і простій красі». Чи не є ці факти, які може підтвердити навіть скептик, певнішим поглядом углиб Божого Всесвіту, ніж усі міркування богословів? Але що, коли ці факти суперечать віруванням тих, хто вважає, що релігія ніколи не може помилятися? Очільники Церкви погрожували літньому астрономові тортурами, якщо він продовжуватиме стверджувати свою огидну думку про те, що Земля рухається. Його до кінця життя прирекли на щось на кшталт домашнього арешту.

Через одне-два покоління, коли Ісаак Ньютон продемонстрував, що прості й красиві фізичні викладки можуть чисельно пояснити — і передбачити — весь рух Місяця і планет (якщо сприймати Сонце як центр Сонячної системи), геоцентричні уявлення продовжили руйнуватися.

У 1725 році, намагаючись виявити зоряний паралакс, старанний англійський астроном-аматор Джеймс Бредлі зіткнувся з аберацією світла. Саме слово «аберація», мабуть, передає деяку частину несподіваності цього відкриття. Коли спостерігати зорі протягом року, вони описують небесною сферою невеликі еліпси. Але було помічено, що це відбувається з усіма зорями. Це не могло бути зоряним паралаксом: тоді можна було б очікувати більшого руху від ближчих зір і непомітного — від далеких. Натомість аберація світла нагадує, як дощова крапля, падаючи просто згори на скло в машині, що рухається, креслить на ньому скісну лінію — що швидше їде автомобіль, то під більшим кутом. Якби Земля нерухомо перебувала в центрі Всесвіту, а не крутилася своєю орбітою навколо Сонця, то Бредлі б не міг побачити аберацію світла. Це був переконливий доказ того, що Земля рухається навколо Сонця. Більшість астрономів сприйняла його, а дехто ні — їх Бредлі називав антикоперниканцями.

Проте лише 1837 року пряме спостереження зір якнайчіткіше показало, що Земля дійсно обертається навколо Сонця. Річний паралакс, про який стільки часу сперечалися, було відкрито — не завдяки кращим аргументам, а завдяки кращим інструментам. Оскільки пояснити це явище значно простіше, ніж аберацію світла, відкриття стало дуже важливим. Воно забило останній цвях у труну геоцентризму. Можна подивитися на палець лівим оком, а тоді правим — і вам здасться, ніби він рухається. Паралакс — це річ, яку може зрозуміти кожен.

У XIX столітті всі науковці-геоцентристи або змінили погляди, або вимерли. Коли більшість учених переконалася в цьому факті, то й громадська думка швидко змінилась, у деяких країнах лише за тричотири покоління. Звичайно, за часів Галілея і Ньютона й навіть значно пізніше все одно лишалися ті, хто це заперечував і намагався не допустити, щоб новий Усесвіт із Сонцем у центрі сприйняли чи й узагалі дізналися про нього. І було чимало тих, хто як мінімум плекав свої таємні надії.

Наприкінці ХХ століття, щоб остаточно розвіяти всякий сумнів, ми змогли взятися до справи безпосередньо. Ми здобули змогу перевірити, чи живемо в геоцентричній системі, де планети тримаються на прозорих кришталевих сферах, чи в геліоцентричній, де планети, підпорядковані тяжінню Сонця, обертаються навколо нього. Ми, наприклад, визначали місцеперебування планет радаром. Сигнал відскакує від супутника Сатурна, але ми не отримуємо відлуння від найближчої кришталевої сфери, до якої приєднано Юпітер. Наш космічний апарат прибуває на місце призначення з дивовижною точністю, відповідно до закону тяжіння Ньютона. Коли наші кораблі летять, наприклад, на Марс, то їхні прилади не фіксують дзвону й не бачать скалок, коли «пробивають» сфери, які — на авторитетну думку, що панувала кілька тисячоліть, — насилу обертають Венеру чи Сонце визначеними для них колами навколо центру — Землі.

Коли «Вояджер-2» оглядав Сонячну систему з-за найдалшої її планети, то побачив, як і обіцяли нам Коперник і Галілей, Сонце посередині, а навколо, на концентричних орбітах, — планети. Земля аж ніяк не центр Усесвіту, вона просто одна з цятток на тій орбіті. Тепер ми вже не замкнені в одному-єдиному світі — ми можемо наближатися до інших і точно визначати, у якій планетарній системі живемо.

Практично кожна пропозиція — а ім'я їм було легіон — посунути нас із центру космічної сцени зустрічала опір, і причини тут були подібні. Ми, схоже, прагнемо привілеїв, отриманих не за справи, а від народження, просто від того факту, що ми люди й народилися на Землі. Ми могли б назвати це антропоцентричним — «людиноцентричним» — уявленням.

Практично вершина такого світобачення — це уявлення, що нас створено за подобою Божою: Творець і Володар усього Всесвіту виглядає так само, як я. Оце так збіг обставин! Як зручно й приємно! Ксенофант, грецький філософ VI століття до н. е., розумів самовпевненість, яка стоїть за такою точкою зору:

Ефіопи уявляють своїх богів чорними й кирпатими, фракійці кажуть, що їхні боги руді та блакитноокі. [...] Так, а коли б воли, коні чи леви мали руки і могли ними малювати й робити інші

витвори, як люди, то коні малювали б богів на подобу коня, а воли — на подобу вола...

Такі погляди колись описувалися як «провінційні» — наївне уявлення, що політична ієрархія й суспільні звичаї далекої провінції поширюються на всю величезну імперію, зібрану з багатьох традицій і культур; що наші рідні й знайомі нетрі — то центр світу. Дядькові з провінції навіть на думку не спадає, що деінде люди живуть по-іншому. Тож із таким уявленням про світ годі усвідомити, яка дрібна рідна провінція і яка різноманітна імперія. Людина з провінційною свідомістю легко поширює власні звичаї та мірки на решту планети. Але варто їй опинитися, приміром, у Відні, чи Гамбургу, чи Нью-Йорку, і вона знічено визнає, наскільки обмежені були її уявлення. Людина «депровінціалізується».

Сучасна наука — це подорож у незвідане, де на кожній зупинці на нас чекає урок скромності. Дехто з пасажирів, бува, жалкує, що не залишився вдома.

Розділ 3. Велике низведення

[Один філософ заявив], що знає таємницю буття... Це створіння зверхньо подивилося на двох небесних прибульців і заявило, що вони самі, їхній світ, їхні сонця, їхні зірки — усе створене лише для людини. На ці слова наші два мандрівники впали один на одного, задихаючись від [...] невтримного сміху...⁶
Вольтер. «Мікромегас: філософська повість» (1752)

Дивовижне фото зробив космічний телескоп «Габбл» на краю скупчення Волосся Вероніки приблизно за 370 мільйонів світлових років від нас. Практично кожен об'єкт, який видно на цій фотографії, — це галактика. Найбільша, у центрі праворуч — велетенська еліптична галактика NGC4881. Друга за розміром, під нею — спіральна галактика на зразок Молочного Шляху. Довгасті галактики — це інші спіральні галактики, тільки їх ми бачимо дещо збоку. Білий об'єкт, у якого видно щось ніби два щупальця, — то пара галактик під час зіткнення: тяжіння кожної з них викривило форму іншої. Чорні прямокутники позначають відсутність даних.

⁶ Тут і далі цитується за перекладом Я. Кравця.



Усесвіт галактик.

Чимало зі слабших галактик на цьому зображенні не є частиною Волосся Вероніки — вони великі, проте дуже віддалені, тому не настільки яскраві. Майбутні покоління телескопів будуть уловлювати світло величезної кількості далеких галактик, невідомих нам сьогодні.

Те, що видно на цій фотографії, — це частина неба, менша за 1 відсоток видимої з Землі кутової площі Місяця. Тож перед нами — приблизно одна стомільйонна частинка неба. Загальна кількість зір у засягу телескопа — переважна більшість із них в інших галактиках, тьмяніших, які «Габбл» не може розгледіти, — перевищує сто трильйонів. Кількість далеких планет на цій маленькій ділянці неба, за сучасними даними, — гігантська цифра, яку можна порівняти з кількістю зір.

Кожна з цих галактик крутиться навколо своєї осі, робить один оберт за сто мільйонів років. Також вони рухаються відносно одна одної. Усе скупчення Волосся Вероніки, малу частинку якого ми бачимо

на фото, рухається відносно іншого скупчення галактик. Нарешті, галактики Волосся Вероніки колективно розширюються відносно інших скупчень галактик. Відносно місцевої групи галактик (частиною якої є Молочний Шлях) Волосся Вероніки віддаляється зі швидкістю близько 7 тисяч кілометрів на секунду. Цей рух має назву розширення Всесвіту й триває від Великого Вибуху.

У XVII столітті ще жевріла надія, що навіть якщо Земля не є центром Всесвіту, то вона може виявитися єдиним «світом». Однак телескоп Галілея показав, що «Місяць аж ніяк не має гладенької, відполірованої поверхні», а інші світи можуть «мати точно такий вигляд, як лице Землі». Місяць і планети безпомилково заявляли, що в них не менше підстав бути світом, аніж у Землі: там є гори, кратери, атмосфери, полярні крижані шапки, хмари, а в Сатурна — чарівні, нечуваної краси кільця. Після тисячоліть філософських суперечок усе ж рацію визнали за «множинністю світів». Вони можуть докорінно відрізнитися від нашої планети. Можливо, жоден із них не є настільки сприятливим для життя. Проте Земля — навряд чи єдина у своєму роді.

Це був наступний крок із кількох великих низведень — прикрих переживань, демонстрацій нашої очевидної незначущості, ран, які наука в пошуках тих самих фактів, про які вів мову Галілей, завдала людській гордості.

Що ж, дехто й далі плекав надію: «Навіть якщо Земля — не центр Всесвіту, зате Сонце, напевне, — так. Це ж *наше* Сонце! Отже, Земля розташована *приблизно* посередині Всесвіту». Таким чином можна врятувати бодай частину нашої честі й слави. Проте в XIX столітті астрономічні спостереження чітко показали, що Сонце — просто самотня зоря у величезному з'єднаному гравітацією гурті сонць, який має назву галактика Молочний Шлях.

Наше Сонце зі своїм почтом тьмяних, дрібних планет — аж ніяк не центр тієї галактики, а лежить у нічим не прикметному секторі далекого спірального рукава. Ми перебуваємо за тридцять тисяч світлових років від центру.

«Гаразд, зате Молочний Шлях — це вже точно єдина галактика!» Ні, Молочний Шлях — одна з мільярдів, може, й сотень мільярдів галактик і не є особливо видатним ні своєю масою, ні яскравістю, ні

розташуванням зір. Деякі новітні знімки глибокого космосу показують, що поза Молочним Шляхом галактик більше, аніж зір у Молочнім Шляху. Навіть одна така галактика — це окремий усесвіт, що містить, можливо, сто мільярдів сонць (мал. 5 кол. вкл.). Такий образ — велика, потужна проповідь скромності.



КУПИТИ