

# ЗМІСТ

ВСТУПНЕ СЛОВО.....	7
ЗОРЯНИЙ УБИВЦЯ.....	11
ІГРИ, В ЯКІ ГРАЄ НАШ МОЗОК.....	15
УСЮДИСУЩИЙ ПЛАСТИК.....	19
МЕТАНГІДРАТНИЙ АПОКАЛПСИС.....	23
НАЙБІЛЬШИЙ ВИКЛИК.....	27
ГРИБИ ПРОТИ ЛЮДЕЙ.....	33
«ЗОРЯНІ ВІЙНИ» ПРОТИ ФІЗИКИ.....	37
ІЛОН МАСК, «ТЕСЛА» ТА ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА.....	41
НАУКА Й ІСТИНА.....	45
ЧОМУ МИ СТАРІЄМО.....	49
ДИЗАЙНЕРСЬКІ ДІТИ.....	53
АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ.....	57
ГОРОСКОПИ.....	63
ГМО.....	67
КОРИСНІ БАКТЕРІЇ.....	71
ПОЛІТ НА МАРС.....	75
ЖИТТЯ НА МАРСІ.....	81
І ЩЕ РАЗ ПРО ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ.....	87
«НАМ ДМЕ...».....	91
ЯК ПЛУТОН ПОНИЗИЛИ У ЗВАННІ.....	95
АСТЕРОЇДИ.....	99
ВІРУСИ.....	103
ПРОГРЕС.....	107
ДОБРОТА ВСЕРЕДИНІ НАС.....	111
МЕРТВІЙ ВОСЬМИНІГ.....	117
ФУФЛОМЦІНИ.....	121
ТЕРАФОРМУВАННЯ МАРСА.....	125
КОЛОНІЗАЦІЯ МАРСА.....	129
ПУХНАСТИЙ ТИРАНОЗАВР.....	133
КРИЛА.....	137
БІОПРИНТИНГ.....	141
ЕЛЕКТРОЛІТАКИ.....	145
ШТАМ АНДРОМЕДА.....	149
GOOGLE І ВИМИРАННЯ ДИНОЗАВРІВ.....	153

ЗАРОДЖЕННЯ ЖИТТЯ НА ЗЕМЛІ.....	157
ВАГА ТА ТЕПЛОКРОВНІСТЬ.....	161
ЛОСИНІЙ ТЕСТ.....	165
ЕНЕРГІЯ СОНЯЧНИХ НАДР.....	169
У ЛІФТІ НА ОРБІТУ.....	173
МАШИНИ ДЛЯ ВБИВСТВА.....	177
ПОЛОМІЄЛІТ.....	181
ВАКЦИНАЦІЯ СПРИЧИНЯЄ АУТИЗМ?.....	185
ШКІДЛИВІ ДОМІШКИ У ВАКЦИНАХ.....	189
РНК-ВАКЦИНИ.....	193
БЕЗПЕЧНІСТЬ ВАКЦИН.....	197
ЛАЙНУС ПОЛІНГ І ВІТАМІНИ.....	201
ФОТОПАНЕЛІ В САХАРІ.....	205
ДОДАТКОВІ ВИМІРИ.....	209
КОСМІЧНІ ПРОМЕНІ.....	213
МОЛОДІ ДЕРЕВА Й АТМОСФЕРНИЙ ВУГЛЕЦЬ.....	217
ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ В КОСМОСІ.....	221
ЧОРНІ ДІРИ.....	225
ЯК ПОБАЧИТИ ЧОРНУ ДІРУ?.....	229
ДЕФІБРІЛЯЦІЯ В КІНО.....	233
БЕЗПЕЧНІСТЬ КОЛАЙДЕРА.....	237
ФРІЦ ГАБЕР.....	241
ДІТ.....	245
ДОКАЗИ ЕВОЛЮЦІЇ.....	249
ВУГЛЕЦЬ ЯК ОСНОВА ЖИТТЯ.....	253
ТЕПЛІЙ УСЕСВІТ.....	257
НАДМІРНА ОБЕРЕЖНІСТЬ, ЯКА ШКОДИТЬ.....	261
ВИНИКНЕННЯ ЧОРНИХ ДІР.....	265
ПЕСИМІЗМ.....	269
ТЕРАФОРМУВАННЯ ВЕНЕРИ.....	273
ЧОМУ РОСЛИНИ ЗЕЛЕНІ.....	277
ЯК СКЛАД ЗОРІ ВПЛИВАЄ НА ЖИТТЯ НА ПЛАНЕТАХ.....	281
ОНТОГЕНЕЗ.....	285
КВАНТОВИЙ КОМП'ЮТЕР.....	289
«АРМАГЕДДОН».....	293
СВІТ БЕЗ НАУКИ.....	297



## ЖИТТЯ НА МАРСІ

Американський авіакосмічний інженер Роберт Зубрін наприкінці своєї книги «Курс на Марс» наводить цікаве припущення. Він пише, що життя на Землі цілком може походити від мікроорганізмів, які спершу сформувалися на Марсі й лише потім потрапили на нашу планету з метеоритами. На перший погляд, Зубрінова ідея не оригінальна — такий собі частковий випадок гіпотези панспермії. Ось тільки це лише на перший погляд. Від загалом нічим не обґрунтованої гіпотези панспермії припущення Зубріна відрізняється тим, що, по-перше, має підстави і, по-друге, його можна перевірити. Коли ми дістанемося до Марса, певна річ.

Роберт Зубрін зауважив, що швидкість еволюції на Землі корелює з концентрацією кисню в атмосфері. Поява клітин,

які використовують мітохондрії як джерело енергії, збіглася в часі зі зростанням рівня кисню в атмосфері до 1—2 %. Перші хлоропласти зародилися 2 мільярди років тому, коли кисень у повітрі досяг 5 %. 600 мільйонів років тому рівень кисню зріс до 15 % — і на сцену ввірвалися багатоклітинні організми, та й то ввірвалися так стрімко, що їхнє виникнення назвали кембрійським вибухом. Кореляція умовна, проте ідею ви збагнули: наявність кисню забезпечує перебіг більш бурхливих хімічних реакцій і, відповідно, сприяє розвитку енергійніших і складніших організмів.

На ранньому етапі своєї еволюції Марс був не просто подібний до Землі, а, ймовірно, кращий за Землю. Вільний кисень у його атмосфері накопичився в значних кількостях на цілий мільярд років раніше. Марс менший за Землю, його тектонічна активність слабша, і це могло дати шанс примітивним марсіанським бактеріям розвинутися раніше — до того, як атмосфера з вуглекислоти розрідилася, втратила парниковий ефект і Марс перетворився на суху безживну пустку.

Зубрін зазначає, що еволюція — це процес, який інтенсивнішає. 2 мільярди років минуло, перш ніж усередині примітивних бактерій утворилося ядро. За 900 мільйонів років по тому постали перші багатоклітинні організми. Ще 400 мільйонів років пішло на формування трубчастих рослин, амфібій і рептилій. І, нарешті, останні 200 мільйонів років дали нам квітучі рослини, траву, динозаврів, птахів, ссавців і людину. Інакше кажучи, що більш розвинутим стає життя, то швидше воно еволюціонує. І тому Зубрін дивується: як трапилося, що перші мікроскопічні істоти на Землі порівняно швидко за геологічними мірками подолали прірву, яка відділяла їх від неживих органічних сполук, а потім еволюція ніби як пригальмувала на довгі 2 мільярди років. За Зубріном єдиний спосіб розв'язати цю суперечність — припустити, що бактерії не виникли на Землі, а прибули сюди, наприклад, із Марса. Ця ідея не така вже й неймовірна. Чимало бактерій здатні витримувати суворі умови відкритого космосу, й із понад 53 тисяч метеоритів, знайдених на Землі, 133 точно ідентифікували як марсіанські.

Тобто це шматки марсіанської кори, які винесло в космос після удару астероїда чи комети, після чого вони промандрували весь шлях до Землі. Ба більше, вчені з'ясували, що серед цих метеоритів є камені, серцевина яких за час перельоту не розігрівалася більше ніж до 40 °С. Ідеальні умови для багатьох нинішніх бактерій на Землі.

І це ще одна з причин, чому людство має дістатися Марса: ми мусимо дізнатися, чи є життя поза межами Землі. І якщо таки є, то яке воно.

Люди, які цікавляться космосом, мали чути про формулу Дрейка. Зупинятися на ній детально не варто, тож якщо коротко — це формула, яка дає змогу оцінити кількість розумних цивілізацій, готових на цей момент вступити в контакт із людством. Більшість параметрів у ній визначають на основі припущень, залежно від яких результат може бути й у край песимістичним — ми самі в Галактиці й імовірність контакту зникломо мала, й доволі оптимістичним, передбачаючи існування щонайменше кількох тисяч позаземних цивілізацій тільки в Чумацькому шляху. В останньому контексті постає резонне запитання: якщо цивілізацій так багато, де всі? Чому ми нікого не бачимо? Цей аргумент часто наводять як доказ того, що ми в Усесвіті самі. Проте насправді він ні про що. Бо перед тим як ставити таке запитання, доцільно було би визначитись із тим, а що саме ми маємо побачити. Вловити радіосигнал? Окей, нехай. Проте радіохвилі швидко затухають із відстанню, і вже за сорок світлових років від Землі будь-який земний радіосигнал не відрізнити від космічного фону. Тобто за межами бульбашки радіусом сорок світлових років справді можуть існувати тисячі подібних до нас цивілізацій, як це передбачає оптимістичне оцінювання з використанням формули Дрейка, просто нам не знайти жодної змоги з ними сконтактувати. У буквальному сенсі побачити ми здатні лише цивілізацію щонайменше другого рівня за шкалою Кардашова, тобто з потенціалом створити щось значне в масштабі своєї сонячної системи. Щось, що впливало б на яскравість зірки чи планет.

Яку-небудь сферу Дайсона абощо. Ми давно скануємо небо, шукаючи такі цивілізації, проте поки що безрезультатно.

То що це означає? Ми самі? Стільки планет, стільки світів, а ми — єдині розумні істоти в Усесвіті?

Насправді відповідь: ні, ми просто не знаємо.

І саме тому таким важливим є виявлення чи виявлення життя на Марсі. Це дасть змогу прояснити один із ключових параметрів формули Дрейка: наскільки часто виникає життя на планетах, де для цього є всі підстави.

Кажучи про частотність певних явищ у Всесвіті, вчені керуються правилом «нуль, один, багато». Тобто явище або ніколи не відбувається (наприклад, зворотний хід часу), або стається тільки раз (як Великий вибух), або ж ставалося незліченну кількість разів. Якщо майбутня експедиція на Червону планету виявить крихітний марсіанський мікроб або хоча би слід від нього, це означатиме, що життя в Усесвіті виникатиме завжди, коли для цього є відповідні умови. А якщо до того ж виявиться, що функціонування цього мікроба залежить від складної полімерної молекули, схожої на ДНК, це майже напевно доведиме, що життя на Землі марсіанського походження.

Та уявімо інший результат. Перші люди на Марсі виявляють бактерію, проте вона фундаментально відрізняється від усього живого на Землі. Це відкриття, поза всяким сумнівом, стане найвизначнішим в історії науки, але не варто квапитися йому радіти. Трохи вище йшлося про цивілізації другого рівня за шкалою Кардашова. Оптимістичне оцінювання на основі формули Дрейка передбачає існування тисяч таких лише в нашій галактиці. Втім, ми не бачимо жодної. Водночас марсіанська експедиція от щойно встановила, що життя незалежно зародилося щонайменше на двох тілах Сонячної системи. З одного боку, життя начебто повсюдне, з іншого — ми не бачимо жодної цивілізації, якій вдалося би повністю підкорити енергію своєї зорі. Висновок із цього доволі моторошний: існує неунікна перешкода, якийсь бар'єр, що унеможлиблює перехід цивілізації від першого до другого типу за шкалою Кардашова.

Це означає, що всі розумні спільноти в космосі, які коли-небудь існували, зрештою загинули до того, як набули здатності створити щось у космічному масштабі. А це своєю чергою означає, що така сама доля чекає на нас, мешканців планети Земля. Якщо не вдалося нікому в Усесвіті, навряд чи ми станемо винятком. І коли решта планети святкуватиме виявлення живого поза межами Землі, жменька науковців розумітимуть, що це відкриття — наш вирок. Воно підтверджує, що в довготривалій перспективі загибель цивілізації є невідворотною. Це просто питання часу.