

Холодна війна 21, 45, 182, 211, 259, 277, 296, 334, 353, 355, 479 друга 522	Чумацький Шлях 180, 242, 246, 313
Хомський, Ноам 331	Шапп, Клод 165
Хронометр 133	Шкловський, Йосип 232
Цар-бомба 410	Шмітт, Гаррісон 511
Цейс, Карл Фрідріх 179	Шотт, Отто 181
Циркадні ритми 58	Шум 274
Ціолковський, Костянтин 352	Шумер 60
ЦРУ 305	Ядерні випробування 406
Час 59	Янський, Карл 241
	Японія 36, 401, 473, 476

## ЗМІСТ

Вступ.....	7
<b>Ситуаційне попередження</b>	
Розділ 1. Час вбивати.....	10
Розділ 2. Сила зірок.....	57
Розділ 3. Морська сила.....	90
Розділ 4. Озброєне око.....	139
<b>Кінцевий висотний плацдарм</b>	
Розділ 5. Небачене, невиявлене, невисловлене.....	224
Розділ 6. Детекторні історії.....	281
Розділ 7. Воюючи за мир.....	313
Розділ 8. Космічна сила.....	424
Розділ 9. Час зцілитися.....	512
Подяки.....	544
Примітки.....	547
Список використаних джерел.....	548
Алфавітний покажчик.....	549

## ВСТУП

У питаннях війни роль науки і техніки часто виявляється вирішальною, забезпечуючи асиметричну перевагу, — коли одна сторона використовує ці знання, в той час як інша цього не робить. Біолог, коли його залучають на військову службу, може розглянути можливість перетворення на зброю бактерій і вірусів (мабуть, першими актами біологічної війни були гниючі туші тварин, катапультовані через стіну замку під час облоги). Свій внесок робить і хімік — від отруєної води в античних колодязях до іприту і хлору під час Першої світової війни, дефоліантів і запалювальних бомб у В'єтнамі та нервово-паралітичних речовин у більш сучасних конфліктах. Фізик на війні — експерт з матерії, руху та енергії, і має одне просте завдання: взяти якомога більше енергії звідси і якнайшвидше перенести її туди. Найяскравішим вираженням цієї ролі були атомні бомби часів Другої світової війни і ще більш смертоносні водневі бомби, що з'явилися під час холодної війни. І зрештою, ми маємо інженера, який робить все це можливим — дозволяє науці полегшити ведення війни.

Астрофізик не робить ракет чи бомб. Астрофізики взагалі не створюють зброї. Проте астрофізиків і військових цікавлять багато однакових речей: багатоспектральне виявлення, визначення дальності, відстеження, візуалізація, висота, ядерний синтез, доступ до космосу. Перетин дуже значний, і знання течуть в обох напрямках. Астрофізики — як і більшість науковців — у переважній більшості є

ліберальними і антивоєнними, але, як не дивно, є членами альянсу з військовими. У книзі ці відносини досліджуються від найдавніших часів небесної навігації на службі завоювань і гегемонії і до новітнього використання супутникових засобів ведення бойових дій.

Ідея книги зародилася на початку 2000-х рр., коли я працював у Комісії з питань майбутнього аерокосмічної промисловості США, створеної президентом Джорджем Бушем — молодшим у складі 12 членів. Це спілкування з членами Конгресу, генералами ВПС, керівниками підприємств та політичними радниками стало для мене справжнім хрещенням у питаннях внутрішньої роботи науки, технологій та влади в уряді США. Цей досвід змусив мене уявити, якими могли б бути такі зустрічі протягом століть у будь-якій країні, що була б світовим лідером у космічних відкриттях і війні.

Співавторка книги Евіс Ленг — моя давня редакторка, ще з тих часів, коли я писав щомісячні есе до журналу *Natural History*. Мистецтвознавиця за освітою, Евіс є неперевершеною дослідницею і завзятою письменницею, яка глибоко цікавиться Всесвітом. Ця книга — результат співпраці, злиття наших талантів. Кожен з нас компенсує слабкі сторони іншого. Але книга вийшла завдяки постійному прагненню Евіс виразити в друкованому слові дослідження ролі науки в суспільстві.

Читач помітить, що в деяких уривках, як-от тут, з'являються займенники від першої особи однини, головним чином коли я розповідаю особисті історії. Але випадкові «я» або «мій» жодним чином не заперечують повноцінного співавторства Евіс у написанні кожної сторінки цієї книги.

— Ніл Деграсс Тайсон та Евіс Ленг  
Нью-Йорк, січень 2018 р.

## СИТУАЦІЙНЕ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

## 1

**ЧАС ВБИВАТИ**

Десятого лютого 2009 р. два супутники зв'язку — один Дросійський, інший американський — зіткнулися та розбилися над Сибіром на висоті майже 800 км, за швидкості 40 000 км на годину. Хоча поштовхом до створення попередників двох апаратів були військові міркування, це зіткнення — перше у своєму роді — сталося у цілком мирний час. Одного дня котрийсь із сотень уламків утвореного за десятиріччя космічного сміття може врізатися в інший супутник або пошкодити космічний корабель із людьми на борту.

Того ж зимового дня промисловий індекс Доу-Джонса зупинився на позначці у 7888 — вище порівняно з «падінням десятиліття» до 6440 у березні 2009 р., але ледь більше за половину свого піку в 14 198 у жовтні 2007 р. Серед інших новин того дня — компанія «Muzak Holdings», постачальник однойменного бренду фонові музики, що грає в приміщеннях, оголосила про банкрутство; корпорація «General Motors» оголосила про скорочення десяти тисяч «білих комірців»; слідчі Федерального бюро розслідувань обшукали офіси лобістської фірми з Вашингтона, чийми клієнтами були головні донори передвиборчої кампанії голови підкомітету Палати представників США з питань оборонних витрат; президент Ірану на мітингу з нагоди 30 річниці

тамтешньої Ісламської революції виступив із запальною промовою про те, що його країна «готова вести переговори, засновані на взаємоповазі, в атмосфері справедливості»; новий голова Міністерства фінансів з адміністрації нового американського президента презентував план на 2 трлн дол., щоб спонукати спекулянтів купити нестабільні американські активи, які обвалили світову економіку. Інженери-будівельники констатували, що 70% солі, яку розкидали на зледенілі дороги у «містах-близнюках» (Міннеаполісі та Сент-Полі), потрапили до водозбору. Фізик-еколог оголосив, що у третини найбільш поширених лазерних принтерів випари, які виділяються при друці, містять велику кількість небезпечних для легенів ультрадисперсних мікроскопічних частинок. Кліматологи заявили, що за двадцятирічний період зростання літніх температур збільшувалася і висота межі зони цвітіння для майже сотні видів рослин у горах Санта-Каталіна в Аризоні.

Інакше кажучи, світ перебував у постійному русі та постійних загрозах (втім, як і завжди).

Десять днів по тому під егідою Центру з питань капіталізму і суспільства при Колумбійському університеті відбулася зустріч міжнародної групи визначних економістів, чиновників і вчених, які обговорювали, як світові вийти з чергової фінансової кризи, що виявилась важчою за звичні. Директор центру, лауреат Нобелівської премії в галузі економіки Едмунд Фелпс, погодився, що необхідно повернути деяке державне регулювання фінансового сектору, але підкреслив, що воно не повинно «віднаджувати від інвестування в інновації в небанківському бізнес-секторі, який був і лишається головним рушієм динамізму економіки США». А що таке «небанківський бізнес-сектор»? Військові видатки, медичне обладнання, аерокосмічна техніка, комп'ютери, голлівудські фільми, музична індустрія та ще більше військових видатків. З погляду Фелпса, динамізм

та інновації йшли пліч-о-пліч з капіталізмом — і з війною. Відповідаючи на запитання інтерв'юера ВВС, чи не є криза «довічним вироком капіталізму», він відповів: «Моя головна думка така: нам відчайдушно потрібен капіталізм, щоб створювати цікаву роботу, яку слід виконувати звичайним людям — альтернативою може бути хіба що війна проти Марсу чи щось на зразок того»<sup>1</sup>.

Іншими словами, життєздатна економіка залежить принаймні від однієї з цих речей: мотивів гонити за прибутком, війни на землі або ж війни в космосі.

Чотирнадцятого вересня 2009 р., буквально через кілька місяців після того зіткнення супутників і за декілька кварталів від місця, де вісім років і чотири дні тому ще стояли вежі-близнюки Всесвітнього торгового центру, президент Барак Обама звернувся до акул із Уолл-стріт з нагоди першої річниці краху «Lehman Brothers» — інвестиційної фірми, банкрутство якої зазвичай називають спусковим гачком лавини фінансових обвалів у 2008-2009 рр. Того ж ранку Китайська Народна Республіка почала будівництво свого четвертого космодрому, заклавши перший його камінь на острові Хайнань, на території, найближчій до екватора — найкращої широти для використання швидкості обертання Землі, що дозволяє мінімізувати витрати палива для запуску ракети-носія і максимізувати її корисне навантаження. Будівництво було завершено до кінця 2014 р., надовго випередивши повну перебудову комплексу Всесвітнього торгового центру. Кореспондент *Associated Press* вказав на «високі космічні амбіції» Китаю і, виклавши довгий перелік досягнень і планів китайської космонавтики, додав, що «Китай говорить про свою космічну програму як таку, що переслідує виключно мирні цілі, хоча її військове підґрунтя та розробка Пекіном протисупутникового озброєння змушує декого ставити під сумнів ці запевнення»<sup>2</sup>.

Це ж можна сказати і про щедро фінансовані космічні програми обох наддержав часів холодної війни, теж створені на військовій основі й зі схожих міркувань.

Якби голландський астроном і математик XVII ст. Христіан Гюйгенс жив сьогодні, то міг би підтвердити, що наївно гадати, нібито амбітні дослідження космосу можливі без потужної військової підтримки. Ще в 1690-х рр., замислившись про життя на Марсі та інших відомих тоді планетах нічного небосхилу, Гюйгенс розмірковував, як краще заохочувати винахідливість. Для нього і його епохи потужним стимулом виступав прибуток (хоча капіталізм ще не мав своєї назви), а конфлікт і поготів вважали боже-ственно схваленим стимулятором творчості:

На те Божа воля, щоб Земля... ця мішанина лихих людей з добрими, та наслідки цього, як-от нещастя, війни, страждання, бідність тощо, були нам дані на благо, а саме для втілення нашого розуму й вдосконалення наших винаходів; змушуючи нас неухильно забезпечувати власну оборону супроти наших ворогів.

Так, ведення війни вимагає винахідливого мислення і сприяє технічним інноваціям. Тут не посперечаєшся. Але Гюйгенс не може втриматися, щоб не пов'язати відсутність збройних конфліктів із інтелектуальним застоєм:

І якби людям випало провести ціле своє життя за безтурботного постійного миру й достатку, без страху бідності й небезпеки війни, я не сумніваюся, що вони жили б ненабагато краще, ніж худоба, без усякого знання або тих переваг, що збагачують наше життя задоволенням і прибутком. Ми могли б лише мріяти про чудове мистецтво письма, якби велика у ньому потреба та корисність у торгівлі та війні не призвели до його винаходу. Цьому

ми завдячуємо і нашим мистецтвом судноплавства, і нашим мистецтвом рільництва, і більшістю з тих відкриттів, які ми опанували; і майже всіма секретами в експериментальних знаннях<sup>3</sup>.

Отже, все просто: без війни нема й інтелектуального розвитку. Разом із торгівлею, стверджує Гюйгенс, війна послужила каталізатором для розвитку писемності, географічних відкриттів, сільського господарства і науки.

Чи мали Фелпс і Гюйгенс рацію? Чи саме війни і прибутки мають бути рушіями як цивілізації на Землі, так і досліджень інших світів? Здається, що вся історія, від свого початку до минулого тижня, не дозволяє відповісти «ні». Протягом тисячоліть дослідження космосу і військові приготування були діловими партнерами в постійних змаганнях правителів у завоюванні й утриманні влади над іншими. Карти зоряного неба і земної поверхні, календарі, хронометри, телескопи, компаси, ракети, супутники, безпілотні літальні апарати — усі вони були результатом далеко не мирних починань і нахнення. Метою їхнього винаходу було панування; накопичення знань було випадковим побічним продуктом.

Але історія не повинна бути невідвратною долею. Можливо, сучасність вимагає від людства чогось зовсім іншого? Сьогодні ми маємо справу з такими «ворогами і нещастями», які й не снилися Гюйгенсові. «Втілення нашого розуму» точно може бути спрямоване на благо для всіх, а не на тріумф небагатьох обраних. Звичайно, не надто радикальним буде припущення, що капіталізм не зможе дати ради, якщо кілька сотень мільйонів істот зникнуть через відсутність питної води та придатного для дихання повітря або ж через наслідки падіння астероїда чи ураження високоенергетичними космічними променями.

Споглядаючи Землю з орбітального космічного апарата, раціональна людина, безперечно, може відчутти, що

«необхідної оборони» потребує радше наша вразлива прекрасна блакитна планета, яка наражається на всі мінливості космосу, а не мінлива потуга якоїсь однієї країни, її озброєння, політиків, націоналістів та ідеологів, якими б лиховісними вони не були. Із сотень кілометрів над поверхнею земної кулі слова «на землі мир, у людях добра воля»<sup>\*</sup> звучать уже не просто як звичні рядки з різдвяної листівки, а як необхідний крок до надійного майбутнього, в якому все людство співпрацюватиме в захисті Землі від ворогів серед нас і загрози над нами.

Прохолодного вечора 16 січня 1991 р. близько тисячі науковців, що вивчають космос, — включно зі мною — піднімали келихи і розмовляли про свої нещодавні дослідницькі проекти на заключному бенкеті 177-го піврічного засідання Американського астрономічного товариства у Філадельфії. Десь у проміжку між закусками й десертом президент організації, Джон Бакал, підвівся, аби оголосити, що Сполучені Штати перебувають у стані війни. Операція «Буря в пустелі», масоване бомбардування, з якого почалася перша війна США і союзників в Перській затоці, розпочалася приблизно о пів на сьому — у Багдаді тоді була середина ночі. Журналісти CNN транслювали відео авіаударів — у прямому ефірі і без цензури — з дев'ятого поверху готелю «Аль-Рашид»: безхмарне зоряне небо пустелі полуміло спалахами світла. Вперше у військовій історії Америка продемонструвала свої стелс-бомбардувальники, практично непомітні для радіолокаторів ворога і невидимі для ока за відсутності місячного світла. Не було випадковістю, що атаку приурочили до нового Місяця — єдиної фази нашого супутника, коли його не видно в жодну годину дня та ночі.

<sup>\*</sup> Євангеліє від Луки 2:14, цитується за Біблією в перекладі Івана Огієнка. — Прим. пер.