

ПРИМІТКИ

Розділ 1. Час вбивати

- ¹ Інтерв'ю Стіва Еванса з Едмундом Фелпсом, *Business Daily*, BBC World Service, Dec. 11, 2008.
- ² Christopher Bodeen, AP, «China Breaks Ground on Space Launch Center», *US News & World Report*, Sep. 14, 2009.
- ³ Christiaan Huygens, *The Celestial Worlds Discover'd: Or, Conjectures Concerning the Inhabitants, Plants and Productions of the Worlds in the Planets* (London: Timothy Childe, 1698), 39–41.
- ⁴ Див. пункт «Національна оборона» в історичній табл. 3.1 Адміністративно-бюджетного управління, «Витрати за надфункцією та функцією: 1940–2021» (Outlays by Superfunction and Function), www.whitehouse.gov/omb/budget/Historicals. Що стосується оновлення таблиці з плином часу, управління зазначає: «Наскільки це можливо, дані були скориговані для забезпечення узгодженості з бюджетом 2017 р. та забезпечення порівняльності». Станом на весну 2016 р. найнижчими за десятиліття видатки були в 1973 фінансовому році (76,7 млрд дол.), а найвищими – у 1979 р. (116,3 млрд дол.). Цей оборонний бюджет перевищив 200 млрд дол. у 1983 р., а у 1989 р. – 300 млрд дол.
- ⁵ Вступна фраза рекламного ролику Рональда Рейгана у кампанії до президентських виборів 1984 р., див. на сайті Музею рухомого зображення: «The Living Room Candidate: 1984 Reagan vs. Mondale», www.livingroomcandidate.org/commercials/1984/prouder-stronger-better.
- ⁶ Інавгураційне звернення Рональда Рейгана 20 січня 1981 р. Див. American Presidency Project, www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=43130.
- ⁷ Розповідь про фотографію, яка отримала Пулітцєрівську премію, та її героїню див. у розділі BBC News, «Picture Power: Vietnam Napalm Attack», news.bbc.co.uk/2/hi/4517597.stm.
- ⁸ На початку 2008 р. члени організації «Ветерани Іраку проти війни» (IVAW) почали публічно свідчити в рамках кампанії під назвою «Зимовий солдат», яка завершилася чотириденною подією поблизу Вашингтону у березні 2008 р.; див. www.ivaw.org/wintersoldier; www.ivaw.org/blog/press-releases; www.ivaw.org/blog/press-coverage. Щодо загальносвітової мобілізації демонстрантів 17 лютого 2003 р. матеріал BBC зазначав: «Цими вихідними від 6 до 10 млн людей пройшли маршами у майже 60 країнах – найбільші подібні демонстрації після В'єтнамської війни». BBC News, «Millions Join Global Anti-War Protests», Feb. 17, 2003, news.bbc.co.uk/2/hi/europe/2765215.stm. Опитування громадської думки свідчать про стійке, а іноді й стрімке зростання опозиції до війни; див. компіляцію опитувань про війну в Іраку від Pew Research, CNN, ABC News / Washington Post та інших на PollingReport.com, www.pollingreport.com/iraq.htm.
- ⁹ Хоча Конституція США надає виключне право оголошення війни Конгресу, жодне його скликання не робило цього з 1942 р. Демократична партія утримувала більшість у Сенаті та Палаті представників США протягом Першої

- світової війни, Другої світової війни, Корейської війни та В'єтнамської війни. Див. United States Senate, «Official Declarations of War by Congress» and «Party Division», www.senate.gov/pagelayout/history/h_multi_sections_and_teasers/WarDeclarationsbyCongress.htm та www.senate.gov/pagelayout/history/one_item_and_teasers/partydiv.htm; United States House of Representatives: History, Art & Archives, «Party Divisions of the House of Representatives, 1789–Present», history.house.gov/Institution/Party-Divisions/Party-Divisions/.
- ¹⁰ Про застосування режимом Саддама Хусейна отруйних газів проти курдського населення див. Dexter Filkins, «The Fight of Their Lives», *New Yorker*, Sep. 29, 2014, 44–45. Див. також: Chris Maume, «It Was Better to Live in Iraq under Saddam», *Independent*, June 12, 2014; Costs of War Project, «Education: Universities in Iraq and the U.S.», Watson Institute for International Studies, Brown University, costsofwar.org/article/education-universities-iraq-and-us/; Benjamin Busch, «“Today Is Better Than Tomorrow”: A Marine Returns to a Divided Iraq», *Harper's*, Oct. 2014, 38.
- ¹¹ FTSE 350 Aerospace & Defence Index. See «Global Defence Outlook» («Lex» column), *Financial Times*, Jan. 26, 2007.
- ¹² Commission on the Future of the United States Aerospace Industry, *Anyone, Anything, Anywhere, Anytime*, final report, Nov. 2002, 7–2, 7–4, history.nasa.gov/AeroCommissionFinalReport.pdf. Призначений президентом Бушем — молодшим у 2001 р., Ніл Деграсс Тайсон був членом президентської комісії, що видала цю доповідь. У своєму аналізі концентрації капіталу в аерокосмічній галузі Ендрю Кокберн («Game On», *Harper's*, Jan. 2015) посилається на доленосу зустріч у 1993 р. заступника міністра оборони Вільяма Перрі та «групи промислових магнатів». На цій зустрічі («тайний вечір») Перрі попереджав, що скорочення бюджетних замовлень зроблять укрупнення компаній за рахунок менших неминучими та витіснять деякого з них із бізнесу. Кокберн зазначає, що «попередження Перрі викликало лихоманку злиттів та поглинань, задобрих щедрими субсидіями за рахунок платників податків у вигляді відшкодувань Пентагону за “витрати на реструктуризацію”» (68).
- ¹³ Commission to Assess United States National Security Space Management and Organization, *Report — Pursuant to Public Law 106–165*, Jan. 11, 2001, www.dod.gov/pubs/space20010111.pdf. Вислів «Космічний Перл-Харбор» фігурує в доповіді 7 разів і віддзеркалює інший, розповсюджений протягом 1950-х рр. вираз, що теж зумисне вселяв страх, — «ядерний Перл-Харбор». Решта наведених фраз трапляються в резюме на сторінках 8, 11 і 16.
- ¹⁴ William D. Hartung et al., «Introduction», *Tangled Web 2005: A Profile of the Missile Defense and Space Weapons Lobbies* (New York: World Policy Institute — Arms Trade Resource Center, 2005), www.worldpolicy.org/projects/arms/reports/tangledweb.html: «З моменту свого заснування в часи адміністрації Рейгана до сьогодні [2005], розробка нинішнього покоління протиракетної оборони коштувала понад 130 млрд дол. Союз занепокоєних вчених вважає, що тільки запуск достатньої кількості перехоплювачів космічного базування (SBI), що забезпечують повне глобальне покриття, може коштувати від 40 до 60 млрд дол. Усі ці витрати можуть бути виправданими, якщо система балістичної протиракетної оборони може продемонструвати свою роботу і якщо загроза від балістичних ракет є найбільш нагальною небезпеккою для США. Але жодне з цих тверджень не відповідає дійсності».
- ¹⁵ Надавши загалом трохи більше 4 млн дол. на виборчі кампанії лише тридцяти членів Конгресу у 2001–2006 рр., головним чином членам Комітету з питань збройних сил або Підкомітету з питань оборонних асигнувань, індустрія протиракетної оборони забезпечувала собі потужне лобі. Прибічники вимоги реформування системи фінансування передвиборчих кампаній у США вважають таку ситуацію напрочуд сприятливою для галузі: в обмін на 4 млн дол. на фінансування кампанії вона отримала 50 млрд дол. для витрат на програму протиракетної оборони, що означає прибуток на рівні 12 500%. Першими

двома вигоду від протиракетної оборони отримали у Сенаті 2001–2006 рр. республіканці з Алабами Річард Шелбі та Джефф Сешнс. Багато членів Палати представників перевершили сенаторів, особливо демократ із Пенсильванії Джек Мерта, що обіймав посаду в Підкомітеті з оборонних асигнувань за республіканських адміністрацій після Клінтона. Шість найбільш щедрих пожертвувачів членам Палати представників (трьом демократам і трьом республіканцям) коливалися від 41 тис. дол. до 73 тис. дол.: 1) «Lockheed Martin» для Джима Сакстона (республіканець з Нью-Джерсі), голови Підкомітету з питань тероризму, неконвенційних загроз і можливостей і члена Підкомітету збройних сил з військової присутності; 2) «BAE Systems» для Джека Мерти (демократ із Пенсильванії), головного представника своєї партії у Підкомітеті з питань оборонних асигнувань; 3) «Northrop Grumman» для Джейн Гарман (демократка з Каліфорнії), членкині Постійної комісії з питань розвідки та Комітету з питань внутрішньої безпеки; 4) «Boeing» для Джеймса Морана (демократ із Вірджинії), члена Підкомітету з питань оборонних асигнувань; 5) «L-3» для Джеррі Льюїса (республіканець із Каліфорнії), голови Комітету з питань асигнувань і колишнього голови Підкомітету з питань оборонних асигнувань; 6) «Titan» для Дункана Гантера (республіканець із Каліфорнії), голови Комітету з питань збройних сил. Див. Hartung та інші, *Tangled Web*; Brandon Michael Carius, «Procuring Influence: An Analysis of the Political Dynamics of District Revenue from Defense Contracting» (MPP thesis, Georgetown University, 2009), 3–6.

- ¹⁶ Загальні суми бюджету змінюються заднім числом після того, як пізніше додаються екстрені витрати, а деякі кошти перерозподіляються. Числа «2001» і «2004» тут стосуються фінансових років. Показники цих двох років див. у табл. 1-1, «National Defense Budget Summary», Office of the Under Secretary of Defense (Comptroller), National Defense Budget Estimates for FY2003, March 2002, and FY2007, March 2006, 4. Роз'яснення щодо бюджетних повноважень та витрат див. в розділі «Overview» («Огляд») у, наприклад, National Defense Budget Estimates for FY2009, 1. Починаючи з 2005 фінансового року, загальний обсяг бюджетних повноважень та витрат перевищив 1 трлн дол. Незасекречену інформацію про оборонний бюджет узагальнено у щорічних «Зелених книгах», доступних в Under Secretary of Defense (Comptroller), «DoD Budget Request», comptroller.defense.gov/budgetmaterials.aspx. Щодо витрат в Іраку див. Donald L. Barlett and James B. Steele, «Billions Over Baghdad», *Vanity Fair*, Oct. 2007; Matt Kelley, «Rebuilding Iraq: Slow but Steady Progress», *USA Today*, Mar. 22, 2010. На реконструкцію в Іраку США витратили 6,8 млрд дол. до 2004 р.; до 2009 р. ця сума сягнула 44,6 млрд дол.
- ¹⁷ American Security Project, «About: Vision–Strategy–Dialogue», www.american-securityproject.org/about/.
- ¹⁸ Станом на липень 2014 р. самоопис Проекту національної безпеки ACLU було складено у піднесено-пишномовному тоні: «Наш шлях вперед полягає в тому, щоб рішуче відмовитись від політики та практики, що порушує нашу найбільшу силу: нашу Конституцію і зобов'язання, які вона втілює для верховенства права. Свобода і безпека не змагаються у грі з нульовою сумою; наші свободи є основою нашої сили і безпеки». У квітні 2017 р. банер на перероблений вебсторінці став цілком прозаїчним і конкретним: «Проект національної безпеки ACLU покликаний забезпечувати, щоб політика та практика національної безпеки США узгоджувалися з Конституцією, громадянськими свободами та правами людини». Див. ACLU National Security Project, «National Security: What's at Stake», www.aclu.org/national-security.
- ¹⁹ National Security Agency/Central Security Service, www.nsa.gov; «Mission and Strategy», www.nsa.gov/about/mission-strategy. У квітні 2016 р. завдання було сформульовано як «Глобальне криптологічне домінування шляхом реакуючої присутності та мережевої переваги».
- ²⁰ Про Сноудена див., наприклад, документальний фільм *Citizenfour* (реж. Лора Пойтрас, 2014); відеоінтерв'ю Джейн Маєр з видання *New Yorker* (2014), www.

- [youtube.com/watch?v=fidq3jow8bc](https://www.youtube.com/watch?v=fidq3jow8bc); а також професора Гарвардської школи права Лоуренса Лессіга (2014), www.youtube.com/watch?v=0_Sr96TF0QE. Після семи місяців викриттів з боку Сноудена й обвинувачень проти нього одна з провідних американських газет заявила: «Прискіплива ватага його критиків каже, що пан Сноуден завдав великої шкоди розвідувальним операціям Сполучених Штатів, але ніхто не представив жодного доказу, що його викриття дійсно зашкодили безпеці країни». Editorial Board, «Edward Snowden, Whistle-Blower», op-ed, *New York Times*, Jan. 1, 2014. В інтерв'ю, опублікованому в жовтневому номері часопису *The Nation* 2014 р., Сноуден стверджував, що деякі формулювання, які ЗМІ повторюють, мов «папуги», мають на меті «спрокувати певну емоційну реакцію — наприклад, словосполучення “національна безпека”... Але вони переймаються не національною безпекою, а державною безпекою. І це ключова відмінність. У США ми не хочемо використовувати фразу “державна безпека”, оскільки вона нагадує нам про всі ганебні режими. Але це ключова концепція, позаяк, коли ці чиновники виходять на телебачення, вони не говорять про те, що добре для вас. Вони не говорять про те, що добре для бізнесу. Вони не говорять про те, що добре для суспільства. Вони говорять про захист і увічнення державної системи». Katrina vanden Heuvel and Stephen F. Cohen, «Edward Snowden: A “Nation” Interview», *The Nation*, Nov. 17, 2014.
- ²¹ National Priorities Project, «Cost of National Security», www.nationalpriorities.org/cost-of.
- ²² Щодо стійкості мікроорганізмів до антибіотиків, див., наприклад: Sabrina Tavernise, «U.S. Aims to Curb Peril of Antibiotic Resistance», *New York Times*, Sep. 18, 2014; Gardiner Harris, «“Superbugs” Kill India’s Babies and Pose an Overseas Threat», *New York Times*, Dec. 3, 2014. Про Міністерство оборони США і зміну клімату див. Department of Defense, 2014 *Climate Change Adaptation Roadmap*, www.acq.osd.mil/ie/download/CCARprint.pdf. У першому ж реченні на першій сторінці написано: «Зміни клімату вплинуть на здатність Міністерства оборони захищати націю і створють безпосередню небезпеку для національної безпеки США». Міністр оборони Джеймс Меттіс повторив цю позицію на початку 2017 р.: «Кліматичні зміни впливають на стабільність у районах світу, де сьогодні діють наші війська... вважаємо за доцільне оперативному командуванню враховувати у плануванні рушії нестабільності, які впливають на безпекове середовище в їхніх областях». Andrew Revkin (ProPublica), «Trump’s Defense Chief Cites Climate Change as National Security Challenge», *Science*, Mar. 14, 2017, DOI: [10.1126/science.aal0911](https://doi.org/10.1126/science.aal0911).
- ²³ Див. European Commission, «Horizon 2020 Programme: Security», ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/area/security.
- ²⁴ Канадський астронавт Кріс Гедфілд з борту Міжнародної космічної станції споглядав за розореною війною Сирією: «Усі ми в одному човні, на одній планеті... Тому, коли ми дивимося на місце, яке зараз охоплене великими потрясіннями чи розбратами, важко примирити притаманні світу спокій і красу зі страшними речами, що ми, люди, чинимо одне одному і можемо вчинити з самою Землею». «Canadian Astronaut Appeals for Peace from Space», Phys.org, Jan. 10, 2013, phys.org/news/2013-01-canadian-astronaut-appeals-peace-space.html. Ще один з численних подібних прикладів — слова індійсько-американської астронавтки Суніти Вільямс у прямому ефірі з МКС у січні 2007 р.: «Важко уявити, що там унизу хтось свариться». «Peace Is the Message of Sunita Williams», *OneIndia*, Jan. 11, 2007, www.oneindia.com/2007/01/11/peace-is-the-message-of-sunita-williams-1168510495.html.
- ²⁵ *The Space Report* 2006, 1.
- ²⁶ У 1984–2013 рр. ця подія носила назву «Національний космічний симпозиум». У 2014 р. її перейменували, опустивши перше слово, аби засвідчити «справді глобальний розмах події». Space Foundation, «About the Space Symposium: History», www.spacesymposium.org/about/space-symposium. У 2003–2009 рр. фонд також влаштовував окремий, специфічно військовий

- Стратегічний космічний симпозиум, фінансований спільно Стратегічним командуванням Міністерства оборони США та виданням «Space News». Зовсім нещодавно фундація почала проводити «спеціалізовану інвестиційну конференцію» під назвою «Форум космічних технологій та інвестицій», www.spacetechnforum.com/.
- ²⁷ CNN.com/WORLD, «War in Iraq: U.S. Launches Cruise Missiles at Saddam», Mar. 20, 2003, www.cnn.com/2003/WORLD/meast/03/19/sprj.irq.main/.
- ²⁸ За даними Космічного фонду, 19-й Національний космічний симпозиум «збільшився на 20% порівняно з подією 2002 р. <...> понад 5200 учасників <...> до більш ніж 1400 зареєстрованих учасників приєдналися понад 1000 студентів та викладачів, а також близько 2800 організаторів виставок, волонтерів, представників служб підтримки та медіа й інших гостей <...> У виставці взяли участь понад 120 компаній, агентств та організацій — це ще один новий рекорд». «Space Foundation Reports National Space Symposium Growth», пресреліз, 29 квітня 2003, доступний на сайті SpaceRef, www.spaceref.com/news/viewpr.html?pid=11401.
- ²⁹ Leonard David, «Military Space Operations in Transformation», Space.com, Apr. 8, 2003, www.space.com/news/nss_warfighter_030408.html.
- ³⁰ Хронологію подій див. у «War in Iraq: War Tracker / Archive», CNN.com, www.cnn.com/SPECIALS/2003/iraq/war.tracker/index.html; «Struggle for Iraq — War in Iraq: Day by Day Guide», BBC News, news.bbc.co.uk/2/hi/in_depth/middle_east/2002/conflict_with_iraq/day_by_day_coverage/default.stm.
- ³¹ Commission to Assess US National Security Space Management, Report, xviii.
- ³² National Science Board, *S&E Indicators 2016* (Arlington, VA: National Science Foundation, 2016), O-4, O-5, 3-6, 3-7, 3-18, 3-19, Fig. 3-33, 3-77, 3-103, 4-55, Fig. 6-3, 6-20, www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/uploads/1/nsb20161.pdf; National Science Board, *S&E Indicators 2014* (Arlington, VA: National Science Foundation, 2014), Appendix table 2-33, 2-34, www.nsf.gov/statistics/seind14/content/etc/nsb1401.pdf; Space Foundation, *The Space Report 2016*, 16, 24-25, 64-68; *Space Report 2017*, 47-48. Див. також Neil deGrasse Tyson, «Science in America», Facebook, Apr. 21, 2017, www.facebook.com/notes/neil-degrasse-tyson/science-in-america/10155202535296613/.
- ³³ Northrop Grumman, «2016 Annual Report», www.northropgrumman.com/AboutUs/AnnualReports/Documents/pdfs/2016_noc_ar.pdf, 21-22, 1, 45; «Starshade», Northrop Grumman, www.northropgrumman.com/Capabilities/Starshade/Pages/default.aspx; «Capabilities», Northrop Grumman, www.northropgrumman.com/Capabilities/Pages/default.aspx.
- ³⁴ Eric Schmitt with Bernard Weinraub, «A Nation at War: Military; Pentagon Asserts the Main Fighting Is Finished in Iraq», New York Times, Apr. 15, 2003; CNN.com, «Inside Politics: Commander in Chief Lands on USS Lincoln», May 2, 2003, www.cnn.com/2003/ALLPOLITICS/05/01/bush.carrier.landing/; Jarrett Murphy, AP, «Text of Bush Speech», CBS News, May 1, 2003, www.cbsnews.com/news/text-of-bush-speech-01-05-2003/.
- ³⁵ Згідно з опитуванням військовослужбовців у Іраку, проведеним «Zogby International» у 2006 р., «три чверті військ неодноразово відправлялися до гарячих точок та перебували в зоні конфлікту тривалий час: у 26% йшов перший строк служби, у 45% — другий, а 29% були в Іраку три або більше разів». www.zogby.com/NEWS/ReadNews.dbm?ID=1075.
- ³⁶ «До кінця перебування Рамсфелда на посту міністра оборони наприкінці 2006 р. в Іраку налічувалося приблизно 100 тис. приватних контрактників — майже порівну з американськими військовослужбовцями з регулярних військ». Jeremy Scahill, «Bush's Shadow Army», *The Nation*, Apr. 2, 2007. Згідно з доповіддю Дослідницької служби Конгресу щодо трохи пізніших строків, «кількість військ в Іраку скоротилася з найвищого рівня в 169 тис. осіб у вересні 2007 р. до мінімуму в 95 900 у березні 2010 р., тобто на 43%. Загальна кількість підрядників скоротилася з найвищого рівня в 163 тис. осіб у вересні

- 2008 р. до 95 461 у березні 2010 р., тобто на 42%. Кількість ПБК [приватних безпекових контрагентів] сягнула максимуму у 13 232 осіб у червні 2009 р.». Moshe Schwartz, *The Department of Defense's Use of Private Security Contractors in Iraq and Afghanistan: Background, Analysis, and Options for Congress*, report, Congressional Research Service, June 22, 2010, 7, fpc.state.gov/documents/organization/145576.pdf.
- ³⁷ Кількість загиблих в Іраку 23 квітня 2006 р. становила мінімум 34 511, максимум 38 660 осіб згідно з обрахунками проєкту «Iraq Body Count» (що характеризувався BBC News у жовтні 2004 р. як «поважна база даних, яку веде група вчених і активістів руху за мир»), www.iraqbodycount.net. Набагато вищі показники «надлишкових смертей іракців внаслідок війни» – між 392 979 і 942 636 загиблих – наводить відоме дослідження Gilbert Burnham et al., «Mortality After the 2003 Invasion of Iraq: A Cross-sectional Cluster Sample Survey», *The Lancet* 368:9545 (Oct. 21, 2006), 1421–1428, www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17055943. Станом на перший тиждень квітня 2006 р. 17 469 американських військовиків було поранено, згідно з даними «U.S. Wounded by Month», Iraq Coalition Casualty Count, icasualties.org/oif/woundedchart.aspx.
- ³⁸ Оцінки справжніх витрат, що їх зробили двоє видатних економістів, лауреат Нобелівської премії Джозеф Юджин Стігліц та Лінда Білмс, неухильно зростає з 1-2 трлн дол. на початок 2006 р. до мінімум 2 267 трлн дол. наприкінці 2006 р. – з урахуванням довгострокових макроекономічних витрат, як-от медичне обслуговування та виплати за інвалідністю для ветеранів; капітальні витрати на заміну або ремонт військового обладнання, знищеного або виснаженого під час війни; реальні витрати на рекрутування, приведення до бойової готовності, відшкодування втрати заробітку, інвалідності чи загибелі військовослужбовців, а також зростання цін на нафту. Виплати за відсотками на позики для ведення війни додають ще 264–308 млрд дол. Будуть також додаткові нематеріальні втрати, наприклад, зниження здатності США реагувати на загрози національній безпеці в інших регіонах, посилення антиамериканських настроїв за кордоном, падіння впливу США на вирішення міжнародних питань – від торговельних перемовин до кримінальної юстиції. На початку 2008 р. ця оцінка досягла 3 трлн дол., а наприкінці 2015 р. вона зросла до 5–7 трлн дол. (Стігліц); наприкінці 2016 р. знов вказували значення у 5 трлн дол. (Білмс). Bilmes and Stiglitz, «A Careless War of Excessive Cost–Human and Economic», *San Francisco Chronicle*, Jan. 22, 2006, www.sfgate.com/opinion/article/A-careless-war-of-excessive-cost-human-and-2542816.php; Bilmes and Stiglitz, «Encore: Iraq Hemorrhage», *Milken Institute Review* (4th Q, 2006), 76–83, www8.gsb.columbia.edu/faculty/jstiglitz/sites/jstiglitz/files/2006_Iraq_War_Milken_Review.pdf; Stiglitz and Bilmes, *The Three Trillion Dollar War: The True Cost of the Iraq Conflict* (New York: W. W. Norton, 2008); див. також постійно оновлюваний вебсайт «Three Trillion Dollar War: The True Cost of the Iraq and Afghanistan Conflicts», threetrilliondollarwar.org. На початку 2010 р. щомісячні витрати на війну в Афганістані перевищили витрати на війну в Іраку; див. Richard Wolf, «Afghan War Costs Now Outpace Iraq's», *USA Today*, May 13, 2010, usatoday30.usatoday.com/news/military/2010-05-12-afghan.N.htm.
- ³⁹ Space Foundation, «“One Industry – Go for Launch!” at the 22nd National Space Symposium», пресреліз, 3 квітня 2006 р., www.nss.org/pipermail/isdc2006/2006-April/000239.html: «Понад 135 компаній та організацій демонструватимуть свої експонати у виставковому центрі “Lockheed Martin”. Площа, відведена під експонати, з минулого року збільшилася на 40%». Див. також Space Foundation, «Space Foundation Declares 22nd National Space Symposium a Huge Success», пресреліз 8 квітня 2006, www.spacefoundation.org/media/press-releases/space-foundation-declares-22nd-national-space-symposium-huge-success.

- ⁴⁰ American Institute of Physics, «House Appropriators Want More Money for NASA», *FYI: The American Institute of Physics Bulletin of Science Policy News* 47, Apr. 13, 2006.
- ⁴¹ Згідно із загальнонаціональним опитуванням Інституту Харріса 2005 р. з вибіркою у 1833 дорослих американців, «7 з 10 (70%) дорослих у США вважають, що через 10 років Китай буде наддержавою. 41% вважають, що такою буде Японія, за нею йдуть Європейський Союз (31%), Велика Британія (25%), Індія (20%) і Росія (15%)». Див. PRNewswire, «U.S. Public Less Concerned about China's Potential to Grow Economically than Militarily in the Next Ten Years», Nov. 15, 2005, www.prnewswire.com/news-releases/us-public-less-concerned-about-chinas-potential-to-grow-economically-than-militarily-in-the-next-ten-years-55627132.html.
- ⁴² NASA, «NASA Names Worden New Ames Center Director», пресреліз 06-193, 21 квітня 2006, www.nasa.gov/home/hqnews/2006/apr/HQ_06193_Worden_named_director.html.
- ⁴³ University Communications, «Scientists Polled on Solar System Exploration Program Priorities», пресреліз, UA News, University of Arizona, Apr. 24, 2006, uanews.arizona.edu/story/scientists-polled-on-solar-system-exploration-program-priorities.
- ⁴⁴ Див. Space Foundation, Space Report 2012, 109; Space Report 2014, 104; Space Report 2017, 43, «Exhibit 3b: Space Workforce Trends in the United States, Europe, Japan and India» and «Exhibit 3c: U.S. Space Industry Core Employment, 2005–2016». Див. також Bureau of Labor Statistics, «Databases, Tables & Calculators by Subject: Employment, Hours, and Earnings from the Current Employment Statistics Survey (National) – All employees, thousands, total nonfarm, seasonally adjusted, 2007–2017», US Department of Labor, data.bls.gov/timeseries/CES000000000. Період, який покриває Exhibit 3b у звіті про космос за 2017 р., стосується 2005–2015 рр.; Exhibit 3c – від 2005 до другого кварталу 2016 р.; загальна схема та таблиця не сільськогосподарської робочої сили BLS – періоду з січня 2007 по червень 2017 р.
- ⁴⁵ Mike Wall, «NASA to Pay \$70 Million a Seat to Fly Astronauts on Russian Spacecraft», Space.com, Apr. 30, 2013, www.space.com/20897-nasa-russian-astronaut-launches-2017.html; «NASA: Seats on Russian Rockets Will Cost U.S. \$490 Million», CBS/AP, Aug. 6, 2015, www.cbsnews.com/news/nasa-seats-on-russian-rockets-will-cost-u-s-490-million/.
- ⁴⁶ Див., наприклад, William J. Broad, «Physicists Compete for the Biggest Project of All», *New York Times*, Sep. 20, 1983; Associated Press, «Legislation Introduced to Spur Super Collider», *New York Times*, Aug. 10, 1987; Ben A. Franklin, «Texas Is Awarded Giant U.S. Project on Smashing Atom», *New York Times*, Nov. 11, 1988; David Appell, «The Super Collider That Never Was», *Scientific American*, Oct. 15, 2013; Trevor Quirk, «How Texas Lost the World's Largest Super Collider», *Texas Monthly*, Oct. 21, 2013, www.texasmonthly.com/articles/how-texas-lost-the-worlds-largest-super-collider/.
- ⁴⁷ US General Accounting Office, «Federal Research – Super Collider Is Over Budget and Behind Schedule», Report to Congressional Requesters, GAO/RCED-93-87, Feb. 1993, babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uiug.30112033998011;view=lup;seq=1.
- ⁴⁸ Слухання перед Підкомітетом із питань нагляду та розслідувань Комітету з питань енергетики та торгівлі, Палата представників, 103-й Конгрес, Hearing Before the Subcommittee on Oversight and Investigations of the Committee on Energy and Commerce, House of Representatives, 103rd Congress, «Mismanagement of DOE's Super Collider», Serial 103-76, June 30, 1993 (Washington, DC: US Government Printing Office, 1994), babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=ucl1.31210013511959. Голова комітету, Джон Дінгелл (демократ із Массачусетсу), заявив на початку слухань: «Хоча наукове обґрунтування цього проєкту захопливе й викликає повагу, не воно є предметом сьогоднішнього слухання... Підкомітет із питань нагляду та

- розслідувань всебічно вивчив десятки прикладів освоєння бюджету у сфері оборони. Багато з них продемонстрували некомпетентне управління. Але SSC – один із найгірших проєктів, які нам траплялися, з погляду неефективності управління контрактами та провального контролю з боку уряду» (1).
- ⁴⁹ Президент Білл Клінтон, який підтримував проєкт, повідомляв про ці обставини в особистому спілкуванні з автором: див. також Michael Wines, «House Kills the Supercollider, And Now It Might Stay Dead», *New York Times*, Oct. 19, 1993.
- ⁵⁰ «Contributions to Growth of Worldwide R & D Expenditures, by Selected Region, Country, or Economy: 2000–2015», діаграма в National Science Board, *Science & Engineering Indicators 2018 Digest*, NSB-2018-2, Jan. 2018, 5, fig. D, www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/assets/1407/digest.pdf. Загалом, у 2000 р. США належав 31% світової економіки, а Китаю – 4%. На 2015 р. ці показники змінилися до трохи більш ніж 24% для Сполучених Штатів і майже 15% для Китаю. Див. Robbie Gramer, «Infographic: Here's How the Global GDP Is Divided Up», *Foreign Policy*, Feb. 24, 2017, foreignpolicy.com/2017/02/24/infographic-heres-how-the-global-gdp-is-divided-up/; Evan Osnos, «Making China Great Again», *New Yorker*, Jan. 8, 2018, 38.
- ⁵¹ Scott Simon, «Razor Technology, On the Cutting Edge», Weekend Edition Saturday, July 17, 2010, www.npr.org/templates/transcript/transcript.php?storyId=128583887.
- ⁵² Щодо доцільності американської першості як такої, до прикладу, у доповіді консервативного Вашингтонського аналітичного центру «Проєкт для нового американського століття» зазначено: «Сполучені Штати – єдина наддержава у світі, що поєднує найсильнішу військову міць, глобальне технологічне лідерство і найбільшу економіку світу. Навіть більше, Америка стоїть на чолі системи альянсів, яка включає інші провідні демократичні держави світу. Нині у США немає жодних глобальних суперників. Мета великої стратегії Америки повинна полягати в тому, щоб зберегти і розширити цю вигідну позицію якнайдалі в майбутньому» (*Rebuilding America's Defenses: Strategy, Forces and Resources For a New Century*, Sep. 2000, i, www.informationclearinghouse.info/pdf/RebuildingAmericasDefenses.pdf).
- ⁵³ United States Commission on National Security/21st Century, *Road Map for National Security: Imperative for Change – Phase III Report*, Feb. 15, 2001, 30, govinfo.library.unt.edu/nssg/PhaseIIIFR.pdf.
- ⁵⁴ Council on Competitiveness, *Competitive Index: Where America Stands*, 2007, 15, 67, [www.compete.org/storage/images/uploads/File/PDF%20Files/Competitiveness Index Where America Stands March 2007.pdf](http://www.compete.org/storage/images/uploads/File/PDF%20Files/Competitiveness%20Index%20Where%20America%20Stands%20March%202007.pdf).
- ⁵⁵ Joan Johnson-Freese, *Heavenly Ambitions: America's Quest to Dominate Space* (Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2009), ix.
- ⁵⁶ Marc Kaufman and Dafna Linzer, «China Criticized for Anti-Satellite Missile Test», *Washington Post*, Jan. 19, 2007; Johnson-Freese, *Heavenly Ambitions*, 9–10, 15.
- ⁵⁷ За перекладом, наведеним у залі № 7 Британського музею. Уривок з іншого перекладу стандартного напису, що його адаптував Семюел М. Пейлі, звучить так: «божественне знаряддя Великих Богів, цар могутній, цар всесвітї, цар Ассирії; ...могутній воїн, який завжди жив вірою в Ашшура, свого господа; хто не знає суперника між князів чотирьох сторін світу; пастир свого народу, безстрашний у бою, неприборкана хвиля, що не має супротивників; цар, що підкорив непокірних, що керує усім людством; наймогутніший воїн, що топче ворогів своїх, що розбиває вщент усіх супротивників, що розсіює війська безлічі гордовитих; улюбленець Великих Богів, володарів його; що захопив усі землі, панував над усіма гірськими районами і отримував їхню данину; хто бере заручників, що встановлює перемогу над усіма їхніми землями». Vaughn E. Crawford, Prudence O. Harper, and Holly Pittman, *Assyrian Reliefs and Ivories in the Metropolitan Museum of Art: Palace Reliefs of Assurnasirpal II and Ivory Carvings from Nimrud* (New York: Metropolitan Museum of Art, 1980), повний текст за

посиланням archive.org/stream/AssyrianReliefsandIvoriesinTheMetropolitanMuseumofArtPalaceReliefsOfAssurnasirpalIIan/AssyrianReliefsandIvoriesinTheMetropolitanMuseumofArtPalaceReliefsOfAssurnasirpalIIan_djvu.txt.

- ⁵⁸ J. H. Parry, *Trade and Dominion: The European Overseas Empires in the Eighteenth Century* (New York: Praeger, 1971), 3, 5-6.
- ⁵⁹ J. M. Coetzee, *Waiting for the Barbarians* (New York: Penguin, 1982), 133.
- ⁶⁰ Ron Suskind, «Without a Doubt» [назва у друкованій публікації] або «Faith, Certainty and the Presidency of George W. Bush» [назва онлайн-публікації], *New York Times Magazine*, Oct. 17 2004.
- ⁶¹ Maureen Dowd, «Are We Rome? Tu Betchus!» op-ed, *New York Times*, Oct. 11, 2008.
- ⁶² Mick Weinstein, «Ben's Bid to Boost Buck», Yahoo Finance, June 6, 2008, finance.yahoo.com/expert/article/stockblogs/86614.

Розділ 2. Сила зірок

- ⁶³ Див. опис біологічного ліку часу в різних організмів від ціанобактерій (раніше знаних як «синьо-зелені водорості») до людини у Roger G. Newton, *Galileo's Pendulum* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2004), 4–23.
- ⁶⁴ Серед прикладів — кістка Лебомбо з гір на кордоні Південно-Африканської республіки і Свазіленду, яку, за різними оцінками, вважають старошою за 35 000 р. до н. е., чи кістка Ішанго з кордону між Демократичною республікою Конго (колишній Заїр) і Угандою, яку датують 20 000 р. до н. е., і печерні малюнки в Ласко, Франція, створені близько 18 000 р. до н. е. Існують здогадки, що чимало з цих ранніх «календарних кісток» з насічками слугували жінкам для відслідковування менструальних циклів.
- ⁶⁵ Див. Ronald A. Wells, «Astronomy in Egypt» в *Astronomy Before the Telescope*, ed. Christopher B. F. Walker (London: British Museum Press, 1996), 33-34. Також досі актуальна стаття класика египтології Джеймса Генрі Брестеда: James Henry Breasted, «The Beginnings of Time-Measurement and the Origins of Our Calendar», *Scientific Monthly* 41:4 (Oct. 1935), 294.
- ⁶⁶ Обговорення *кальни* та пов'язаних із нею одиниць у тій самій *Astronomy Before the Telescope*, ed. Walker, див. у розділі David Pingree, «Astronomy in India», 129. Про астрономічні знання майя див. Anthony F. Aveni, «Astronomy in the Americas», 272-273.
- ⁶⁷ Nicholas Goodrick-Clarke, *The Occult Roots of Nazism: Secret Aryan Cults and Their Influence on Nazi Ideology: The Ariosophists of Austria and Germany, 1890–1935* (New York: New York University Press, 1992), 104, 192–197. Ланц фон Лібенфельс, видавець журналу *Ostara*, цікавився усім окультним, езотеричним, дивним, спірітуалістичним й арійським. У підзаголовку *Ostara* йшлося про «білявих людей» і «права людини». Гітлер ще в молодості відкрив для себе це расистське й антисемітське видання і якимось прийшов до його офісу, щоб викупити кілька старих випусків, але виглядав настільки бідним, що Лібенфельс віддав їх йому задарма.
- ⁶⁸ Lillian Lan-ying Tseng, *Picturing Heaven in Early China* (Cambridge, MA: Harvard University Asia Center, 2011), 45–47, 238, 316–319, 335-336. Небеса в уявленнях доби імперії Хань поєднували власне небо і вище божество; гробниця була мікрокосмосом, а стеля — небесним царством. До того ж прямокутна основа символізувала Землю, а округлість стелі — небокрай. Що ж до «місячних домів», пише Лілліан Лан-Ін Цзен, стародавні китайці розділили небо на 28 сегментів. У кожному з них яскравіші зірки розглядалися як будиночок — місце для відпочинку або проживання, — оскільки Місяць циклічно рухався від одного сегмента до іншого. У статті Jessica Rawson, «The Eternal Palaces of the Western Han: A New View of the Universe», *Artibus Asiae* 59:1/2 (1999) зазначається, що найбільш витончені зі скельних гробниць доби імперії Хань «були готовими місяцями для потойбічного життя. Кожне поховання було

цілісним всесвітом навколо його мешканця» (13). Дякуємо Джессіці Роусон із Оксфордського університету та Джону П. Моффетту, бібліотекарів Науково-дослідного інституту імені Нідема при Кембриджському університеті, за їхню допомогу.

- ⁶⁹ Clive Ruggles, «Archaeoastronomy in Europe» в *Astronomy Before the Telescope*, ed. Walker, 21–23.
- ⁷⁰ Ron Cowen, «Peru's Sunny View», *Science News* 171:18 (May 5, 2007), 280–81; J. McK Malville et al., «Astronomy of Nabta Playa», *African Skies/Cieux Africains* 11 (July 2007), 2–7.
- ⁷¹ Як приклад докладних китайських небесних хронік, Gang Deng, *Chinese Maritime Activities and Socioeconomic Development*, с. 2100 BC–1900 AD: *Contributions in Economics and Economic History* 188 (Westport, CT: Greenwood Press, 1997), 36, наводить уривок з книги епохи династії Чжоу (бл. 1046–256 до н. е.) про положення сузір'я Тельця на нічному небосхилі: «Воно показується зі сходу на рівні моря шостого місяця /... Досягає zenіту восьмого місяця /... Знижується до рівня моря десятого місяця». Colin Ronan, «Astronomy in China, Korea and Japan» в *Astronomy Before the Telescope*, ed. Walker, 247, підкреслює виняткове значення астрономічної, а також метеорологічної й астрологічної діяльності і небезпечного потенціалу її висновків. До участі в заняттях астрономією допускали виключно представників імператорського апарату фахових астрономів. Астрономічні записи ретельно охороняли – по суті, це були засекречені документи. Також див. F. Richard Stephenson, «Modern Uses of Ancient Astronomy» в *Astronomy Before the Telescope*, ed. Walker, 331–332.
- ⁷² Noel Barnard, «Astronomical Data from Ancient Chinese Records: The Requirements of Historical Research Methodology», *East Asian History* 6 (Dec. 1993), 47–74; David S. Nivison, Kevin Pang, et al., «Astronomical Evidence for the Bamboo Annals' Chronicle of Early Xia», *Early China* 15 (1990), 87–95, 97–196; Salvo De Meis and Jean Meeus, «Quintuple Planetary Groupings – Rarity, Historical Events and Popular Beliefs», *J. Brit. Astronomical Assoc.* 104:6 (1994), 293–297.
- ⁷³ Alexander Jones, «The Antikythera Mechanism and the Public Face of Greek Science», *Proceedings of Science*, PoS(Antikythera & SKA)038, 2012, pos.sissa.it/cgi-bin/reader/conf.cgi?confid=170; Tony Freeth and Alexander Jones, «The Cosmos in the Antikythera Mechanism», *ISAW Papers* 4, Feb. 2012, dlib.nyu.edu/awdl/isaw/isaw-papers/4/; Tony Freeth et al., «Decoding the Ancient Greek Astronomical Calculator Known as the Antikythera Mechanism», *Nature* 444 (Nov. 30, 2006), 587–591. Чи був Антикітерський механізм унікальним? Визначним прикладом подібних об'єктів, який, щоправда, не дійшов до нашого часу, була сфера Посідонія, яку описав Цицерон: «один поворот на ній представляв рух Сонця, Місяця і п'яти планет за день і ніч». До того ж історики техніки стверджують, що ніхто в стародавньому світі не став би виплавляти складні пристрої повністю з «дорогої і неподатливої» бронзи, якщо з попередніх дерев'яних моделей вже не було зрозуміло, що він працюватиме (а дерев'яні версії та компоненти не збереглися). Механізм може виявитися «частиною довготривалої технічної еволюції, що в основному прихована від нас». Stephanie Dalley and John Peter Oleson, «Sennacherib, Archimedes, and the Water Screw: The Context of Invention in the Ancient World», *Technology and Culture* 44:1 (Jan. 2003), 16. Щоб виключити можливість датування механізму пізнішим часом, Джонс, зокрема, пише: «Шкала з єгипетським календарем була зйомною, щоб початок єгипетського року можна було пересувати, вирівнюючи відносно будь-якого положення Сонця в зодіаку. Це було необхідно, оскільки єгипетський календарний рік завжди становив 365 днів, без високосних років, тож він поступово зміщувався назад відносно пір року та видимого руху Сонця через зодіак. Але після того, як в 30 р. до н. е. Єгипет потрапив під владу Риму, ця новоспечена провінція також перейшла на юліанський календар, в якому кожному чотириріччю встановлювалося по високосному року, тому після цієї реформи не було б необхідності регулювати шкалу

у такий спосіб. Загалом рівень знань з астрономії, що знайшов відображення в Антикітерському механізмі, відповідає II-I ст. до н. е., тоді як на час Птолемея (II ст. н. е.) він здавався б досить грубим і архаїчним» (електронний лист до Ейвіс Ленг, Арг. 7, 2017 р.). Для ознайомлення з контекстом див. виставку «Time and Cosmos in Greco-Roman Antiquity» жовтень 2016 – квітень 2017, куратор Александер Р. Джонс, Інститут вивчення античного світу, Нью-Йоркський університет, isaw.nyu.edu/exhibitions/time-cosmos. Передові технології, що використовувалися в нещодавніх дослідженнях об'єкта, надали X-Tek Systems і Hewlett-Packard.

- ⁷⁴ Див., наприклад, D. L. Simms, «Archimedes and the Burning Mirrors of Syracuse», *Technology and Culture* 18:1 (Jan. 1977), 1–24; Wilbur Knorr, «The Geometry of Burning-Mirrors in Antiquity», *Isis* 74:1 (Mar. 1983), 53–73. Восени 2005 р. інженер-механік з Масачусетського технологічного інституту Девід Уоллес провів зі своїми учнями дві симуляції оповіді про Архімедові дзеркала: див. докладні звіти «Archimedes Death Ray: Idea Feasibility Testing», web.mit.edu/2.009/www/experiments/deathray/10_ArchimedesResult.html, а також «2.009 Archimedes Death Ray: Testing with MythBusters», web.mit.edu/2.009/www/experiments/deathray/10_Mythbusters.html. Другий з цих експериментів було продемонстровано у шоу «Руйнівники міфів», якому згодом довелося ще раз повернутись до теми «смертельних променів» Архімеда за дорученням президента Барака Обами.
- ⁷⁵ John Noble Wilford, «Homecoming of Odysseus May Have Been in Eclipse», *New York Times*, June 24, 2008.
- ⁷⁶ У Геродота у першій книзі його *Історії* («The History of Herodotus», Internet Classics Archive, classics.mit.edu/Herodotus/history.html) (бл. 440 р. до н. е.) читаємо: «...зі змінним успіхом тривала ця війна, а на шостий рік під час однієї битви день раптом перетворився на ніч. Про таке перетворення дня на ніч провіщав іонійцям мілетянин Фалес, визначивши рік, коли станеться це перетворення. А лідійці і мідійці, щойно побачили, як настала ніч замість дня, припинили битву і поспішили укласти між собою мир» (1.74, цитовано за: Геродот. *Історія в дев'яти книгах*. К.: Наукова думка, 1993. – Прим. пер.).
- ⁷⁷ *Історія* Полібія. Книга IX. 12–21. Її переклади часто перебувають у відкритому доступі, наприклад, цей англійський: Loeb Classical Library Edition, vol. 4, 1922–1927, penelope.uchicago.edu/Thayer/E/Roman/Texts/Polybius/9*.html.
- ⁷⁸ *Історія* Полібія. Книга IX. 15.1–5.
- ⁷⁹ *Історія* Полібія. Книга IX. 19.1–3. «Люди, обізнані з астрономією» включали, зокрема, Анаксагора, який міг бачити затемнення як 463 р. до н. е., так і 478 р. до н. е., і ще юнаком висловив гіпотезу, що Місяць непрозорий – і, відповідно, здатний кинути тінь на землю поверхню; див. Dana Mackenzie, «Don't Blame It on the Gods», *New Scientist*, June 14 2008, 50–51.
- ⁸⁰ Alan C. Bowen, «The Art of the Commander and the Emergence of Predictive Astronomy» в *Science and Mathematics in Ancient Greek Culture*, ed. C. J. Tuplin and T. E. Rihll (Oxford: Oxford University Press, 2002), 76, 87–89.
- ⁸¹ Edward Cavendish Drake, *A New Universal Collection of Authentic and Entertaining Voyages and Travels* (London: J. Cooke, 1768), 32.
- ⁸² Огляд астрології в історичному розрізі див., наприклад, у S. J. Tester, *A History of Western Astrology* (Woodbridge, UK: Boydell Press, 1987); Anthony Grafton, «Girolamo Cardano and the Tradition of Classical Astrology: The Rothschild Lecture, 1995», *Proc. Amer. Philosophical Society* 142:3 (Sept. 1998), 323–33; Ellic Howe, *Astrology and Psychological Warfare During World War II* (London: Rider, 1972). Звертаючись до Рудольфа II, Кеплер писав у листі до Великодня 1611 р.: «Астрологія завдає імператорові безмежної шкоди, коли якийсь спритний астролог бажає легко зловживати довірливістю людей. Я повинен стежити за тим, щоб такого не сталося з нашим імператором... Звичайна астрологія – це купа мотлоху, яку можна легко перекутити, а їїповідомлення суперечать самі собі». Mark Graubard, «Astrology's Demise and Its Bearing

- on the Decline and Death of Beliefs», *Osiris* 13 (1958), 239. Див. також огляд Річарда Кремера на *Історію західної астрології (History of Western Astrology)* Тестера в *Speculum* 65 (1990), 209; Sheila J. Rabin, «Kepler's Attitude Toward Pico and the Anti-Astrology Polemic», *Renaissance Quarterly* 50:3 (Autumn 1997), 759, 764.
- ⁸³ Птолемей, *Тетрабіблос* I.1. Англійський переклад: Ptolemy, *Tetrabiblos* I.1, ed. and trans. F. E. Robbins (Cambridge: Harvard University Press, 1940), 3-4.
- ⁸⁴ Grafton, «Girolamo Cardano», 326.
- ⁸⁵ Птолемей, *Тетрабіблос* I.4: «Про силу планет»; I.5: «Про благотворний і несприятливий вплив планет»; I.6: «Про чоловічі та жіночі планети»; П.3: «Про зіставлення країн із тригонами та зірками».
- ⁸⁶ Це повторюється у Гудріка-Кларка (Goodrick-Clarke, *Occult Roots of Nazism*, 103): «Перша з праць [Отто] Пьюльнера, *Mundane-Astrologie* (1914), заклала основу політичної астрології, адже в ній були складені гороскопи для визначення майбутньої долі держав, народів і міст, а друга, *Schicksal und Sterne* («Доля і зірки») (1914) простежувала життєві шляхи європейських королівських родин згідно з диктатом їхніх натальних гороскопів. [Ернст] Тіде проаналізував гороскопи лідерів усіх держав — учасниць [Першої світової] війни, перш ніж оголосити шанси на перемогу Центральних держав рівними двом до одного».
- ⁸⁷ Звісно, конфігурація небесних тіл нерідко і справді має зв'язок із деякими земними подіями. Великі землетруси частіше відбуваються на фазі нового і повного Місяця, коли припливи мають найвищий і найнижчий рівні, і ще більші маси води чинять тиск на межі літосферних плит. Але такі явища належать до парафії звичайних фізики та сейсмології, а не астрології. Протилежний погляд висловлює відомий індійський астролог, засновник часопису *Astrological Magazine*, який так висловився у своїй книзі *Astrology in Forecasting Weather and Earthquakes* («Астрологія в прогнозуванні погоди і землетрусів»): «Сейсмологам і метеорологам слід позбутись своїх упереджень і поринути в дослідження геніальних методів, що з таким успіхом використовували протягом тисячоліть». Michael T. Kaufman, «Bangalore Venkata Raman, Indian Astrologer, Dies at 86», *New York Times*, Dec. 23, 1998.
- ⁸⁸ Grafton, «Girolamo Cardano», 326.
- ⁸⁹ «Помилки тих, хто не має достатньої підготовки в практичному застосуванні, — а їхня кількість, як можна припустити, серед осіб, що займаються цим важливим і багатостороннім мистецтвом, велика, — породили віру в те, що навіть точні прогнози залежать від випадковості, а це неправильно... По-друге, багато хто заради вигоди претендує на довіру зовсім до іншого мистецтва під ім'ям астрологія і обманює простолюдинів, стверджуючи, що може передбачити багато явищ — і навіть тих, про які просто неможливо знати заздалегідь... Безумовно, це незаслужено; те ж саме відбувається і з філософією — не слід скасовувати її лише на тій підставі, що на звання філософа претендують кілька явних шахраїв». Птолемей, *Тетрабіблос* I: 2 «Про те, як і наскільки можна досягти знання астрономічними методами».
- ⁹⁰ George Sarton, «Astrology in Roman Law and Politics», *Speculum* 31:1 (Jan. 1956), 160; Tester, *History of Western Astrology*, 110.
- ⁹¹ Під час Тридцятилітньої війни дипломат Дієго де Сааведра Фахардо виступив при іспанському дворі проти рекомендації Державної ради для короля Філіпа IV не зважати на астрологічні прогнози. Для Сааведри й астрологія, й історія надавали знання і відповідні моделі дій; як пише однин історик, «люди не можуть пізнати божественні і природні закони, не використовуючи навчальні дисципліни, варті бодя якоїсь довіри... Без цих засобів вся парадигма порядку і органічного зв'язку між макрокосмом і людським мікрокосмом впаде». Abel A. Alves, «Complicated Cosmos: Astrology and Anti-Machiavellianism in Saavedra's *Empresas Políticas*», *Sixteenth Century J.* 25:1 (Spring 1994), 67-68.
- ⁹² Tester, *History of Western Astrology*, 220.

- ⁹³ William D. Stahlman, «Astrology in Colonial America: An Extended Query», *William and Mary Quarterly*, 3rd ser., 13:4 (Oct. 1956), 557.
- ⁹⁴ Див. також, наприклад, N. M. Swerdlow, «Galileo's Horoscopes», *J. History of Astronomy* 35 (pt. 2):119 (2004), 135–141; Mario Biagioli, «Galileo the Emblem Maker», *Isis* 81:2 (June 1990), 232–36; Richard S. Westfall, «Science and Patronage: Galileo and the Telescope», *Isis* 76:1 (Mar. 1985), 11–30; Nick Kollerstrom, «Galileo's Astrology» в *Largo Campo di Filosofare, Eurosymposium Galileo 2001*, ed. J. Montesinos and C. Solis (Puerto de la Cruz, 2001), 421–431, www.skyscript.co.uk/galast.html; *Galileo's Astrology*, ed. Nicholas Campion and Nick Kollerstrom, спеціальне видання *Culture and Cosmos* 7:1 (Spring/Summer 2003).
- ⁹⁵ Див., наприклад, Stahlman, «Astrology in Colonial America», 561; Ellic Howe, *Urania's Children: The Strange World of the Astrologers* (London: William Kimber, 1967), 21–67; Howe, *Astrology and Psychological Warfare*, 14–17. У лондонському Сіті ремісничка гільдія Stationers' Company отримала монополію на видання астрологічних альманахів ще в 1603 році, коли почала публікувати свій щорічний альманах. Наклад альманаху «*Vox Stellarum*», що його протягом багатьох років складав Френсіс Мур, у 1803 році становив 393 750 примірників. «*The Stragling Astrologer of the Nineteenth Century; Or, Magazine of Celestial Intelligences*», що виходив у Лондоні щосуботи з 1824 р., став першим щотижневим астрологічним виданням у світі; першим альманахом, що містив щоденні передбачення, був так само лондонський «*The Prophetic Messenger for 1827, An Original, Entertaining, and Interesting Melange*» (Howe, *Urania's Children*, р. 36). Вільям Сталман пише, що в американських колоніях між 1639 і 1799 рр. було опубліковано понад тисячу альманахів, у деяких з яких активно співпрацювали перші астрономи колонії (561). У 1931 році Карл Густав Юнг розкритикував поширене уявлення, що «астрологію вже давно здали в утиль і її можна сміливо висміювати. Але сьогодні, вийшовши з глибин суспільства, вона стукає у двері університетів, з яких її вигнали близько трьохсот років тому». C. G. Jung, «The Spiritual Problem of Modern Man» в *Civilisation in Transition*, цитовано за Howe, *Astrology and Psychological Warfare*, 12–13.
- ⁹⁶ Опитування, зроблені в 1978, 1985, 1990, 2005 і 2012 рр. Shoshana Feher, «Who Looks to the Stars? Astrology and Its Constituency», *J. Scientific Study of Religion* 31:1 (Mar. 1992), 88; Stephanie Rosenbloom, «Today's Horoscope: Now Unsure», *New York Times*, Aug. 28, 2005; Pew Research Center, «Many Americans Mix Multiple Faiths», Dec. 9, 2009, www.pewforum.org/2009/12/09/many-americans-mix-multiple-faiths/; National Science Foundation, «Science and Technology: Public Attitudes and Understanding», *Science and Engineering Indicators 2014*, www.nsf.gov/statistics/seind14/index.cfm/chapter-7/c7h.htm; Joan Quigley, «What Does Joan Say?» *My Seven Years as White House Astrologer to Nancy and Ronald Reagan* (New York: Pinnacle, 1991), 9–14, 19; Snopes.com, «Urban Legends Reference Pages: Rumors of War (False Prophecy)», www.snopes.com/rumors/predict.htm; Brooks Hays, «Majority of Young Adults Think Astrology Is a Science», UPI, Feb. 12, 2014, www.upi.com/Science-News/2014/02/11/Majority-of-young-adults-think-astrology-is-a-science/5201392135954/.
- ⁹⁷ Khushwant Singh, *The Collected Novels: Train to Pakistan* (New Delhi: Penguin, 1999), 64; Maseeh Rahman, «Wedding Frenzy Hits India as Every Sphere of Life Comes under Influence of Planets», *Guardian*, Nov. 29, 2003; Agence France Presse–English, «Indian Couples Rush to Marry on Luckiest Day of Wedding Season», Nov. 26, 2005; Press Trust of India, «30,000 Couples Tie Knot in Delhi», Nov. 27, 2005; Indo-Asian News Service, «Flower Business Soars with Delhi's Marriage Season», Dec. 2 2005; Amrit Dhillon, «Down the Aisle», *South China Morning Post*, Nov. 7, 2006. Цитата щодо супутників від «India's Space Science», *Statesman (India)*, Dec. 31, 2005. Див. також «A Havan Kund in the Laboratory?» *The Hindu*, May 22, 2001; «Master of Business Astrology», *Economist*, May 1,

- 2004; «India's Supreme Court Approves University Instruction in Astrology», Agence France Presse — English, May 5, 2004.
- ⁹⁸ Vikram Chandra, *Sacred Games* (New York: HarperCollins, 2007), 547.
- ⁹⁹ Brian Diemert, «The Trials of Astrology в Т. S. Eliot's *The Waste Land*: A Gloss on Lines 57–59», *J. Modern Literature* 22:1 (Autumn 1998), 178.
- ¹⁰⁰ Joanne Kaufman, «Profiting from the Positions of Planets», *New York Times*, Nov. 3, 1985; N.R. Kleinfeld, «Seeing Dollar Signs in Searching the Stars», *New York Times*, May 15, 1988; Gary Weiss, «When Scorpio Rises, Stocks Will Fall», *Business Week*, June 14, 1993, 106; Anne Matthews, «Markets Rise and Fall, but He's Always Looking Up», *New York Times*, Mar. 12, 1995; Reid Kanaley, «Astrological Web Sites Predict Market Movements», *Philadelphia Inquirer*, Oct. 15, 1999; «Investrend Co-Sponsors Astrologers Fund Triple Gold Investment Conference February 1», *Financial Times Information*, Jan. 30, 2006; David Roeder, «Some Large-cap Deals Hide in Plain Sight», *Chicago Sun Times*, Apr. 30, 2006.
- ¹⁰¹ Iliia D. Dichev and Troy D. Janes, «Lunar Cycle Effects in Stock Returns», Social Science Research Network, Aug. 2001, 3-4, papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=281665.
- ¹⁰² Theodore White, «The Challenging Transits of Autumn 2007: How to Survive & Prosper», Aug. 2007, www.internationalastrologers.com/astro/meteorologist.htm; «Transits and the Economy», Sep. 20, 2007, www.internationalastrologers.com/transits_and_the_economy.htm. Також див. «Theo's 2009–2010 World Economic Astrological Report: How to Survive the 2010s in a New Global Structure», Nov. 20, 2008, skyscript.co.uk/forums/viewtopic.php?t=3962&sid=d4b80774bb6e39ca2d48a16faa7d7aa8.
- ¹⁰³ Про діяльність Хау як автора підрубок у воєнну добу див. «Conversations with a Master Forger», *Scott's Monthly Stamp Journal*, Jan. 1980, www.psywar.org/forger.php.
- ¹⁰⁴ Howe, *Astrology and Psychological Warfare*, 27-28.
- ¹⁰⁵ Howe, *Astrology and Psychological Warfare*, 29-30, 36, 66, 197. Цим астрономом був Г. Г. Крітцингер, автор книги під назвою «*Таємниці Сонця і Душі*», в якій він інтерпретував катрен Нострадамуса як передбачення польсько-англійської кризи 1939 р.; див. Geoffrey Ashe, *Encyclopedia of Prophecy* (Santa Barbara: ABC-CLIO, 2001), 126. Після війни вийшли книги Louis de Wohl, *The Stars of War and Peace*, (1952) та Wilhelm Wulff, *Zodiac and Swastika* (1968). Див. також Goodrick-Clarke, *Occult Roots of Nazism*.
- ¹⁰⁶ Howe, *Astrology and Psychological Warfare*, chap. 3. Нішо, в чому люди справді зацікавлені, не може бути замовчане повністю. На стор. 49, п. 1, Хау цитує пасаж з автобіографії Ганса Блюхера, засновника молодіжного руху «Вандерфогель» («Перелітний птах»), який у 1934 р. попросив друга-астролога розповісти йому про гороскоп Гітлера: «Мій друг... нахилився до мене і прошепотів на вухо: "Він маніяк-убивця!"».
- ¹⁰⁷ Howe, *Astrology and Psychological Warfare*, 145-146; Jo Fox, «Propaganda and the Flight of Rudolf Hess, 1941–1945», *J. Modern History* 83:1 (Mar. 2011), 78–110; James Edgar, «Rudolf Hess Plane Wreckage Hidden by Scottish Farmers, Letter Reveals», *Telegraph*, May 30, 2014. Численні британські політичні діячі, військові та медики допитували Гесса протягом кількох тижнів, та «допити виявили, що Гесс був настільки одержимий духом відданості фюрерові, що здійснив свою місію, щоби догодити йому, а не для того, щоб йому зашкодити. Він наполягав на тому, що війна для Британії програна, а капітуляція неминуча, і що мирні переговори були єдиним способом врятувати британські міста від руйнувань, завданих Роттердаму або Варшаві» (Fox, «Propaganda and the Flight», 87).
- ¹⁰⁸ Міністерство пропаганди виявило, що два сусідніх катрени Нострадамуса особливо пасують для протифранцузької кампанії: «Перенесені до великої Німеччини / Брабант, Фландрія, Гент, Брюгге і Булонь. / Фальшиве перемир'я. Великий герцог Вірменії / штурмує Відень і Кельн... Тепер починається епоха людства божественного походження, / вік миру, заснований на єдності,

- / війна тепер полонянка, сидить на половині світу, / і мир збережеться тривалий час». Як зазначав один з присутніх на нараді, Геббельс висвітлював це питання у такий спосіб: «Це річ, яку можна довго експлуатувати. Ці прогнози мсьє Нострадамуса... мають таємно розповсюджуватися у листівках, написаних вручну, або в крайньому разі друкованих... У них має бути репутація заборонених... Роз'яснення: запровадження нового порядку в Європі Великою Німеччиною, тимчасова окупація Франції, Велика Німеччина встановлює тисячолітній рейх і тисячоліття миру. Звичайно, весь цей безглуздий непотріб також слід транслювати на Францію через [таємні] передавачі». Цит. в *The Secret Conferences of Dr. Goebbels: The Nazi Propaganda War 1939–1943*, ed. Willi A. Boelcke (New York: E. P. Dutton, 1970), 6. Тему найкращих способів поширення новин про пророцтва Нострадамуса неодноразово порушували протягом 1940 р. Див. також Howe, *Astrology and Psychological Warfare*, chap. 10, «Nostradamus and Psychological Warfare», 133–144.
- ¹⁰⁹ Окрім добору вигідних для нацистів уривків, ця комісія видала 299 факсимільних екземплярів посмертної копіяції пророцтв Нострадамуса 1568 р. *Les Prophéties de M. Michel Nostradamus*, з 32 сторінками коментарів Крафта. Як пише Хау, «ніколи не було навіть натяків на те, щоб книга була у вільному доступі в книгарнях. Влада не хотіла широкого інтересу громадськості до Нострадамуса та його пророцтв, оскільки розуміла, що жоден інший автор не породжуватиме більше двозначностей і потенційних чуток — і, раз уже не вдається позбутися чуток, то хай краще це будуть чулки, вигадані самою владою». Крафт помер у 1945 р. під час етапування з концентраційного табору «Оранієнбург» до «Бухенвальду», Howe, *Astrology and Psychological Warfare*, 190–191; Ashe, *Encyclopedia of Prophecy*, 125–127.
- ¹¹⁰ Howe, *Astrology and Psychological Warfare*, 197–199, 177–191.
- ¹¹¹ Згідно з Howe, *Astrology and Psychological Warfare*, 158, доповідь, що циркулювала серед бонз нацистської партії влітку 1944 р., звітувала про «значне збільшення усіх можливих форм пророкування про майбутній хід війни». Інше свідчення цього з'являється в Anthony Heilbut, *Exiled in Paradise: German Refugee Artists and Intellectuals in America from the 1930s to the Present* (New York: Viking, 1983), 131: «Коли війна наближалася до завершення, розповсюдились різні легкі розваги, які, за словами Геббельса, “дозволяють ненав'язливо розвіятись після робочого дня”. Сентиментальна музика, сеанси з ворожками, астрологами та хіромантами були насправді проявами відчаю». Загальну оцінку знаходимо у Ernst Kris and Hans Speier, *German Radio Propaganda: Report on Home Broadcasts During the War* (London: Oxford University Press, 1944), 103, п. 1: «До астрологів частіше звертаються під час війни, ніж у мирний час. У лондонській пресі обсяги астрологічних оголошень і реклами з початку війни зростали, хоча обсяги газет загалом зменшилися».
- ¹¹² Kris and Speier, *German Radio Propaganda*, 107 (fig. III), 109.
- ¹¹³ Kris and Speier, *German Radio Propaganda*, 103–110.
- ¹¹⁴ Howe, *Astrology and Psychological Warfare*, 191–196.
- ¹¹⁵ Можливо, найважливішим винятком тут був не Рудольф Гесс, а Генріх Гімлер. Див., наприклад, Goodrick-Clarke, *Occult Roots of Nazism*, 5–6, 192, і Hugh Trevor-Roper, *The Last Days of Hitler*, 6th ed. (Chicago: University of Chicago Press, 1992), 71–74, 127–131. Щоправда, заява історика Г'ю Тревора-Ропера, що Гімлера «і правда оточували деякі підозрілі фігури... (як Гітлер і Валленштейн) він перебував під надмірним впливом свого астролога, Вульфа», різко заперечується Хау.
- ¹¹⁶ Goodrick-Clarke, *Occult Roots of Nazism*; Howe, *Astrology and Psychological Warfare*; Trevor-Roper, *Last Days of Hitler*, 143.
- ¹¹⁷ Trevor-Roper, *Last Days of Hitler*, 138–144; Howe, *Astrology and Psychological Warfare*, 200–204.
- ¹¹⁸ Записи секретаря, який працював в одному кабінеті з секретарем Геббельса, процитовані у Trevor-Roper, *Last Days of Hitler*, 142–143.

- ¹¹⁹ Fritz Brunhübner, *Pluto*, trans. Julie Baum (Washington, DC: American Federation of Astrologers, n.d. [передмова датована груднем 1934]). Висловлюємо нашу подяку Луїзі Шербі й Архівним та спеціальним збірникам бібліотеки Гантер-коледжу за надану ними копію рукопису. Додаткові астрологічні характеристики Плутона див. на стор. 16, 67, 81.
- ¹²⁰ Brunhübner, *Pluto*, 75.

Розділ 3. Морська сила

- ¹²¹ У печері Тяньюань поблизу Пекіна знайдено останки *Homo sapiens* віком 40 000 років; останкам із печер Фа-Хіен та Батадомбалена на Шрі-Ланці 35 тис. років. Деякі археологи стверджують, що люди сучасного типу, які володіли новими знаряддями, почали розселятися з Африки вздовж узбережжя і досягли Південної Азії близько 65 тис. років тому. Наприклад, дослідження поширеності незвичних мутацій ДНК серед жителів Нової Гвінеї, Австралії та Андаманських островів підтримують цю здогадку. Див. Dan Jones, «Going Global», *New Scientist*, Oct. 27, 2007, 36–41. Див. також Heather Pringle, «Follow That Kelp», *New Scientist*, Aug. 11, 2007, 41; J. F. O'Connell and J. Allen, «Dating the Colonization of Sahul (Pleistocene Australia–New Guinea): A Review of Recent Research», *J. Archaeological Science* 31:6 (June 2004), див. анотацію [doi:10.1016/j.jas.2003.11.005](https://doi.org/10.1016/j.jas.2003.11.005). Посилаючись на роботу Джона Ерландсона, Гізер Прингл стверджує, що сучасні люди прибули до регіону австралійських озер Вілландро «близько 50 тис. років тому». Натомість О'Коннелл і Аллен доходять висновку, що австралійський континент «був заселений близько 42–45 тис. років тому, а гіпотези про ранішні дати прибуття не мають достатньо підтвержень». Архаїчніші види людей також виходили далеко за межі Африки: кістки архаїчних гомінідів (можливо, неандертальців) майже 40-тисячолітньої давності знайдено далеко на сході – на півдні Сибіру (на додачу до неандертальців і сучасних людей тоді там проживав і третій людський вид, відкритий у XXI ст. на основі решток із Денисової печери. — *Прим. неп.*) Див., наприклад, Roxanne Khamsi, «Neanderthals Roamed as Far as Siberia», *New Scientist*, Sep. 30, 2007.
- ¹²² David Lewis, *We, the Navigators: The Ancient Art of Landfinding in the Pacific*, ed. Derek Oulton, 2nd ed. (Honolulu: University of Hawaii Press, 1994), 205 і далі, 21; E. G. R. Taylor, *The Haven-Finding Art: A History of Navigation from Odysseus to Captain Cook* (London: Hollis & Carter, 1956), 72–78; Barry Cunliffe, *The Extraordinary Voyage of Pytheas the Greek* (New York: Walker, 2002), 120–121. Девід Льюїс вказує, що олуші (також відомі як сулі) та птахи-фрегати уникають сідати на море, щоб не промочити своє пір'я. Баррі Канліфф посилається ще на одну оповідь – з ісландської саги про Флокі: під час своєї подорожі на захід із Норвегії вікінг почергово випускав трьох круків. Перший полетів на схід, назад на рідну землю; другий кружляв над кораблем; третій же попрямував прямо на захід, до Ісландії. Археолог Канліфф також згадує провідну роль, яку відіграли сухопутні птахи у відкритті Бразилії. У 1500 р. португальський мореплавець Педру Алвареш Кабрал під час атлантичного плавання далеко віддالیвся від узбережжя Західної Африки в надії досягнути Індії. Він побачив якихось птахів, послідував за ними і опинився в гавані, яка зараз відома як Порту-Сегуру. А ось записи Колумбових спостережень пеліканів від 19 та 20 вересня 1492 р.: «Бачили пелікана, що летів із північного заходу на південний захід; свідчення землі на заході, оскільки ці птахи сплять на березі, а вранці вилітають у море в пошуках їжі, не віддаляючись від суші більш ніж на двадцять ліг» (у деяких перекладах іспанське слово «alcatraz», що початково означало «пелікан» арабською, передають як олуша або буревісник. — *Прим. неп.*). Christopher Columbus, *Personal Narrative of the First Voyage of Columbus to America: From a Manuscript Recently Discovered in Spain*, trans. Samuel Kettell (Boston: T. B. Wait, 1827), archive.org/details/personalnarrativ00colu.

- ¹²³ Ця англомовна фраза (haven-finding art) виникла у часи королеви Єлизавети I; див. Taylor, *Haven-Finding Art*, xii.
- ¹²⁴ Уривок з: Michiel Coignet, *Instruction nouvelle des poincts plus excellents & necessaires, touchant l'art de naviguer* (1581), цитовано за J. H. Parry, *The Age of Reconnaissance* (London: Phoenix Press, 1963), 83.
- ¹²⁵ Charles H. Cotter, *A History of Nautical Astronomy* (New York: American Elsevier, 1968), 1. Цей гідрограф давав уроки з «гарматування», навігації та кількох галузей математики, а також тримав магазин мап у Лондоні. Див., наприклад John Seller [приблизно 1630–1697], New York Public Library, www.nypl.org/research/chss/epo/mapexhib/seller.html.
- ¹²⁶ Цитата з тексту *Шу-цзін*, анонімного твору періоду династії Чжоу: «Вона з'являється зі сходу на рівні моря в шостому місяці, / встає на півдорозі від зеніту сьомого місяця, / сягає зеніту восьмого місяця, / спускається на захід на половині шляху до рівня моря дев'ятого місяця, / сягає рівня моря десятого місяця». Gang Deng, *Chinese Maritime Activities and Socioeconomic Development, c. 2100 B.C.–1900 A.D.: Contributions in Economics and Economic History 188* (Westport, CT: Greenwood Press, 1997), 36. Про *Кімаб аль-Фаваїд* див. G. R. Tibbetts, *Arab Navigation in the Indian Ocean Before the Coming of the Portuguese* (London: The Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland, 1971), 130–131. Ця робота містить переклад *Кімаб аль-Фаваїд* і детальне обговорення арабського мореплавання.
- ¹²⁷ Дані на часи Гомера та 1955 р. див. у Taylor, *Haven-Finding Art*, 9–13; на 1492 р. див. у J. E. D. Williams, *From Sails to Satellites: The Origin and Development of Navigational Science* (Oxford: Oxford University Press, 1992), 32. Тейлор зазначає «відстань від полюса, більшу за 12°» у гомерівську епоху, але включає графік, де порівнюються положення Полярної зорі у 1000 р. до н. е. (на 72/73° на північ) та в 1955 році (на 90°). Вільямс вказує на «справжній небесний полюс». Щодо положення Полярної зорі в 15 тис. н. е. (відхилення у 44°27') див. Stargy Night Pro, *Simulation Curriculum Corp.*, v. 6.4.3.
- ¹²⁸ У різних мовах Велику Ведмедицю називають Возом, Ковшем, Плугом тощо. Тейлор у *Haven-Finding Art* вказує, що грецька назва сузір'я – Арктос, «ведмідь» – також позначала слово «північ» (звідси «Арктика»), а латинське слово «Septentrio» («північ») походить від словосполучення *septem triones* – «Сім волів» Великого Вozу (Taylor, *Haven-Finding Art*, 9). Вільям Гіббон у своїй статті (William B. Gibbon, «Asiatic Parallels in North American Star Lore: Ursa Major», *J. Amer. Folklore* 77:305 (June–September 1964), 236) вказує на те, що чимало народів доколумбової Північної Америки (сучасних США і Канади) також називали це сузір'я «Ведмедем», а деяким із решти його зорі були відомі як «Семеро братів». Широко розповсюджені були й образи, подібні до ковша: рабам, що тікали з американських штатів рабовласницького Півдня, радили «слідувати за гарбузовою пляшкою» (drinking gourd – горлянка або калебаса), щоб знайти шлях на північ. В арабському світі зорі в ручці Ковша було прийнято наділяти обрисами човна, тож ібн Маджид висунув здогадку, що Ной, аби збудувати свій ковчег і стати першим мореплавцем, надихався формою Ведмедиці/Воза (Tibbetts, *Arab Navigation*, 69).
- ¹²⁹ Гомер, Одиссея, V. 278–280, trans. A. T. Murray за адресою www.theoi.com/Text/HomerOdyssey5.html; Taylor, *Haven-Finding Art*, 9, 40, 43. В українському перекладі Бориса Тена ці рядки звучать так: «...Та у Ведмедицю, – інші ще Возом її називають. / Крутиться Віз той на місці й лише вигляда Оріона, / Тільки один до купань в Океані-ріці не причетний» (Гомер. Одиссея. X.: Фоліо, 2001.) – *Прим. пер.*
- ¹³⁰ Труднощі вікінгів були зумовлені нахилом лінії їхнього курсу відносно горизонту, а також різкими коливаннями тривалості дня і ночі залежно від пори року. Див. Taylor, *Haven-Finding Art*, chapter 4, «The Irish and the Norsemen», 65–85. Про Тихоокеанські острови див. Lewis, *We, the Navigators*.
- ¹³¹ У Єгипті було знайдено зображення суден з вітрилами, що датуються бл. 3100 р. до н. е., а у Месопотамії – модель човна близько 3400 р. до н. е. Див.

- Lionel Casson, *The Ancient Mariners: Seafarers and Sea Fighters of the Mediterranean in Ancient Times* (Princeton: Princeton University Press, 1991), 4.
- ¹³² Casson, *Ancient Mariners*, 30–32.
- ¹³³ Casson, *Ancient Mariners*, 6–21, 170–173; Deng, *Chinese Maritime Activities*, 113; Andrew Lawler, «Indus Script: Write or Wrong», *Science* 306:5704 (Dec. 17, 2004), 2027; *The Indian Ocean: Explorations in History, Commerce, and Politics*, ed. Satish Chandra (New Delhi: Sage, 1987), 30–31, 153–157; Lionel Casson, *Travel in the Ancient World* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1994), 369. Зерно, оливкова олія та вино — найпоширеніший вміст античних амфор, які знаходять у затонулих кораблях в Середземному морі.
- ¹³⁴ Написи, що стосуються роботи скульптора Фідія над монументальною бронзовою статуєю Афіні Промахос (Афіни-Войовниці), яка колись стояла на афінському Акрополі, вказують, що в середині V ст. до н. е. один талант олова коштував 233 драхми, а один талант міді — 35 драхм. James D. Muhly, «Sources of Tin and the Beginnings of Bronze Metallurgy», *Amer. J. Archaeology* 89:2 (Apr. 1985), 276–277.
- ¹³⁵ Джеймс Мюлі пише: «Контакт між Егейським басейном (і землями далі на сході) та Іберією встановлюється не раніше IX ст. до н. е. та початку фінікійської експансії/колонізації Західного Середземномор'я» («Sources of Tin», 286). Хав'єр Чаморро, вочевидь, із ним не згоден: «Археологічні та металургійні дані свідчать про іберійську експлуатацію [срібних] копалень [Тартесса] ще до приходу фінікійців та греків у VIII–VI ст. до н. е.; фінікійці та греки просто забезпечили нові ринки збуту». Chamorro, «Survey of Archaeological Research on Tartessos», *Amer. J. Archaeology* 91:2 (Apr. 1987), 200.
- ¹³⁶ Огляд книги Серені Бьянетті *Pitea di Massalia: L'Oceano* містить згадки про давніші за Піфея подорожі до Північно-Західної Європи таких мореплавців, як Колей з Самоса (його занесло в океан через Гібралтарську протоку вітром), Мідакрит і карфагенянин Гімількон (K. Zimmerman, *Classical Review*, new ser. 50:1 [2000], 29). Але на думку деяких науковців, щодо цих мандрівок існує ще менше переконливих доказів, ніж стосовно Піфея. Рідкісний контрприклад, який розглядає подорож Гімількона достовірнішою за Піфееву — стаття Луїса Гарсії Морено: Luis A. García Moreno, «Atlantic Seafaring and the Iberian Peninsula in Antiquity», *Mediterranean Studies* 8 (1999), 1–13.
- ¹³⁷ Casson, *Ancient Mariners*, 75.
- ¹³⁸ Christina Horst Roseman, *Pytheas of Massalia: On the Ocean—Text, Translation and Commentary* (Chicago: Ares, 1994), C. F. C. Hawkes, *The Eighth J. L. Myres Memorial Lecture—Pytheas: Europe and the Greek Explorers* (Oxford: Blackwell, 1977). Згадуючи вислів Вергілія *Ультима Туле*, Крістофер Гоукс зазначає, що не сумнівається — під островом Туле малась на узвізі Ісландія (Hawkes, 34–35). Інший вчений зазначає про проблему ідентифікації Туле так: «є три підходи: що Туле — це і справді Ісландія, що це Норвегія і що це Шетландські острови. З наведених доказів зрозуміло, що я належу до “ісландської школи”. Ці докази видаються мені незаперечними» (Cunliffe, *Extraordinary Voyage*, 131–132).
- ¹³⁹ Cunliffe, *Extraordinary Voyage*, 95–97, 102–103, 128–131; Hawkes, *Eighth Myres Lecture*, 37; Roseman, *Pytheas*, 121. Цитовані описи взято зі «Вступу до небесних явищ» Геміна (I ст. н. е.) та *Загальної історії* Полібія. Канліфф зазначає, що Піфей, певне, користувався одиницею вимірювання, відомою як стадій, що еквівалентно 125 крокам, і який співвідносився з римською милею як 8:1 або 8,3:1, залежно від того, хто вимірював. Кількома словами, якщо не брати до уваги фрактальності, приблизна довжина берегової лінії Великої Британії, як зазначено в *Енциклопедії Британіка* (та в її цитуванні Канліффом), становить 4548 миль (8428 км) — а наближення Піфея становило близько 4400 сучасних миль або 8153 км. Сьогодні (вочевидь, ще не беручи до уваги всієї деталізації), за даними Ordnance Survey (національного картографічного управління Великої Британії) «довжина берегової лінії навколо основної території Великої Британії становить 11 072,76 миль», www.ordnancesurvey.co.uk/

- oswebsite/freefun/didyouknow/. Проте, як блискуче продемонстрував у своїй знаковій статті «Яка довжина узбережжя Великої Британії? Статистична самоподібність і фрактальна розмірність» Бенуа Мандельброт, краю розбіжностям у показниках не буде. Проте Піфей, безумовно, був на правильному шляху — на відміну від багатьох сучасників і пізніших авторів на кшталт Страбона, який не йняв віри його подорожі навколо Британії.
- ¹⁴⁰ У Крістіні Горст Роузмен (Roseman, *Pytheas*, 7–20) зазначено, що в період між 300 р. до н. е. та 550 р. н. е. Піфея згадували 18 відомих античних авторів, зокрема Ератосфен, Гіппарх, Полібій, Страбон та Пліній Старший. Ще двоє — Посідоній і Діодор — ймовірно використовували його інформацію, але не згадували його на імення у своїх творах (принаймні тих, що збереглися до нашого часу). Причини, що змушували сумніватися у подорожі Піфея, див. у Moreno, *Atlantic Seafaring and the Iberian Peninsula*.
- ¹⁴¹ Taylor, *Haven-Finding Art*, 44; Casson, *Ancient Mariners*, 124; Cunliffe, *Extraordinary Voyage*, 99–100; Hawkes, *Eighth Myres Lecture*, 27–28, 30, 35–37.
- ¹⁴² Roseman, *Pytheas*, 117 і далі.
- ¹⁴³ Існує багато сумнівів у тому, чи завершилась експедиція Нехо, хоча її безперечно намагались здійснити. Геродот у своїй *Історії* (4.42) пише, що, повернувшись, фінікійці «розповідали (я ж бо цьому не вірю і хай цьому вірити хтось інший), що коли вони плвли навколо Лівії [Африки], то сонце було в них із правої руки». Насправді сонце в такому положенні можна побачити, лише перетнувши екватор і опинившись у південній півкулі, тож Геродот відкидає саме те твердження, яке найкраще підтверджує правдивість такої подорожі. Див. опис експедицій фінікійських моряків Нехо II (VII–VI ст. до н. е.) та карфагенського правителя Ганнона (VI–V ст. до н. е.) у Casson, *Ancient Mariners*, 116–124.
- ¹⁴⁴ Dava Sobel, *Longitude: The True Story of a Lone Genius Who Solved the Greatest Scientific Problem of His Time* (New York: Walker, 2005), 4.
- ¹⁴⁵ Taylor, *Haven-Finding Art*, 12–13; Williams, *Sails to Satellites*, 8–9; Tibbetts, *Arab Navigation*, 129–132, 314; В. Arunachalam, «Traditional Sea and Sky Wisdom of Indian Seamen and Their Practical Applications» в *Tradition and Archaeology: Early Maritime Contacts in the Indian Ocean*, ed. Himanshu Prabha Ray and Jean-François Salles (New Delhi: Manohar, 1996), 264, а також 6–8. Тібеттс посилається на ібн Маджида, який цитує сирійського філософа-раціоналіста та поета аль-Мааррі (129):
- «Канопус палав рум'янцем дівчини земної,
І серце юнака нагадував, мерехтячи,
Стояв самотнім, мов витязь перший
Перед кінноти строєм в грізний час».
- ¹⁴⁶ Tibbetts, *Arab Navigation*, 125; Alfred Clark, «Medieval Arab Navigation on the Indian Ocean: Latitude Determinations», *J. Amer. Oriental Society* 113:3 (July – Sep. 1993), 360, 363.
- ¹⁴⁷ Taylor, *Haven-Finding Art*, 129, 161, x.
- ¹⁴⁸ Deng, *Chinese Maritime Activities*, 37; Abdul Sheriff, «Navigational Methods in the Indian Ocean» в *Ships and the Development of Maritime Technology on the Indian Ocean*, ed. Ruth Barnes and David Parkin (New York: Routledge Curzon, 2002), 216–218.
- ¹⁴⁹ Deng, *Chinese Maritime Activities*, 39; Taylor, *Haven-Finding Art*, 92, 96, а також 89–97. Див. також Barbara M. Kreutz, «Mediterranean Contributions to the Medieval Mariner's Compass», *Technology and Culture* 14:3 (June 1973), 367–383.
- ¹⁵⁰ Гюйо Прованський, цитовано за Taylor, *Haven-Finding Art*, 95–96.
- ¹⁵¹ Taylor, *Haven-Finding Art*, 111–116, 140; Parry, *Age of Reconnaissance*, 1–16, 38–40, 77, 88–89.
- ¹⁵² Gail Vines, «The Other Side of Othere», *New Scientist*, June 28, 2008, 52–53; Taylor, *Haven-Finding Art*, 97, 155–156. Як зазначає Вільямс, «Плутарх, який писав у I ст. н. е., мав краще уявлення про африканську географію, ніж будь-який західноєвропейець, скажімо, 1400 р. н. е.» (Sails to Satellites, 6; див. також

- 13). Щодо досліджень світу китайцями Ган Ден (Deng) пише: «турне Чжен Хе довкола Азії аж ніяк не було безпрецедентним для китайської дипломатії: за дванадцять століть до того, протягом періоду Трьох царств, Сунь Цюань, перший правитель династії У, відправив Чжу Іна і Кан Тая за кордон із двадцятирічною дипломатичною місією, під час якої ті відвідали Південно-Східну Азію, Індійський субконтинент, регіон Арабського моря та навіть схід Римської імперії» (*Chinese Maritime Activities*, 12). Див. також «Tuan Ch'eng-shih: Chinese Knowledge in the Ninth Century» в G. S. P. Freeman-Grenville, *The East African Coast: Select Documents from the First to the Earlier Nineteenth Century* (Oxford: Clarendon Press, 1962), 10. Ган Ден також стверджує, що «морська діяльність Чжен Хе відбувалась у військовій чи принаймні напіввійськовій формі», вказуючи на те, що «переважну більшість екіпажів становили солдати, що мало унаочнити міць і багатство Китаю за кордоном через демонстрацію зброї» (10). Марк Денні, навпаки, описує експедиції Чжен Хе як щось на кшталт миролюбного посольства з дарами й приношеннями, з яких влаштовували такий собі потлач (Свято демонстративного обміну дарами та інколи знищення матеріальних цінностей у присутності спеціально запрошених гостей. Поширене серед тубільних народів Тихоокеанського та Північно-західного узбережжя Північної Америки. — Прим.ред.). Mark Denny, *How the Ocean Works: An Introduction to Oceanography* (Princeton: Princeton University Press, 2008): «На відміну від португальців, які прибули в Індію з думками виключно про прянощі та работоргівлю, китайці натомість намагались демонструвати перевагу Китаю, роздаючи подарунки. Отже, велетенські «кораблі скарбів» Чжен Хе перевозили коштовності з Китаю до решти світу, щоб засліпити тубільців величчю Піднебесної. Chapter 1, «Discovering the Oceans», princeton.edu/chapters/s8693.html.
- 153 Переклад хроніки Азурари в Emilia Viotti da Costa, «The Portuguese-African Slave Trade: A Lesson in Colonialism», *Latin American Perspectives* 12:1 (Winter 1985), 44 (фрагмент українського перекладу вміщено в Бізлі Ч. Р. Принц Енріке Мореплавець., К.: Темпора, 2015, С. 123); див. також Parry, *Age of Reconnaissance*, 35-36.
- 154 William E. Burrows, *This New Ocean: The Story of the First Space Age* (New York: Random House, 1998), 435.
- 155 Jorge Cañizares-Esguerra, *Nature, Empire, and Nation: Explorations in the History of Science in the Iberian World* (Stanford: Stanford University Press, 2006), 10-11, 20-21. Автор посиляється на ряд зображень, що підкріплюють цю інтерпретацію: ось капітан Джон Сміт, який колонізував Вірджинію, постає у своїй *Загальній історії Вірджинії* («Generall Historie of Virginia», 1624) «як повністю закутий у лати лицар, що стоїть просто опліч глобуса». Серія гравюр фламандського художника під назвою *Відкриття Америки* («America Recteio», 1589) зображує Америго Веспуччі, який користується квадрантом для астрономічних спостережень; поруч із ним — «прапор із хрестом, нагадування про те, що Веспуччі вперше описав сузір'я Південного Хреста. А зламана щогла нагадує глядачеві, що лицар-космограф пережив страшний шторм». На іншій гравюрі Фернан Магеллан «зображений як вдягнений у повне обмундирування лицар, що креслить карту зоряного неба за допомогою армілярної сфери, магніту та компаса».
- 156 Arthur Davies, «Prince Henry the Navigator», *Transac. and Papers (Institute of Brit. Geographers)* 35 (Dec. 1964), 119-127; Taylor, *Haven-Finding Art*, 159; Viotti da Costa, «Portuguese-African Slave Trade», 45-46. Слова іспанського конкістадора Берналя Діаса дель Кастільйо про причини, що спонукали його здійснювати завойовницькі експедиції, цитовано за Parry, *Age of Reconnaissance*, 19.
- 157 Kenneth Pomeranz and Steven Topik, *The World That Trade Created: Society, Culture, and the World Economy, 1400 to the Present*, 2nd ed. (Armonk, NY: M. E. Sharpe, 2006), 3-40. На додачу до відомої праці Кеннета Померанца й Стівена Топіка див. також цитату з аль-Ідрісі («al-Idrisi: The First Western Notice of East Africa» в Freeman-Grenville, *East African Coast*, 19-20): «Народ занджів

- східноафриканського узбережжя не має суден для плавання, натомість користується кораблями з Оману та інших країв, мешканці яких плавають до островів Зандж на шляху до Індій... Вони володіють і користуються залізними копальнями; для них залізо є предметом торгівлі та джерелом найбільшого прибутку» (занджами, або зінджами, мусульманські автори називали темношкіре населення Африки — звідси й назва острову Занзібар. — *Прим. пер.*).
- ¹⁵⁸ Parry, *Age of Reconnaissance*, 15; Pomeranz and Topik, *World That Trade Created*, 142-143.
- ¹⁵⁹ Parry, *Age of Reconnaissance*, 80-81, 83-99; Williams, *Sails to Satellites*, 27; Taylor, *Haven-Finding Art*, 160-161.
- ¹⁶⁰ Viotti da Costa, «Portuguese-African Slave Trade», 44-45, 47. Див. також Garrett Mattingly, «No Peace beyond What Line?» *Transac. Royal Historical Society*, 5th ser., 13 (1963), 147; Parry, *Age of Reconnaissance*, 32.
- ¹⁶¹ John Law, «On the Methods of Long Distance Control: Vessels, Navigation, and the Portuguese Route to India», *Sociological Rev.* 32:51 (May 1984), 234-263; Parry, *Age of Reconnaissance*, 94-96; Taylor, *Haven-Finding Art*, 162-166. Перший глобус, що дійшов до наших днів — куляста модель Землі під назвою «Земне яблуко» (Erdapfel, 1492), яку виготовив Мартін Бегайм, — був виконаний у формі карти на пергаменті, потім натягнутому на кулю.
- ¹⁶² Parry, *Age of Reconnaissance*, 11-15.
- ¹⁶³ Автор *Breve compendio de la sfera y de la arte de navegar* («Стислий компендіум знань про сферу та мистецтво навігації», 1551) зазначав: «Тоді як дві точки на екваторі розташовані на відстані 60 ліг, між двома точками на тих самих меридіанах на широті 60° буде лише 30 ліг, але карта, будучи пласкою, показує, що вони розташовані на тій самій відстані 60 ліг». Тим злочасним членом Лондонського королівського товариства став Джон Вуд, який намагався пройти з Атлантичного океану до Тихого через Північно-Східний прохід (Північний морський шлях) у 1676 році. Див. Williams, *Sails to Satellites*, 42, 45.
- ¹⁶⁴ Parry, *Age of Reconnaissance*, 72-73.
- ¹⁶⁵ David B. Quinn, «Columbus and the North: England, Iceland, and Ireland», *William and Mary Quarterly*, 3rd ser., 49:2 (Apr. 1992), 278-297; P. E. H. Hair, «Columbus from Guinea to America», *History in Africa* 17 (1990), 115. Твердження про плавання до Ісландії лишається дискусійним. Мандрівка на територію теперішньої Гани була до нещодавно зведеного португальського форту Сан-Жоржі да Міна ді Оуро (Ельміна) на Золотому Березі.
- ¹⁶⁶ Неправильні обрахунки Колумба детально обговорюються, наприклад, у W. G. L. Randles, «The Evaluation of Columbus' "India" Project by Portuguese and Spanish Cosmographers in the Light of the Geographical Science of the Period», *Imago Mundi* 42 (1990), 50-64; Williams, *Sails to Satellites*, 15-16. Див. також «Privileges and Prerogatives Granted by Their Catholic Majesties to Christopher Columbus: 1492», Avalon Project, Yale Law School, avalon.law.yale.edu/15th_century/colum.asp.
- ¹⁶⁷ Parry, *Age of Reconnaissance*, 69-70; Williams, *Sails to Satellites*, 9, 16, 18; Randles, «Evaluation of Columbus' "India" Project», 54-55. Сімнадцятьма століттями раніше Ератосфен висунув ідею рушити на захід із Піренейського півострова, щоб досягти Китаю. Про Мандевіля див. C. W. R. D. Moseley, «Behaim's Globe and "Mandeville's Travels"», *Imago Mundi* 33 (1981), 89-91. Електронна версія книги *Пригоди сера Джона Мандевіля* доступна на вебсайті www.gutenberg.org/ebooks/782. Два суперечливі уривки дають загальне уявлення про цей троп: «І тому в Септентріоні, що на крайній півночі, земля така холодна, що ніхто там не може жити. І, навпаки, на півдні так спекотно, що жодна людина не зможе там вижити, позаяк сонце, коли стоїть опівдні, кидає свої промені прямо на ту частину [Землі]» (розділ 14) та «В Ефіопії багато різного люду, а кличуть ефіопів кусіс... У цій країні є народ з однією ногою, та вони ходять на диво впевнено. А стопа настільки велика, що кидає тінь на все тіло проти сонця, коли вони прилягають відпочити. В Ефіопії, коли діти юні й маленькі, вони всі жовті; і, коли вони виростають, то жовтизна стає суцільно чорною»

- (розділ 17). Докладніше про авантюри братів Колумбів див. Arthur Davies, «Behaim, Martellus and Columbus», *Geographical J.* 143:3 (Nov. 1977), 451–459.
- ¹⁶⁸ Parry, *Age of Reconnaissance*, 70, 83–84, 90–96.
- ¹⁶⁹ Williams, *Sails to Satellites*, 26–27.
- ¹⁷⁰ Стосовно Гіппарха див. David Royster, «Mathematics and Maps», Carolinas Mathematics Conference, Oct. 17, 2002, 2–3, www.ms.uky.edu/~droyster/talks/NCCTM_2002/Mapping.pdf. Щодо детального аналізу мап як державної таємниці див. J. B. Harley, «Silences and Secrecy: The Hidden Agenda of Cartography in Early Modern Europe», *Imago Mundi* 40 (1988), 57–76. Про градусні сітки див. Parry, *Age of Reconnaissance*, 101.
- ¹⁷¹ Gomes Eannes de Azurara (Portugal's royal chronicler), *The Chronicle of the Discovery and Conquest of Guinea*, trans. C. R. Beazley (London: Hakluyt Society, 1899), 84–85, електронний текст за адресою archive.org/details/chroniclediscov00presgoog
- ¹⁷² Antonio Pigafetta, *Magellan's Voyage: A Narrative Account of the First Circumnavigation* (1534), trans. and ed. R. A. Skelton (New York: Dover, 1969), 1, 5–8, 148.
- ¹⁷³ J. B. Harley, «Rereading the Maps of the Columbian Encounter», *Annals of the Association of American Geographers* 82:3 (Sep. 1992), 529–530.
- ¹⁷⁴ Denis Cosgrove, «Globalism and Tolerance in Early Modern Geography», *Annals of the Assoc. of Amer. Geographers* 93:4 (Dec. 2003), 854; 852–870.
- ¹⁷⁵ E. G. R. Taylor, «Gerard Mercator: A.D. 1512–1594», *Geographical J.* 128:2 (June 1962), 202; Mark Monmonier, *Rhumb Lines and Map Wars: A Social History of the Mercator Projection* (Chicago: University of Chicago Press, 2004), chapter 3, «Mercator's Résumé», www.press.uchicago.edu/Misc/Chicago/534316.html; David Turnbull, «Cartography and Science in Early Modern Europe: Mapping the Construction of Knowledge Spaces», *Imago Mundi* 48 (1996), 14, 23, а також 46, 48. Герард Меркатор не лише був картографом, але й виробляв точно приладдя та гравюри, а також виступив автором комплексного проекту, опублікованого в три етапи, який називався *Atlas sive Cosmographicae Meditationes de Fabrica Mundi et Fabricati Figura* («Атлас, або Космографічні міркування про створення світу та вигляд створеного»). Одним з його міркувань було те, що магнітні відхилення стрілки компаса мали земну причину. Проте його праця не лягла в основу всебічної наукової картографії — океанічної чи наземної: ще в 1750-х рр. на головній мапі Німеччини, на якій було нанесено позначення двохсот об'єктів, всього-на-всього 33 з них були зафіксовані з астрономічними показниками широти і жодна — з показниками довготи. Меркатора, до речі, ув'язнили у 1544 р. на чотири місяці за підозрою в ересі. Щодо опитувальників Тернулла пише, що іспанська Королівська і верховна рада Індій (Consejo Real y Supremo de las Indias) видала їх між 1569 та 1577 рр.: «Загалом ця спроба впорядкувати імперію не справдилася через брак підготовлених та дисциплінованих кадрів. Багато хто не заповнив анкет, неправильно розумів питання чи вказівки щодо спостережень або ж давав неточні відповіді».
- ¹⁷⁶ Райт виклав свої математичні побудови та свою карту світу в 1599 році в *Certain Errors in Navigation* («Розбір деяких помилок у навігації»). Інколи йому приписують створення першої карти світу, заснованої на проекції Меркатора, після власне Меркаторової 1569 р. Але Райт передав своєму голландському (фламандському) знайомому Йокодусу Гондіусу ранню версію рукопису своєї книги ще до 1593 р., і Гондіус, хоча й пообіцяв не публікувати отриманої інформації, здається, випередив Райта, створивши власну мапу світу (в 1598 р.), а також карти окремих регіонів. Оскільки голландці нарощували свої морські розвідки в 1590-х рр., Гондіус, мабуть, міг непогано наваритись на крадіжці ідей Райта. Див. Brian Hooker, «New Light on Jodocus Hondius' Great World Mercator Map of 1598», *Geographical J.* 159:1 (Mar. 1993), 45–46. Ще цікавішою є експедиція, яка в кінцевому підсумку призвела до створення праці Райта: коли він став відомим математиком і космографом, у 1589 р.

- «королева призвала його на суспільну службу нації», і він напросився взяти участь в «експедиції» — насправді розбійному піратському набігу під проводом графа Камберлендського — на Азорські острови. Див. E. J. S. Parsons and W. F. Morris, «Edward Wright and His Work», *Imago Mundi* 3:1 (1939), 61. «Метою експедиції Камберленда, — зазначають Парсонс і Морріс, — було поживитися з іспанської торгівлі». Камберленд і його люди захопили кілька кораблів: один повний спецій, три з цукром і п'ятий — найцінніший, з хутром, сріблом та кошеніллю, — який розбився біля берегів Корнуола.
- ¹⁷⁷ Див., наприклад, Parry, *Age of Reconnaissance*, 100–127. У розділі 2 Паррі запевняє: «Занепад Середземномор'ю принесло не XVI ст., а XVII. Спадкоємцями італійського торгового переважання стали не португальці, а англієці та голландці... Іспанцям та португальцям бракувало капіталу... і фінансової організації для комерційної експлуатації власних відкриттів» (48).
- ¹⁷⁸ Joys E. Chaplin, «The Curious Case of Science and Empire», *Rev. in Amer. History* 34:4 (грудень 2006), 436–437. Вона так формулює загальну проблему: «О ці діяльні європейці ранньомодерної епохи! Серед багатьох речей, які їм вдалося зробити за три століття від 1500 до 1800 р., вони визначили модерну науку та створили модерні імперії. Як у них це вийшло? Чи залежало це від ефективної синергії, коли два проекти яось підтримували один одного: наука як служниця імперії? Або досягнення європейців залежали від розподілу праці, за якого різні люди займалися різними речами паралельно, спільно докладаючись до масштабної програми європейських досліджень і контролю над земною кулею? Чи, може, революції в науці і в глобальному пануванні просто випадково збіглися, не маючи насправді нічого спільного?» (434).
- ¹⁷⁹ State Library of New South Wales, «The Crew on the *Endeavour*», Papers of Sir Joseph Banks, www2.sl.nsw.gov.au/banks/series_03/crew_01.cfm.
- ¹⁸⁰ Див. Donald H. Menzel, «Venus Past, and the Distance of the Sun», *Proc. Amer. Philosophical Society* 113:3 (June 16, 1969), 197–202; Donald A. Teets, «Transits of Venus and the Astronomical Unit», *Mathematics Magazine* 76:5 (Dec. 2003), 335–348; «James Cook and the Transit of Venus», NASA Science, May 27, 2004, science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2004/28may_cook; Neil deGrasse Tyson, «The Long and the Short of It», *Natural History* 114:3 (Apr. 2005), 26–27. На початку III ст. до н. е. Арістарх оцінив, що Сонце знаходиться щонайменше у 19 разів далі від Землі, ніж Місяць. У наступному столітті Гіппарх погодився з його розрахунками, так само, як і Птолемеї. Ця оцінка була десь у двадцятьор менша за фактичний стан речей. Коперник не змінював цього припущення; натомість це зробив Кеплер, запропонувавши відстань до Сонця у 3469 радіусів Землі, що приблизно всемеро менше за справжню дистанцію. У 1671–1673 рр. три французькі астрономи на основі своїх спостережень за Марсом із Парижа та Французької Гвіани обчислили відстань від Землі до Сонця як рівну 87 000 000 миль, помилившись вже лише на 7%. У 1771 р. британський астроном Томас Горнсбі, спираючись у своїх розрахунках сонячного паралаксу на дані проходження Венери 1769 р., дійшов висновку про відстань у 93 726 900 англійських миль (150,84 млн км). Сьогодні середня відстань між Землею й Сонцем, яка становить астрономічну одиницю (скорочено а.о.) — нашу власну космічну вимірвальну лінійку, — складає 92 955 807 миль (149 597 870 700 м). Преподобний Горнсбі схибив лише на 0,8%. Але оскільки Сонце щодня втрачає масу (яку переносить сонячний вітер), формально приписане значення однієї а.о. насправді є величиною, яка повільно змінюється з часом.
- ¹⁸¹ E. G. R. Taylor, «Position Fixing in Relation to Early Maps and Charts», *Bull. Brit. Society for the History of Science* 1:2 (Aug. 1949), 27; Turnbull, «Cartography and Science», 6–7, 21, а також 19, 20; Vikram Chandra, *Sacred Games* (New York: HarperCollins, 2007), 293.
- ¹⁸² Taylor, *Haven-Finding Art*, 51–52, 140. Що стосується внутрішніх вод, то Геродот розрізняв день плавання під вітрилом і день веслування.
- ¹⁸³ Tyson, «Long and the Short», 24–26; Taylor, *Haven-Finding Art*, 49.

- ¹⁸⁴ Про це свідчать: Музейні ярлики, Королівська обсерваторія Гринвіч; Sobel, *Longitude*, 56; Robert Howard, «Psychiatry in Pictures», *Brit. J. Psychiatry* (2002), A10. Фінальне зображення деградації та падіння в циклі ілюстрацій 1730-х рр. художника Вільяма Гогарта *Пригоди гульвіси – Гульвіса в Бедламі* – включає зображення «схибленого на довготі лунатика» з телескопом в руці, який дійшов до божевілля, намагаючись розв'язати «заманливу головоломку доби» (Howard).
- ¹⁸⁵ Parry, *Age of Reconnaissance*, 118–122; цитовано за Williams, *Sails to Satellites*, 80.
- ¹⁸⁶ Для огляду див., наприклад, Cotter, *Nautical Astronomy*, 180–267 (щоправда, текст псують кілька помилок у назвах та датах). Докладніші деталі див. у Sobel, *Longitude*, 41–49.
- ¹⁸⁷ Цитовано за Cotter, *Nautical Astronomy*, 188.
- ¹⁸⁸ Sobel, *Longitude*, 35. Ідею Гемми різні автори датують 1522 або 1530 рр. Посилання на 1530 р. визначено як «De usu globi» в D. J. Struik, «Mathematics in the Netherlands During the First Half of the XVIth Century», *Isis* 25:1 (May 1936), 47, в якій Гемма «показав, як визначити географічну довготу за допомогою годинника».
- ¹⁸⁹ Sobel, *Longitude*, 7, 58-59; Williams, *Sails to Satellites*, 80.
- ¹⁹⁰ Цитовано за Sobel, *Longitude*, 106.
- ¹⁹¹ Sobel, *Longitude*, 128–145, 149.
- ¹⁹² Хоча Маскелайн та його Комісія не дозволили Куку взяти із собою оригінал Гаррісонового хронометра, вони найняли годинникаря, яким захоплювався навіть сам Гаррісон, щоб скопіювати H-4 за 500 фунтів стерлінгів. Див. Sobel, *Longitude*, 138–145, 152–153.
- ¹⁹³ Sobel, *Longitude*, 152–164.
- ¹⁹⁴ Williams, *Sails to Satellites*, 79.
- ¹⁹⁵ Повні тексти матеріалів та документів на Міжнародній меридіанній конференції 1884 р. за посиланням www.ucolick.org/~sla/leapsecs/scans-meridian.html. Про запрошення астрономів на виступ див. Session 2, Oct. 2, 1884, 15–21.
- ¹⁹⁶ «The Meridian Conference», *Science* 4:89 (Oct. 17, 1884), 376-377.
- ¹⁹⁷ «The Meridian Conference», *Science* 4:91 (Oct. 31, 1884), 421.
- ¹⁹⁸ Stephen Malys, John H. Seago, Nikolaos K. Pavlis, P. Kenneth Seidelmann, and George H. Kaplan, «Prime Meridian on the Move: Pre-GPS Techniques Actually Responsible for the Greenwich Shift», *GPS World*, Jan. 13, 2016, gpsworld.com/prime-meridian-on-the-move/. Поглиблене обговорення див. у Stephen Malys, John H. Seago, Nikolaos K. Pavlis, P. Kenneth Seidelmann, and George H. Kaplan, «Why the Greenwich Meridian Moved», *J. Geodesy* 89:12 (Dec. 2015), 1263–1272. Універсальний час, або UT1, – один із різновидів всесвітнього часу, раніше відомий як Greenwich Mean Time (Середній час за Гринвічем).

Розділ 4. Озброєне око

- ¹⁹⁹ Fred Watson, *Stargazer: The Life and Times of the Telescope* (Cambridge, MA: Da Capo Press, 2004), 49-50, 296-297; Albert Van Helden, «The Invention of the Telescope», *Transac. Amer. Philosophical Society* 67:4 (June 1977), 9, п. 4. Понтифіком, про якого йдеться, був Герберт д'Арільяк, який посідав папський престол під іменем Сильвестр II з 999 по 1003 рр.
- ²⁰⁰ Із *Sidereus Nuncius* («Зоряний Вісник») Галілея: «Після цього я виготовив інший пристрій для себе, більш досконалий, який відображав предмети більш ніж у шістьдесят разів більшими. Нарешті, не шкодуючи ні праці, ні витрат, я дійшов до того, що побудував собі прилад до такої міри чудовий, що за його допомогою предмети здавалися майже в тисячу разів більшими і більше ніж утридцятьеро ближчими, ніж за використання тільки природних здібностей. Див. *Archives of the Universe: A Treasury of Astronomy's Historic Works of Discovery*, ed. Marcia Bartusiak (New York: Pantheon Books, 2004), 81. Щодо наявності готових лінз Альберт ван Гелден наводить розлогі свідчення того, що до

- середини XVI ст. в оптичних крамницях по всій Європі пропонували великий вибір як увігнутих, так і опуклих лінз різної сили. Вибухове поширення в Європі з середини XV ст. друкованих книг (коли Йоганн Гутенберг винайшов книгодрукування за допомогою металевих набірних шрифтів) призвело до швидкого зростання випадків короткозорості. Станом на 1451 р. засіб від цієї недуги — увігнуті лінзи — вже продавався у Флоренції, див. A. Van Helden, *Invention of the Telescope*, 10–11.
- ²⁰¹ Див. Watson, *Stargazer*, 71–73, про спостереження до Галілея. Як і у решті його наукових відкриттів, Гарріот не опублікував своїх результатів, див. J. J. O'Connor and E.F. Robertson *Thomas Harriot*, MacTutor History of Mathematics Archive, University of St. Andrews, Scotland, www-gap.dcs.st-and.ac.uk/history/Biographies/Harriot.html
- ²⁰² Watson, *Stargazer*, 55–62; Van Helden, *Invention of the Telescope*, 25–26, 36–42.
- ²⁰³ Engel Sluiter, «The Telescope Before Galileo», *J. History of Astronomy* 28:92 (Aug. 1997), 225–226.
- ²⁰⁴ Самохарактеристику Галілея взято з його книги *Sidereus Nuncius* (1610), переклад Albert Van Helden (Chicago: University of Chicago Press, 1989), 1. Покровителем Галілея в Венеції був головний теолог Венеціанської республіки Фра Паоло Сарпі, якому було доручено оглянути і випробувати телескоп попереднього прохача — і який цілком міг надати Галілею докладну інформацію про цей інструмент. Див. Mario Biagioli, «Did Galileo Copy the Telescope? A “New” Letter by Paolo Sarpi» в *The Origins of the Telescope*, ed. Albert Van Helden, Sven Dupré, Rob van Gent, and Huib Zuidervaart (Amsterdam: KNAW Press/Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, 2010), 203–230, innovation.ucdavis.edu/people/publications/biagioli-did-galileo-copy-the-telescope.
- ²⁰⁵ Лист до Леонардо Донато, дожа Венеції, від 24 серпня 1609 р., у Galileo, *Sidereus Nuncius*, 7–8. Як і більшість творчих особистостей, що мають потребу в грошах, Галілео був добре знайомий з необхідністю благодати про матеріальну підтримку. Описуючи листа, що його написав Галілей у грудні 1605 р. Козімо II, князю Медічі, якому незабаром судилося стати великим герцогом Тосканським, історик науки Річард С. Вестфолл пише: «Він [Галілей] підготував до публікації у вигляді брошури свої настанови щодо геометричного та військового використання пропорційного циркуля («компаса») та навесні 1605 р. попросив формального дозволу присвятити свій памфлет спадкоємцю, коронному принцу Козімо. Присвяту було прийнято прихильно. Галілео майстерно спробував скористатися цим, щоб отримати запрошення навчати кронпринца математиці під час літніх канікул, і настирливо продовжував свої спроби. Він писав принцу улесливі листи в дусі, який самодержці очікують від підданих: у них Галілей проголошував себе «одним з його найбільш вірних і відданих слуг» і наполягав на своєму бажанні продемонструвати, «наскільки тягар підпорядкування йому знаходжу я кращим за підкорення будь-якому іншому Повелителіві, оскільки вважаю, що любов'язність його ставлення та людяність його натури здатні змусити будь-кого бажати стати його рабом». Вирази, в яких складено лист Галілея, <...> не здалися б ганебними його сучасникам. Майже ніхто не наслідовався кидати виклик легітимності ієрархічно побудованого суспільства, сама структура якого й обумовлювала патронаж як спосіб виживання, підтримки Галілея в його економічно неприбутковій діяльності». Richard S. Westfall, «Science and Patronage: Galileo and the Telescope», *Isis* 76:1 (Mar. 1985), 14.
- ²⁰⁶ Усі цитати взяті з Van Helden, «Invention of the Telescope», 15, 28–30.
- ²⁰⁷ Див., наприклад: Van Helden, «Invention of the Telescope», 11, 26; Engel Sluiter, «The First Known Telescopes Carried to America, Asia and the Arctic, 1614–1639», *J. History of Astronomy* 28:91 (May 1997), 141; Engel Sluiter, «The Telescope Before Galileo», *J. History of Astronomy* 28:92 (Aug. 1997), 224–229.
- ²⁰⁸ Полотно Дієго Веласкеса *Las lanzas* («Списи»), також відоме як *Здача Бреди* (1634–1635), 307 x 367 см. Національний музей Прадо, Мадрид.

- ²⁰⁹ Соціолог Роберт К. Мертон пише, що в Європі XVII ст. було більше воєн, ніж будь-якого попереднього або майбутнього століття, окрім двадцятого (R. Merton, «Science, Technology and Society in Seventeenth Century England», *Osiris* 4 [1938], 564). Пізніше Джеффрі Паркер написав: «Навряд чи можна знайти [в європейській історії] до 1815 р. десятиліття, в якому не трапилося б хоч одна битва. У всьому XVI ст. було менше десяти мирних років; у XVII іх було всього чотири» (G. Parker, *The Military Revolution: Military Innovation and the Rise of the West, 1500–1800*, 2nd ed. [Cambridge: Cambridge University Press, 1996], 1). Про комерціалізацію див. також праці історика Вільяма Мак-Ніла (William H. McNeill, *The Pursuit of Power: Technology, Armed Force, and Society since A.D. 1000* (Chicago: University of Chicago Press, 1982), розділ 4), про військові технології – того ж Мертона (Merton, «Science, Technology», 543–557).
- ²¹⁰ William Molyneux, *Dioptrica Nova: A treatise of dioptricks in two parts, wherein the various effects and appearances of spherick glasses, both convex and concave, single and combined, in telescopes and microscopes, together with their usefulness in many concerns of humane life, are explained* (London: Benj. Tooke, 1692), 243. Цитовано за Peter Abrahams, «When an Eye Is Armed with a Telescope: The Dioptrics of William and Samuel Molyneux», *Antique Telescope Society*, Sep. 2002, [home.europa.com/~telscope/molyneux.txt](http://europa.com/~telscope/molyneux.txt).
- ²¹¹ Merton, «Science, Technology», 372 п. 8, 373 п. 9, 543–44; Parker, *Military Revolution*, 177 п. 2, цит. J. R. Hale, *War and Society in Renaissance Europe 1450–1620* (1985). Мертон цитує «Історію британської армії» Джона Фортезкью (John W. Fortescue, *A History of the British Army*, 1899): «Навряд чи буде перебільшенням сказати, що протягом у всякому разі чотириріччя 1642–1646 рр. [розгортання в країні громадянської війни] англійці просто схвибулися на військових справах. Військові вислови та метафори заповнили мову і літературу цього часу».
- ²¹² Samuel Butler, «The Elephant in the Moon» (1676, опубліковано посмертно).
- ²¹³ Щодо протистояння лінз і дзеркал: ранні дослідники багато експериментували з найрізноманітнішими формами і комбінаціями лінз. Рене Декарт, французький математик і філософ XVII ст., запропонував особливо складну анаберраційну лінзу: комбінацію твердих еліпсоїда і гіперboloїда, з'єднаних під правильними кутами один до одного. Можливо, ідея була й непогана, але технологій виготовлення таких лінз тоді просто не існувало. Інші дослідники намагалися подовжити трубу, яка тримає лінзи; одна така труба – твориння пивовара й мера Гданська Яна (Йоганна) Гевелія – була така довга, що її довелось підвішувати на мотузках і розтяжках, і при найменшому пориві вітру мішень зникала з поля зору.
- У тих, хто вважав за краще працювати з дзеркалами, а не з лінзами, були інші труднощі: як розташувати дзеркала, щоб ваша голова не заважала, опинячись на шляху світлових променів? Як збалансувати переваги і недоліки світловідбивної металеві поверхні порівняно з прозорим склом? Чим полірувати дзеркала? Чи можна комбінувати дзеркала та лінзи в одному телескопі? Рішення, запропоноване Ісааком Ньютоном, полягало в тому, що увігнуте головне дзеркало збирало світло і відбивало його на плоске вторинне, розташоване під кутом, а те, своєю чергою, переспрямовувало пучок світла, який тепер вже сходився до фокусу, за межі труби, де спостерігач розглядав зображення в окуляр. Уільям Гершель, тільки-но відкривши Уран в 1781 р., побудував собі телескоп завдовжки 40 футів – на той час найбільший в світі, – оснащений чотирифутовим дзеркалом з полірованої міді. Дзеркало було таким великим, що спостерігач, стоячи над ним на похилій платформі, перегорджував тільки малу частину його сукупної світлозбірної площі. З цієї перспективи ви могли розглядати в окуляр зображення, побудоване головним дзеркалом безпосередньо, без застосування вторинного.
- ²¹⁴ Albert Van Helden, «The Telescope in the Seventeenth Century», *Isis* 65:1 (Mar. 1974), 42; Robert Hooke, *Micrographia* (1665), передмова, цитовано за Van

- Helden, «Invention of the Telescope», 27-28 n. 23; лист Галілея до Джуліано де Медічі від 13 листопада 1610 р., цит. у Westfall, «Science and Patronage», 23.
- 215 Одним із них був добродій, який виступав офіційним спостерігачем Португалії під час морського бою між французами та португальцями біля узбережжя Бразилії наприкінці 1614 р. Помітивши, що командувач португальськими силами, креол бразильського походження, скористався хвилининим перепочином у бою, щоб підняти свою підзорну трубу, спостерігач сказав йому, що той лише марнує свій і чужий час — адже дивлячись у телескоп, «не можна ні полегшити наше завдання, ні зменшити кількість ворогів». Sluiter, «First Known Telescopes», 141–145.
- 216 Sluiter, «First Known Telescopes», 141–145; Yasuaki Iba, «Fragmentary Notes on Astronomy in Japan (Part III)», *Popular Astronomy* 46 (1938), 94.
- 217 Martin van Creveld, *Command in War* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1985), 10-11, 115; Frederick the Great, «The King of Prussia's Military Instructions to His Generals», статті V, VIII, www.au.af.mil/au/awc/awcgate/readings/fred_instructions.htm.
- 218 Silvio A. Bedini, «Of "Science and Liberty": The Scientific Instruments of King's College and Eighteenth Century Columbia College in New York», *Annals of Science* 50:3 (May 1993), 214; Edward Redmond, «George Washington: Surveyor and Mapmaker — Washington as Land Speculator», Library of Congress, www.loc.gov/collections/george-washington-papers/articles-and-essays/george-washington-survey-and-mapmaker/washington-as-land-speculator.
- 219 Benjamin Franklin, *Proposals Relating to the Education of Youth in Pensilvania*, 1749, 30, facsimile at sceti.library.upenn.edu/pages/index.cfm?so_id=7430&pageposition=30&level=2.
- 220 Тим часом Лондонське королівське товариство розвитку знань про природу, засноване в 1660 р. — через чверть століття після заснування Гарвардського коледжу, — продовжувало підтримувати і відзначати роботу вчених у колоніях. Frederick E. Brasch, «John Winthrop (1714–1799), America's First Astronomer, and the Science of His Period», *Publications of the Astronomical Society of the Pacific* 28:165 (Mar. — Oct. 1916), 156.
- 221 Див. Bedini, «Science and Liberty» 214-215.
- 222 Лист Джорджа Вашингтона до Вільяма Гіта, 5 вересня 1776 р., в Henry P. Johnston, *The Campaign of 1776 Around New York and Brooklyn... Containing Maps, Portraits, and Original Documents* (Brooklyn: Long Island Historical Society, 1878), www.gutenberg.org/files/21990/21990.txt.
- 223 Оригінальне полотно було написане в 1850 р., але постраждало від пожежі; його копія в повну величину, намальована тим самим художником у 1851 р., тепер висить у Музеї мистецтв Метрополітен у Нью Йорку.
- 224 Deborah Jean Warner, *Alvan Clark & Sons: Artists in Optics* (Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 1968), 33.
- 225 Лист Джорджа Вашингтона до бригадного генерала Ентоні Вейна, 10 липня 1779 р., Національна програма цифрової бібліотеки, Бібліотека Конгресу (National Digital Library Program, Library of Congress), cdn.loc.gov/service/mss/mgw/mgw3b/009/009.xml.
- 226 Van Creveld, *Command in War*, 12. У своїй дещо пізнішій роботі *Technology and War, From 2000 B.C. to the Present* («Технологія та війна, з 2000 р. до н. е. до сьогодення»), rev. and exp., (New York: The Free Press, 1991) автор пише, що у військовій розвідці в 1500–1830 рр. «технічний прогрес був мінімальним» (120). У класичних працях Мак-Ніла (W. H. McNeill, *The Pursuit of Power*) і Паркера (G. Parker, *Military Revolution*), написаних приблизно в той самий час, телескоп просто не згадується.
- 227 Van Creveld, *Command in War*, 281 n. 23; van Creveld, *Technology and War*, 117–120.
- 228 Frederick the Great, «Military Instructions», стаття I; van Creveld, *Technology in War*, 107, 123; McNeill, *Pursuit of Power*, 126–129. Фрідріх Великий пише про

- те, що «треба дбати, щоб війська були забезпечені хлібом, м'ясом, пивом, міцним алкоголем тощо». За оцінкою ван Кревельда, добова потреба в продуктах для армії, що веде облогу фортеці, — скажімо, для війська в 50 000 людей і 33 000 коней — при нормі в 1,5 кг на людину і 15 кг на коня — сумарно дає 475 тонн провіанту на день.
- ²²⁹ Див., зокрема, van Creveld, *Technology in War*, 86, 96, 106, а також «The Age of Machines, 1500–1830», 81–149.
- ²³⁰ *Історія Полібія*. Книга X. 45.5, 43.2. Розлогу дискусію і документи про найдавніші методи сигналізації див. у Гольцмана і Персона (Gerard J. Holzmann and Björn Pehrson, *The Early History of Data Networks* (Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press, 1995), 1–29, 43–44; стислий pdf-файл доступний за адресою people.seas.harvard.edu/~jones/csciel29/papers/Early_History_of_Data_Networks/The_Early_History_of_Data_Networks.html; Alexander J. Field, «French Optical Telegraphy, 1793–1855: Hardware, Software, Administration», *Technology and Culture* 35:2 (Apr. 1994), passim; George B. Dyson, *Darwin Among the Machines: The Evolution of Global Intelligence* (Reading, MA: Addison-Wesley Longman, 1997), 131–139. Джеймі Мортон (Jamie Morton, *The Role of the Physical Environment in Ancient Greek Seafaring*, Leiden: Brill, 2001) обговорює маяки, сигнальні вогні та багаття, включно з повторною Євпріідом легендою — що Навплій, цар Евбеї, навмисно розпалив багаття на небезпечному скелястому мисі, щоб збити зі шляху грецький флот, що повертався з Трої, та заманити його на скелі — греки мали сприйняти багаття на березі за вогні безпечної гавані (210–212). Polybius, *Histories*, 10.45.5., 10.43.2.
- ²³¹ Holzmann and Pehrson, *Early Data Networks*, 35–38; Dyson, *Darwin Among the Machines*, розділ 8, «On Distributed Communications», 133–134, 137–138; Field, «French Optical Telegraphy», 332.
- ²³² Слово «тахіграф» (французьке *tachygraphe*) походить від грецького «тахіс», що означає «швидкий», «стрімкий». Із тим самим грецьким коренем пов'язані сучасні терміни «тахометр» (інструмент для вимірювання швидкості обертання) та «тахіон» (гіпотетична елементарна частинка, що рухається швидше за швидкість світла).
- ²³³ Цит. у Holzmann and Pehrson, *Early Data Networks*, 56–57.
- ²³⁴ Див. докладні технічні описи, наприклад, у Field, «French Optical Telegraphy», 320–322, 331–338; зображення 1–2, стор. 334–335. Філд знаходить подібність між системою Шаппа і американською жестовою мовою — амсленом, або ASL: «Жестова мова — це в певному сенсі оптична телеграфія на коротких відстанях; сигнали, що подаються рукою, долонею і пальцями, аналогічні символам апарату Шаппа. Обидві системи використовують великий і комплексний набір символів для передачі, тож обидві залежать від гостроти візуального сприйняття; обидві обмежені часом, необхідним для складання окремих сигналів». Він вказує, що ASL «фактично є породженням коду, спочатку розробленого у Франції в XVIII ст., і має лінгвістичну схожість із ним» (329).
- ²³⁵ Andy Martin, «Mentioned in Dispatches: Napoleon, Chappe and Chateaubriand», *Modern & Contemporary France* 8:4 (2000), 446–447; van Creveld, *Command in War*, 60.
- ²³⁶ Повний текст французькою мовою:
 «Le Directeur de la Correspondance Télégraphique de Strasbourg au Citoyen Commissaire du pouvoir exécutif près l'administration municipale de Strasbourg.
 Transmission télégraphique de Paris à Strasbourg le 21 Brumaire.
 Le corps législatif est transporté à St. Cloud. Bonaparte est nommé Commandant de Paris. Tout est tranquille et content.
 Le Directoire a donné sa démission. Moreau, général, commande au palais du Directoire.
 Pour copie, Durant»
 Ми вдячні Мерилін Сімлер із Société d'Histoire de la Poste et de France Telecom en Alsace за надання нам тексту оригінального повідомлення. Фотографії транскрибованої телеграми, написаної на тогочасному бланку, можна

побачити за адресою musee.ptt.alsace.pagesperso-orange.fr/page%20tour.htm.

- ²³⁷ Військові історики США дотримуються думки, що Сполучені Штати були першою країною, в складі армії якої з'явилися війська зв'язку, хоча, можливо, корпус операторів шапівського телеграфу може вважатися їхнім безпосереднім попередником. Тільки в лютому 1863 р. Конгрес проголосував за створення окремого Сигнального корпусу в армії Союзу. Але підготовка військовослужбовців, які до нього увійшли, почалася ще в червні 1861 р., а пізніше того ж року Конгрес виділив 21 тис. дол. США на їхню діяльність. Конгрес Конфедерації проголосував за формування подібного корпусу в квітні 1862 р. Див. Rebecca Robbins Raines, *Getting the Message Through: A Branch History of the U.S. Army Signal Corps* (Washington, DC: Center of Military History, US Army, 1996), 3, 8–12, 29; Paul J. Scheips, «Union Signal Communications: Innovation and Conflict», *Civil War History* 9:4 (Dec. 1963), 402-403.
- ²³⁸ Raines, *Getting the Message Through*, 8, 23-24, 29; Scheips, «Union Signal Communications», 401-402; George Raynor Thompson, «Civil War Signals», *Military Affairs* 18:4 (Winter 1954), 189-190; Edwin C. Fishel, *The Secret War for the Union: The Untold Story of Military Intelligence in the Civil War* (Boston: Houghton Mifflin, 1996), 38ff. Фішель наводить зроблений через багато років звіт Александра: «Я розглядав у трубу прапор над нашою станцією в Стоун-Бридж [де Уоррентонська дорога перетинає річку Булл-Ран], коли на периферії поля зору моєї труби щось блиснуло. Це було відображення сонця (що стояло низько на сході за моєю спиною) від полірованої мідної поверхні ствола польової гармати». Він негайно подав сигнал командирам, що перебували поблизу. Фішель стверджує, що «дії цих двох командирів у відповідь на просування супротивника виявилися набагато ефективнішими, ніж якби сигнал не подали. Звичайно, було б перебільшенням сказати, що в битві при Булл-Ран перемогла розвідка Александра, але його дії, без сумніву, допомогли конфедератам не програти. Тож вони були вдячні молодому винахідливому лікареві-янкі» (39-40).
- ²³⁹ Фішель (E. C. Fishel, *The Secret War...* 37-38) доводить, що низька мобільність європейських мереж «семафорних веж зробила їх практично непотрібними армії на марші чи в бою».
- ²⁴⁰ Хоча Маєр ще в листопаді 1863 р. втратив свою посаду (як потім виявилось, тимчасово), він надалі турбувався про процвітання і розвиток військ зв'язку, які, зрештою, були його дітищем. Він почав складати *A Manual Of Signals For The Use Of Signal Officers In The Field* («Інструкцію з використання системи сигналів для офіцерів-сигналістів у полі») ще до свого звільнення, а один клерк із штаб-квартири у Вашингтоні, симпатизуючи справі Маєра, підготував книгу до друку. Утім, на титульному аркуші Маєра не згадано; замість імені автора там зазначено: «Опубліковано за наказом Військового відомства / Вашингтон: Урядова друкарня». Наступне, розширене видання, яке в 1868 р. опублікував Д. ван Ностранд, має більш розлогу назву та ім'я автора: Бригадний генерал Альберт Дж. Маєр. (р. J. Scheips, *Union Signal Communications*, 413-414).
- ²⁴¹ Спочатку ліворуч означало «1», а праворуч — «2»; пізніше стандартом стало зворотнє. Тому в деяких джерелах «А» зазначено як «2-2», а «В» — як «2-1-1-2». Див. Major General A. W. Greely, «The Signal Corps» в *Photographic History of The Civil War in Ten Volumes*, vol. 8, ed. Francis Trevelyan Miller and Robert Sampson Lanier (New York: Review of Reviews, 1912), 312–340. Алфавіт, цифри та кодові сигнали перелічені на стор. 314 та 316.
- ²⁴² Fishel, *Secret War*, 4; Albert J. Myer, *A Manual of Signals: For the Use of Signal Officers in the Field, and for Military and Naval Students, Military Schools, etc.* (New York: D. Van Nostrand, 1868), 231.
- ²⁴³ Myer, *Manual of Signals*, 232.
- ²⁴⁴ Восени 1863 р. до загального вжитку увійшов маєрівський «шифровий диск» — прилад для вибору попередньо встановлених варіантів регулярного

- коду. Є свідчення, що відтоді конфедерати більше не могли зчитувати сигналів Союзу, натомість сигнали конфедератів з боку Союзу читали, як і раніше. Scheips, «Union Signal Communications», 407 п. 32. Про втрати: у військах зв'язку Союзу відношення кількості убитих до поранених становило 150%. Генерал-майор Грилі в своїй книзі «Сигнальний корпус» зазначає: «Хіба коли-небудь раніше в нестройових частинах могли бути такі непропорційно великі втрати — убитими, пораненими, полоненими? Почуття обов'язку, необхідність перебувати під вогнем і важливість виконуваної місії — ці умови були несумісні з особистою безпекою, та Сигнальний корпус платив цю ціну. Багато зв'язківців потрапляло у полон до конфедератів, але про граничну небезпеку служби сигнальників, помножену на уперте небажання залишити свій бойовий пост, свідчить той факт, що убитих у військах зв'язку було в півтора рази більше, ніж поранених, при тому що звичайне відношення становить всього 20%» (A. W. Greely, *The Signal Corps*, 318). Див. також R. R. Raines, *Getting the Message Through*, 29.
- ²⁴⁵ Обговорення деяких із цих битв і ролі в них військ зв'язку див., наприклад, у Грилі (A. W. Greely, *The Signal Corps*), Томпсона (G. R. Thompson, *Civil War Signals*), Рейнса (R. R. Raines, *Getting the Message Through*, 23–28). Серед битв, на результат яких, як вважається, почасті вплинули зв'язківці, — Булл-Ран, Ентітем, Чанселорсвілл і Аллатуна, а також Геттісберг.
- ²⁴⁶ Повідомлення про сигнальників при Геттісберзі див. у J. Willard Brown, *The Signal Corps, U.S.A. in the War of the Rebellion* (Boston: US Veteran Signal Corps Association, 1896, 359–372; Alexander W. Cameron, «The Signal Corps at Gettysburg», *Gettysburg* 3 (July 1990), 9–15; R. R. Raines, *Getting the Message Through*, 25–27; G. R. Thompson, «Civil War Signals», 197–198. У рапорті генерала Лі про минулу битву читаємо: «Про наступ ворога на [Геттісберг] ніхто не знав» — E. C. Fishel, *The Secret War...* 522.
- ²⁴⁷ Official Records XXVII, частина III, 488, цит. у, наприклад, Raines, *Getting the Message Through*, 25.
- ²⁴⁸ Це було одне з декількох повідомлень, що швидко пішли одне за одним, цит. у Brown, *Signal Corps, U.S.A.*, 360–361.
- ²⁴⁹ Цит. у Brown, *Signal Corps, U.S.A.*, 367–368.
- ²⁵⁰ Рапорт капітана Пірса, цитовано за Brown, *Signal Corps, U.S.A.*, 361–362. Із ним збігається (але на додачу ще й сповнений яскравих подробиць) запис від 3 липня в щоденнику одного з сигнальників Пірса — сержанта Лютера С. Фурста: «Встали затемна. Почали сигналити в напрямку Геттісберга на сході сонця. Утримували нашу станцію весь день, але нам дуже надокучали ворожі снайпери в Девілз-Ден і поблизу нього. Доводиться сидіти в укритті, щоб не потрапити їм на приціл. Нагромаджені довкола нас купи великих брил служать непоганим укриттям. Сьогодні навколо нашої станції снайпери вбили і поранили сім чоловік; а від ворожого артилерійського обстрілу з усіх боків полягло кілька сотень. Майже до самого полудня вздовж всієї лінії фронту йшла інтенсивна перестрілка. Трохи пізніше шквальный вогонь відкрила вся артилерія з обох сторін, снаряди так і літали кругом. Навколо нашої станції багато загинуло, але ми зуміли втримати зв'язок. Сутічка на правому фланзі, кажуть, була дуже запеклою, але наші втрималися і відкинули ворога по всьому фронту». Цитовано за J. W. Brown, *Signal Corps, U.S.A.*, 362–364.
- ²⁵¹ Доповідь Л. Б. Нортонна, головного сигнального офіцера Потомаської армії, цитовано за Brown, *Signal Corps, U.S.A.*, 372.
- ²⁵² Raines, *Getting the Message Through*, 45–47, 53–54.
- ²⁵³ Raines, *Getting the Message Through*, 131, 145, розділ 5 тощо. У річному звіті Сигнального корпусу за 1914 р. начальник служби зв'язку, висловлюючи невпевненість та побоювання з приводу ідеї скидати бомби з літаків, передбачив так: «Якщо майбутнє покаже, що атака з повітря ефективна й жахлива, що цілком може підтвердитися, то очевидно, що, подібно до дощу, бомби падатимуть на винних і невинних, і можна припустити, що з цієї причини на

- повітряні бомбардування усі цивілізовані люди накладуть табу і вони будуть заборонені — принаймні на папері, в договорах».
- 254 Joseph W. Slade, «Review: *Getting the Message Through: A Branch History of the U.S. Army Signal Corps*», *Technology and Culture* 39:3 (July 1998), 592.
- 255 Raines, *Getting the Message Through*, 169-170, 190, розділ 5.
- 256 Для початку див. Hugh Barty-King, *Eyes Right: The Story of Dollond & Aitchison Opticians, 1750–1985* (London: Quiller Press, 1986), 15–53.
- 257 Barty-King, *Eyes Right*, 34.
- 258 Barty-King, *Eyes Right*, 53.
- 259 Warner, *Alvan Clark & Sons*, 99: «[Між 1863 і 1865 pp.] Кларки продали військово-морському флоту принаймні 165 підзорних труб за ціною від 25,75 до 35,00 дол. за штуку». Привівши ці суми до доларів 1863 р. (до 1865 р. Громадянська війна спричинила істотне зниження цін), отримуємо приблизно 500–700 дол. за курсом 2016 р., якщо розраховувати за купівельною спроможністю, отриманою на калькуляторі індексу споживчих цін (Consumer Price Index. Calculator) на сайті Measuring Worth, www.measuringworth.com.
- 260 Знайомий, який бачив Кларка в 1885 р., згадував, що шкіра на подушечках великих пальців оптика була зовсім стерта через полірування лінз. Warner, *Alvan Clark & Sons*, 27.
- 261 Heber D. Curtis, «Optical Glass», *Publications of the Astronomical Society of the Pacific* (Apr. 1919), 77, archive.org/stream/publicationsast30paciqoog/publicationsast30paciqoog.djvu.txt.
- 262 Окрему проблему становить використання пального. Наприклад, у США під час Першої світової війни «питання про пальне та газ для склоплавильних печей і для інших операцій набуло серйозного значення через нестачу вугілля взимку 1917-1918 pp. Коли усвідомлюєш, що одна тільки скловарна установка на фабриці компанії «Bausch & Lomb» зжирє 33 000 000 кубічних футів світільного газу на місяць — цієї кількості вистачило б на потреби міста з населенням в 80 тис. жителів, — тоді масштаби споживання пального і труднощі з вирішенням ситуації стають зрозумілі». US Army Ordnance Department/Lt. Col. F. E. Wright, *The Manufacture of Optical Glass and of Optical Systems: A Wartime Problem* (Washington, DC: Government Printing Office, 1921), 288, archive.org/details/manufactureofopt00unitrich. Чітке пояснення процесу див. у Curtis, «Optical Glass», 77–85.
- 263 Як приклад, близько 1820 р. лондонський виробник оптичних інструментів заплатив 8 гіней за «необроблений шматок флінтгласу діаметром близько 5 дюймів» (Fred Watson, *Stargazer: The Life and Times of the Telescope* [Cambridge, MA: Da Capo, 2005], 183–185). Гінея — це фунт стерлінгів і один шилінг; у перерахунку на купівельну спроможність 2016 р. (за Індексом роздрібних цін на www.measuringworth.com) 8 гіней складають понад 600 фунтів стерлінгів, або близько 1000 дол. Але й віконне скло коштувало дорого, і з 1696 по 1851 pp. Британія стягувала «глибоко непопулярний» віконний податок; див. «About Parliament: Living Heritage: Window Tax», www.parliament.uk/about/living-heritage/transformingsociety/towncountry/towns/tyne-and-wear-case-study/about-the-group/housing/window-tax/. У США невдовзі після Громадянської війни відкрилися розробка кам'яновугільних басейнів і видобуток природного газу — і скловарні заводи почали з'являтися саме в тих районах: у Пенсильванії, Огайо, Західній Вірджинії.
- 264 Цейс продемонстрував свій перший оптичний проектор для планетаріїв у 1923 р.; у планетарії Гейдена в Нью-Йорку цейсівський «проекційний планетарій» (власний термін Цейса) встановлено з моменту його заснування в 1935 р.
- 265 Antje Hagen, «Export versus Direct Investment in the German Optical Industry: Carl Zeiss, Jena and Glaswerk Schott & Gen. in the UK, from Their Beginnings to 1933», *Business History* 38:4 (1996), 4, 17 n. 23. Під час Англо-бурської війни Цейс постачав британській армії біноклі; під час Російсько-японської війни він постачав їх обою сторонам.

- ²⁶⁶ Zeiss, «The Carl Zeiss Foundation in Jena, 1885–1945: Expansion of the Product Portfolio», www.zeiss.com/corporate/int/history/company-history/at-a-glance.html#inpagetabs-1.
- ²⁶⁷ Zeiss, «History of Zeiss in Oberkochen», www.zeiss.com/corporate/int/history/locations/oberkochen.html; Zeiss, «Background Story: The Development of Carl Zeiss Between 1945 and 1989», www.zeiss.com/corporate/int/history/company-history/20-years-of-reunification/background-story.html; Zeiss, «Lens in a Square – The Zeiss Logo», www.zeiss.com/corporate/int/history/company-history/the-zeiss-logo.html.
- ²⁶⁸ William Tobin, «Evolution of the Foucault-Secretan Reflecting Telescope», *J. Astronomical History and Heritage* 19:2 (2016), 106–184, доступно за SAO/NASA ADS Astronomy Abstract Service, adsabs.harvard.edu/abs/2016JAHH...19..106T.
- ²⁶⁹ Stephen C. Sambrook, «The British Armed Forces and Their Acquisition of Optical Technology: Commitment and Reluctance, 1888–1914» в *Year Book of European Administrative History* 20 (Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, 2008), 2.
- ²⁷⁰ US Army Ordnance Department, *Manufacture of Optical Glass*, розділи 1, 7.
- ²⁷¹ Curtis, «Optical Glass», 77; Stephen C. Sambrook, «No Gunnery Without Glass: Optical Glass Supply and Production Problems in Britain and the USA, 1914–1918» (Sep. 2000), n.p., home.europa.com/~telscope/glass-ss.txt; Stewart Wills, «How the Great War Changed the Optics Industry», *Optics & Photonics News* 27 (Jan. 2016), www.osa-opn.org/home/articles/volume_27/january_2016/features/how_the_great_war_changed_the_optics_industry.
- ²⁷² За словами Сембрука, хоча Британія і США залежали від Шотта, природа цієї залежності, як до Першої світової війни, так і під час неї, була складною: «Іноді, можливо, навіть часто, вона була тією ж мірою результатом реклами “Schott” і зростаючої репутатції продукції фірми як “межі досконалості” (“ne plus ultra”) у виробництві скла, як і реальної потреби у використанні шоттівського скла. Багато сортів “нового енського скла”, запроваджених у 1890-х, ще до війни скопіювала фірма “Parra Mantois” і в меншому обсязі — “Chance”. Проблеми залежності, які виникли у Британії після 1914 р., спричиняло зазвичай те, що виробник оптичної системи вже спроектував її в розрахунку на використання, скажімо, одного-єдиного елемента, виготовленого з шоттівського скла, яке не повторив жоден інший виробник. Вийти з положення можна було, або все ж скопіювавши шоттівське скло, або перепроєктувавши решту елементів системи під те скло, яке було в наявності» (Сембрук, електронний лист Ейвіс Ленг від 6 грудня 2009 р.).
- ²⁷³ Hagen, «Export versus Direct Investment», 11.
- ²⁷⁴ Одне з таких застережень можна знайти у NAK ADM 116/3458, Aug. 27, 1915: доповіді Адміралтейства (ADM) про ситуацію з постачальниками скла. У ньому описується зустріч Річарда Глейзбрука, директора Національної фізичної лабораторії, Третього морського лорда (титул, запроваджений в 1904 р. для позначення Головного інспектора військово-морського флоту Великобританії) і начальника морського артилерійського управління Британії 13 липня 1912 р. У 1911 р. один «провідний оптик» написав Глейзбрукові: якщо лінзи Шотта так широко використовуються в оптичних інструментах, що їх поставляють британські виробники оптики Адміралтейства, то «в разі війни з Німеччиною... припинення поставок оптичного скла просто паралізує оптичну індустрію». Через рік Глейзбрук проконсультувався з «сімома або вісьмома провідними оптиками», які вважали, що «вкрай важливо» використовувати німецьке скло в «більшості» інструментів Адміралтейства і що британське та французьке скло «ненадійне» в характеристиках прозорості і однорідності. Можливо, заради отримання додаткових субсидій оптики трохи перебільшили, але їхнє попередження сприйняли серйозно, і в результаті було утворено комітет, що мав на меті сформулювати завдання для вітчизняних наукових дослідників у цій сфері (Сембрук, електронний лист Ейвіс Ленг від 7 грудня 2009 р.).

- ²⁷⁵ Історики економіки розрізняють «частку оборонних витратів» (військові витрати, виражені у відсотках загальних витрат держави) та «тягар військових витрат» (військові витрати, виражені в процентах від ВВП, — значно ширша категорія, до якої входять всі товари і послуги оборонного призначення в цілому по країні). Економічний історик Джарі Елоранта наводить багато прикладів «частки оборонних витрат»: так, в Англії у 1535–1547 рр. вона дорівнювала в середньому 29%, а в 1685–1813 рр. — вже 75% в середньому (і ні в один рік не опускалася нижче 55%). На початку XIX ст. ця частка становила 39%, а з 1870 по 1913 рр. — приблизно 37%. Під час Першої світової війни середньорічна частка оборонних витрат за 1914–1918 рр. була величезна: в Англії 49%, у Франції 74%, в Німеччині 91%, у США з 1917 по 1918 рр. вона дорівнювала 47%. Jarі Eloranta, «Military Spending Patterns in History», EH. Net Encyclopedia, ed. Robert Whaples (16 вересня, 2005), eh.net/encyclopedia/military-spending-patterns-in-history.
- ²⁷⁶ Raines, *Getting the Message Through*, 172, 191; Curtis, «Optical Glass», 81. Кертіс підкреслює роль Бюро стандартів федерального уряду в цих зусиллях: «У мирні часи це вже було жваве місце, пов'язане з науковими та промисловими дослідженнями, майже такими ж численними, як дослідження фізичних і хімічних університетських лабораторій разом узяті; але в умовах війни персонал Бюро розрісся майже до півтори тисячі осіб, які прийшли з усіх кінців Сполучених Штатів, працювали й експериментували у всіх галузях науки, пов'язаних з військовими потребами».
- ²⁷⁷ Stephen C. Sambrook, «The British Optical Munitions Industry Before the Great War» в *Proceedings, Economic History Society Annual Conference, Royal Holloway College, University of London, Apr. 2004*, 52, www.ehs.org.uk/events/ehs-annual-conference-archive.html.
- ²⁷⁸ Stephen C. Sambrook, *The Optical Munitions Industry in Great Britain, 1888–1923*, PhD diss., University of Glasgow, 2005, 156.
- ²⁷⁹ Sambrook, «No Gunnery Without Glass»; Sambrook, «British Armed Forces and Acquisition».
- ²⁸⁰ У 1913 р. експорт Британії становив 3,1 млрд дол., Німеччині — 2,4 млрд дол. Усі цифри автори конвертували в долари США за золотим стандартом. Hugh Neuberger and Houston H. Stokes, «The Anglo-German Trade Rivalry, 1887–1913: A Counterfactual Outcome and Its Implications», *Social Science History* 3:2 (Winter 1979), 187–188, 191–192.
- ²⁸¹ Версальський мирний договір, статті 168–170, 202.
- ²⁸² Остаточний список заборонених матеріальних цінностей, що підлягають здачі, склав «Синю книгу», що містить 33 розділи. Чимало з перерахованих там предметів мали подвійне призначення, і незабаром Німеччина оскаржила занадто розширене тлумачення багатьох пунктів списку, «доводячи, що включення в нього таких предметів, як кухонне приладдя і, що важливіше, транспортні засоби, не тільки завдасть шкоди господарству Німеччини, але й ускладнить виплату репарацій союзникам, а до того ж створить сприятливий політичний ґрунт для більшовизму». Richard J. Schuster, *German Disarmament After World War I: The Diplomacy of International Arms Inspection* (London: Routledge, 2006), 41.
- ²⁸³ J. H. Morgan, *Assize of Arms: The Disarmament of Germany and Her Rearmament (1919–1939)* (New York: Oxford University Press, 1946), 37–38.
- ²⁸⁴ Schuster, *German Disarmament*, 63–64; Morgan, *Assize of Arms*, 35, 40. Німеччина прислала, щоб приблизно 80 фабрикам і заводам було дозволено виробляти матеріали військового призначення; ІАМСС врешті-решт дозволила 14 невеликим фірмам виробляти по якомусь одному виду озброєнь. Докладні відомості про знищення німецької зброї див. *German Disarmament*, 42–45. Тоді як німецький автор Ганс Зігер підкреслює, що прецизійну оптику піддавали широкомасштабному знищенню, а не конфіскації, деякі історики, як-от Мікаель Бакленд, стверджують, що вся ця *Feinmechanik* («точна механіка») була занадто привабливою здобиччю для переможців (електронний лист до Ейвіс

- Ленг, грудень 2009 р.), а Морган вказує, що буквально через кілька місяців після того, як уряд Німеччини оголосив, що здав усю відповідну зброю, «лише на одній фабриці було виявлено сотні свіжовиготовлених гаубиць», ще й «величезний парк важкої артилерії» виявився «надійно укритим у фортах Кенігсберга». Seeger, *Militärische Ferngläser und Fernrohre in Heer, Luftwaffe und Marine* (1996), 32, англійський переклад див. www.europa.com/~telescope/trsq2.txt; Morgan, *Assize of Arms*, 35.
- ²⁸⁵ Hagen, «Export versus Direct Investment», 1 and n. 6, 4–7, 11–12, 17–18 n. 25; US Army Ordnance Department, *Manufacture of Optical Glass*, розділ 1; Sambrook, «British Optical Munitions Industry», За даними Артилерійсько-технічного управління США (Ordnance Department), «освітні та науково-дослідницькі інститути отримали більшу частину свого обладнання з Німеччини, й тому в американських виробників не було ніякої мотивації до виробництва таких апаратів. Цю залежність від німецької наукової апаратури підтримував і захоплював безмитний імпорт».
- ²⁸⁶ На вебсторінці фірми Zeiss зазначається: «Хоча в 1920-х і на початку 1930-х переважало виробництво інструментів для цивільного вжитку, Єна ніколи не втрачала з поля зору й розвиток інструментів військових: адже тодішні досягнення в галузі точної механіки і оптики були однаково застосовні і в мирних, і у військових цілях». «The Carl Zeiss Foundation in Jena», www.zeiss.com/corporate/int/history/company-history/at-a-glance.html#inpagetabs-1.
- ²⁸⁷ P. G. Nutting, «The Manufacture of Optical Glass in America», letter, *Science* 46:1196 (30 Nov., 1917), 539. За курсом купівельної спроможності 2016 р., півмільйона доларів 1913 р. склали б більше 12 млн дол., згідно з даними Measuring Worth, www.measuringworth.com/ppowerus.
- ²⁸⁸ Hagen, «Export versus Direct Investment», 17 n. 25; M. Herbert Eisenhart and Everett W. Melson, «Development and Manufacture of Optical Glass in America», *Scientific Monthly* 50:4 (Apr. 1940), 323; Raines, *Getting the Message Through*, 174.
- ²⁸⁹ Рада військової промисловості мобілізувала, координувала та регулювала виробництво; під керівництвом Бернарда Баруха вона протягом останніх 8 місяців війни перевела на військові рейки приблизно чверть промислового виробництва США. Національне бюро стандартів розробило новий тигельний матеріал, який витримував температуру плавлення барієвого кронгласу; його використовували також в тестуванні скла і готових оптичних інструментів. Геологічна служба США допомогла виявити нові джерела досить чистого кремнезему/кварцового піску. Див. F. E. Wright / US Army Ordnance Department, *Manufacture of Optical Glass*, вступ і таблиця 1.
- ²⁹⁰ Напис на фронтисписі (ілюстрації перед титульним аркушем книги) *Sidereus Nuncius* звучить як «MAGNA, LONGEQVE ADMIRABILIA / Spētacula pandens, suspiciēndāque proponens vniūique». Малюнки Галілея див. «Sidereus Nuncius, Galileo Galilei (Facsimile)», Museo Galileo VirtualMuseum, catalogue.museogalileo.it/object/GalileoGalileiSidereusNunciusFacsimile.html. Поки Галілей не осліп наприкінці 1630-х рр., його зір, так само як і його інструменти, мав незаперечний авторитет. Однак згаданий астроном і виробник телескопів XVII ст. Ян Гевелій не піддався чарам репутації Галілея. У *Селенографії*, книзі Гевелія про Місяць, автор критикує Галілеєві зображення земного супутника в *Зоряному віснику*: «Галілей не мав достатньо хорошого телескопа або не міг приділити достатнього старання цим своїм спостереженням, або, що, найімовірніше, він просто був недосвідчений у мистецтві малювання, яке настільки важливе в цій справі — не менше, ніж гострий зір, терпіння і наполеглива праця». Albert Van Helden, «Telescopes and Authority from Galileo to Cassini», *Osiris*, 2nd ser. (1994), 15–18.
- ²⁹¹ Цей автор ще каже ось що: «Художникам не варто впадати у відчай; їхня праця буде настільки ж затребуваною, як і раніше, але на вищому рівні: тонші категорії смаку і винахідливості буде покликано до дії з іще більшою силою; а механічні процеси — скорочено і вдосконалено. Чим діє промисловості та

- прикладних мистецтв є хімія, тим стане й це відкриття для образотворчих мистецтв; воно покращить і спростить процес виробництва, полегшить працю виробника; воно не перевершить і не витіснить митця, а допомагатиме йому і стимулюватиме його» — Spectator, «Self Operating Processes of Fine Art. The Daguerotype», *The Museum of Foreign Literature, Science and Art* 35 (Mar. 1839), 341–343; текст розміщено у збірці «Daguerreian Texts: The First Two Years (1839–1840)», Daguerrian Society.
- ²⁹² Фокс Талбот також був автором першої книги, ілюстрованої фотографіями: *The Pencil of Nature* («Олівець природи», 1844–1846).
- ²⁹³ François Arago, «Fixation des images qui se forment au foyer d'une chambre obscure» (1839) в *Oeuvres complètes de François Arago*, vol. 7, ed. Jean Augustin Barral (Paris: Gide et J. Baudry, 1854–1862), 4–5, переклад. Stéphan Reebis і Avis Lang.
- ²⁹⁴ Arago, «Fixation des images», 6; Gérard de Vaucouleurs, *Astronomical Photography: From the Daguerreotype to the Electron Camera*, переклад. R. Wright (New York: Macmillan, 1961), 13–16. Двома співробітниками Араго в експерименті з фотографування Місяця були П'єр Симон Лаплас і Етьєн Луї Малюс (який брав участь у військовій експедиції Наполеона в Єгипет). Дагера заохочували і стимулювали в його роботі трійця знаменитих фізиків й астрономів — власне Араго, Жан Батист Біо та Александр фон Гумбольдт, — яких де Вокулер називає «трьома його [Дагера] довіреними особами в стінах Академії».
- ²⁹⁵ François Arago, «Report» (1839) в *Classic Essays in Photography*, ed. Alan Trachtenberg (New Haven: Leete's Island Books, 1981), 21–22. Подібні твердження з'явилися через місяць у François Arago, «Le daguerreotype: Rapport fait à l'Académie des Sciences de Paris le 19 août 1839» (Caen: L'Échoppe, reprint 1987), 18–22.
- ²⁹⁶ Про британський аспект цієї історії див. R. Derek Wood, «The Daguerreotype Patent, the British Government, and the Royal Society», *History of Photography* 4:1 (Jan. 1980), 53–59.
- ²⁹⁷ «Незважаючи на ці ранні успіхи, більшість професійних астрономів уникали фотографічного процесу. Фотографія у тодішньому вигляді була шкідливою, неточною та неефективною». Alan W. Hirshfeld, «Picturing the Heavens: The Rise of Celestial Photography in the 19th Century», *Sky & Telescope* (Apr. 2004), 38. Два з безлічі чудових оглядів ранньої астрономічної фотографії належать де Вокулеру (de Vaucouleurs, *Astronomical Photography*) і Джону Ленкфорду (John Lankford, «The Impact of Photography on Astronomy» в *Astrophysics and Twentieth-Century Astronomy to 1950, Part A — The General History of Astronomy*, vol. 4, ed. Owen Gingerich (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1984), 16–39). Проблема мистецтва і відтворюваності розбирає Вальтер Беньямін у багаторазово перевиданому й перекладеному есе «Витвір мистецтва у добу своєї технічної відтворюваності»: перший англійський переклад — Walter Benjamin «The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction», 1937 (український переклад — Мистецький твір у добу своєї технічної відтворюваності // В. Беньямін. *Вибране*. (Львів: Літопис, 2002), 53–91. — *Прим. пер.*).
- ²⁹⁸ Thomas Melvill, «Observations on Light and Colours (1752)», reprinted in *J. Royal Astronomical Society of Canada* 8 (Aug. 1914), 242–243.
- ²⁹⁹ Див. Ian Howard-Duff, «Joseph Fraunhofer (1787–1826)», *J. Brit. Astronomical Assoc.* 97:6 (1987), 339–347.
- ³⁰⁰ Лист Бунзена серу Генрі Роско від 15 листопада 1859 р., цитовано за Mary E. Weeks and Henry M. Leicester, *Discovery of the Elements* (Easton, PA: J. Chemical Education, 1968), 598.
- ³⁰¹ За перекладом англійською мовою у Гірншоу: John Hearnshaw, «Auguste Comte's Blunder: An Account of the First Century of Stellar Spectroscopy and How It Took One Hundred Years to Prove That Comte Was Wrong», *J. Astronomical History and Heritage* 13:2 (2010), 90.
- ³⁰² De Vaucouleurs, *Astronomical Photography*, 35, 49. Інструмент Генріса мав апертуру 13 дюймів. Щоб сфотографувати зірку 10-ї величини, їм було потрібно 20 секунд; для 16-ї величини потрібна була експозиція у 80 хвилин. У 1885 р.,

- застосовуючи довгі експозиції, брати Анрі відкрили туманність навколо Плеяд, ніким до того часу не помічену, хоча ця область неба астрономи ретельно досліджували протягом десятиліть. Див. також «Obituary Notices: Associate: Prosper, Henry», *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 64 (Feb. 1904), 296–298.
- ³⁰³ Lankford, «Impact of Photography», 29.
- ³⁰⁴ Семюел П. Ленглі першим отримав медаль Генрі Дрейпера, а також був за-сновником Смітсонівської астрофізичної лабораторії. Новизну та цитату (сера Вільяма Харгінса) див. у A. J. Meadows, «The New Astronomy», в *Astrophysics and Twentieth-Century Astronomy to 1950*, ed. Gingerich, 59, 70.
- ³⁰⁵ У травні 1995 р. Гарвіт подав у відставку під політичним тиском через заперечення проти запланованої в музеї виставки, що відзначала п'ятдесяту річницю атомної бомби, скинутої на Хіросіму американським бомбардувальником В-29 *Enola Gay*. «Суперечливість» виставки, що мала вийти за рамки простого вшанування кінця Другої світової війни, полягала в тому, щоб додати матеріал про наслідки бомбардувань. Через гостру критику напередодні з боку груп, як-от «Американський легіон» та «Асоціація ВПС», подію скасували. Edward J. Gallagher, «History on Trial: The Enola Gay Controversy», Lehigh University, www.lehigh.edu/~7E1eng/enola.
- ³⁰⁶ Martin Harwit, *Cosmic Discovery: The Search, Scope, and Heritage of Astronomy*, 1st ed. (New York: Basic Books, 1981), 13–17, 20; Michael J. Sheehan, *The International Politics of Space – Space Power and Politics series* (London/New York: Routledge, 2007), 2.
- ³⁰⁷ Isaac Newton, *Opticks: or, a Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections, and Colours of Light*, 4th ed. (London, 1730), bk. 1, pt. 1, prop. viii, prob. 2; див стор. 110 електронної версії від Project Gutenberg sirisaacnewton.info/writings/opticks-by-sir-isaac-newton.
- ³⁰⁸ Robert W. Duffner, *The Adaptive Optics Revolution: A History* (Albuquerque: University of New Mexico Press, 2009), ix.
- ³⁰⁹ Більш детально розкрито, наприклад, в одного з авторів цієї книги: Neil de Grasse Tyson, «Star Magic», *Natural History* 104:9 (Sept. 1995), 18–20, digitallibrary.amnh.org/handle/2246/6501. Системи адаптивної оптики дешевші та простіші для інфрачервоного світла, ніж для видимого світла, оскільки відмінності в температурі та щільності атмосферних комірчин менш руйнівні для інфрачервоних довжин хвиль світла. Як результат, робочий розмір цих атмосферних ділянок відповідно більший, дзеркало не має бути настільки сильно сегментованим, а успішний пошук сусідньої опорної зірки-орієнтира стає більш імовірним.
- ³¹⁰ Ann Finkbeiner, *The Jasons: The Secret History of Science's Postwar Elite* (New York: Viking, 2006).
- ³¹¹ Duffner, *Adaptive Optics Revolution*, 14–15; Robert Q. Fugate, цитовано за Robert W. Duffner, «Revolutionary Imaging: Air Force Contributions to Laser Guide Star Adaptive Optics», *Historical Perspectives—ITEA Journal* 29:4 (Dec. 2008), 341.
- ³¹² Докладніше про військовий внесок див. Duffner, *Adaptive Optics Revolution*, passim; John W. Hardy, *Adaptive Optics for Astronomical Telescopes* (New York: Oxford University Press, 1998), 16–25, 217–221, 378–379; Robert W. Smith, review of Duffner, *Adaptive Optics Revolution*, *Isis* 101:3 (2010), 673–674; N. Hubin and L. Noethe, «Active Optics, Adaptive Optics, and Laser Guide Stars», *Science* 262:5138 (Nov. 26, 1993), 1390–1394; Ann Finkbeiner, «Astronomy: Laser Focus», *Nature* 517:7535 (Jan. 27, 2015), www.nature.com/news/astronomy-laser-focus-1.16741; GlobalSecurity.org, «Airborne Laser Laboratory», www.globalsecurity.org/space/systems/all.htm#. Див. також Hardy, *Adaptive Optics*, 11–16, щодо ранніх спроб компенсації атмосферних турбулентностей.
- ³¹³ Hardy, *Adaptive Optics*, 378–379. Про Гарді та його роботи див. Duffner, *Adaptive Optics Revolution*, 31ff.
- ³¹⁴ Джонсона цитують у US Air Force, *Space Operations: Air Force Doctrine Document 2-2*, Nov. 27, 2006, 1, fas.org/irp/doddir/usaf/afdd2_2.pdf.

- ³¹⁵ John F. Kennedy, «President Kennedy's Special Message to the Congress on Urgent National Needs, May 25, 1961», John F. Kennedy Presidential Library and Museum, www.jfklibrary.org/Research/Research-Aids/JFK-Speeches/United-States-Congress-Special-Message-19610525.aspx. Це та сама промова, в якій Кеннеді заявив: «Я вірю, що ця нація повинна взяти на себе зобов'язання ще до кінця цього десятиліття висадити людину на Місяць і безпечно повернути її на Землю. Жоден космічний проект цього часу не буде ні настільки ж грандіозним, ні важливішим для широкомасштабного дослідження космосу; і жоден не буде настільки складним і дорогим».
- ³¹⁶ Союз занепокоєних вчених веде базу даних усіх супутників на орбіті за адресою www.ucsusa.org/nuclear-weapons/space-weapons/satellite-database#.WPELGgKltnJ, оновлюється «приблизно щоквартально». Станом на 31 грудня 2016 р. їх було 1459. Станом на 31 серпня 2017 р. їх було 1738 (на 1 січня 2023 р. — 6718. — Прим. ред.).
- ³¹⁷ «Корону» (Corona) називали «Діскаверер» (Discoverer); апарати серії «Зеніт» були відомі під назвою «Космос». Вичерпний аналіз супутникової «Програми оборонної підтримки» (Програми протиракетної оборони), який також стосується загальної політичної динаміки та наслідків військових космічних програм, див. у Jeffrey T. Richelson, *America's Space Sentinels: The History of the DSP and SBIRS Satellite Systems*, 2nd ed. (Lawrence: University Press of Kansas, 2012).
- ³¹⁸ Joan Johnson-Freese, *Heavenly Ambitions: America's Quest to Dominate Space* (Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2009), 81.
- ³¹⁹ T. S. Subramanian, «An ISRO Landmark», *Frontline* 18:23, Nov. 10–23, 2001, www.frontline.in/static/html/fl1823/18230780.htm; Habib Beary, «India's Spy Satellite Boost», BBC News, Nov. 27, 2001, news.bbc.co.uk/2/hi/south-asia/1679321.stm; PTI, «India to Launch Spy Satellite on April 20», *Times of India*, Apr. 8, 2009, timesofindia.indiatimes.com/india/India-to-launch-spy-satellite-on-April-20/articleshow/4374544.cms.
- ³²⁰ European Global Navigation Satellite Systems Agency, «Galileo Is the European Global Satellite-based Navigation System», www.gsa.europa.eu/european-gnss/galileo/galileo-european-global-satellite-based-navigation-system; «European Parliament Resolution of 10 July 2008 on Space and Security (2008/2030/INI)», www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2008-0365+0+DOC+XML+V0//EN; Galileo GNSS, «European Satellite Systems in Service of European Security», June 14, 2016, galileognss.eu/european-satellite-systems-in-service-of-european-security; див. також Vincent Reillon and Patryk Pawlak, «EU Space Policy: Industry, Security and Defence», Galileo GNSS, June 13, 2016, galileognss.eu/eu-space-policy-industry-security-and-defence.
- ³²¹ Trudy E. Bell and Tony Phillips, «A Super Solar Flare», NASA Science, May 6, 2008, science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2008/06may_carringtonflare.
- ³²² John Dos Passos, «The House of Morgan», *Nineteen Nineteen*, book 2 of U.S.A. (Boston: Houghton Mifflin, 1932/1960), 293–294. (Український переклад: Джон Дос Пассос. *1919* (Твори. Т.4) / Пер. з англійської Василя Мисика (Київ-Харків: Література і мистецтво, 1935), 211. — Прим. пер.)
- ³²³ Dwight D. Eisenhower, «Farewell Address: Transcript», Jan. 17, 1961, sec. IV, University of Virginia Miller Center, millercenter.org/the-presidency/presidential-speeches/january-17-1961-farewell-address.
- ³²⁴ Меттью Вайнер, автор ідеї, *Божевільні люди (Mad Men)*, АМС, 2 сезон, епізод 10, *Спадщина* («The Inheritance»).

Розділ 5. Небачене, невиявлене, невисловлене

- ³²⁵ Про невидимість можна розповісти набагато більше. Авторі казок і романів, творці чудодійних еліксирів, адепти релігійних культів, практики астральних комунікацій, полохливі діти, фахівці з теорії струн, математики, музиканти,

а також люди похилого віку, бездомні, бідні, жертви заборонів і дискримінації — та й загалом усі на світі власний досвід «невидимості». Широко охоплено цю тему в книзі Філіпа Болла: Philip Ball, *Invisible: The Dangerous Allure of the Unseen* (Chicago: University of Chicago Press, 2015). У вступних розділах проаналізовано паралельний розвиток мистицизму, магії, сучасної техніки і науки; в одному з наступних розділів — «Люди, яких не можна побачити» — Болл описує випадки «невидимості» людей, яких у суспільстві вважають маргіналами та просто не помічають внаслідок «вибіркового бачення оточуючих, такої собі “сліпої плями”, фільтру, встановлюваного їхнім внутрішнім поглядом» (191). Див. також обговорення різних випадків невидимості в розборі книги Болла: Kathryn Schulz, «Sight Unseen», *New Yorker*, Apr. 13, 2015, 75–79. Керрін Шульц стверджує, що «майже все навколо нас недоступне для чуттєвого сприйняття, а майже всю решту сприймати дратівливо важко — і в результаті майже нічого не залишається... Шодо тієї частини світу, яка існує у вигляді нашої планети та її орбіць — того, що для нас у буквальному сенсі є видимим, то порівняно з реальними масштабами Всесвіту це майже нічого, мікроскопічна порожнина на задвірках космосу» (78).

³²⁶ Йдеться про відкриття мікробів, яке Антоній ван Левенгук зробив, сконструювавши мікроскоп: «Observations communicated to the Publisher by Mr. Antony van Leeuwenhoek, in a Dutch Letter of the 9th of Octob. 1676. here English'd: Concerning little Animals by him observed in Rain- Well- Sea- and Snow water as also in water wherein Pepper had lain infused», *Philosophical Transac. Royal Society* 1677:12 (Mar. 25, 1677), 828-829, оцифрований текст: rstl.royalsocietypublishing.org/content/12/133/821.full.pdf+html.

³²⁷ Число 7 викликало чимало асоціацій ще задовго до Ньютона: 7 нот звукоряду гептатоніки, 7 «класичних планет», 7 днів тижня. Див., наприклад, Robert Finlay, «Weaving the Rainbow: Visions of Color in World History», *J. World History* 18:4 (2007), 387; June W. Allison, «Cosmos and Number in Aeschylus' Septem», *Hermes* 137:2 (2009), 130.

³²⁸ «Заломлюваність» означає просто заломлення. Заломлення світлового променя — це його відхилення відносно прямої, уздовж якої він спочатку поширювався. Причина цього відхилення — поверхня, на яку падає промінь, або зміна властивостей середовища, крізь яке він рухається. Ось що каже Ньютон про необхідність дослідів: «Вам відомо, що істинний Метод вивчення властивостей речей полягає у виведенні цих властивостей із Експериментів. І я говорив вам, що Теорія, яку я висуваю на обговорення, видавалася мені настільки переконливою не тому, що зворотне їй неможливо, тобто не тому, що вона постала лише зі спростування зворотних їй припущень, але тому, що вона прямо та виразно випливала з Експериментів. І отже, перевірити її можна, розглянувши, чи дійсно Експерименти, які я пропоную для перевірки, доводять ті або інші положення моєї Теорії, або ж провести інші Експерименти, які може передбачати Теорія для своєї перевірки». Isaac Newton, «A Serie's of Quere's propounded by Mr. Isaac Newton, to be determin'd by Experiments, positively and directly concluding his new Theory of Light and Colours; and here recommended to the Industry of the Lovers of Experimental Philosophy, as they were generously imparted to the Publisher in a Letter of the said Mr. Newtons of July 8. 1672», *Philosophical Transac. Royal Society* 85 (July 15, 1672), 5004.

³²⁹ «...приблизно на 1/4 або 1/3 дюйма на обох кінцях спектра світло хмар здавалося злегка забарвленим в червоний або фіолетовий колір, але настільки слабо, що я запідозрив, що цей відтінок повністю або більшою мірою викликають промені спектра, які неправильно розсіюються через неоднорідності субстанції та полірування скла...» «Exper. 3» у: Sir Isaac Newton, Knt., *Opticks: or, A Treatise of the Reflexions, Refractions, Inflexions and Colours of Light*, 4th ed. corr. (London: William Innys, 1730), Project Gutenberg Ebook 33504 (2010), 30, www.gutenberg.org/files/33504/33504-h/33504-h.htm.

³³⁰ Newton, *Opticks*, Qu. 25, перше речення.

- ³³¹ William Herschel, «Investigation of the Powers of the prismatic Colours, to heat and illuminate Objects; with Remarks, that prove the different Refrangibility of radiant Heat...», *Philosophical Transac. Royal Society* 90 (1800), 272. Через кілька десятиліть інший англієць так описував відкриття Гершеля мовою вікторіанської епохи: «Цей експеримент довів, що, крім світних променів, Сонце випускає й інші, низької заломлюваності, що вони володіють великою теплотворною силою, але не здатні при цьому зрушити зорове чуття». J. Tyndall, «On Calorescence», *Philosophical Transac. Royal Society* 156 (1866), 1. Є також свідчення, що французькі та італійські дослідники XVII ст. почали першими, що правда в значно менш організованій спосіб, досліджувати невидимі промені, що породжують теплоту; див. James Lequeux, «Early Infrared Astronomy», *J. Astronomical History and Heritage* 12:2 (2009), 125-126. Термін «інфрачервоний» почали використовувати вже після 1880 р.; див. S. D. Price, *History of Space-based Infrared Astronomy and the Air Force Infrared Celestial Backgrounds Program*, AFRL-RV-HA-TR-2008-1039 (Hanscom AFB, MA: Air Force Research Laboratory, 2008), 36.
- ³³² На початку 2016 р. детектор під назвою «Advanced LIGO» вперше зареєстрував споріднене явище: гравітаційні хвилі, що складаються не з фотонів, а з гравітонів, довжина хвилі яких співрозмірна системі, яка їх породила, — до тисячі кілометрів. Приймач LIGO було створено для реєстрації дії в космічному масштабі гравітації, а не світла — і його поява відзначає початок абсолютної нової ери в історії астрофізичних спостережень.
- ³³³ Перша з відкритих невидимих форм електромагнітного випромінювання — радіохвилі, що дають змогу здійснювати «зв'язок за допомогою всюдисущого ефіру», — стали, як і нововідкрита невидима магія електрики, предметом спіритичних дослідів і окультних фантазій. Ball, *Invisible*, 101 and chap. 4, «Rays That Bridge Worlds», 90–134.
- ³³⁴ C. J. Seymour Baker, «Correspondence: Camouflage», *J. Royal Society of Arts* (Mar. 19, 1920), 298; Michael Taussig, «Zoology, Magic, and Surrealism in the War on Terror», *Critical Inquiry* 34:S2 (Winter 2008), S98–S116.
- ³³⁵ Sun Tzu, *The Art of War*, trans. Lionel Giles, chap. 1, «Laying Plans», sec. 18-19 in *The Strategy Collection: The Art of War, On War, The Prince* (Waxkeep Publishing, 2013), loc. 11794. Українські переклади: Сунь-Цзи. *Мистецтво Віїни*. Пер. С. Лесняка — Львів, 2015; Сунь-Цзи. *Мистецтво Віїни*. Пер. Г. Литвиненко. — Харків, 2016. — *Прим. пер.*
- ³³⁶ Paul Daniel Emanuele, «Vegetius and the Roman Navy: Translation and Commentary, Book Four», 31–46, «Part II: Translation, XXXVII», 28 (MA thesis, Department of Classics, University of British Columbia, 1974).
- ³³⁷ Ball, *Invisible*, 241.
- ³³⁸ Claudia T. Covert, «Art at War: Dazzle Camouflage», *Art Documentation: J. Art Libraries Society of North America* 26:2 (Fall 2007), 50-51. У Франції камуфляжну службу створили в 1915 р., у Британії в 1916-му, а в Америці — в 1917-му. Чарлі Чаплін у фільмі 1918 р. *Shoulder Arms* («На плечі!») одягає костюм «дерева», в якому бере в полон німецьких солдатів на фронті (Ball, *Invisible*, 242).
- ³³⁹ Ball, *Invisible*, 244–250.
- ³⁴⁰ Перші три приклади відзначені в книзі Болла *Невидиме* (Ph. Ball, *Invisible*): британський фокусник, який працював під час Першої світової війни на військові, намагаючись приховати аероплани від прожекторів, пофарбував їх лаком, на який, поки він ще не встиг висохнути, додав чорну повстану пудру (249); японський інженер Сусуму Таті створив із маленьких світловідбивних намистин матеріал під назвою «ретрорефлектум», що проєктує перед об'єктом те, що насправду розташовано позаду нього (229-230); спроектований в Південній Кореї маршочос мають оточувати спрямовані назовні камери та світлодіоди, що транслюватимуть назовні покращену версію того, що записують камери (231-232). Підхід до завдання «зникнення», в якому застосовуються лінзи, розробили в Університеті Рочестера: в його основі чотири стандартні лінзи з різною фокусною відстанню, розташовані на одній

- лінії і встановлені на ретельно розрахованих відстанях, www.rochester.edu/newscenter/watch-rochester-cloak-uses-ordinary-lenses-to-hide-objects-across-continuous-range-of-angles70592/.
- 341 Chen-Pang Yeang, «The Study of Long-Distance Radio-Wave Propagation, 1900–1919», *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 33:2 (2003), 369–403.
- 342 Початкова вартість дзвінка в Лондон становила 75 дол. за перші три хвилини; через сім років інтенсивних досліджень вартість дзвінка в Токіо дорівнювала 39 дол. за три хвилини. Див. AT&T, «The History of AT&T», www.corp.att.com/history.
- 343 Karl G. Jansky, «Directional Studies of Atmospheric at High Frequencies», *Proc. Institute of Radio Engineers* 20 (1932), 1920; Karl G. Jansky, «Electrical Disturbances Apparently of Extraterrestrial Origin», *Proc. IRE* 21:10 (Oct. 1933), 1387–1398.
- 344 Звертаючись до 94-го з'їзду Американського астрономічного товариства 23 березня 1956 р., Сиріл М. Янський — молодший, теж радіоінженер, назвав роботу свого брата Карла з пошуку джерел радіоперешкод «по суті, шлюбною церемонією» між чистою та прикладною наукою, вказуючи, що сам він (і, як вважалося, більшість науково-технічних працівників) «раніше визначав фундаментального вченого як людину, яка, побачивши практичне застосування своєї роботи, відчуває себе оскверненою духом наживи, а вченого-практика — як людину, яка, не побачивши практичного застосування своєї роботи, втрачає до неї інтерес». С. М. Jansky Jr., «My Brother Karl Jansky and His Discovery of Radio Waves from Beyond the Earth», *Cosmic Search* 1:4, www.bigear.org/vollno4/jansky.htm.
- 345 Grote Reber, «A Play Entitled the Beginning of Radio Astronomy», *J. Royal Astronomical Society of Canada* 82:3 (June 1988), 94, adsabs.harvard.edu/full/1988JRASC...82...93R.
- 346 Детальний опис цього приладу самим Янським див. у Jansky, «Directional Studies», 4–7.
- 347 Lisa Grossman, «New Questions about Arecibo's Future Swirl in the Wake of Hurricane Maria», *ScienceNews*, Sept. 29, 2017, www.sciencenews.org/blog/science-public/new-questions-about-arecibos-future-swirl-wake-hurricane-maria. (Категорія урагану присвоєна за шкалою ураганів Саффіра-Сімпсона для оцінки потенційних збитків. — *Прим. пер.*)
- 348 Cheng Yingqi and Yang Jun, «Massive Telescope's 30-ton «Retina» Undergoes Final Test», *China Daily*, Nov. 23, 2015, www.chinadaily.com.cn/china/2015-11/23/content_22509826.htm.
- 349 Початково британці називали свою версію радару RDF — *radio direction finding*, тобто «визначення напрямку за допомогою радіо[хвиль]». Див. коротке і яскраве пояснення принципу дії радару від британського експерта часів Другої світової війни Роберта Ватсона-Ватта, що його наводить Рендалл: J. T. Randall, «Radar and the Magnetron», *J. Royal Society of Arts* 94:4715 (Apr. 12, 1946), 304.
- 350 Слово самому Ніколі Теслі: «Використовуючи генератор стаціонарних хвиль і відповідним чином встановлений приймальний пристрій <...>, цілком можливо надсилати сигнали, а також керувати або активувати один або кілька таких апаратів для різних важливих цілей, як, наприклад, <...> для визначення відносного положення тіла або відстані до нього від заданого пункту; для визначення курсу рухомого об'єкта, такого як судно в морі, відстані, яку він подолав, або його швидкості, а також для здійснення численних інших корисних дій на відстані, залежно від інтенсивності, довжини хвилі, напрямку або швидкості руху». Nikola Tesla, «Art of Transmitting Electrical Energy Through the Natural Medium», US Patent 787,412; application filed May 16, 1900; renewed June 17, 1902; specification dated Apr. 18, 1905, www.teslauniverse.com/nikola-tesla/patents/us-patent-787412-art-transmitting-electrical-energy-through-natural-mediums. У 1917 р. Тесла припустив,

- що підводний човен можна виявити тим самим радіопристроєм, який він винайшов і за допомогою якого вже детектував підземні руди. Подібну ідею в 1922 р. висловив і Марконі: «Nikola Tesla Tells of Country's War Problems», *New York Herald*, Apr. 15, 1917, www.teslauniverse.com/nikola-tesla/articles/nikola-tesla-tells-countrys-war-problems. Про ранні роботи в цьому напрямку в різних країнах див. Louis Brown, *A Radar History of World War II: Technical and Military Imperatives* (Bristol, UK, and Philadelphia, PA: Institute of Physics Publishing, 1999), 40–49.
- ³⁵¹ Цитовано за Andrew J. Butrica, *To See the Unseen: A History of Planetary Radar Astronomy*, NASA History Series: NASA SP-4218 (Washington, DC: NASA, 1996), 1, ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19960045321.pdf.
- ³⁵² Butrica, *See the Unseen*, 1-2.
- ³⁵³ Brown, *Radar History of WWII*, ix.
- ³⁵⁴ Brown, *Radar History of WWII*, xi.
- ³⁵⁵ Докладний огляд численних перешкод на шляху розвитку радарів, а також конкуруючих із ними технологій в Радянському Союзі див. у Джона Еріксона: John Erickson, «Radio-location and the Air Defence Problem: The Design and Development of Soviet Radar 1934–1940», *Science Studies* 2:3 (July 1972), 241–263. Про реєстрацію звуку в системах раннього попередження ще з 1917 р., зокрема про «акустичні дзеркала» часів після Першої світової війни див. David Zimmerman, *Britain's Shield: Radar and the Defeat of the Luftwaffe* (Stroud, UK: Amberly, 2013), 23–50; у цій книзі подано також широкий огляд політичного й наукового фону, на якому відбувався розвиток радарної технології у Великій Британії. Перепони розвитку короткохвильових радарів у Британії та Німеччині обговорюються в книзі Бернарда Ловелла: Bernard Lovell, «The Cavity Magnetron in World War II: Was the Secrecy Justified?» *Notes and Records of the Royal Society of London* 58:3 (Sept. 2004), 286–291. Див. також Brown, *Radar History of World War II*, 40–91, де ми знаходимо такий похмуро-іронічний приклад із Німеччини середини 1930-х рр. Командування німецького ВМФ наказало інженерам, які розробляли перші радарні системи, відмовитися від застосування катодних трубок, адже цей пристрій занадто крихкий, щоб використовувати його на борту судна. Незабаром корабель, який мав на борту протипі радарного пристрою, оснащеного катодною трубкою, затонув – уся команда загинула, але катодна трубка продовжувала функціонувати (75). Щодо інфрачервоного спектра Браун зауважує, що, хоча після війни широко використовували інфрачервоне виявлення, його військові програми були жорстко обмежені тим, що ще не існувало надійних напівпровідників, а це не давало змоги повною мірою використовувати фотоелектричний ефект (41).
- ³⁵⁶ Brown, *Radar History of World War II*, 33–49. Див. також Zimmerman, *Britain's Shield*, 53–55.
- ³⁵⁷ Zimmerman, *Britain's Shield*, 65–70, наявна детальна інформація про оборонні заходи.
- ³⁵⁸ Німецький історик техніки пише, що «активних контактів між вченими і армією не було, рівень інтеграції елементів системи був низьким, а операційна ефективність – слабкою»: Walter Kaiser, «A Case Study in the Relationship of History of Technology and of General History: British Radar Technology and Neville Chamberlain's Appeasement Policy», *Icon* 2 (1996), 38. Ще штрих до «атмосфери повної секретності», який відзначив Браун у підписі до світлиці 1938 р., що міститься в німецькому компілятивному описі типів морських військових суден 1939 р.: на сфотографованому судні добре видно «секретну» антену, проте «військово-морське командування дозволило публікацію, оскільки нічого не знало про нову техніку – їм і на думку не могло спасти, що річ, яка виглядає як якийсь матрац, насправді є новітньою надсекретною зброєю». L. Brown, *Radar History of World War II*, 32.
- ³⁵⁹ Brown, *Radar History of World War II*, 40–96, 280-281.
- ³⁶⁰ Zimmerman, *Britain's Shield*, 184, 186–188; Kaiser, «Case Study: British Radar», 34-35, 37; Brown, *Radar History of World War II*, 64, 82-83. Кайзер пише:

«Причини виняткових досягнень британської радарної техніки полягають насамперед у пильній військовій політиці та далекоглядній стратегії». Британський підхід полягав у підготовці «організованих наукових кадрів для вирішення завдань», поставлених армією. У 1937-1938 рр. уряд склав список кваліфікованих працівників, яких можна було залучити до випуску військової продукції; до того ж за сприяння Королівського товариства, університетів і технічних інститутів було підготовлено перелік висококваліфікованих волонтерів для прийняття на військову службу. «Ключовим стало створення та успішне використання інституційних науково-організаційних структур для керування трудомістким процесом перетворення науки на технології», — стверджує Кайзер.

- ³⁶¹ Серед діячів Науково-дослідного комітету з радіотехніки найбільш помітний внесок у розбудову британської радарної техніки зробив Роберт Ватсон-Ватт. Значну частину робіт його радіодослідницької станції в містечку Слаф присвячено дослідженням іоносфери. Усього через два тижні після того, як до нього звернувся за консультацією голова науково-дослідного відділу Міністерства авіації, 12 лютого 1935 р., він відправив до міністерства секретний меморандум під заголовком «Виявлення авіації методами радіолокації». У супровідному листі він зазначав: «Результати виявилися настільки вражаючими, що я досі непокоюся, чи не помилилися ми в показнику ступеня десятки при їхній оцінці, але навіть якби це справді було так, принципово нічого не змінилося б». Остаточна версія документа називалася «Виявлення та локалізація положення авіації методами радіолокації». Один із біографів Ватсона-Ватта називає цей меморандум «політичним народженням радара»; сам Роберт Ватсон-Ватт теж заявляв, що в ньому «відзначений момент народження радара», див. Butrica, *See the Unseen*, 3 п.9. Супровідний лист див. у «Radar Personalities: Sir Robert Watson-Watt», www.radarpages.co.uk/people/images/wfifg3.jpg. Після війни Роберт Ватсон-Ватт переказав свій документ простою мовою на початку своєї статті «Radar Defense Today — and Tomorrow», *Foreign Affairs* 32:2 (Jan. 1954), 230–243, esp. 231–234. Пізніший — більш професійно-технічний, проте теж написаний зрозумілою мовою — аналіз цієї записки див. В. А. Austin, «Precursors to Radar: The Watson-Watt Memorandum and the Daventry Experiment», *Int. J. Electrical Engineering Education* 36 (1999), 364–372.
- ³⁶² Zimmerman, *Britain's Shield*, 208–235, 263–279.
- ³⁶³ Brown, *Radar History of World War II*, 49, 56, 287.
- ³⁶⁴ Див. Lovell, «Cavity Magnetron in World War II», 283–294; J. T. Randall, «Radar and the Magnetron», *J. Royal Society of Arts* 94:4715 (Apr. 12, 1946), 313; Butrica, *See the Unseen*, 3–6. Raytheon виготовляла 80% магнетронів, згідно з «Raytheon Company History», www.raytheon.com/ourcompany/history/.
- ³⁶⁵ Провал розвідки в історії з атакою на Перл-Харбор (а також роль у цій катастрофі недостатньо налагоджених зв'язків між командуванням різних видів військ, роль президента Рузвельта й ефекту «технічної несподіванки») — болюча тема. Безпосередньо про радари Бутріка пише в багатому на виноски абзаці: «Мобільна установка SCR 270, розміщена в Оаху як складова армійської системи далекого протиповітряного попередження, засілка наближення японських літаків приблизно за 50 хвилин до того, як вони почали бомбардування американських кораблів і об'єктів... Попередження було проігноровано, оскільки офіцер сприйняв джерело зареєстрованих сигналів за очікуване прибуття американських бомбардувальників В-17» (А. J. Butrica, *See the Unseen*, 5). Цитуючи інші джерела, історик Елвін Кукс повідомляє: «Двоє військовослужбовців американської армії, вовтузячись із новою радарною установкою, зареєстрували наближення головних японських ескадрилей, але на цю найважливішу інформацію ніхто не звернув уваги: цього ранку чекали прибуття "летючих фортець" В-17 Flying Fortress із Каліфорнії» (А. Соох, «The Pearl Harbor Raid Revisited», *J. Amer. East Asian Relations* 3:3 — Special Issue: December 7, 1941: The Pearl Harbor Attack [Fall 1994], 220).

Ближче до нашого часу штатний історик Управління зв'язку та електроніки армії США Флойд Гертвек у щомісячному огляді Науково-дослідного центру електроніки і засобів зв'язку (*CERDEC Monthly View*) за липень 2009 р. описав цю ситуацію більш детально в статті, що віддавала належне «бездоганній» роботі самих радарів:

«7 грудня 1941 р. три радарні установки SCR-270, розміщені на північному березі острова Оаху, між четвертою та сьомою годинами ранку зареєстрували імпульси, як згодом виявилось, від двох японських розвідувальних літаків...

Одна з радарних станцій повідомила про це черговому лейтенанту ВМФ в Інформаційному центрі Форт-Шафтер на Гаваїях; той передав новину іншому лейтенантові флоту, який зробив висновок, що це були літаки ВМФ США, котрі «виконували розвідувальний політ, що і було зареєстровано».

О 7:02 ранку радар запеленгував літак, що наближається до Оаху, на відстані приблизно 130 миль. Потім оператори військ зв'язку подзвонили з РЛС у Форт-Шафтер і доповіли про «велику кількість літаків, що наближаються з півночі, три румби на схід». Оператор Форт-Шафтеру передав своєму начальнику слова колеги з радара, який сказав, що ніколи раніше не бачив нічого подібного і що це «жахливо великий наліт»». (Floyd Hertweck, «It was the largest blip I'd ever seen»: Fort Monmouth Radar System Warned of Pearl Harbor Attack».)

³⁶⁶ Brown, *Radar History of World War II*, x, 5-6.

³⁶⁷ Brown, *Radar History of World War II*, 279-280. Мартін Гарвіт, колишній директор Національного музею повітроплавання й астронавтики, також розглядає технологію як визначальний чинник: «Найважливіші відкриття при спостереженні є результатом значних технологічних нововведень спостережної астрономії», а «новий інструмент незабаром вичерпує свій потенціал для нових відкриттів». Harwit, *Cosmic Discovery*, 18-19.

³⁶⁸ T. R. Kennedy Jr., «Theory of Radar: More Information on Radio Detection Device Is Made Public», *New York Times*, Apr. 29, 1945; William S. White, «Secrets of Radar Given to World: Its Role in War and Uses for Peacetime Revealed in Washington and London», *New York Times*, Aug. 15, 1945.

³⁶⁹ Randall, «Radar and the Magnetron», 314.

³⁷⁰ Цитовано за Kaiser, «Case Study: British Radar», 38. У цій «ефективності застосування» ключова роль належала жінкам, адже саме вони взяли на себе завдання відстеження всіх нюансів вловлюваних радарними сигналами — «малих вигинів на доріжках осцилоскопів» — на станціях раннього попередження мережі «Чейн Хоум». Радар, як висловився Роберт Ватсон-Ватт, був «секретом, який зберігала тисяча жінок» (R. Watson-Watt, «Radar Defense Today», 230). Браун (Brown, *Radar History of World War II*, 2, 64). Кайзер також визнає визначний внесок жінок: «Завдяки певним патернам несвідомого розпізнавання образів операторки радарів із жіночих допоміжних частин ВПС (WAAF) набули навичок реєстрації навіть таких сигналів, що були нижче рівня шуму» (W. Kaiser, *A Case Study...*, 38).

³⁷¹ Brown, *Radar History of World War II*, x, 6.

³⁷² У 1946 р. Роберт Ватсон-Ватт намалював райдужну картину співпраці різних секторів промисловості Великої Британії у воєнний час у спробах удосконалити радар: «Ця кооперація, як мені видається, не мала собі рівних серед усіх прикладів військового співробітництва. Це була кооперація, в якій природознавці-теоретики, університетські інженери, фізики та математики, працівники всіх спеціальностей, службовці урядових установ і кадрові військовослужбовці всіх рангів, знизу доверху, працювали пліч-о-пліч, забезпечивши безпрецедентну єдність і повну взаємодію всіх чинників для перемоги у війні». J. T. Randall, «Radar and the Magnetron», 314.

³⁷³ Подробіці ранніх досліджень радарної астрономії планет див. Butrica, *See the Unseen*, 7-27.

³⁷⁴ Ловелл із запізненням довідався про це в 1977 р., відвідуючи радіотелескоп в Еффельсберзі поблизу Бонна й обговорюючи спільні роботи Джордrell-Бенку

- і німецького інституту, директором якого був Отто Гахенберг. За обідом останній заговорив про заняття наукою під час війни і, між іншим, сказав Ловеллу, який сидів навпроти нього: «Я добре знаю, чим ви займалися під час війни. В молодості я працював у "Telefunken", і мене відправили розбиратися в обладнанні, знайденому на борту бомбардувальника, збитого під Роттердамом у 1943 р.». Lovell, «Cavity Magnetron in WWII», 288.
- ³⁷⁵ Butrica, *See the Unseen*, 21–26.
- ³⁷⁶ William E. Burrows, *This New Ocean: The Story of the First Space Age* (New York: Random House, 1998), 67–68.
- ³⁷⁷ Див. Burrows, *This New Ocean*, 94–123; David H. DeVorkin, *Science with a Vengeance: How the Military Created the US Space Sciences after World War II* (New York: Springer-Verlag, 1992), 34–57. Наприкінці війни Гітлер розпорядився зруйнувати науково-дослідні центри з усім устаткуванням і знищити всі матеріали досліджень. Вернеру фон Брауну і його колегам наказали покинути штаб-квартиру робіт над «Фау-2» на полігоні Пенемюнде. Берроуз пише: «Ракетники з Пенемюнде, однак, вважали, що викинути єдиний свій козир, за допомогою якого вони могли б поторгуватися з переможцями за своє майбутнє, було б дуже по-дурному». Фон Браун розумів, що ці матеріали та самі «ракетники» «були безцінним скарбом, сховищем даних з передовою для світу технологією балістичних ракет і стартовим пакетом для виходу в космос». Тому під керівництвом його помічника група нещасних солдатів запакувала в ящики 14 тонн невідомих, невимовно цінних документів, відтягла ці ящики до склепу в глибині покинутої штольні, опечатала двері та завалила вхід до штольні вибухом динаміту. Тим часом самі ракетники відчайдушно шукали, як здатися американцям, а ті, зі свого боку, теж шукали їх, виконуючи секретну операцію «Скріпка» з вербування вчених з Третього Рейху для роботи в США (Burrows, *This New Ocean*, 108–116).
- ³⁷⁸ Це адресоване колезі зауваження фон Брауна наводиться в книзі Оллдея (Jonathan Allday, *Apollo in Perspective: Spaceflight Then and Now* (Bristol and Philadelphia: Institute of Physics Publishing, 2000), 85 n.1.
- ³⁷⁹ Першу партію, що складалася зі 100 вироблених у США ракет «Фау-2», повинні були зібрати з понад 360 тонн деталей «Фау-2», вивезених із німецького підземного заводу в Міттельверку наприкінці літа 1945 р. і доставлених у США спеціальною місією американської армії. Операцію виконували поспіхом — деталі треба було вивезти, поки цей район не зайняла радянська армія. Однак до січня 1946 р. стало зрозуміло, що багато частин або пошкоджені, або зовсім відсутні. Виявилося, що наявних фрагментів вистачило б лише на 25 «Фау-2» — і виготовляти їх слід швидко, оскільки деякі уламки руйнувалися в пустельному кліматі Південного Заходу США. Див. D. H. DeVorkin, *Science With a Vengeance*, 48, 61–62.
- ³⁸⁰ DeVorkin, *Science with a Vengeance*, 154, 67. Деворкін наполягає, що рушієм усього була війна, а не наука: «Військові цілі стали науковими в боеголовці ракети Фау-2».
- ³⁸¹ Watson-Watt, «Radar Defense Today», 240.
- ³⁸² Лист від міністра ВМС США Джеймса Форрестала до головного інженера корабельного бюро Мервіна Блая від 4 грудня 1945 р. і доставлений на Благословення нагороди «За видатні цивільні заслуги» wikipedia.org/wiki/Chaff_%28countermeasure%29#/media/File:Letter from Secretary of the Navy, James Forrestal, to Merwyn Bly.jpg.
- ³⁸³ Brown, *Radar History of World War II*, 295–297. Нині її зазвичай виготовляють із тонкого дроту, покритого алюмінієм, або скловолокна.
- ³⁸⁴ «Counter Radar Devices», *Science News Letter for December 8, 1945*, 355; Col. Arthur P. Weyermuller, USAF, «Stealth Employment in the Tactical Air Force (TAF) — A Primer on Its Doctrine and Operational Use» (Carlisle, PA: US Army War College, 1992), 2, nsarchive.gwu.edu/NSAEBB/NSAEBB443/docs/area51_18.PDF
- ³⁸⁵ Brown, *Radar History of World War II*, 288–298.

- ³⁸⁶ USAF, «Air Force Stealth Technology Review», June 10–14, 1991, «Tab A: Value of Stealth», nsarchive.gwu.edu/NSAEBB/NSAEBB443/docs/area51_14.PDF.
- ³⁸⁷ Оригінальне радянське видання: Уфимцев П. Я. *Метод краевых волн в физической теории дифракции* (Москва: «Советское радио», 1962); англійський переклад: P. Ya. Ufimtsev, *Method of Edge Waves in the Physical Theory of Diffraction*, trans. Foreign Technology Division, Air Force Systems Command (Dayton, OH: Wright-Patterson Air Force Base, 1971), viii, v. Щодо секретного підрозділу «Skunk Works»: близько 90% його робіт засекречені, причому більшість «настільки секретні, що його співробітники не мають права розповідати один одному, над чим кожен із них працює». W. J. Hennigan, «“Chief Skunk” at a Hush-Hush Weapons Complex», *Los Angeles Times*, May 13, 2012. Але див. також критику: «Skunk Works Critique of Secrecy and Security Policies», Federation of American Scientists: Project on Government Secrecy, fas.org/sqp/othergov/skunkworks.html.
- ³⁸⁸ «The Area 51 File: Secret Aircraft and Soviet MiGs – Declassified Documents Describe Stealth Facility in Nevada: National Security Archive Electronic Briefing Book No. 443», ed. Jeffrey T. Richelson, National Security Archive, George Washington University, Oct. 29, 2013, nsarchive.gwu.edu/NSAEBB/NSAEBB443. Нещодавно з’явився ще один підхід до «літака-невидимки», що переглядає його можливості. Інженери Університету штату Айова розробили гнучку антирадарну «меташкіру»: маленькі розщеплені кільця, заповнені рідким металевим сплавом; вони вміщені в багат шарову кремнієву оболонку, здатну розтягуватися, стаючи при цьому непрозорою для радіохвиль різної довжини. Якщо об’єкт – гіпотетичний бомбардувальник, який прийде на зміну B-2, – обернути в такий матеріал, він гаситиме радарні промені з усіх напрямків і кутів падіння. Siming Yang, Peng Liu, Mingda Yang, Qiugu Wang, Jiming Song, and Liang Dong, «From Flexible and Stretchable Meta-Atom to Metamaterial: A Wearable Microwave Meta-Skin with Tunable Frequency Selective and Cloaking Effects», *Scientific Reports* 6 (2016), 21921, [doi:10.1038/srep21921](https://doi.org/10.1038/srep21921); «Iowa State engineers develop flexible skin that traps radar waves, cloaks objects», Iowa State University, Mar. 4, 2016, news release, www.news.iastate.edu/news/2016/03/04/meta-skin. Про відмітності при проектуванні F-117A і B-2: закон Мура (емпіричне правило, яке вивів Гордон Мур; згідно з ним кількість транзисторів на кристалі інтегральної схеми подвоюється кожні 24 місяці, а продуктивність процесорів – кожні 18 місяців. – Прим. пер.) за 10 років дає 6,67 циклів подвоєння числа транзисторів, що відповідає стократному зростанню обчислювальної потужності.
- ³⁸⁹ На нараді, яку 1976 р. влаштували учасники програми пошуку позаземного розуму SETI (Search for ExtraTerrestrial Intelligence), віцепрезидент компанії «Hewlett Packard» з науково-дослідної роботи Бернард Олівер навів цитату з опублікованого в 1971 р. звіту за проектом NASA «Циклоп» (у якому він брав участь), де вперше було вжито термін «water hole»: «В області спектру, найкращим чином пристосованій для міжзоряного контакту, природа наділила нас досить вузькою смугою пропускання – між спектральними лініями водню (1420 МГц) і радикала гідроксилу (1662 МГц). Ці дві емісійні лінії продуктів розкладу води розташовуються по обидві сторони “вікна”, як Ом і Хум на початку і в кінці медитації, приналежучи до себе все засноване на воді життя, яке завжди шукатиме подібне собі саме в цьому місці зустрічі: поблизу водоймища». Тут Олівер зауважує: «Це легко відкинути як романтичну, шовіністичну нісенітницю, та чи це так? Вважаємо, що це й справді шовіністично і романтично, але може й не бути нісенітницею». Див. Bernard M. Oliver, “Colloquy 4 – The Rationale for a Preferred Frequency Band: The Water Hole», SP-419 SETI: The Search for Extraterrestrial Intelligence, history.nasa.gov/SP-419/s2.4.htm.
- ³⁹⁰ Для історичного огляду того, що загалом називають нелетальною зброєю, див. Ando Arike, «The Soft-Kill Solution: New Frontiers in Pain Compliance», *Harper’s* (Mar. 2010), 38–47. Про систему активного стримування в США Аріке пише:

«Активне блокування працює, як гігантська мікрохвильова піч просто неба, використовуючи промінь електромагнітного випромінювання, щоб нагріти шкіру до майже 130°F [54°C] і змусити будь-кого на своєму шляху тікати від болю — але, як напоягають чиновники, без ушкоджень, що дає змогу рекламувати це як одне з небагатьох несмертельних озброєнь у військовій історії» (38). Наскільки американські військові бажано наголосити на нелетальності та обмеженому впливі, видно на вебсторінці Програми нелетальних озброєнь Міністерства оборони під назвою «Питання і відповіді щодо систем активного стримування». На цій сторінці Міністерство охорони здоров'я зазначає, що за 15 років досліджень понад 13 тис. добровольців продемонстрували, що ця зброя (ADS) «є безпечною». У запитанні № 9 розглянуто, чи справді система працює, як мікрохвильова піч (відповідь: ні), а також підкреслено різницю між впливами міліметрових і мікрохвильових хвиль: «ADS, нелетальна енергетична зброя, виділяє дуже короткотривалий (близько кількох секунд) зосереджений промінь міліметрових хвиль на частоті 95 ГГц. Мікрохвильова піч працює на частоті 2,45 ГГц. На набагато більшій частоті 95 ГГц довжина хвилі спрямованої енергії, відповідно, коротша та фізично здатна сягати вглиб шкіри лише на приблизно 1/64 дюйма [менше 0,4 мм]. Мікрохвильова піч, яка працює на частоті 2,45 ГГц, має набагато довші хвилі — близько декількох дюймів. Це дає змогу досягти глибшого проникнення всередину матеріалу та ефективності нагрівання їжі. ADS забезпечує швидке відчуття нагріву поверхні шкіри, яке не проникає вглиб цілі». jnlpw.defense.gov/About/FrequentlyAskedQuestions/ActiveDenialSystemFAQs.aspx.

³⁹¹ Як і його попередники, супутник KH-11 був секретним. Нишпорка за секретами в галузі космічної техніки і ветеран аерокосмічної журналістики Крейг Ково, який пропрацював сорок років в журналі «Aviation Week», нещодавно розповів захоплену історію про те, як він, його часопис і голова Об'єданого комітету начальників штабів армії США домовилися оберігати цю таємницю — домовленість отрималася до кінця літа 1978 р., до арешту співробітника ЦРУ, який продав СРСР технічний опис KH-11 за смішвинну суму в 3 тис. дол. Це розв'язало Ково руки, й він зміг написати про те, що почасти й так уже стало всім відомо. Але щоб усе ж не зривати повністю покров таємниці з програми, він погодився «розсипати подробиці у багатьох випусках журналу, а не сурмити про все відразу». Craig Covault, «Anatomy of a Scoop», *Aviation Week & Space Technology*, May 9, 2016, 32-33.

³⁹² Один із перших експериментів ВПС США із супутниками-шипигунами — проєкт SAMOS — відбувся невдовзі після запуску першого радянського супутника. Уже в ньому не застосовувалася стандартна процедура надсилання відзнятих плівок на Землю: плівка оброблялася та сканувалася на орбіті, а потім дані передавалися на Землю по радіо. Але через повільність цього процесу таким способом вдавалося надсилати всього по кілька десятків зображень на день. Таку швидкість передачі інформації визнали незадовільною, і проєкт згорнули на початку 1960-х рр.

³⁹³ «Lockheed Martin Honors Pioneers of Recently Declassified National Reconnaissance Satellites», пресреліз 25 січня 2012 р., Lockheed Martin, www.lockheedmartin.com/us/news/press-releases/2012/january/0125_ss_satellite.html.

³⁹⁴ У різних джерелах наведено різні дані роздільної здатності та значення інших технічних параметрів розвідувальних супутників. Серед джерел, які ми використували, були інформаційні довідки та таблиці, повідомлення про розсекречення та інші матеріали Центру з вивчення національної космічної розвідки (Center for the Study of National Reconnaissance): див. «The Gambit and Hexagon Programs», www.nro.gov/history/csnr/gambhex/index.html, зокрема «Hexagon: America's Eyes in Space», Sept. 2011, www.nro.gov/history/csnr/gambhex/Docs/Hex_fact_sheet.pdf. Серед інших джерел: Т.-W. Lee, *Military Technologies of the World*, vol. 1 (Westport, CT: Greenwood/Praeger Security International, 2009), 142–49; «U.S. Satellite Imagery 1960–1999: National

- Security Archive Electronic Briefing Book No. 13», ed. Jeffrey T. Richelson, National Security Archive, George Washington University, Apr. 1999, nsarchive.gwu.edu/NSAEBB/NSAEBB13/#26; Dwayne Day, «Reconnaissance and Signals Intelligence Satellites», US Centennial of Flight Commission, 2003, www.centennialofflight.net/essay/SPACEFLIGHT/recon/SP38.htm; Craig Covault, «Titan, Adieu», *Aviation Week & Space Technology* 163:16 (Oct. 24, 2005), 28-29; John Pike, «Eyes in the Sky: Satellite Reconnaissance», *Harvard Int. Rev.* 10:6 (Aug./Sept. 1988), 21-23, 26; Jeffrey Richelson, «Monitoring the Soviet Military», *Arms Control Today* 16:7 (Oct. 1986), 14-15; Jeffrey T. Richelson, «The NRO Declassified: National Security Archive Electronic Briefing Book No. 33», National Security Archive, George Washington University, Sept. 2000, nsarchive.gwu.edu/NSAEBB/NSAEBB35/index.html; «Military Surveillance Sat», *Encyclopedia Astronautica*, www.astronautix.com/fam/milcesat.htm#chron; National Reconnaissance Office, «Released Records», www.nro.gov/foia/declass/collections.html.
- ³⁹⁵ William E. Burrows, *The Survival Imperative: Using Space to Protect Earth* (New York: Forge/Tom Doherty Associates, 2006), 141ff.
- ³⁹⁶ «Mission to Comet Tempel 1: Deep Impact: About the Mission», Jet Propulsion Laboratory, NASA, www.jpl.nasa.gov/missions/deep-impact/.
- ³⁹⁷ NASA, «The Deep Impact Spacecraft: Overview» (with links to «Flight System», «Impactor», and «Instruments»), May 11, 2005, www.nasa.gov/mission_pages/deepimpact/spacecraft/index.html#; NASA, «Deep Impact Kicks Off Fourth of July with Deep Space Fireworks», July 4, 2005, www.nasa.gov/mission_pages/deepimpact/media/deepimpact-070405-1.html; Shyam Bhaskaran, «Autonomous Navigation for Deep Space Missions», American Institute of Aeronautics and Astronautics SpaceOps 2012 Conference, Stockholm, www.spaceops2012.org/proceedings/documents/id1267135-Paper-001.pdf; P. Thomas et al., «The Nucleus of Comet 9P/Tempel 1: Shape and Geology from Two Flybys», *Icarus* 222 (2013), 458

Розділ 6. Детекторні історії

- ³⁹⁸ Bernard Lovell, *The Story of Jodrell Bank* (New York: Harper & Row, 1968), xii, 170, 29.
- ³⁹⁹ Lovell, *Jodrell Bank*, 196.
- ⁴⁰⁰ Lovell, *Jodrell Bank*, 197-208, 217-229. Раптово з'ясована військова цінність антени «Марк I» полягала в тому, що вона «абсолютно несподівано виявилася єдиним на Землі радаром великої дальності дії, здатним попередити про запуск міжконтинентальної балістичної ракети у СРСР». Одразу ж стало зрозуміло, «що Британія побудувала унікальний інструмент, вкрай необхідний для передачі команд на американські та радянські супутники й отримання від них телеметричної інформації; особливо ж він став би в пригоді для зв'язку з апаратами, що працюють у глибини Сонячної системи»: Francis Graham-Smith and Bernard Lovell, «Diversions of a Radio Telescope», *Notes & Records of the Royal Society* 62 (2008), 197; Jodrell Bank Centre for Astrophysics, «The 250ft Mk I Radio Telescope», www.jb.man.ac.uk/history/mki.html. Див. також Tim O'Brien, «When Was the Lovell Telescope at Jodrell Bank First Switched On?» Jodrell Bank Discovery Centre, University of Manchester, Oct. 29, 2014, www.jodrellbank.net/lovell-telescope-jodrell-bank-first-switched/.
- ⁴⁰¹ Lovell, *Jodrell Bank*, 200.
- ⁴⁰² Lovell, *Jodrell Bank*, 230-234, 235 n.1, 239. Автор повідомляє, що віцепрезидент США Річард Ніксон заявив про радянський космічний апарат так: «Ніхто з нас не знає, чи дійсно він [перебуває] на Місяці», — а колишній президент Гаррі Трумен «сказав, що подвиг росіяні гідний захоплення — якщо тільки вони дійсно це зробили». І далі він пише, що радіотелескоп у США зареєстрував сигнали, надіслані з «Луни-2» в останню хвилину перед її зіткненням з поверхнею Місяця, але «вчені, які проводили ці спостереження, працювали в установі, афілійованій із військовим відомством, і їм не дозволили

- розголосити отримані результати. Мене поінформували, що будь-яке подібне повідомлення було б несумісним із офіційною американською стриманістю щодо успіху місії «Лунника П»» (235 п. 1).
- ⁴⁰³ Lovell, *Jodrell Bank*, 209–216. Обговорення ключової ролі обсерваторії Джорелл-Банк у перші роки «космічної гонки» див. у Graham-Smith and Lovell, «Divisions of a Radio Telescope», 197–204; Lovell, *Jodrell Bank*, 230–244, 250–252. Див. також замітки Свена Грана, інженера ракетної техніки зі Шведської космічної корпорації: Sven Grahn, «Jodrell Bank's Role in Early Space Tracking Activities», Jodrell Bank Centre for Astrophysics, www.jb.man.ac.uk/history/tracking/.
- ⁴⁰⁴ Lovell, *Jodrell Bank*, 240–242.
- ⁴⁰⁵ Дивним чином далеко не всі спалахи гамма-випромінювання виявляються смертельними, так само як не всі з них мають космічне походження. Група геофізиків виявила, що щонайменше 50 таких спалахів на добу відбуваються у верхніх шарах грозових хмар за частку секунди до звичайної блискавки. Як вони зуміли це з'ясувати? За допомогою наземних приймачів, налаштованих на найбільш короткохвильові частини радіодіапазону. Див. Rebecca E. Kessler, «Flash of Insight», *Natural History* 114:7 (Sept. 2005), 16, а також Neil deGrasse Tyson, «Knock 'Em Dead» в Tyson, *Death by Black Hole and Other Cosmic Quandaries* (New York: W. W. Norton, 2007), 278–281.
- ⁴⁰⁶ Два багатопланових огляди явища гамма-спалахів: Jonathan I. Katz, *The Biggest Bangs: The Mystery of Gamma-Ray Bursts, the Most Violent Explosions in the Universe* (New York: Oxford University Press, 2002), Govert Schilling, *Flash! The Hunt for the Biggest Explosions in the Universe*, trans. Naomi Greenberg-Slovin (Cambridge: Cambridge University Press, 2002). Засновані на розщепленні ядер вибухи атомних бомб (зокрема скинутих на Хіросіму та Нагасакі наприкінці Другої світової війни) дійсно супроводжуються гамма-спалахами, що є побічним ефектом розпаду атомів урану. Після війни було розроблено набагато потужнішу термоядерну зброю — водневу бомбу, енергія вибуху якої породжується злиттям атомних ядер. Ця зброя, призначена для «стримування», на щастя, поки жодного разу не застосовувалася, і при вибуху спричинила б набагато інтенсивніший викид гамма-випромінювання.
- ⁴⁰⁷ Цитовано за *The New Quotable Einstein*, ed. Alice Calaprice (Princeton: Princeton University Press, 2005), 173.
- ⁴⁰⁸ Karen C. Fox, «NASA's Van Allen Probes Spot an Impenetrable Barrier in Space», *NASA*, Nov. 26, 2014, www.nasa.gov/content/goddard/van-allen-probes-spot-impenetrable-barrier-in-space.
- ⁴⁰⁹ Внутрішньовідомчий звіт про супутники серії «Vela»: Sidney G. Reed, Richard H. Van Atta, and Seymour J. Deitchman, *DARPA Technical Accomplishments: An Historical Review of Selected DARPA Projects*, vol. 1, IDA paper P-2192, Institute for Defense Analyses, Nov. 1990, 11-1–11-10, www.dod.mil/pubs/foi/ReadingRoom/DARPA/301.pdf. Крім програми «Vela Hotel», сконцентрованої на реєстрації ядерних вибухів у космосі і в атмосфері, існувала програма «Vela Sierra», в рамках якої розробляли методи виявлення наземних вибухів, і програма «Vela Uniform» для виявлення вибухів підземних (11-1).
- ⁴¹⁰ Графік можна знайти в Schilling, *Flash!*, 12.
- ⁴¹¹ Ray W. Klebesadel, Ian B. Strong, and Roy A. Olson, «Observations of Gamma-Ray Bursts of Cosmic Origin», *Astrophysical Journal* 182 (June 1, 1973), L86.
- ⁴¹² Див. Trevor Weekes, «Very High Energy Gamma Ray Astronomy 101», Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, June 2012, fermi.gsfc.nasa.gov/science/mtgs/summerschool/2012/week2/ACTWeekes.pdf — презентація PowerPoint авторства одного з піонерів галузі.
- ⁴¹³ Keith A. Shrock, «Space-Based Infrared Technology Center of Excellence», fact sheet, AFRL Space Vehicles Directorate, Space Technology Division, Infrared Technologies Center of Excellence Branch, Kirtland AFB and Hanscom AFB, Apr. 3, 2007, www.kirtland.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/826053/space-based-infrared-technology-center-of-excellence/.

- ⁴¹⁴ E. A. Davis, ed., *Science in the Making: Scientific Development as Chronicled by Historic Papers in the «Philosophical Magazine» – With Commentaries and Illustrations*, vol. 1: 1798–1850 (London: Taylor & Francis, 1995), 165.
- ⁴¹⁵ «Edison and the Unseen Universe», *Scientific Amer.* 39:8, suppl. 138 (Aug. 24, 1878), 112. Опис тазиметра див. у самого Едісона: Thomas A. Edison, «On the Use of the Tasimeter for Measuring the Heat of the Stars and of the Sun's Corona», *Amer. J. Science* 17:97 (Jan. 1879), 52–54. Наша подяка бібліотекарці Маї Райтмеєр з Американського природничого музею за знаходження цих джерел.
- ⁴¹⁶ G. Neugebauer and R. B. Leighton, *Two-Micron Sky Survey: A Preliminary Catalog*, NASA SP-3047 (Washington, DC: NASA, 1969), ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19690028611.pdf.
- ⁴¹⁷ Russell G. Walker and Stephan D. Price, *AFCRL Infrared Sky Survey, Vol. 1: Catalog of Observations at 4, 11, and 20 Microns*, ADA 016397 (Hanscom AFB, MA: Optical Physics Laboratory, Air Force Cambridge Research Laboratories, July 1975), www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a016397.pdf. Оновлену версію авторства Прайса й Мердока (Price and Murdock) – з доданими спостереженнями на 27 мікронах – опубліковано в 1983 р.
- ⁴¹⁸ 2MASS: 2 Micron All Sky Survey, «Introduction: 1. 2MASS Overview», Dec. 20, 2006, www.ipac.caltech.edu/2mass/releases/allsky/doc/sec1_1.new.html.
- ⁴¹⁹ S. D. Price, *History of Space-Based Infrared Astronomy and the Air Force Infrared Celestial Backgrounds Program*, AFRL-RV-HA-TR-1008-1039 (Hanscom AFB, MA: Air Force Research Laboratory – Space Vehicles Directorate, Apr. 2008), xi, 11ff.
- ⁴²⁰ «Mansfield Amendment: Research Restriction Diluted», *Science News* 98:17 (Oct. 24, 1970), 332; Philip M. Boffey, «Mansfield Amendment Not Yet Dead», *Science* 170:3958 (Nov. 6, 1970), 613; «Mansfield Amendment: Defense Research Curbs Eased», *Science News* 99:3 (Jan. 16, 1971), 50. (Той самий сенатор-демократ Майк Менсфілд – останній ветеран Першої світової, який засідав у Сенаті США, – занепокоений зростанням військової напруженості, у 1973 р. провів ще одну поправку, яка обмежила асигнування на дослідження у цій галузі лише тими, що відбувалися через автономне від військових Агентство передових дослідницьких проєктів. – *Прим. пер.*)
- ⁴²¹ Martin Harwit, «The Early Days of Infrared Space Astronomy», в *The Century of Space Science*, ed. J. A. Bleeker, J. Geiss, and M. Huber (Dordrecht: Kluwer, 2002), 304. Далі Гарвіт, спираючись на структуру витрат на роботи в інфрачервоному діапазоні в кінці 1980-х – на початку 1990-х рр., підсумовує: «астрономи, які займаються інфрачервоними дослідженнями, можуть розраховувати на успадкування ще потужнішої за нині наявну техніки, якщо будуть терпляче чекати біля замкнених дверей, що зазвичай відокремлюють армію від інфрачервоної астрономії. Ці двері час від часу зі скрипом привідчиняються, і з того боку рука простягає дослідникам таку ждану технічну новинку. [Але] там, де у військових немає видимих інтересів... астрономам доводиться самим розробляти технічний інструментарій, і тоді справа рухається набагато повільніше» (327). Антоній Рогальський, польський фахівець з інфрачервоної астрономії, з цим погоджується: «Після Другої світової війни розвиток техніки реєстрації інфрачервоного випромінювання залежав і продовжує залежати передовсім від її застосування у військових цілях». A. Rogalski, «History of Infrared Detectors», *Opto-Electronics Review* 20:3 (2012), 279.
- ⁴²² Ronald E. Doel, *Solar System Astronomy in America: Communities, Patronage, and Interdisciplinary Science, 1920–1960* (New York: Cambridge University Press, 1996), 77.
- ⁴²³ Александр Салаї в особистій розмові з Нілом Деграссом Тайсоном, 31 січня 2018.
- ⁴²⁴ National Science and Technology Medals Foundation, «2003 National Medal of Science Laureate Biopic: Riccardo Giacconi», 2003, www.nationalmedals.org/laureates/riccardo-giacconi.

- ⁴²⁵ Riccardo Giacconi, «The Dawn of X-ray Astronomy», Nobel lecture, Dec. 8, 2002, 112–114, www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2002/giacconi-lecture.pdf.
- ⁴²⁶ Der-Ann Hsu and Richard E. Quandt, «Statistical Analyses of Aircraft Hijackings and Political Assassinations», research memo, Econometric Research Program, Princeton University, Feb. 1976, 1–3, 9, 12, 14–16, www.princeton.edu/~erp/ERParchives/archivepdfs/M194.pdf; Aviation Safety Network, «Airliner Hijackings: 1942–», aviation-safety.net/statistics/period/stats.php?cat=H2; US Department of Transportation, «Aircraft Hijackings and Other Criminal Acts Against Civil Aviation Statistical and Narrative Reports», May 1983, www.ncjrs.gov/pdffiles1/Digitization/91941NCJRS.pdf.
- ⁴²⁷ AS&E, «Company: History», www.as-e.com/company/history/#.
- ⁴²⁸ 93rd Congress (1973–1974), S.39 — An Act to amend the Federal Aviation Act of 1958 to implement the Convention for the Suppression of Unlawful Seizure of Aircraft; to provide a more effective program to prevent aircraft piracy; and for other purposes, Title II: Air Transportation Security Act, [www.congress.gov/bill/93rd-congress/senate-bill/39](http://www.congress.gov/bills/93rd-congress/senate-bill/39).
- ⁴²⁹ Eric J. Chaisson, *The Hubble Wars: Astrophysics Meets Astropolitics in the Two-Billion-Dollar Struggle over the Hubble Space Telescope* (New York: HarperCollins, 1994), xi.
- ⁴³⁰ «Classification of TALENT and KEYHOLE Information», Special Center Notice: Security, No. 6-64, Jan. 16, 1964, nsarchive.gwu.edu/NSAEBB/NSAEBB225/doc23.pdf. Див. також Burrows, *This New Ocean*, 241–242.
- ⁴³¹ Див., наприклад, Dwayne A. Day, «The Flight of the Big Bird (parts 1–4)», *Space Review*, Jan. 17 — Mar. 28, 2011, www.thespacereview.com/article/1761/1 — www.thespacereview.com/article/1809/2; Roger Guillemette, «Declassified US Spy Satellites Reveal Rare Look at Cold War Space Program», Space.com, Sept. 18, 2011, www.space.com/12996-secret-spy-satellites-declassified-nro.html; Chaisson, *Hubble Wars*, 208; Philip Chien, «High Spies», *Popular Mechanics* 173:2 (Feb. 1996), n.p.; John M. Doyle, «Big Bird, Uncaged», *Air & Space Smithsonian*, Dec. 2011/Jan. 2012, 10.
- ⁴³² Chaisson, *Hubble Wars*, 88–93.
- ⁴³³ Chaisson, *Hubble Wars*, 96.
- ⁴³⁴ National Research Council — Committee for a Decadal Survey of Astronomy and Astrophysics, *New Worlds, New Horizons in Astronomy and Astrophysics* (Washington, DC: National Academies Press, 2010). Резюме пропозицій і пріоритетів комітетів див. у «2020 Vision: An Overview of *New Worlds, New Horizons in Astronomy and Astrophysics*», www.nap.edu/resource/12951/bpa_064932.pdf.
- ⁴³⁵ Dennis Overbye, «Ex-Spy Telescope May Get New Identity as a Space Investigator», *New York Times*, June 4, 2012.
- ⁴³⁶ Office of Management and Budget, *An American Budget: Major Savings and Reforms—Fiscal year 2019* (Washington, DC: US Government Publishing Office, 2018), 92, www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/02/msar-fy2019.pdf. Див. також, наприклад, Аміна Хан. «Trump's Budget Would Kill NASA's WFIRST Telescope. Astronomers Say That Would Be a Mistake», *Los Angeles Times*, Feb. 12, 2018; Dennis Overbye, «Astronomers' Dark Energy Hopes Fade to Gray», *New York Times*, Feb. 19, 2018.

Розділ 7. Воюючи за мир

- ⁴³⁷ Див. базу даних UCS Satellite Database, яку склав і приблизно чотири рази на рік оновлює Союз стурбованих учених (UCS): www.ucsusat.org/nuclear-weapons/space-weapons/satellite-data-base#.
- ⁴³⁸ Супутник Galaxy IV, що належить компанії «PanAmSat», 19 травня 1998 р. раптово вийшов з ладу. На території Сполучених Штатів миттєво припинили працювати десятки мільйонів — тобто більшість — пейджерів, усі місцеві філії Національного громадського радіомовлення, деякі різновиди кредитних

- карт, а також інші системи зв'язку. Події передували близько два тижні викидів речовини в сонячній короні та сонячні спалахи. Деякі вчені вважають, що в аварії супутника винні бурі в сонячній атмосфері, інші — що підвів олов'яний припіп, який містився у важливих деталях конструкції. «PanAmSat Satellite Outage Interrupts Pager, Television Service in the U.S.», *Wall Street Journal*, May 20, 1998; Lawrence Zuckerman, «Satellite Failure Is Rare, and Therefore Unsettling», *New York Times*, May 21, 1998; «A Week of Solar Blasts: The Space Weather Event of May 1998», pwg.gsfc.nasa.gov/istp/outreach/events/98/. Як писав Цукерман, «Люди по всій країні, які поклалися на свої електронні пристрої у всьому, починаючи від аварійних викликів і закінчуючи відстеженням цін на соєві боби, раптово виявилися безпорадними. Як і при раптовому вимкненні електрики або аварії в телефонній мережі, користувачі вмиль усвідомили, наскільки вони залежали від техніки, сприймаючи її за щось належне».
- ⁴³⁹ Joint Chiefs of Staff, *Space Operations: Joint Publication 3–14*, May 29, 2013, www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp3_14.pdf. Цей несекретний документ «забезпечує збройні сили директивами під час підготовки планів їхніх дій», але залишає можливість самовільних дій, «коли, за оцінкою командира, надзвичайні обставини диктують інше», тобто у конкретній ситуації рішення приймає командир.
- ⁴⁴⁰ Air Force Space Command, «Commander's Strategic Intent», May 6, 2016, 5, www.afspc.af.mil/Portals/3/Commander%20Documents/AFSPC%20Commander%20E2%80%99s%202016%20Strategic%20Intent.pdf?ver=2016-05-09-094135-810.
- ⁴⁴¹ Office of the Secretary of Defense, *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2016*, 36, www.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2016%20China%20Military%20Power%20Report.pdf. Відповідно до змін 2010 р. до Закону про асигнування на національну оборону за 2000 бюджетний рік, ці доповіді повинні публікуватися щорічно до 2030 р.
- ⁴⁴² «III. Strategic Guideline of Active Defense» and «Force Development in Critical Security Domains» in «Full Text: China's Military Strategy», *China Daily*, May 26, 2015, www.chinadaily.com.cn/china/2015-05/26/content_20820628.htm. Китайська оборонна «Біла книга» публікувалася кожні два роки, починаючи з 1998 р. (Secretary of Defense, *Military and Security Developments*, 3).
- ⁴⁴³ У 2015 р. дослідження виявило, що в контексті можливої конфронтації, яка може виникнути в районі Південно-Китайського моря, американські та китайські протикосмічні засоби приблизно рівні за силою. Eric Heginbotham et al., *The U.S.-China Military Scorecard: Forces, Geography, and the Evolving Balance of Power 1996–2017* (Santa Monica, CA: RAND, 2015), 257–258.
- ⁴⁴⁴ Вступ до аналітичної записки про протикосмічні операції AFDD: *Counterspace Operations: Air Force Doctrine Document 2–2.1* (Aug. 2, 2004) — першого документа ВПС США, від початку й до кінця присвяченого протикосмічній обороні. У ньому йдеться: «У протикосмічних операціях є як оборонні, так і наступальні елементи, причому і ті, і ті ґрунтуються на загальній обізаності про ситуацію в космосі. Ці операції можна використовувати в широкому спектрі типів конфлікту і можна досягати різноманітних ефектів від тимчасового виведення з ладу до повного знищення космічних засобів супротивника» (i). Серед перерахованих у документі положень основної доктрини знаходимо «оборонні протикосмічні операції, мета яких — зберегти здатність космічних сил США та їхніх союзників експлуатувати можливості космосу в своїх цілях шляхом активних і пасивних дій, спрямованих на захист дружніх космічних засобів від ворожого нападу або втручання в їхню роботу» і «наступальні протикосмічні операції з метою запобігти використанню супротивником космічного простору в своїх цілях» (vii). «Космічна перевага» визначається в AFDD 2–2.1 як «рівень контролю, необхідний для експлуатації, маневрування та мобілізації космічних сил при одночасному запереченні можливості

- супротивника розв'язувати ті ж завдання» (55). Докладніше про терміни «маневреність» і «здатність до адаптації» див. Air Force Space Command, «Commander's Strategic Intent». Про поточні протикосмічні заходи, що вживаються США та КНР, див. Heginbotham et al., *U.S.— China Military Scorecard*, 227–258.
- 445 David Axe, «The Great Debate: When It Comes to War in Space, U.S. Has the Edge», Reuters, Aug. 10, 2015, blogs.reuters.com/great-debate/2015/08/09/the-u-s-military-is-preparing-for-the-real-star-wars; Lee Billings, «War in Space May Be Closer Than Ever», *Scientific American*, Aug. 10, 2015, www.scientificamerican.com/article/war-in-space-may-be-closer-than-ever.
- 446 Див. NASA Astromaterials Research and Exploration Science: Orbital Debris Program Office, «Orbital Debris Graphics», www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/photo-gallery.html.
- 447 Sun Tzu, «The Attack by Fire» в *The Art of War*, trans. Lionel Giles, 1910, chap. XII, secs. 1–13 в *The Strategy Collection: The Art of War, On War, The Prince* (Waxkeep Publishing, 2013), loc. 12219–12231. (Українські переклади: Сунь-Цзи. *Мистецтво Війни*. Пер. С. Лесняка (Львів: ВСЛ, 2015); Сунь-Цзи. *Мистецтво Війни*. Пер. Г. Литвиненко (Х.: КСД, 2016).)
- 448 Гомер, *Ліада*. Англійський переклад: Homer, *The Iliad*, trans. Caroline Alexander (New York and London: HarperCollins, 2015), вступ, 4.460–4.462, 5.666–5.668, 5.301–5.308. Цитати за українським перекладом: Гомер. *Ліада*. Пер. Бориса Тена (Х.: Фоліо, 2006).
- 449 Leonardo da Vinci, «Letter to Il Moro» (1493) в *A Documentary History of Art*, vol. 1, ed. Elizabeth G. Holt (Garden City, NY: Doubleday Anchor, 1957), 273–275.
- 450 Carl von Clausewitz, «What Is War?» з *On War*, trans. Col. James J. Graham, 1873, bk. I, chap. 1, sec. 24 в *Strategy Collection*, loc. 2501. Довше формулювання: «інструмент реальної політики, продовження політичної комерції, досягнення тієї ж мети іншими засобами».
- 451 Незважаючи на схожу за звучанням назву, «тазер» не має відношення до спрямованої енергії. Його розробив у 1970-х рр. один фізик-ядерник, який певний час працював у НАСА. Це вогнепальна зброя, що стріляє не кулями, а електродами, які вражають м'язи жертви електричним струмом. Слово «тазер» — акронім від Thomas A. Swift's Electric Rifle («Електрична рушниця Томаса А. Свіфта»).
- 452 H. G. Wells, *The War of the Worlds* (1898; Amazon Digital Services, Public Domain Book, 2012), 20, 25, 52, 73, 104. Український переклад: Г. Веллс. *Війна світів*. Пер. Г. Піддубного (Book Chef, 2023, ISBN: 9786175481660).
- 453 William J. Fanning Jr., «The Historical Death Ray and Science Fiction in the 1920s and 1930s», *Science Fiction Studies* 37:2 (July 2010), 253–274; David Zimmerman, *Britain's Shield: Radar and the Defeat of the Luftwaffe* (Stroud, Gloucestershire: Amberly, 2013), 72–75. Winston Churchill, «Shall We All Commit Suicide?» *Nash's Pall Mall Magazine*, Sept. 24, 1924, цитовано за (хоча датовано 1921 р.) Zimmerman, *Britain's Shield*, 61.
- 454 A. P. (Albert Percival) Rowe, *One Story of Radar* (Cambridge: Cambridge University Press, 1948/2015), 6.
- 455 Zimmerman, *Britain's Shield*, 76; Rowe, *One Story of Radar*, 6-7; B. A. Austin, «Precursors to Radar: The Watson-Watt Memorandum and the Davenport Experiment», *Int. J. Electrical Engineering Education* 36 (1999), 366-367, www.bawdseyradar.org.uk/wp-content/uploads/2012/12/Wilkins-Calculations.pdf; David E. Fisher, *A Summer Bright and Terrible: Winston Churchill, Lord Dowding, Radar, and the Impossible Triumph of the Battle of Britain* (Berkeley, CA: Shoemaker & Hoard, 2005), 66–68.
- 456 Rowe, *One Story of Radar*, 6.
- 457 Giovanni de Briganti, «2015 Ushers In the Era of Laser Weapons», *Defense-Aerospace.com*, Jan. 5, 2014, www.defense-aerospace.com/articles-view/feature/5/159975/2015-ushers-in-era-of-laser-weapons.html;

- Aaron Mehta, «Laser Weapons Ready for Use Today, Lockheed Executives Say», *Defense News*, Mar. 16, 2016, www.defensenews.com/story/defense/innovation/2016/03/15/laser-weapons-directed-energy-lockheed-dewpew/81826876/.
- ⁴⁵⁸ Bob Preston, Dana J. Johnson, Sean J. A. Edwards, Michael Miller, and Calvin Shipbaugh, *Space Weapons Earth Wars* (Santa Monica, CA: RAND, 2002), 25, 30.
- ⁴⁵⁹ David Wright, Laura Grego, and Lisbeth Gronlund, *The Physics of Space Security: A Reference Manual* (Cambridge, MA: American Academy of Arts and Sciences, 2005), 2, 5.
- ⁴⁶⁰ Див., наприклад, Yasmin Tadjeh, «Directed Energy Weapons Gaining Acceptance Across U.S. Military», *National Defense*, Aug. 2016, 38-39, digital.nationaldefensemagazine.org/i/708228-aug-2016/39; Sydney J. Freedberg Jr., «Lasers Vs. Drones: Directed Energy Summit Emphasizes the Achievable», *Breaking Defense*, June 23, 2016, breakingdefense.com/2016/06/lasers-vs-drones-directed-energy-summit-emphasizes-the-achievable/; Sydney J. Freedberg Jr., «The Laser Revolution: This Time It May Be Real», *Breaking Defense*, July 28, 2015, breakingdefense.com/2015/07/the-laser-revolution-this-time-it-may-be-real. У статті Фрідберга 2015 р. процитовано Френка Кендалла, заступника міністра оборони з матеріально-технічного забезпечення, який «пережив рейганівську Стратегічну оборонну ініціативу та проєкт бортового авіаційного лазера — але цього разу, як він гадає, лазери, схоже, і справді стають реальністю». Однак у наступному абзаці автор стверджує, що це «справа непростя», і посилається на колишнього голову Агентства протиракетної оборони, генерал-лейтенанта у відставці Трея Оберінга: «Пристрої спрямованої енергії були прямо за роgom у 1976 р. Але вони точнісінько так само були прямо за роgom і в 1986 р., і в 1996». Найдійним інформаційним центром щодо технологій спрямованої енергії — в основному для військового, але також і для мирного використання — є видання *Wave Front: The Directed Energy Newsletter*, опубліковане DEPS, the Directed Energy Professional Society, www.deps.org/DEPSpages/newsletter.html.
- ⁴⁶¹ Preston et al., *Space Weapons Earth Wars*, 128.
- ⁴⁶² Американський футуролог і військовий аналітик Герман Кан використав цю фразу як назву своєї книги в 1962 р. і знов у 1985 р. (Кан зажив неоднозначної слави за свої рекомендації щодо підвищення виживання у разі ядерної війни та теоретизування щодо «Машини Судного дня», через що поруч із Вернером фон Брауном і «батьком нейтронної бомби» Едвардом Теллером став одним із прототипів доктора Стрейнджлава в однойменному фільмі Стенлі Кубрика — *Прим. пер.*)
- ⁴⁶³ У 1946 р. Військово-повітряні сили США ще входили до складу армії, а генерал Лемей був директором їхнього науково-дослідного департаменту, але Закон про національну безпеку 1947 р. перетворив ВПС на самостійний і незалежний вид військ. У 1948 р. генерал Лемей став першим командувачем Стратегічного повітряного командування ВПС. Багато американців, які застали епоху В'єтнамської війни, запам'ятали Лемея за його пораду щодо Північного В'єтнаму: «Я б запропонував таке рішення в в'єтнамської проблеми: треба відверто сказати їм, що вони повинні стримати свій запал і припинити агресію, бо інакше ми їх забомбимо назад у кам'яну добу», узято з LeMay, *Mission with LeMay: My Story* (New York: Doubleday, 1965), цитовано, наприклад, у Alfonso Narvaez, «Gen. Curtis LeMay, an Architect of Strategic Air Power, Dies at 83», *New York Times*, Oct. 2, 1990. Менш відоме його висловлювання про війну взагалі: «Але всяка війна аморальна, і якщо ви дозволяєте собі непокоїтися цим, то ви поганий солдат»: «Race for the Superbomb: People & Events: General Curtis E. LeMay (1906–1990)», *American Experience*, www.pbs.org/wgbh/amex/bomb/peopleevents/pandeAMEX61.html.
- ⁴⁶⁴ Бухгейм підкреслює двоїсте ставлення адміністрації Ейзенхауера до зусиль із підкорення космосу: «Державні діячі, які прагнуть встановити мир у всьому світі, можуть вбачати в астронавтиці і надуї, і загрозу. Міжнародне

- співробітництво в космічній сфері може сприяти довірі і взаєморозумінню. Астронавтика може забезпечити матеріальні ресурси для організації міжнародної інспекції і у такий спосіб сприяти процесу роззброєння та попередження раптового нападу. З іншого боку, розвиток астронавтики здатен призвести до створення таких військових систем, які після своєї розробки й розгортання ускладнять втілення надій на роззброєння, контроль над озброєннями або міжнародну інспекцію». Цитовано у Sean N. Kalic, *US Presidents and the Militarization of Space 1946–1967* (College Station: Texas A&M University Press, 2012), 44.
- ⁴⁶⁵ Ronald Reagan, «Address to the Nation on Defense and National Security», Mar. 23, 1983, transcript, Ronald Reagan Presidential Library and Museum, www.reaganlibrary.archives.gov/archives/speeches/1983/32383d.htm.
- ⁴⁶⁶ Steven R. Weisman, «Reagan Proposes U.S. Seek New Way to Block Missiles», *New York Times*, Mar. 24, 1983.
- ⁴⁶⁷ «У перехоплення на стартовому відрізку траєкторії велика перевага, особливо якщо йдеться про ракети малої держави, як-от Північна Корея, до яких можна підібратися ближче. Тоді можна перехопити їх перш, ніж закінчить роботу стартовий двигун, — може, за 250 секунд чи 4 хвилини після запуску, — і зробити це буде досить легко, враховуючи, що з 1970 р. супутники нашої програми протиракетної підтримки здатні заздалегідь попередити нас про атаку. 100 секунд після початку роботи двигуна МБР буде цілком достатньо для запуску ракети-перехоплювача. Зіткнення, тобто перехоплення, відбудеться в безпечний час — перш ніж ракета досягне повної швидкості, а отже, не впаде близько до території США. Якщо ви перехопили її за 10 секунд до вимкнення двигуна МБР, боєголовка впаде за 5000 км від нас». Sherry Jones, «Missile Wars — Interview: Richard Garwin», *Frontline*, PBS, 2002 www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/missile/interviews/garwin.html.
- ⁴⁶⁸ Burton Richter, «It Doesn't Take Rocket Science», *Washington Post*, July 23, 2000, цитовано за Mary N. Cooper, «Missile Defense: Should the U.S. Build a Missile Defense System», *CQ Researcher*, Sept. 8, 2000.
- ⁴⁶⁹ John M. Broder, «“Brilliant Pebbles” a Last Hope?: “Star Wars” Stakes Future on Mini-Missile Concept», *Los Angeles Times*, Apr. 29, 1989. Див. також William J. Broad, «What's Next for “Star Wars”? “Brilliant Pebbles”», *New York Times*, Apr. 25, 1989.
- ⁴⁷⁰ James A. Abrahamson and Henry F. Cooper, «What Did We Get for Our \$30-Billion Investment in SDI/BMD?» National Institute for Public Policy, Sept. 1993, 8, 2, 5, www.nipp.org/wp-content/uploads/2014/11/What-for-30B.pdf.
- ⁴⁷¹ «Strategic Defense Initiative (SDI) Budget Slashed, Funds Earmarked», *CQ Almanac 1990*, 46th ed. (Washington, DC: Congressional Quarterly, 1991), 619–693, library.cqpress.com/cqalmanac/cqal90-1111525; Michael R. Gordon, «Pentagon Curbing Public Data on “Star Wars”», *New York Times*, Jan. 26, 1987.
- ⁴⁷² Barry Grass, «CISER Survey: Top Scientists Oppose SDI 8–1», *Cornell Chronicle 18:11* (Nov. 6, 1986); Steven Soter, «SDI Survey», *Science* 235:4791 (Feb. 20, 1987), 831; Philip W. Anderson et al., «Open Letter to Congress», Mar. 12, 1986 в Marshall W. Nirenberg Papers, Profiles in Science, National Library of Medicine, profiles.nlm.nih.gov/ps/access/JJBBSJ.pdf; John Kogut, «Say No to a “Dumb, Dangerous” Program», *The Scientist* 1:7 (Feb. 23, 1987); William Sweet, «Science Wars over Star Wars», *Editorial Research Reports 1986*, vol. 2 (Washington, DC: CQ Press, 1986). Оповідь без технічних подробиць про людей та історії, пов'язані із «Зоряними війнами», див. у William J. Broad, *Star Warriors: A Penetrating Look into the Lives of the Young Scientists Behind Our Space Age Weaponry* (New York: Simon and Schuster, 1985).
- ⁴⁷³ «SDI Debate: Is the Strategic Defense Initiative in the National Interest», Nov. 18, 1987, C-SPAN, Program 532–1, www.c-span.org/video/?532-1/sdi-debate.
- ⁴⁷⁴ Dimitri K. Simes, *After the Collapse: Russia Seeks Its Place as a Great Power* (New York: Simon and Schuster, 1999), chap. 1 at www.nytimes.com/books/first/s/simes-collapse.html. Так Дмитро Саймс передає/парафразує слова, які

- йому сказав у приватній бесіді маршал Сергій Ахромєєв, колишній начальник Генерального штабу Радянської армії і військовий радник Горбачова.
- ⁴⁷⁵ Bradley Graham, «Rumsfeld Pares Oversight of Missile Defense Agency», *Washington Post*, Feb. 16, 2002; Missile Defense Agency, «Airborne Laser Test Bed Successful in Lethal Intercept Experiment», news release, Feb. 11, 2010, www.mda.mil/news/10news0002.html; Jim Wolf and David Alexander, «U.S. Successfully Tests Airborne Laser on Missile», Reuters, Feb. 12, 2010, www.reuters.com/article/usa-arms-laser-idUSN111660620100212?type=marketsNews. Див. також загалом Laura Grego, George N. Lewis, and David Wright, *Shielded from Oversight: The Disastrous US Approach to Strategic Missile Defense*, Union of Concerned Scientists, July 2016.
- ⁴⁷⁶ Існують значні розбіжності в термінології, яка використовується на позначення космічних брил, — залежно від їхніх розмірів, положення в Сонячній системі та складу. Загальний опис астероїдів, комет і потенційно небезпечних для Землі об'єктів (імпакторів) див. у Neil deGrasse Tyson «Killer Asteroids» в Tyson, *Space Chronicles: Facing the Ultimate Frontier*, ed. Avis Lang (New York: W. W. Norton, 2012), 45–54. Багато астероїдів згорають у верхніх шарах земної атмосфери. Наприклад, Організація Договору про всеосяжну заборону ядерних випробувань (ОДВЗЯВ), що покладається на мережу датчиків для збирання «інфразвукових слідів» ядерних детонацій, між 2000 і 2013 рр. зареєструвала 26 сигналів, викликаних не ядерними випробуваннями, а вибухами астероїдів. Значна їхня частина вибухнула високо над Землею, але кілька все-таки влучили в планету: зіткнення потужністю в 600 кілотонн відбулося поблизу Челябінська в Росії в 2013 р., події меншої сили, понад 20 кілотонн, трапилися в Індонезії в 2009 р., у Південному океані в 2004 р. і в Середземному морі в 2002 р. Жодне з цих зіткнень не було передбачено заздалегідь. B612 Foundation, «B612 Foundation Releases Video at Museum of Flight Earth Day Event Showing Evidence of 26 Atomic Bomb Scale Asteroid Impacts Since 2000», news release, Apr. 22, 2014, b612foundation.org/wp-content/uploads/2016/06/B612_PR_042214.pdf.
- ⁴⁷⁷ Center for Near Earth Object Studies, «CNEOS Is NASA's Center for Computing Asteroid and Comet Orbits and Their Odds of Earth Impact», Jet Propulsion Laboratory, cneos.jpl.nasa.gov; NASA, «Planetary Defense Frequently Asked Questions», www.nasa.gov/planetarydefense/faq.
- ⁴⁷⁸ Carl Sagan and Steven J. Ostro, «Dangers of Asteroid Deflection», *Nature* 368 (Apr. 7, 1994), 501.
- ⁴⁷⁹ Preston et al., *Space Weapons Earth Wars*, 41–42, 173–183.
- ⁴⁸⁰ Див. Міка McKinnon and Міа Risra, «A Scientist Responds... to Deep Impact», іо9, June 10, 2015, io9.gizmodo.com/a-scientist-responds-to-deep-impact-1709206458.
- ⁴⁸¹ У Дослідницькому центрі відхилення астероїдів (ADRC) Університету штату Айова під егідою НАСА триває робота над гіпершвидкісним перехоплювачем астероїдів НАІV, що складається з двох частин і, як і будь-який інший космічний апарат, має запускатися за допомогою ракети-носія. Під час зближення з ціллю керування відбуватиметься за допомогою камер і датчиків. Спочатку головна частина пристрою зіткнеться з об'єктом і при вибуху утворить на його поверхні неглибокий кратер, знищивши себе в процесі; потім наступний за головною частиною контейнер із основним ядерним зарядом проб'ється до центру цього кратера і підірве свій ядерний вибуховий пристрій глибоко всередині, де його детонація справить найбільший ефект. Передбачувана потужність основного заряду складатиме від 300 кілотонн до 2 мегатонн. Див. Bong Wie, «Optimal Fragmentation and Dispersion of Hazardous Near-Earth Objects: NIAC Phase I Final Report», Sept. 25, 2012, 14, www.nasa.gov/pdf/718394mainWie_2011_Phi_NEO_Mitigation.pdf.
- ⁴⁸² Страна.Ru, «Russia K-19 Nuclear Submarine Saved the Globe from Third World War», trans. Leila Wilmers, Pravda. Ru, July 6, 2006, www.pravdareport.com/history/06-07-2006/83000-submarine-0/.

- ⁴⁸³ *Command and Control*, dir. Robert Kenner, American Experience Films, PBS, 2016, www.commandandcontrolfilm.com, based on Eric Schlosser, *Command and Control: Nuclear Weapons, the Damascus Accident, and the Illusion of Safety* (New York: Penguin, 2013), особливо див. 225–226, 325–334, 425–427. Див також, наприклад, Neil Denny, «Interview: Eric Schlosser's *Command and Control*», *Little Atoms* 1, Jan. 17, 2016, littleatoms.com/interview-eric-schlossers-command-and-control; Scott D. Sagan, «On the Brink? How Safe Are Our Nukes?» *American Scholar* (Autumn 2013), theamericanscholar.org/on-the-brink/#.V-gW5CroBdk. Текстова версія інтерв'ю Еріка Шлоссера для Емі Гудмен і Нермін Шайх «How the U.S. Narrowly Avoided a Nuclear Holocaust 33 Years Ago, and Still Risks Catastrophe Today», *Democracy Now!*, Sept. 18, 2013) за адресою www.democracynow.org/2013/9/18/how_the_us_narrowly_avoided_a. Згідно з дослідженням Sandia Labs (Schlosser, *Command and Control*, 327), тільки в проміжку між 1950-м і березнем 1968 р. в США сталося принаймні 1200 «значних» ядерних інцидентів.
- ⁴⁸⁴ NASA, «New Desktop Application Has Potential to Increase Asteroid Detection, Now Available to Public», Asteroid Redirect Mission, release 15–041, Mar. 15, 2015, www.nasa.gov/press/2015/march/new-desktop-application-has-potential-to-increase-asteroid-detection-now-available; B612, «Our Mission: Dedicated to the Discovery and Deflection of Asteroids», b612foundation.org/our-mission/#sentinel-mission; Edward T. Lu and Stanley G. Love, «Gravitational Tractor for Towing Asteroids», *Nature* 438 (Nov. 10, 2005), 177–178.
- ⁴⁸⁵ Michael Krepon with Michael Katz-Нyman, «Space Weapons and Proliferation», *Nonproliferation Review* 12:2 (July 2005), 325. Майкл Крепон наголошує на необхідності розрізнити «залишкові» або «приховані» й умисно розроблені, «профільні» можливості космічних озброєнь; останні й відповідають його формулюванню «спеціально спроектовані і перевірені польотними випробуваннями».
- ⁴⁸⁶ Alexei Arbatov, «Preventing an Arms Race in Space», в *Outer Space: Weapons, Diplomacy, and Security*, ed. Alexei Arbatov and Vladimir Dvorkin (Washington, DC: Carnegie Endowment for International Peace, 2010), 87.
- ⁴⁸⁷ Andrew Cockburn, «The New Red Scare: Reviving the Art of Threat Inflation», *Harper's* 333:1999 (Dec. 2016), 25. Ендрю Кокберн передає улюблений жарт Айвіна Селіна, директора Управління стратегічними силами з Відділу системного аналізу Пентагону: «Ласкаво просимо до світу стратегічного аналізу, де ми займаємося програмуванням непрацюючої зброї, призначеної для протистояння неіснуючим загрозам».
- ⁴⁸⁸ Vladimir Dvorkin, «Space Weapons Programs» в *Outer Space*, ed. Arbatov and Dvorkin, 31–45; Viktor Mizin, «Non-Weaponization of Outer Space: Lessons from Negotiations» в *Outer Space*, ed. Arbatov and Dvorkin, 52–53; Matthew Evangelista, «The Paradox of State Strength: Transnational Relations, Domestic Structures, and Security Policy in Russia and the Soviet Union», *Int. Organization* 49:1 (Winter 1995), 14–17; Joan Johnson-Freese, *Heavenly Ambitions: America's Quest to Dominate Space* (Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2009), 39; Matthew Mowthorpe, *The Militarization and Weaponization of Space* (Lanham, MD: Lexington Books/Rowman & Littlefield, 2004), 70. У цьому контексті інтерес становить обговорення у Еванджелісти ролі фізика Річарда Гарвіна у розробці формулювань договору, що стосувалися обмежень на протисупутникову зброю (ASAT), після спілкування Гарвіна з радянським фізиком Євгєнієм Вєліховим на початку 1983 р. під час зустрічі радянської делегації з Комітетом із міжнародної безпеки і обмеження озброєнь Національної Академії наук США (14–16).
- ⁴⁸⁹ Dvorkin, «Space Weapons Programs» в *Outer Space*, ed. Arbatov and Dvorkin, 35.
- ⁴⁹⁰ Про такі види засліплення, які англійською називаються *dazzling* і *blinding*, а також *jamming* (створення перешкод) і *spoofing* (спуфінг) див. Wright et al., *Physics of Space Security*, 117–130.

- ⁴⁹¹ Samuel R. Delaney, *Babel-17* (1966; репр. Open Road Media, 2014), loc. 1256-1257. Український переклад: Семіоль Ділейні. *Вавилон-17* / Переклад Вікторії Наріжної (Дніпро: Амальгама, 2019).
- ⁴⁹² Повний текст усіх складених під егідою ООН договорів, принципів і резолюцій, що стосуються міжнародного космічного права, доступний через Управління ООН з питань космічного простору див. www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/index.html. Основний Договір про космос набув чинності в 1967 р.; див. www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introouterspacetreaty.htm. Зусиль щодо обмеження озброєнь почали докладати пізніше: див., наприклад, UN General Assembly, «Resolution 62/20: Prevention of an Arms Race in Outer Space», Dec. 5, 2007, www.unvienna.org/pdf/gares/ARES_62_020E.pdf. Український переклад документів, до яких долучилася Україна, доступний на сайті Верховної Ради (наприклад, Договір про космос — www.zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_480).
- ⁴⁹³ Управління ООН з питань космічного простору почало офіційно займатися проблемою космічного сміття в 1994 р. та зрештою випустило пакет рекомендацій під назвою «Керівництво із запобігання утворенню космічного сміття», який був схвалений Генеральною Асамблеєю в 2007 р., але залишився рекомендаційним документом. Про UNOOSA та підходи ООН до проблеми космічного сміття див. www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/topics/space-debris.html; www.un.org/en/events/tenstories/08/spacedebris.shtml. Саме «Керівництво...» наведене за посиланням www.unoosa.org/pdf/publications/st_space_49E.pdf. Див. також щоквартальний бюлетень NASA Orbital Debris Quarterly News, orbitaldebris.jsc.nasa.gov/quarterly-news/newsletter.html. Див. UN Office at Geneva: Conference on Disarmament: Introduction to the Conference, [https://www.unog.ch/80256EE600585943/\(httpPages\)/BF18ABFEF5D344DC1256F3100311CE9?OpenDocument](https://www.unog.ch/80256EE600585943/(httpPages)/BF18ABFEF5D344DC1256F3100311CE9?OpenDocument); SD Documents Related to Prevention of an Arms Race in Outer Space, [https://www.unog.ch/80256EE600585943/\(httpPages\)/D4C4FE00A7302FB2C12575E4002DED85?OpenDocument](https://www.unog.ch/80256EE600585943/(httpPages)/D4C4FE00A7302FB2C12575E4002DED85?OpenDocument).
- ⁴⁹⁴ James Clay Moltz, *Crowded Orbits: Conflict and Cooperation in Space* (New York: Columbia University Press, 2014), 148, 151.
- ⁴⁹⁵ David S. F. Portree, «NASA's Origins and the Dawn of the Space Age», Monograph 10, NASA History Division, 2005, www.hq.nasa.gov/office/pao/History/40thann/nasaorigins.htm. Про підхід CPCR до МГР і Римську зустріч див. Asif A. Siddiqi, «Korolev, Sputnik, and the International Geophysical Year» в *Reconsidering Sputnik: Forty Years Since the Soviet Satellite*, ed. Roger D. Launius, John M. Logsdon, and Robert W. Smith (Australia: Harwood Academic Publishers, 2000), 47, history.nasa.gov/sputnik/siddiqi.html. Див. заголовком Walter A. McDougall, *the Heavens and the Earth: A Political History of the Space Age* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1997), 118–124, 134.
- ⁴⁹⁶ У 1920-х і 1930-х рр. піонер радянського ракетобудування Костянтин Ціолковський розглядав дві версії конструкції багатоступеневої ракети. Одну з них було побудовано на принципі послідовної роботи — ідея «ракетного поїзда», в якому шаблі з'єднуються послідовно один за одним. Інша модель передбачала паралельне з'єднання ступенів — «ракетну ескадрилью». Радянський ентузіаст дослідження космосу Михайло Тихонравов, який редагував праці Ціолковського наприкінці 1920-х, вважав, що багатоступенева ракета має чимало переваг перед гігантською одноступеневою ракетою, і активно підтримував ідею «блоку ракт»: зв'язок ідентичних ракет невеликого розміру, для яких легко можна було б налагодити масове виробництво та які залежно від їхньої кількості в зв'язці могли забезпечити різні рівні тяги. Див. A. A. Siddiqi, *The Red Rockets' Glare: Spaceflight and the Soviet Imagination, 1857–1957* (New York: Cambridge University Press, 2010), 252–254.
- ⁴⁹⁷ У 2003 р. космічний інфрачервоний телескоп NASA, налаштований спеціально на роботу в інфрачервоній частині спектра, буде перейменовано на його честь — космічний телескоп Спітцера.

- ⁴⁹⁸ Перший директор Відділу науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт Міністерства оборони США Герберт Йорк писав у своїй книзі (Herbert York, *Making Weapons, Talking Peace*): «Непотрібне дублювання зусиль було звичною справою, і запеклі суперечки між різними військовими відомствами про правила і місі різних служб постійно створювали плутанину», цит. за James Clay Moltz, *The Politics of Space Security: Strategic Restraint and the Pursuit of National Interests* (Stanford, CA: Stanford University Press, 2008), 95. ВПС США теж почали залучати значне фінансування: в 1948 р., невдовзі після комуністичного перевороту в Чехословаччині, «нібито схильний заощаджувати кожен пенні Конгрес» проголосував за збільшення фінансування військової авіації на 25% порівняно з тим, що просив міністр оборони. Це голосування відбувалося в умовах «військового психозу» 1948 р. та викликаной тим одержимості зміцнення обороноздатності. Зіграло свою роль і активне лобювання з боку авіавиробників США. Walter LaFeber, *America, Russia, and the Cold War, 1945–2006*, 10th ed. (New York: McGraw Hill, 2006), 79–80.
- ⁴⁹⁹ Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 19–25.
- ⁵⁰⁰ Siddiqi, *Red Rockets' Glare*, 244–246; вислів Сталіна наведено в книзі Девіда Голловея *Stalin and the Bomb: The Soviet Union and Atomic Energy, 1939–1956*.
- ⁵⁰¹ Siddiqi, *Red Rockets' Glare*, 201–206, 241–289. Стосовно способів роботи Корольова в умовах обмежень радянської бюрократії за Сталіна та Хрущова див. працю Slava Gerovitch, «Stalin's Rocket Designers' Leap into Space: The Technical Intelligentsia Faces the Thaw», *Osiris* 23:1 (2008), 189–209.
- ⁵⁰² Siddiqi, *Red Rockets' Glare*, 290–331.
- ⁵⁰³ James Clay Moltz, *Asia's Space Race: National Motivations, Regional Rivalries, and International Risks* (New York: Columbia University Press, 2012), 46–48, 73–75; Evan Osnos, «The Two Lives of Qian Xuesen», *New Yorker*, Nov. 3, 2009, www.newyorker.com/news/evan-osnos/the-two-lives-of-qian-xuesen; Michael Wines, «Qian Xuesen, Father of China's Space Program, Dies at 98», *New York Times*, Nov. 3, 2009. Див. також біографію Цяня, написану Айріс Чанг: Iris Chang, *Thread of the Silkworm* (New York: BasicBooks, 1995), де ім'я науковця латиницею пишеться Tsien Hsue-shen замість більш поширеного Qian Xuesen. Під час допитів у справі Цяня в Службі імміграції та натуралізації (INS) в 1950–1951 рр., коли йому поставили питання, на чому боці він був би в разі потенційного конфлікту між США і Китаєм, Цянь відповів: «Природно, я відданий китайському народу. Якби між Сполученими Штатами і Китаєм почалася війна і якби метою Сполучених Штатів у цій війні було благо китайського народу — а я думаю, що так і буде, — тоді, звичайно, я буду битися на боці Сполучених Штатів». I. Chang, *Thread of the Silkworm*, 170. Чанг також пише: «Чинювники INS не помітили іронії в тому, що вони депортують вченого, обвинуваченого в симпатіях до комунізму, в комуністичну країну — особливо якщо врахувати, що цей вчений є визнаним в усьому світі експертом у конструюванні балістичних ракет» (193).
- ⁵⁰⁴ LaFeber, *America, Russia*, 62, 73ff. Цитату про американський консенсус узято зі слухань Комітету зовнішніх справ (92).
- ⁵⁰⁵ LaFeber, *America, Russia*, 45, 62; Vojtech Mastny, *The Cold War and Soviet Insecurity: The Stalin Years* (New York: Oxford University Press, 1996), 27–28, 41, 110–133.
- ⁵⁰⁶ National Security Council-Executive Secretary, «Report to the National Security Council on United States Objectives and Programs for National Security», NSC 68, Apr. 14, 1950, Harry S. Truman Library and Museum, www.trumanlibrary.org/whistlestop/study_collections/coldwar/documents/pdf/10-1.pdf.
- ⁵⁰⁷ NSC, «Report on US Objectives», NSC 68, 5–6, 35, 11, 39.
- ⁵⁰⁸ NSC, «Report on US Objectives», NSC 68, 54ff. Для аналізу NSC 68 в історичному контексті див. LaFeber, *America, Russia*, 103–105 і загалом розділ 4, «The "Different World" of NSC-68 (1948–1950)», 83–105.
- ⁵⁰⁹ Office of the Historian, «Milestones: 1945–1952-NSC 68, 1950», US Department of State, history.state.gov/milestones/1945-1952/NSC68; LaFeber, *America, Russia*, 147.

- ⁵¹⁰ National Science Foundation and National Academy of Sciences, «Plans for Construction of Earth Satellite Vehicle Announced», press release, July 29, 1955, www.eisenhower.archives.gov/research/online_documents/igy/1955_7_29_NSF_Release.pdf; «The White House, statement by James C. Hagerty», press release, July 29, 1955, www.eisenhower.archives.gov/research/online_documents/igy/1955_7_29_Press_Release.pdf. Однак, як вказує в своїй книзі Шон Келік (Kalic, *Presidents and the Militarization of Space*), в той час як Ейзенхауер публічно намагався підкреслити науковий і цивільний характер програми супутника «Авангард», більшість робіт виконувало Міністерство оборони (33).
- ⁵¹¹ Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 31–34. Вернер фон Браун, який перебував на військовій базі «Арсенал Редстоун» у штаті Алабама, продовжував домагатися підтримки. У 1954 р. він попросив суму в 100 тис. дол. на запуск супутника з використанням наявної техніки – «крихітла сума, якщо згадати про те, що штучний супутник, нехай і скромного розміру (вагою в 5 фунтів), буде науковим досягненням грандіозного значення» (McDougall, *Heavens and Earth*, 118-119). Еверетт Долман (Everett Dolman, *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age* (London and Portland, OR: Frank Cass, 2002)) цитує важке видання «*Spaceflight Directory*»: «фон Браун був готовий запустити супутник на орбіту за допомогою редстоунської ракети у вересні 1957 р.» (109). Вільям Берроуз (William E. Burrows, *This New Ocean: The Story of the First Space Age* (New York: Random House, 1998)) пише, що фон Браун «не розмінювався на порожні обіцянки» і що у вересні 1956 р. його група в «Арсеналі Редстоун» провела випробувальний пуск корисного навантаження вагою 84 фунти на відстань понад 3000 миль над Атлантикою. Фон Браун стверджував, що, якби траєкторію пуску було спрямовано вертикально вгору, редстоунська ракета могла б вивести супутник на орбіту (188).
- ⁵¹² Bernard Lovell, *The Story of Jodrell Bank* (New York: Harper & Row, 1968), 187. Ловелл далі зазначає, що, як сказав йому в серпні 1957 р. директор проєкту «Авангард» Джон Хаген, спроба запуску «Авангарда» відбудеться не раніше ніж через кілька місяців. На це Ловелл, за його власними словами, відповів: «Тоді росіяни вас, звісно, випередять». Хаген відказав, що «він не вірить, що у росіян є хоч найменший шанс цього добитися: відомо, що вони зіткнулися із серйозними труднощами та на початку жовтня прийдуть у США на конференцію, щоб це обговорити». Того ж тижня з'явилася новина про успішне випробування радянської МБР. Ловелл припустив тоді, що твердження Хагена було просто даниною секретності і що «рівень готовності «Авангарда» був суттєво вищим, ніж Хаген визнавав. На жаль, незабаром з'ясувалося, що проєкт «Авангард» не просто спізнився, а й узагалі був близький до повного краху. США не зуміли надати проєкту пріоритет та підтримку, яких він потребував» (190-191).
- ⁵¹³ Dolman, *Astropolitik*, 106; Siddiqi, *Red Rockets' Glare*, 290. З приводу безпрецедентності лекції Корольова Сіддікі пише: «За дуже небагатьма винятками в 1940-х і 1950-х майже нікому з оборонної промисловості – від останнього механіка і до головного конструктора – не дозволялося публічно виступати у пресі під своїм ім'ям або розкривати місце своєї роботи. Науково-дослідні інститути або конструкторські бюро, зайняті розробкою зброї, у відкритій пресі позначали тільки абонентськими номерами поштових скриньок» (293). Робота Корольова також відбувалася в умовах повної анонімності: публічно його називали не інакше, як «Головним Конструктором». Як твердив один журналіст, «його ніколи не називали на ім'я в офіційних комюніке через офіційне "засудження культу особистості"», Robin McKie, « Sergei Korolev: The Rocket Genius Behind Yuri Gagarin », *Guardian*, Mar. 12, 2011.
- ⁵¹⁴ Siddiqi, «Korolev, Sputnik», 51; Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 33, 92.
- ⁵¹⁵ Dolman, *Astropolitik*, 107–109; Burrows, *This New Ocean*, 187; Curtis Peebles, *High Frontier: The U.S. Air Force and the Military Space Program* (Washington,

- DC: Air Force History and Museums Program, 1997), 10; McDougall, *Heavens and Earth*, 123-124, 134.
- 516 Детальніше про Р-7 див. у Siddiqi, «Korolev, Sputnik», 45–56.
- 517 «Кілька днів тому запущено багатоступеневу міжконтинентальну балістичну ракету далекої дії. Випробування ракети були успішними; вони повністю підтвердили правильність обчислень і обрану конструкцію. Політ ракети відбувся на дуже великій, досі недосяжній висоті. Покривши величезну відстань за короткий час, ракета влучила в ціль у призначеному районі. Отримані результати засвідчують, що є можливість запуску ракет у будь-яку точку земної кулі». Цит. у Siddiqi, «Korolev, Sputnik», 58. Сіддікі зазначає, що для Радянського Союзу було досить незвично публікувати повідомлення про військові успіхи.
- 518 Siddiqi, *Red Rockets' Glare*, 2. (Повідомлення ТАРС про запуск «Супутника-1» з'явився на першій шпальті *Правди* 5 жовтня 1957 р.; передова стаття цього дня була присвячена підготовці народного господарства СРСР до зими. А от заголовок «Велика перемога у мирному змаганні з капіталізмом» був у передовиці *Правди* від 9 жовтня: <http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/pravda/1957/p-9-10-57.pdf>. — Прим. пер.)
- 519 Більш рання невдала спроба запуску «Авангарду» 2 грудня 1958 р. відбулася під час «постсупутникових» слухань в очолованому Ліндоном Джонсоном сенатському Підкомітеті з питань збройних сил. Журналісти вправлялися в доптепності, називаючи невдало запущений супутник «Капутником» (Kaputnik), «Стійпутником» (Stayputnik) і «Схлипником» (Floppnik): див. Thomas M. Gaskin, «Senator Lyndon B. Johnson, the Eisenhower Administration and U.S. Foreign Policy, 1957–1960», *Presidential Studies Quarterly* 24:2 (Spring 1994), 348. Через п'ять днів після запуску «Супутника-1» вищі чини Міністерства оборони, посвячені в перебіг проекту «Авангард», на брифінгу в підкомітеті сенатора Джонсона досить безцеремонно спотворили справжній стан речей, стверджуючи, що «Авангард», як і вся супутникова програма США, має дуже слабе відношення до ракетної програми і що вони не в змозі дати оцінку «військового значення» запуску радянського «Супутника». Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 92-93.
- 520 Wurgrows, *This New Ocean*, x, 201. Один з незліченних розчарованих відгуків сучасників, що належав помічнику сенатора Ліндона Джонсона, ненароком видає відсутність наукової освіти тим, що в ньому вживається незграбний термін «ширяти в повітрі» (в значенні «перебувати на орбіті») і міститься некоректне посилання на «Всесвіт»: «Неприємно відчувати, що в повітрі ширяє якась штуkenця, яку росіяни можуть туди відправити, а ми ні... Абсолютно неважливо, чи має цей супутник якесь військове значення. А важливо те, що росіяни зуміли покинути Землю і що почалася гонка за контроль над Всесвітом» (цит. у Peebles, *High Frontier*, 9).
- 521 Deborah D. Stine, «U.S. Civilian Space Policy Priorities: Reflections 50 Years After Sputnik», Congressional Research Service, Feb. 2, 2009, 2–5, fas.org/sgp/crs/space/RL34263.pdf.
- 522 Чотири космічні програми ARPA дають непогане уявлення про національні пріоритети навесні 1958 р., зокрема акцент на військові цілі та знецінення цілей наукових: Missile Defense Against ICBMs, Military Reconnaissance Satellites, Developments for Application to Space Technology, та Advanced Research for Scientific Purposes. Bruno W. Augenstein, «Evolution of the U.S. Military Space Program, 1945–1960: Some Key Events in Study, Planning, and Program Development», Paper P-6814, RAND, Sept. 1982, 13, www.rand.org/content/dam/rand/pubs/papers/2008/P6814.pdf.
- 523 «National Security Council Report: Statement of Preliminary U.S. Policy on Outer Space», NSC 5814/1, Aug. 18, 1958, doc. 442, para. 26, Office of the Historian, US Department of State, history.state.gov/historicaldocuments/frus1958-60v02/d442. Див. обговорення у McDougall, *Heavens and Earth*, 180–183.
- 524 Vannevar Bush, *Science, The Endless Frontier: A Report to the President, July 1945*, www.nsf.gov/about/history/nsf50/vbush1945_content.jsp#sect6.

- ⁵²⁵ Dwight D. Eisenhower, *Waging Peace: The White House Years 1956–1961* (Garden City, NY: Doubleday, 1965), 257, цит. у Preston et al., *Space Weapons Earth Wars*, 9. На початку 1950-х провідні американські політичні діячі почали розуміти військове значення як супутникової розвідки, так і балістичних ракет. Проте, хоча після запуску радянських супутників у Сполучених Штатах і ініціювалися численні секретні космічні програми (як із розміщенням у космосі руйнівної зброї, так і без нього), наукові радники Ейзенхауера «вважали космос невідповідною ареною для розміщення зброї, називаючи космічні озброєння «недоречним і неефективним засобом досягнення мети»» (10). Про Ніксона йшлося в електронному листі від Джеймса Клея Мольца від 27 квітня 2018 р.
- ⁵²⁶ William J. Broad, «“Star Wars” Traced to Eisenhower Era», *New York Times*, Oct. 28, 1986; Johnson-Freese, *Heavenly Ambitions*, 4.
- ⁵²⁷ «Appendix II: Current Attitudes and Activities Regarding Biological Contamination of Extraterrestrial Bodies» в Leonard Reiffel, *A Study of Lunar Research Flights*, vol. 1, AD 425380/AFSWC TR-59-39 (Kirtland AFB, NM: Air Force Special Weapons Center, June 19, 1959), 292, oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=AD0425380. Том 1 нині розсекречено; том 2 лишається недоступним і міг бути знищений. Це дослідження було одним із серії проєктів під колективною назвою A119, якими Рейффель керував між 1949 та 1962 рр.
- ⁵²⁸ Antony Barnett, «US Planned One Big Nuclear Blast for Mankind», *Guardian*, May 13, 2000. Порівняйте з цим більш нейтральну лексику вступу до доповіді 1959 р.:
- «Швидке прискорення поступу космічних технологій з усією ясністю вимагає оцінки наукових експериментів або іншої людської діяльності, яка могла б відбуватися в околицях природного супутника Землі. Серед різноманітних можливостей пропонується і детонація ядерного заряду на поверхні Місяця або поблизу неї. Мотивація такого експерименту, безсумнівно, потрібна: наукова, військова та політична.
- Наукова інформація, яку можна отримати з таких вибухів, — один із головних предметів дослідження в пропонованій роботі. З іншого боку, цілком зрозуміло, що інформацію про навколишній космічний простір, про реєстрацію випробувань ядерних пристроїв у космосі та про придатність ядерної зброї для військових дій у космосі можна було б використовувати і в певних військових цілях... І очевидно, що конкретні позитивні ефекти були би пов'язані з тим, що нація, яка першою здійснила такий подвиг, продемонструвала б усьому світу свої передові технологічні можливості» (Reiffel, *Lunar Research Flights*, 2).
- ⁵²⁹ Текст резолюції 1148 та 1149 про роззброєння робочими мовами ООН див. UN General Assembly, Resolutions Adopted by the General Assembly During Its Twelfth Session, www.un.org/documents/ga/res/12/ares12.htm.
- ⁵³⁰ Raymond L. Garthoff, «Banning the Bomb in Outer Space», *International Security* 5:3 (Winter 1980–81), 25–40.
- ⁵³¹ У середині жовтня 1962 р. президентові Кеннеді надали отриманий за допомогою американського літака-розвідника U-2 фотодоказ того, що — всупереч США, які офіційно вважали це неприпустимим, — Радянський Союз споруджує на Кубі пускові установки для ракет із радіусом дії в тисячі і понад дві тисячі миль. Кеннеді 22 жовтня публічно охарактеризував цю новину як «втління можливості ядерного удару по Західній півкулі», а США розпочали морську блокаду доставки на Кубу «будь-якого наступального військового обладнання». Президент США оголосив, що запуск ядерної ракети з Куби буде розглядатися «як напад Радянського Союзу на Сполучені Штати, що потягне за собою повномасштабний удар по Радянському Союзу». Він зажадав негайного демонтажу установок і ліквідації розміщеної на Кубі зброї; обидві сторони привели свої ядерні сили в стан повної бойової готовності; відбувався обмін нотами, що залишалися без відповіді; пропонувався торг щодо американських ракет у Туреччині. Америка намітила повітряний удар по Кубі на

- 30 жовтня. Світ заверг від жаху, але 28 жовтня Хрущов погодився на вивезення радянських ракет із Куби паралельно з вилученням американських ракет із Туреччини. У 1992 р. Росія оприлюднила раніше секретну інформацію про те, що, всупереч припущенню США в 1962 р., що на розміщених на Кубі ракетах ще не було встановлено ядерні заряди, насправді вони там уже були: 42 ракети середньої дальності і 9 малої, повністю укомплектовані боеголовками, під охороною сорокатисячного військового контингенту та готові до пуску. За їхнюво допомогою можна було стерти з землі будь-який населений пункт на всій основній території США, за винятком штату Вашингтон. Дізнавшись цю інформацію, міністр оборони Роберт Макнамара в 1992 р. сказав: «Це означає, що, якщо б США почали вторгнення на Кубу... то ядерна війна почалася б із імовірністю 99%». Див. LaFeber, *America, Russia*, 221, 231–237. Див. також докладний звіт Центрального розвідувального управління: Central Intelligence Agency, «Cuban Missile Crisis, 1962, Value of Photo Intelligence», May 8, 2007, www.cia.gov/library/center-for-the-study-of-intelligence/kent-csi/docs/v44i4a09p_0002.htm до 0015.htm.
- 532 Див., наприклад, Edward R. Finch Jr., «Outer Space for “Peaceful Purposes”» *American Bar Association Journal* 54:4 (Apr. 1968), 365–367. Едвард Фінч доводить, що слово «мирні» означає «неагресивні», а не «невійськові», і далі стверджує: «Російською мовою слово [ймовірно, мається на увазі “воєнний”. — Прим. пер.], аналогічне англійському “military” [“військовий”], по суті означає радше “warlike” [“воєнний”, але також “войовничий”], а не “належний до збройних сил держави”, тоді як англійське слово “peaceful” (“мирний”) не розглядається як протилежне “військовому” (“military”)». Те саме стверджується в доповіді Космічної комісії Рамсфелда, в якій зазначено, що для більшості держав «мирний» (peaceful) означає «неагресивний» (nonaggressive) — але думка йде набагато далі: «у міжнародному праві не існує беззастережної заборони на розміщення або використання зброї в космосі, на застосування сили з космосу до наземних об’єктів, на проведення військових операцій у космічному просторі або через нього... США повинні з обережністю ставитися до угод, ...які, як частина більшої мережі договорів і регулювань, можуть мати непередбачувані наслідки, що обмежують майбутню діяльність у космосі», що буцімто і є метою Договору про космос. Див. *Report of the Commission to Assess United States National Security Space Management and Organization*, Jan. 11, 2001, xviii. Див. також Andrew D. Burton, «Daggers in the Air: Anti-satellite Weapons and International Law», *Fletcher Forum of World Affairs* (Winter 1988), 151–153; Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 81–82. Келік наводить слова заступника держсекретаря в адміністрації Кеннеді, який в 1962 р. попереджав президента про «поширену плутанину через різне розуміння “мирного”, “агресивного”, “військового” і “цивільного” використання космосу» і який радив президенту «роз’яснити, що слово “мирний” (peaceful) не синонімічне слову “цивільний” (civilian), а “агресивний” (aggressive) — “військовому” (military)».
- 533 National Security Council-Executive Secretary, «Report to the National Security Council on Basic National Security Policy», NSC 162/2, Oct. 30, 1953; paras. 2, 13c, fas.org/irp/offdocs/nsc-hst/nsc-162-2.pdf.
- 534 Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 3–6; McDougall, *Heavens and Earth*, 335ff.
- 535 Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 88; Sinclair Lewis, *It Can't Happen Here* (New York: Doubleday, 1935; Signet Classics, 1970, 2014), 138.
- 536 Цит. у LaFeber, *America, Russia*, 204; McDougall, *Heavens and Earth*, 138.
- 537 Цит. у McDougall, *Heavens and Earth*, 114.
- 538 Dwight D. Eisenhower, «Annual Message to the Congress on the State of the Union», Jan. 10, 1957, at Gerhard Peters and John T. Woolley, The American Presidency Project, www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=11029. Макдугалл стверджує, що Ейзенхауер глибоко вірив у те, що йому вдасться «відкрити» Радянський Союз і, «якби це можна було зробити добровільно в контексті

- контролю озброєнь, Ейзенхауер навіть готовий був відмовитися від суто національної космічної програми» (McDougall, *Heavens and Earth*, 127–128).
- 539 «Report by the Technological Capabilities Panel of the Science Advisory Committee», Feb. 14, 1955, S/S-RD Files: Lot 71 D 171; Top Secret; Restricted Data (секретно, обмежений доступ із пропущеним текстом); Office of the Historian, US Department of State, history.state.gov/historicaldocuments/frus1955-57v19/d9; McDougall, *Heavens and Earth*, 115–118.
- 540 Dwight D. Eisenhower, «Radio and Television Address to the American People on Science in National Security», Nov. 7, 1957, at Gerhard Peters and John T. Woolley, The American Presidency Project, University of California, Santa Barbara, www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=10946; National Security Council, «Preliminary Policy on Outer Space», NSC 5814/1, para. 30.
- 541 Див. повний текст Закону: «National Aeronautics and Space Act of 1958 (Unamended)», NASA, history.nasa.gov/spaceact.html.
- 542 Детальне обговорення «шпигунів на небі» та «війни розвідок» див. у Burrows, *This New Ocean*, 225–258; Jeffrey T. Richelson, *America's Space Sentinels: The History of the DSP and SBIRS Satellite Systems*, 2nd ed. (Lawrence: University Press of Kansas, 2012).
- 543 Земля робить один оберт навколо своєї осі відносно зірок за 23 години і 56 хвилин. Це і є точний орбітальний період геостационарного супутника (інша назва – *геосинхронний*). Чим вища орбіта супутника, тим більший його період обертання; супутники, розташовані на низьких орбітах навколо Землі, як-от космічний телескоп «Хаббл» або Міжнародна космічна станція, роблять один виток за 90 хвилин. Артур Кларк першим коротко і ніби побіжно згадав можливість розміщення супутника зв'язку на геосинхронній орбіті в листі до редактора: «V2 for Ionosphere Research», *Wireless World*, Feb. 1945, 58. Менш ніж через рік вийшла його повністю сформульована пропозиція: «Extra-Terrestrial Relays: Can Rocket Stations Give World-wide Radio Coverage?», *Wireless World*, Oct. 1945, 305–308. Факсиміле листа та статті див. за адресою lakdiva.org/clarke/1945ww/. Пізніше Кларк працював із режисером Стенлі Кубриком над класикою наукової кінофантастики, фільмом 1968 р. *Космічна одиссея 2001 року*, що вийшов на екрани за рік до першої висадки астронавтів на Місяць. Телевізійні супутникові трансляції в пряму ефірі теж почалися в 1968 р.; напис на екрані Live via satellite («Наживо через супутник») з гордістю нагадував глядачам, що космос входить у їхнє щоденне життя. До кінця 1970-х напис зник: супутникові трансляції стали звичними. Див. Robert Yowell, «Splashdown, Live Via Satellite», AirSpaceMag.com, Apr. 13, 2016, www.airspacemag.com/daily-planet/splashdown-live-satellite-180958760/.
- 544 Див. Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, chap. 2 passim, 47–57, 71–73; Preston et al., *Space Weapons Earth Wars*, 9–12; Burrows, *This New Ocean*, 226–268. Також корисним може бути Augenstein, «Evolution of the U.S. Military Space Program», – ранній огляд множинних післявоєнних військово-космічних проектів, виконаний ключовою фігурою в корпораціях RAND і Lockheed, а також в Міністерстві оборони. Про проект Dyna-Soar див. McDougall, *Heavens and Earth*, 339–341; Chris Bergin, «The Story of the Dyna-Soar», NASA Spaceflight.com, Jan. 7, 2006, www.nasaspaceflight.com/2006/01/the-story-of-the-dyna-soar/. Фото X-15 з Dyna-Soar розміщене в книзі Берроуза на 4-й сторінці ілюстрації після стор. 206; супутній підпис повідомляє, що «позначки ВПС США і НАСА відображають тісні зв'язки між військовими та цивільними космічними програмами».
- 545 Один історик стверджує: «За всіма діями Конгресу щодо космосу між 1957 і 1961 рр. можна побачити Джонсона, який наполегливо прагнув продемонструвати, що Демократична партія в цілому і особисто він зокрема були в Конгресі рушійними силами цих починань». Він також характеризує Джонсона як «напевне, першого, хто зрозумів, що космос є ідеальним "полем битви" холодної війни і що змагання з Радянським Союзом за технічну перевагу і мирне домінування в космосі може дати змогу Сполученим Штатам

- продемонструвати: вони сильніші». Andreas Reichstein, «Space-the Last Cold War Frontier?» *Amerikastudien/American Studies* 44:1 (1999), 115-116. Більше нюансів та жвавий виклад цього моменту історії США можна знайти у Gaskin, «Senator Lyndon B. Johnson», 341–361, esp. 347ff. Один політичний інсайдер посилається на те, що Джонсон отримав від іншої впливової особи пораду: якщо слухання в Конгресі щодо радянського супутника «провести правильно, то республіканці будуть розгромлені, Демократична партія об'єднається, а вас оберуть президентом». Стратегічна рекомендація полягала в тому, щоб Джонсон «запланував сильно в це зануритися» (348).
- 546 Gaskin, «Senator Lyndon B. Johnson», 348.
- 547 Про маневри, завдяки яким Джонсон отримав нагоду виступити перед Організацією Об'єднаних Націй, див. Gaskin, «Senator Lyndon B. Johnson», 349–351.
- 548 Ця цитата — композиція з уривків тексту доповіді Ейлін Галлоуей (Eilene Galloway, «Organizing the United States Government for Outer Space: 1957-1958») на конференції «Reconsidering Sputnik: Forty Years Since the Soviet Satellite», Washington, DC, Sept. 30 – Oct. 1, 1997, gos.sbc.edu/g/galloway2.html; «In Essentials, Unity», op-ed, *New York Times*, Nov. 18, 1958, 36; Thomas J. Hamilton, «Johnson Tells the U.N. Nation Is United on Space», *New York Times*, Nov. 18, 1958, 1, 10.
- 549 Moltz, *Politics of Space Security*, 71.
- 550 Dolman, *Astropolitik*, 87.
- 551 Moltz, *Politics of Space Security*, 121, 90.
- 552 Committee on Aeronautical and Space Sciences, US Senate, *Staff Report: Documents on International Aspects of the Exploration and Use of Outer Space, 1954–1962*, May 9, 1963, 182, www.spacelaw.olemiss.edu/library/space/US/Legislative/Congress/88/Senate/reports/docno18.pdf.
- 553 Під час передвиборчої кампанії Кеннеді критикував адміністрацію Ейзенхауера за те, що вона дозволила виникнути «ракетному відставанню», хоча до цього часу джерела розвідки США вже з'ясували, що ніякого такого розриву не існує. «Фактично... міжконтинентальні перельоти, на той час ще надзвичайно секретні, свідчили, що Сполучені Штати займають лідерські позиції за наявними розгорнутими ракетами з ядерними боеголовками». Див. Moltz, *Politics of Space Security*, 105-106, 106 n. 157; Peebles, *High Frontier*, 4, 9-10. Ла Фебер пише, що Хрущов називав МБР досконалою зброєю й експлуатував уявну радянську перевагу в цій галузі, посилюючись на «власні західні сильно перебільшені уявлення про радянський ракетний потенціал, тим самим ще більше посилюючи це перебільшення». Він також зазначає, що ядерний арсенал США між 1958 і 1960 рр. потроївся — з 6000 до 18 000 ракет, — причому серед них були 14 ядерних підводних човнів «Поляріс», кожен з яких ніс по 16 ракет (*America, Russia*, 202–205). Див. також детальне обговорення цієї теми у McDougall, *Heavens and Earth*, 226–231. Цитату Хрущова з газети *Правда* від 28 січня 1959 р. наведено за McDougall, *Heavens and Earth*, 240 (той випуск «*Правди*» складався з тексту доповіді Хрущова на XXI з'їзді КПРС, але знаменитий вислів про «ракети, як сосиски» прозвучав ще раніше, під час американського туру генсека. — *Прим. пер.*).
- 554 McDougall, *Heavens and Earth*, 346–348, 335; Burrows, *This New Ocean*, 241.
- 555 Moltz, *Politics of Space Security*, 111-112, 107; Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 69–71, 76–79; Office of Management and Budget, *Historical Tables*, Table 1.1 («Summary of Receipts, Outlays, and Surpluses or Deficits (-): 1789–2021») and Table 4.1 («Outlays by Agency: 1962–2021»), www.whitehouse.gov/omb/budget/Historicals.
- 556 John F. Kennedy, «Special Message to Congress on Urgent National Needs», May 25, 1961, John F. Kennedy Presidential Library and Museum, www.jfklibrary.org/Research/Research-Aids/JFK-Speeches/United-States-Congress-Special-Message-19610525.aspx.
- 557 Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 97–100.

- ⁵⁵⁸ John F. Kennedy, «Address at Rice University on the Nation's Space Effort», Sept. 12, 1962, transcript, www.jfklibrary.org/Asset-Viewer/MkATdOcdU06X5uNHbmqm1Q.aspx.
- ⁵⁵⁹ Office of the Historian, US Department of State, «Draft Proposals for US-USSR Cooperation», Apr. 13, 1961, *Foreign Relations of the United States, 1961-1963*, vol. 25, doc. 387, history.state.gov/historicaldocuments/frus1961-63v25/d387. Цитату генерала взято з McDougall, *Heavens and Earth*, 342.
- ⁵⁶⁰ Два великих ядерних випробування, які США провели в 1962 р., називалися «Sedan» (наземний вибух) і «Starfish Prime» (вибух на великій висоті). Див. обговорення ядерних випробувань на Алясці Douglas L. Vandegraft, «Project Chariot: Nuclear Legacy of Cape Thompson», *Proceedings of the US Interagency Arctic Research Policy Committee Workshop on Arctic Contamination*, Session A: Native People's Concerns about Arctic Contamination II: Ecological Impacts, May 6, 1993, Anchorage, Alaska, arcticcircle.uconn.edu/VirtualClassroom/Chariot/vandegraft.html. Див. також Ronald E. Doel and Kristine C. Harper, «Prometheus Unleashed: Science as a Diplomatic Weapon in the Lyndon B. Johnson Administration» в «Global Power Knowledge: Science and Technology in International Affairs», *Osiris* 21:1 (2006), 70 п. 22. Було вже ясно, що експлуатація багатьох передових технологій може викликати суттєві та довготривалі шкідливі наслідки, і тривала розробка заходів із запобігання їм. Наприклад, у квітні 1963 р. президент видав Меморандум про заходи забезпечення національної безпеки 235/1, у якому організаціям, як-от ЦРУ і Держдепартамент, пропонувалося завчасно надавати опис будь-яких масштабних і потенційно конфліктонебезпечних експериментів, у принципі здатних мати шкідливий вплив на довкілля.
- ⁵⁶¹ Загальновізаним позитивним моментом у поведінці Америки під час «ракетної кризи» було рішення Кеннеді відповісти в сприятливому дусі на перший, миролюбний, лист Хрущова та проігнорувати другий, більш воєнничий, який надійшов невдовзі після першого. А з радянської сторони мало відомим рятівним кроком стала поведінка одного радянського офіцера на борту підводного човна Б-59, який 27 жовтня переконав своїх товаришів по команді не виконувати наказ про враження десятикілотонною атомною торпедою американського військового судна, яке бомбардувало їхню субмарину глибинними бомбами. Для відкриття вогню був потрібен наказ від трьох офіцерів — і Василь Архіпов відмовився бути третім. Ця історія сплила тільки через 40 р., в 2002 р., на конференції в Браунівському університеті, присвяченій Карибській кризі; на тій самій конференції прозвучали і часто відтоді повторювані слова директора Архіву національної безпеки Томаса Блентона: «хлопець на ім'я Василь Архіпов урятував світ». Marion Lloyd, «Soviets Close to Using A-bomb in 1962 Crisis, Forum Is Told», *Boston Globe*, Oct. 13, 2002; Edward Wilson, «Thank You Vasili Arkhipov, the Man Who Stopped Nuclear War», *Guardian*, Oct. 27, 2012; Neil Genzlinger, «Same Cuba Crisis, Different Angles: 50 Years Later-Cuban Missile Crisis Revisited on PBS», *New York Times*, Oct. 22, 2012.
- ⁵⁶² Цит. за McDougall, *Heavens and Earth*, 331. Вперше вираз «рівновага страху» (balance of terror), можливо, вжив у 1955 р. канадський прем'єр-міністр і нобелівський лауреат Лестер Пірсон. Президент Кеннеді використовував цю формулу в своїй інавгураційній промові в 1961 р.:
«Нарешті до тих країн, які побажають стати нашим противником, ми звертаємося не з обіцянками, а з пропозицією: обом сторонам слід заново почати пошуки миру, перш ніж темні руйнівні сили, вивільнені наукою, приведуть людство до запланованого або випадкового самознищення... Тільки маючи безумовно достатнє озброєння, ми можемо бути безумовно впевнені, що воно ніколи не буде використано. Але дві великі та могутні групи країн не можуть бути задоволені нинішнім курсом, коли обидві сторони надмірно обтяжені витратами на сучасне озброєння, обидві справедливо стурбовані неухильним поширенням смертоносного атома — і все одно обидві

- поспішають змінити цю нестійку рівновагу страху, що не дозволяє почати останню війну людства».
- 563 Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space, and Under Water, Aug. 5, 1963, UN Office for Disarmament Affairs, disarmament.un.org/treaties/t/test_ban/text. Цей договір відомий і під іншими назвами: Московський договір і Договір про часткову заборону ядерних випробувань: англійською Limited Test Ban Treaty (LTBT) чи Partial Nuclear Test Ban Treaty (PTBT).
- 564 UN General Assembly, Resolution 1884 (XVIII): Question of General and Complete Disarmament, Oct. 17, 1963, www.un-documents.net/a18r1884.htm. Докладну розповідь про пропозиції щодо резолюції 1884 американського дипломата, залученого в ланцюжок подій, що передував голосуванню, див. Garthoff, «Banning the Bomb in Outer Space», 25–37.
- 565 Miroslav Gyürösi. «The Soviet Fractional Orbital Bombardment System Program», Air Power Australia, Technical Report APA-TR-2010-0101, Apr. 2012, www.ousairpower.net/APA-Sov-FOBS-Program.html.
- 566 Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 77–78, 85–88.
- 567 Ліндон Бейнс Джонсон, промова на відкритті Флоридського Атлантичного університету 25 жовтня 1964 р. www.fau.edu/fiftieth/speech.php.
- 568 Ейзенхауер 8 грудня 1953 р. виступив на Генеральній Асамблеї ООН зі знаменитою промовою про «атомну міць і її безпеку». На початку свого виступу він згадав про «накопичені в Сполучених Штатах запаси атомної зброї, які, звичайно, щодня збільшуються» та зазначив, що «атомні озброєння практично стали конвенційними [звичайними] для наших збройних сил. Армія, військово-морський флот, військово-повітряні сили та морська піхота Сполучених Штатів здатні використовувати цю зброю в бойових діях». До кінця промови Ейзенхауер згадав про «гонку атомних озброєнь, яка нависає загрозою над збереженням не тільки миру, а й самого життя на Землі». Визнаючи існування Комісії з роззброєння, він додав: «Сполучені Штати прагнуть не просто скоротити або припинити використання атомної енергії для військових цілей. Недостатньо просто відібрати атомну зброю у солдатів. Її слід передати до рук тих, хто знає, як позбавити її військового призначення та пристосувати до мирної діяльності». Він стверджував, що «слід мобілізувати експертів для того, щоб атомну енергію можна було застосувати для потреб сільського господарства, медицини та інших мирних сфер людської діяльності. Особливою метою має бути забезпечення достатньої кількості електроенергії тих регіонів світу, де її недостатньо». Див. повний текст цього виступу «Atoms for Peace Speech», International Atomic Energy Agency, www.iaea.org/about/history/atoms-for-peace-speech.
- 569 Paul R. Josephson, «Atomic-Powered Communism: Nuclear Culture in the Postwar USSR», *Slavic Review* 55:2 (Summer 1996), 297–324: «І в СРСР, і в Сполучених Штатах атом «приручили» і пристосували для потреб народного споживання. З розвитком «культури ядерного споживання» образ атома почав асоціюватися з безліччю способів застосування атомної енергії в мирних цілях і її використання на благо людства, витісняючи асоціації з ядерною зброєю» (298). «Радянські інженери також із надією висловлювалися про... використання мирних ядерних вибухів «для посилення контролю за навколишнім середовищем», так само як і в Сполучених Штатах, де плани проекту «Plowshare» [«Леміш»] передбачали використання ядерних вибухів для поглиблення дна гавані в Оготуруку на Алясці та для «Панатомського» каналу на Панамському перешийку» (306). Джозефсон наводить підхоплений пресою вислів американського фізика-ядерника Едварда Теллера, батька американської водневої бомби і програми мирних ядерних вибухів: «Ми зможемо будувати гавані, прокладати канали, міняти русла річок, діставати поклади мінералів із глибин земних надр, безмежно збільшуючи наше багатство і багатство інших народів. Ці вибухи можна проводити дуже «чисто», без шкідливих наслідків». Після чого Теллер запитав: «Чому б і СРСР не використувати вигоди

- від мирних атомних вибухів?» (306). Див. також Ed Regis, «What Could Go Wrong? The Insane 1950s Plan to Use H-bombs to Make Roads and Redirect Rivers», *Slate*, Sept. 30, 2015, www.slate.com/articles/technology/future_tense/2015/09/project_plowshare_the_1950s_plan_to_use_nukes_to_make_roads_and_redirect.html.
- 570 Doel and Harper, «Prometheus Unleashed», 66–85. Див. також Lyndon B. Johnson, «Special Message to the Congress on Conservation and Restoration of Natural Beauty», Feb. 8, 1965, at Gerhard Peters and John T. Woolley, *The American Presidency Project*, www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=27285.
- 571 Вираз «світове панування» часто трапляється в документі Ради з національної безпеки NSC 68 – і в багатьох інших, починаючи з кінця 1940-х рр.: наприклад, у пресрелізї полум'яно промакартистського сенатора-республіканця від штату Нью-Гемпшир, який через місяць після запуску «Супутника-1» написав: «Росіяни найсерйознішим чином кидають нам виклик в своєму постійному прагненні до світового панування». Цит. за Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 95.
- 572 «Report of Special Senate Committee on Space and Astronautics on S. 3609», цит. в Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 95.
- 573 Див., наприклад, «Barry Goldwater on Space: GOP Candidate Wants Military, Not Civilians, to Run Space Program», *Science* 145 (July 31, 1964), 470–471; George B. Kistiakowsky, «Johnson or Goldwater – Two Scientists Explain Their Choice: The Case for Johnson», *Science* 146 (Oct. 16, 1964), 380–82; NASA Historical Staff, Office of Policy Planning, *Astronautics and Aeronautics, 1964: Chronology on Science, Technology and Policy* (Washington, DC: NASA, 1964), 232–33, history.nasa.gov/AAChronologies/1964.pdf; Richard Dean Burns and Joseph M. Siracusa, *A Global History of the Nuclear Arms Race: Weapons, Strategy, and Politics*, 2 vols. (Santa Barbara, CA: Praeger/ABC-CLIO, 2013), 379; Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 102–105.
- 574 «Тонкінська резолюція», що після двох інцидентів у Тонкінській затоці розв'язала Джонсонові руки, давши повну свободу дій у Південно-Східній Азії, пройшла в Палаті представників (416 голосів проти 0) і в Сенаті (88 голосів проти 2); див. обговорення цього питання в LaFeber, *America, Russia*, 251–252. Див. також Burns and Siracusa, *Global History*, 379–380: «[Джонсон] доклав значних зусиль до зниження напруги між Вашингтоном і Москвою, домогшись ухвалення заходів, що зменшували перспективу ядерного конфлікту... Бюрократи всіх штибів, від Об'єднаного комітету начальників штабів до Держдепартаменту, часто виступали проти пропозицій Джонсона з контролю озброєнь; ба більше, часто його політика суперечила поглядам багатьох американців, які підтримували жорсткішу позицію Американської ради з національної безпеки». Огляд законодавчої політики епохи Джонсона див. у Joseph A. Califano Jr., «Seeing Is Believing – The Enduring Legacy of Lyndon Johnson», keynote address, centennial celebration, May 19, 2008, www.lbjlibrary.org/lyndon-baines-johnson/perspectives-and-essays/seeing-is-believing-the-enduring-legacy-of-lyndon-johnson.
- 575 Як писав перший директор Відділу оборонних досліджень та інженерних робіт Герберт Йорк (Herbert York, *Making Weapons, Talking Peace*): «Непотрібне дублювання відбувалося повсюдно, а запекла міжвідомча боротьба й інтриги за регулювання та місії створювали плутанину». Цитовано у Moltz, *Politics of Space Security*, 95.
- 576 Wittgows, *This New Ocean*, 238–241, 246. До того ж на початку 1961 р. ВПС виявилися конкурентами за першість у розвідці космосу з новоствореним Національним управлінням розвідки та Центральним розвідувальним агентством.
- 577 Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 105–107. Одним із форпостів опозиції була Рада з критичних питань при Республіканському громадянському комітеті Сполучених Штатів, яка не вбачала «жодних причин вважати, що видає людину на Місяць може сприяти нашій військовій потужі» та закликала

- до багатонаціональної, а не виключно американської місячної програми, щоб розподілити величезні витрати.
- 578 Залишкова чверть федерального фінансування на космос, яку військові отримували за Джонсона, йшла на різні програми, частина з яких була успішною, а інші провалилися: супутники фотографічної розвідки KEYHOLE і CORONA; проект пілотованої орбітальної лабораторії, беззбройної розвідувальної космічної станції для ВПС, фінансування якої було припинено задовго до стадії виведення на орбіту; програма оборонних метеорологічних супутників, запропонована Національним управлінням військово-космічної розвідки. Супутники і ракети-носії великої вантажопідйомності забирали більшу частину грошей; набагато менші суми залишалися на антисупутникове озброєння та протиракетну оборону, тоді як паралельно тривали роботи СРСР зі створення бомбардувальних супутників. Супутники зв'язку швидко змінювали способи передачі та обміну інформацією, і в 1968 р. почало функціонувати сузір'я з 26 американських супутників під назвою «Військова система супутникового зв'язку» — всього через п'ять років по тому, як 19 країн, серед яких були й США, утворили цивільний Міжнародний консорціум телекомунікаційних супутників (Intelsat), а компанія «Bell Labs/AT&T» провела першу телевізійну трансляцію в прямому ефірі через комерційний супутник. Див., наприклад, Burrows, *This New Ocean*, 241–271; Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 101–102, 107, 110–111.
- 579 Moltz, *Politics of Space Security*, 143, 152–154.
- 580 Цит. за Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 117.
- 581 Див., наприклад, лист від Роберта Сімсона — молодшого, заступника адміністратора НАСА, до Джеймса Уебба, адміністратора НАСА, від 25 лютого 1967 р. та заяву Уебба того ж дня: Statement by James E. Webb, Feb. 25, 1967, in NASA, «Report of Apollo 204 Review Board», NASA-TM-84-105, Apr. 5, 1967, 3-57, 3-58, 3-61, history.nasa.gov/Apollo204/summary.pdf.
- 582 McDougall, *Heavens and Earth*, 344–345.
- 583 Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 109–114; McDougall, *Heavens and Earth*, 344–345.
- 584 Moltz, *Politics of Space Security*, 125–126. Мольц наполягає, що рух до космічних угод був двостороннім, а не одностороннім. Він характеризує поступове просування до космічної співпраці США та СРСР, а також уповільнення нарощування озброєнь, що відбулося після підписання Договору про часткову заборону ядерних випробувань як постановня «співпраці у стримуванні» («спільних обмежень»).
- 585 Lyndon B. Johnson, «Remarks at the Signing of the Treaty on Outer Space», Jan. 27, 1967, Peters and Woolley, *American Presidency Project*, www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=28205. Президент передав 7 лютого 1967 р. текст договору Сенату, який його ратифікував наприкінці квітня. Закликаючи до ратифікації, Джонсон звернувся до сенаторів із такими словами: «Сьогодні космічний простір вільний. Його не пошматовано конфліктами. Жодна нація не має там концесій. І так має залишатися і надалі. Ми в Сполучених Штатах не можемо змиритися, що існуватимуть власники космічного простору, які могли б дозволити собі торгуватися з народами Землі про ціну доступу в цю нову область. Ми не повинні — і не маємо потреби — губити цю чудову можливість, привносячи в неї той самий антагонізм, який ми можемо наважитися подолати і назавжди залишити позаду — якщо об'єднаними зусиллями продовжимо спільну пригоду в цій новій царині. Цит. за Kalic, *Presidents and Militarization of Space*, 115.
- 586 Mizin, «Non-Weaponization of Outer Space» в *Outer Space*, ed. Arbatov and Dvorkin, 50–51. У 1985 р. Сполучені Штати запропонували «широке тлумачення» договору, яке передбачає, що він не «забороняв випробування компонентів оборони проти балістичних ракет (ОБР) у космосі» (57).
- 587 Під час голосування пов'язаної з PAROS резолюції ООН 1994 р. «Про розширення комітету з мирного використання космічного простору» Сполучені

- Штати подали єдиний голос «проти»; голосів «утрималися» не було. Див. United Nations Office for Outer Space Affairs, «Documents and Resolutions Database», www.unoosa.org/oosa/documents-and-resolutions/search.jspx?&view=resolutions.
- 588 Mizin, «Non-Weaponization of Outer Space», 54–56; Tim Weiner, «Lies and Rigged “Star Wars” Test Fooled the Kremlin, and Congress», *New York Times*, Aug. 18, 1993; Sergei Oznobishchev, «Codes of Conduct for Outer Space» в *Outer Space*, ed. Arbatov and Dvorkin, 69–77. За оцінкою російського міжнародника Віктора Мізіна, яку багато хто поділяє, SDI «насправді було не лише грандіозним новим технологічним проектом із переозброєння збройних сил США, а й способом активного втягування СРСР у виснажливу конкуренцію, яку йому судилося програти» (56). Щодо радянських пропозицій, поданих до Генеральної Асамблеї, див. документи A/36/192 (Aug. 20, 1981), A/38/194 (Aug. 23, 1983), and A/39/243 (Sept. 27, 1984) в «Documents by Symbol», General Assembly of the United Nations, www.un.org/en/ga/documents/symbol.shtm.
- 589 Лист від Постійного представника Російської Федерації та Постійного представника Китаю при Конференції з питань роззброєння від 12 лютого 2008 р. (У якому включено проект: Договір про запобігання розміщенню зброї в космічному просторі, застосуванню сили або погрози силою щодо космічних об'єктів), Конференція ООН з роззброєння, 29 лютого 2008 р., documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G08/604/02/PDF/G0860402.pdf. Лист від Постійного представника КНР при Конференції з роззброєння та повіреного у справах Російської Федерації від 11 вересня 2015 р., адресований Генеральному секретарю Конференції, CD/2042 (у якому включено: Коментарі Російської Федерації та Китаю з приводу аналізу Сполучених Штатів Америки щодо оновленого російсько-китайського проекту ДЗРЗК), Конференція з роззброєння, 14 вересня 2015 р. documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G15/208/38/PDF/G1520838.pdf.
- 590 Detlev Wolter, *Common Security in Outer Space and International Law* (Geneva: United Nations Institute for Disarmament Research, 2006), 157–158, www.files.ethz.ch/isn/122089/2006CommonSecuritySpace_en.pdf; скорочена версія: Wolter, «Legal Foundations and Essential Treaty Elements for a System of Common Security in Outer Space», Global Security Institute, 2007, [www.worldacademy.org/files/System of Common Security in Outer Space.pdf](http://www.worldacademy.org/files/System%20of%20Common%20Security%20in%20Outer%20Space.pdf).
- 591 Burton, «Daggers in the Air», 147. Роз'яснюючи, чому Договір є «найвищою точкою», автор зазначає, що «помітне погіршення ставлення до ООН, виказане США за останні роки, робить малоімовірним, щоб під егідою цієї організації відбулися переговори про повторення або продовження Договору про космос».
- 592 Ратифікацію 105 країнами — членами ООН зафіксовано на 1 січня 2017 р.: www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/treatystatus/AC105_C2_2017_CRP07E.pdf. Термін «ратифікація» при цьому включає в себе не тільки власне ратифікацію як таку, а й те, що ООН позначає термінами «ухвалення» (acceptance/approval), «приєднання» (accession) або «спадкоємство» (succession). Стан міжнародних угод щодо космічного простору оновлюється щорічно, й інформація про нього доступна в Управлінні ООН з питань космічного простору за адресою www.unoosa.org/oosa/en/SpaceLaw/treatystatus/index.html.
- 593 Деякі положення космічної доктрини ВПС взагалі не беруть до уваги ні Договір про космос, ні жодну міжнародно-правову базу в цій сфері. Наприклад, в документі *Space Operations: Air Force Doctrine Document 2-2* від 23 серпня 1998 р. в розділі «Рекомендована література» було згадано сайт ООН, на якому відображено стан договорів про космос, але жодних інших документів космічного законодавства там не було: www.globalsecurity.org/jhtml/jframe.html#http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/usaf/afdd/2-2/afdd2-2.pdf || AFDD%202-2:%20Space%20Operations. Через вісім років по тому оновлена доктрина містить численні посилення на положення

договорів і космічне право (*Space Operations: Air Force Doctrine Document 3-14*, Nov. 27, 2006 / July 28, 2011, www.globalsecurity.org/jhtml/jframe.html#http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/usaf/afdd/3-14/afdd3-14_2011.pdf||AFDD%203-14:%20Space%20Operations). В інших документах може коротко і в найзагальніших виразах згадуватися, що вони відповідають правовій базі — наприклад, у програмному викладі національної політики в галузі космосу адміністрації Барака Обами від 28 червня 2010 р. на www.au.af.mil/au/awc/awcgate/whitehouse/national_space_policy_28june2010.pdf, де записано: «Всі держави мають право досліджувати та використовувати космос у мирних цілях і на благо всього людства, відповідно до міжнародного законодавства». Але слідом за цим йде поспішне зауваження: «Згідно з цим принципом “мирні цілі” дозволяють використовувати космічний простір для діяльності з охорони національної або державної безпеки».

З іншого боку, вже позбавлений грифу «секретно» документ з національної політики в галузі космосу адміністрації Джорджа Буша — молодшого від 31 серпня 2006 р., розміщений за адресою history.nasa.gov/ostp_space_policy06.pdf, у тій частині, де викладено обов'язки директора Національної розвідки США, посилається лише на «відповідність міжнародним договорам» і від самого початку виключає з розгляду будь-які інші правові інструменти: «Сполучені Штати будуть протистояти розвитку нових правових режимів чи інших обмежень, які матимуть на меті заборонити чи обмежити доступ США в космічний простір або його використання. Пропоновані угоди з контролю озброєнь або їхнє обмеження не повинні порушувати права Сполучених Штатів проводити дослідження, розробки, випробування, операції або іншу діяльність у космосі в національних інтересах США». Навпаки, в огляді Міноборони часів Обами *Quadrennial Defense Review 2014* (archive.defense.gov/pubs/2014_Quadrennial_Defense_Review.pdf) міжнародне право враховується помітніше: «Всі ініціативи Міністерства [оборони] в космосі будуть продовжувати узгоджуватися із зусиллями уряду США, спрямованими на спільну з союзниками та іншими міжнародними партнерами діяльність із формування правил гри в цій галузі». Втім, і в цьому випадку наступне ж речення зміщує акценти: «Ми будемо зберігати і зміцнювати можливість демонстрації нашої військової могутності, щоб мати змогу стримувати конфлікти, а якщо це стримування не принесе успіху, то здобути рішучу перемогу над агресорами» (20).

⁵⁹⁴ US Air Force, *Space Operations: Air Force Doctrine Document 2.2*, Nov. 27, 2006, 26–27, www.globalsecurity.org/jhtml/jframe.html#http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/usaf/afdd/2-2/afdd2-2-2006.pdf||AFDD%202-2:%20Space%20Operations.

⁵⁹⁵ Preston et al., *Space Weapons Earth Wars*. З розгляду виключено численні категорії зброї: ті, що проходять кризу космічний простір, не виходячи на орбіту; ті, що розміщені в космосі, але просто підвищують ефективність наземних озброєнь; кібернетична зброя на базі космічних систем зв'язку; космічна зброя, призначена тільки для ураження космічних цілей. Також виключено і засекречену зброю.

⁵⁹⁶ Preston et al., *Space Weapons Earth Wars*, 1

⁵⁹⁷ I. F. Stone, «First Call for a Test Ban» (Nov. 1, 1954) в I. F. Stone, *The Best of I. F. Stone* (New York: Public Affairs, 2006), 117.

⁵⁹⁸ Preston et al., *Space Weapons Earth Wars*, 2.

⁵⁹⁹ Preston et al., *Space Weapons Earth Wars*, 3, 94.

⁶⁰⁰ Preston et al., *Space Weapons Earth Wars*, 17–18, 37.

⁶⁰¹ Johnson-Freese, *Heavenly Ambitions*, 6. Цитату про «надзвичайно безцеремонні форми примусу» взято з книги Nancy Gallagher and John D. Steinbruner, *Reconsidering the Rules for Space Security* (Cambridge, MA: American Academy of Arts and Sciences, 2008), 2. Ще один військовий дослідник, Джон Кляйн, у книзі John J. Klein, *Space Warfare: Strategy, Principles and Policy* (London and

- New York: Routledge, 2006), що вийшла в серії *Space Power and Politics*, визнає, що, хоча агресивна американська політика розміщення озброєнь в космосі «для оборонних або наступальних цілей» і була корисною для зміцнення національної безпеки, вона водночас демонструвала, що Сполучені Штати «занадто швидко нарощують свою міць», і тому цілком могла призвести до «колективних спроб протистояти цій космічній гегемонії дипломатичними, економічними, інформаційними і, можливо, навіть військовими способами». В остаточному рахунку «після завершення будь-якої дорогої багаторічної програми озброєнь все одно немає гарантій, що національна безпека і здатність контролювати космічний простір у результаті цього зміцняться» (145-146).
- ⁶⁰² У 2012–2016 рр. на частку США припадало 33% світових продажів зброї; Росія зайняла друге місце з 23%. Див. Aude Fleurant, Pieter D. Wezeman, Siemon T. Wezeman, and Nan Tian, «Trends in International Arms Transfers, 2016», fact sheet, Stockholm International Peace Research Institute, 2, Feb. 2017, www.sipri.org/sites/default/files/Trends-in-international-arms-transfers-2016.pdf.
- ⁶⁰³ Preston et al., *Space Weapons Earth Wars*, 74–75.
- ⁶⁰⁴ Існує багато літератури на тему відходу міжнародного права від освяченого століттями принципу *cuius est solum eius est usque ad coelum et ad sidera*. Ця латинська формула перекладається різноманітно, але по суті вона означає: «той, хто володіє землею, володіє як небом над нею, аж до райських висот, так і надрами під нею, аж до пекельних глибин». Із запуском супутника питання про суверенітет над небесами «аж до райських висот» звелось до практичної проблеми: де саме потрібно встановити межі між землею, небом і космічним простором. Див., наприклад, Burton, «Daggers in the Air», 143, 149-150, 153; Dolman, *Astropolitik*, 115–120; Philip W. Quigg, «Open Skies and Open Space», *Foreign Affairs* 37:1 (Oct. 1958).
- ⁶⁰⁵ Preston et al., *Space Weapons Earth Wars*, 101–106.
- ⁶⁰⁶ Joint Chiefs of Staff, *Joint Vision 2020: America's Military – Preparing for Tomorrow*, Summer 2000. Уже сам заголовок проливає світло на погляди Об'єднаного комітету: «Висококваліфіковані фахівці та науково-дослідні організації по перетворення об'єднаних сил в XXI ст., щоб досягнути домінування по всьому спектру: переконливі в мирі; рішучі у війні; визначні в конфлікті будь-якого виду» (58).
- ⁶⁰⁷ Scott A. Weston, «Examining Space Warfare: Scenarios, Risks, and US Policy Implications», *Air & Space Power Journal* 23:1 (Spring 2009), 74, www.au.af.mil/au/afri/aspj/airchronicles/apj/apj09/spr09/weston.html.
- ⁶⁰⁸ Moltz, *Politics of Space Security*, 119–121, 130–132. «Starfish Prime» («Морська зірка») в 90 разів перевершувала за потужністю «Малюка», скинутого на Хіросіму, і в 70 разів – «Товстуну» (Нагасакі).
- ⁶⁰⁹ «Interview: Walter LaFeber, Historian», *American Experience*, PBS, www.pbs.org/wgbh/americanexperience/features/interview/truman-lafeber/.
- ⁶¹⁰ James Forrestal, *The Forrestal Diaries*, цит. у LaFeber, *America, Russia*, 86; Mastny, *Cold War*, 49, 101, 123, 127.
- ⁶¹¹ LaFeber, *America, Russia*, 27–28.
- ⁶¹² Повідомлення про потужності вибухів суперечливі та можуть різнитися. Наведені тут цифри надано Комісією для підготовки Договору про всеосяжну заборону випробувань ядерної зброї: www.ctbto.org/nuclear-testing/. Підірваний у жовтні 1961 р. радянський пристрій, охрещений «Цар-бомбою», був набагато потужнішим за всі інші. Тритиловий еквівалент цієї найгіршої в історії термоядерної бомби дорівнював приблизно 3800 бомбам хіросімацького типу, підірваним одночасно.
- ⁶¹³ American Security Council, «Top-Level Civilian Committee Urges President Kennedy to Stop Geneva Test-Ban Negotiations, Resume Atomic Underground Tests», press release, May 16, 1961, archive.org/stream/AmericanSecurityCouncil/American%20Security%20Council-2#page/n19/mode/2up.

- ⁶¹⁴ Richard H. Kohn and Joseph P. Harahan, «U.S. Strategic Air Power, 1948–1962: Excerpts from an Interview with Generals Curtis E. LeMay, Leon W. Johnson, David A. Burchinal, and Jack J. Catton», *Int. Security* 12:4 (Spring 1988), 85–86. Щодо епітета «нешадний» — Вільям Берроуз характеризує Лемея як людину, «що ніколи не забувала про те, що основне завдання його служби — знищити ворога» (W. E. Burrows, *This New Ocean*, 237).
- ⁶¹⁵ National Security Council-Executive Secretary, «National Security Policy», NSC 162/2; 2, 13, 19, 22. Усередині 1950-х ключові фігури урядів як Ейзенхауера, так і Хрущова стверджували, що розумною стратегією є одночасне збільшення витрат на ядерну зброю і скорочення звичайних збройних сил, хоча представники різних гілок збройних сил із цим і не погоджувалися. Див. Matthew Evangelista, «Cooperation Theory and Disarmament Negotiations in the 1950s», *World Politics* 42: 4 (July 1990), 510–512.
- ⁶¹⁶ Robert S. McNamara, «The Military Role of Nuclear Weapons: Perceptions and Misperceptions», *Foreign Affairs* 62:1 (Fall 1983), 63. Заяву Монтгомері взято з виступу в Королівському об'єднаному інституті оборонних досліджень, Лондон.
- ⁶¹⁷ Scott Shane, «1950s U.S. Nuclear Target List Offers Chilling Insight», *New York Times*, Dec. 22, 2015.
- ⁶¹⁸ North Atlantic Military Committee, «Final Decision on MC 14/2 (Revised): A Report by the Military Committee to the North Atlantic Council on Overall Strategic Concept for the Defense of the North Atlantic Treaty Organization Area», declassified, May 23, 1957, 9[289], 13[293] в Gregory W. Pedlow, ed., «NATO Strategy Documents 1949–1969», NATO International Staff Central Archives, n.d., www.bits.de//NRANEU/nato-strategy/MC14-2.pdf.
- ⁶¹⁹ Burns and Siracusa, *Global History*, 377.
- ⁶²⁰ Ця оцінка належить Томасу Грему — молодшому — юристу та дипломату, який працював над питаннями роззброєння і в 1970–1997 рр. був співробітником Агентства США з контролю озброєнь і роззброєння. Burns and Siracusa, *Global History*, 426, 431.
- ⁶²¹ LaFeber, *America, Russia*, 208–12, 223–224; Burns and Siracusa, *Global History*, chap. 14, «Reagan, Gorbachev, and Nuclear Arms: Ending the Cold War», 413–445.
- ⁶²² Michael S. Gerson, «No First Use: The Next Step for U.S. Nuclear Policy», *Int. Security* 35:2 (Fall 2010), 7; US Air Force, *Nuclear Operations: Air Force Doctrine Document 3–72*, May 7, 2009 (incorporating Change 2, Dec. 14, 2011), 17–18, www.globalsecurity.org/military/library/policy/usaf/afdd/3-72/afdd3-72_2011.pdf; US Department of Defense, Nuclear Posture Review Report, Apr. 2010, v, www.defense.gov/Portals/1/features/defenseReviews/NPR/2010_Nuclear_Posture_Review_Report.pdf.
- ⁶²³ Trump Repeats Call for US Nuclear Supremacy», BBC News, Feb. 24, 2017, www.bbc.com/news/world-us-canada-39073303.
- ⁶²⁴ James E. Cartwright and Bruce G. Blair, «End the First-Use Policy for Nuclear Weapons», op-ed, *New York Times*, Aug. 14, 2016.
- ⁶²⁵ Michael Krepon, «Not Just Yet for No First Use», blog post, Arms Control Wonk: Leading Voices on Arms Control, Disarmament and Non-Proliferation, July 31, 2016, www.armscontrolwonk.com/archive/1201722/not-just-yet-for-no-first-use/. Крепон тут доводить, що, хоча майже відсутні прийнятні аргументи проти приєднання США до політики незастосування ядерної зброї першими, один аргумент — час — усе ж має певний резон. Він пише, що дії радянського [так у оригіналі. — Прим. пер.] лідера Володимира Путіна і висловлювання кандидата в президенти США Дональда Трампа в 2016 р. створили несприятливу атмосферу, через яку від президента Обами наприкінці його президентського терміну так і не домоглися заяви про прихильність США до політики незавдання першого удару (хоча він розглядав таку можливість).
- ⁶²⁶ NATO, «Defence and Deterrence: Clause 17», *Active Engagement, Modern Defence: Strategic Concept for the Defence and Security of the Members of the North Atlantic*

- Treaty Organization*, Nov. 19-20, 2010, 14, www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/pdf_publications/20120214_strategic-concept-2010-eng.pdf. Щодо глобальних змін див. *Perspectives on the Evolving Nuclear Order*, ed. Toby Dalton, Togzhan Kassenova, and Lauryn Williams (Washington, DC: Carnegie Endowment for International Peace, 2016), carnegieendowment.org/files/NuclearPerspectives_final.pdf; «Pakistan: Nuclear», Nuclear Threat Initiative, Apr. 2016, www.nti.org/learn/countries/pakistan/nuclear; Rick Gladstone, «A Treaty Is Reached to Ban Nuclear Arms. Now Comes the Hard Part», *New York Times*, July 7, 2017; UN General Assembly, «Draft Treaty on the Prohibition of Nuclear Weapons», A/CONF.229/2017/L.3/Rev.1, limited distribution, July 6, 2017, www.undocs.org/en/a/conf.229/2017/L.3/Rev.1.
- ⁶²⁷ Ramesh Thakur, «Why Obama Should Declare a No-First-Use Policy for Nuclear Weapons», *Bulletin of the Atomic Scientists*, Aug. 19, 2016, thebulletin.org/why-obama-should-declare-no-first-use-policy-nuclear-weapons9789. Рамеш Такур є співкерівником Товариства лідерів Азійсько-Тихоокеанського регіону за нерозповсюдження ядерної зброї і роззброєння.
- ⁶²⁸ «Timeline», *Bull. Atomic Scientists*, thebulletin.org/timeline; Science and Security Board, «It is two and a half minutes to midnight: 2017 Doomsday Clock Statement», *Bull. Atomic Scientists*, Jan. 26, 2017, thebulletin.org/sites/default/files/Final%202017%20Clock%20Statement.pdf; Science and Security Board, «Statement from the President and CEO: It Is Now Two Minutes to Midnight», *Bull. Atomic Scientists*, Jan. 25, 2018, thebulletin.org/2018-doomsday-clock-statement.
- ⁶²⁹ Bruce M. DeBlois, «The Advent of Space Weapons», *Astropolitics* 1:1 (Spring 2003), 36.
- ⁶³⁰ Mizin, «Non-Weaponization of Outer Space», 58.
- ⁶³¹ Johnson-Freese, *Heavenly Ambitions*, 35; див. також 119–132.
- ⁶³² Див., наприклад, *Outer Space*, ed. Arbatov and Dvorkin, 72–110; Oznobishchev, «Codes of Conduct», 72–73; Alexei Arbatov, «Preventing an Arms Race in Space», 79–102; Alexei Arbatov and Vladimir Dvorkin, «Conclusion», 103–110.
- ⁶³³ Див. презентацію договору, якій передувє тривале обговорення питань з погляду США, на www.congress.gov/105/cdoc/tdoc28/CD0C-105tdoc28.pdf.
- ⁶³⁴ Див. Mary Beth D. Nikitin, «Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty: Background and Current Developments», Congressional Research Service RL-33458, Sept. 1, 2016, www.fas.org/spp/crs/nuke/RL33548.pdf; «Senate Holds First Hearing on Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Since 1999», *FYI: The AIP Bulletin of Science Policy News* 106, Sept. 8, 2016; «UN Resolution on Nuclear-Test-Ban Treaty Spurs Debate on Treaty's Merits», *FYI: The AIP Bulletin of Science Policy News* 120, Sept. 27, 2016. На початку 2018 р. Індія, Північна Корея та Пакистан ще не підписали і не ратифікували ДВЗЯВ; Китай, Єгипет, Іран, Ізраїль і Сполучені Штати його підписали, але не ратифікували.
- ⁶³⁵ Транскрипт інтерв'ю Брюса Камінгса з Емі Гудман (Bruce Cumings interviewed by Amy Goodman, «On Asia Trip, Trump Met by Protests Calling on U.S. to Open Diplomatic Relations with North Korea», *Democracy Now!*, Nov. 10, 2017), https://www.democracynow.org/2017/11/10/on_asia_trip_trump_met_by.
- ⁶³⁶ Lewis, *It Can't Happen Here*, 7, 9

Розділ 8. Космічна сила

- ⁶³⁷ George Orwell, *Nineteen Eighty-Four* (New York: Houghton Mifflin Harcourt, 1949), Kindle loc. 3747–3752; український переклад: Дж. Орвелл. 1984: роман / пер. В. Шовкун. (К.: Вид-во Жупанського, 2015), с. 249. Kimiko de Freytas-Tamura, «George Orwell's "1984" Is Suddenly a Best-Seller», *New York Times*, Jan. 25, 2017. Через три тижні після написання останньої статті книжка лишалась № 1 у списку бестселерів на сайті Amazon — як у категоріях літературної класики, так і сучасної художньої книги, політичної літератури, сатири та антиутопічної наукової фантастики. У лютому 2017 р. — через місяць після початку

- каденції Трампа, коли нова адміністрація стала ігнорувати усталені практики свободи преси, заходившись звинувачувати журналістів у тому, що вони поширюють «фейкові новини» і є «ворогами народу» — колишній президент США Джордж Буш — молодший так казав про природу влади на національному телебаченні: «Засоби масової інформації потрібні нам, щоб притягувати людей на зразок мене до відповіді. Я хочу сказати, влада може викликати звикання і мати руйнівний вплив, тому так важливо, щоб медія вимагали відповідей від людей, які зловживають своєю владою — тут або де-небудь ще». Peter Baker, «Former President George W. Bush Levels Tacit Criticism at Trump», *New York Times*, Feb. 27, 2017.
- ⁶³⁸ Commission on the Future of the United States Aerospace Industry, *Anyone, Anything, Anywhere, Anytime: Final Report*, Dec. 2002, 3–1, history.nasa.gov/AeroCommissionFinalReport.pdf.
- ⁶³⁹ Kevin Pollpeter, Eric Anderson, Jordan Wilson, and Fan Yang, *China Dream, Space Dream: China's Progress in Space Technologies and Implications for the United States* (Washington, DC: IGCC/US — China Economic and Security Review Commission, 2015), 5, 7, про китайський підхід до влади див. 1–7, www.uscc.gov/sites/default/files/Research/China%20Dream%20Space%20Dream_Report.pdf. Див. також James Clay Moltz, «China's Space Technology: International Dynamics and Implications for the United States», testimony at US — China Economic and Security Review Commission hearing, May 11, 2011, www.uscc.gov/sites/default/files/5.11.11Moltz.pdf. З приводу «білих книг» Information Office of the State Council, People's Republic of China, «China's Space Activities in 2006 — Preface», Oct. 2006, www.china.org.cn/english/features/book/183672.htm; Information Office of the State Council, People's Republic of China, «China's Space Activities in 2011 — Preface», Dec. 2011, news.xinhuanet.com/english/china/2011-12/29/c_131333479.htm; Information Office of the State Council, People's Republic of China, «China's Military Strategy — I. National Security Situation», May 2015, www.chinadaily.com.cn/china/2015-05/26/content_20820628.htm; State Council Information Office of the People's Republic of China, «China's Space Activities in 2016 — Preamble», *Global Times/Xinhua*, Dec. 27, 2016, www.globaltimes.cn/content/1025893.shtml.
- ⁶⁴⁰ John F. Kennedy, «Address at Rice University on the Nation's Space Effort», transcript, Sept. 12, 1962, John F. Kennedy Presidential Library and Museum, www.jfklibrary.org/Asset-Viewer/MkATdOcdU06X5uNHbmqm1Q.aspx.
- ⁶⁴¹ Robert C. Seamans Jr., *Project Apollo: The Tough Decisions*, Monographs in Aerospace History 37, SP-2005-4537 (Washington, DC: NASA History Division, 2007), 45, history.nasa.gov/monograph37.pdf.
- ⁶⁴² Richard W. Orloff, *Apollo by the Numbers: A Statistical Reference* (Washington, DC: NASA History Division, 2005), history.nasa.gov/SP-4029/Apollo_18-16_Apollo_Program_Budget_Appropriations.htm. У 1961 році бюджет програми висадки на Місяць «Аполлон» становив 1 млн дол. США; наступного року він підскочив до 160 млн, і потім два роки щорічно зростав учетверо. Після 1970-х років фінансування НАСА досягало 20 млрд дол. (у перерахунок на долари 2010 р.) тричі, а саме в 1991–1993 рр. Див. «Appendix C: A Half Century of NASA Spending 1959–2010: NASA Outlays in Relation to Total U.S. Federal Government Outlays and to GDP», в Neil deGrasse Tyson, *Space Chronicles: Facing the Ultimate Frontier*, ed. Avis Lang (New York: W. W. Norton, 2012), 331–332. За президентства Джорджа Буша — молодшого та Барака Обами (2001–2016) фінансування НАСА було десь на третину меншим, ніж у Міністерства енергетики, і приблизно вдвічі більшим за Агентства з охорони навколишнього середовища. Подробіці фінансування різних агентств див. Office of Management and Budget, «Table 4.1—Outlays by Agency: 1962–2022» і «Table 4.2 — Percentage Distribution of Outlays by Agency: 1962–2022», н.р., в «Introduction to the Historical Tables: Structure, Coverage, and Concepts», www.

- whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/omb/budget/fy2018/hist.pdf.
- ⁶⁴³ Space Foundation, *The Space Report 2013: The Authoritative Guide to Global Space Activity* (Colorado Springs: Space Foundation, 2013), 1; *Space Report 2016*, 37; *Space Report 2017*, 16. Див. Exhibit «Global Space Activity Revenues and Budgets» у *Space Reports* з 2013 по 2016 р. та «A Snapshot: The Global Space Economy in 2016 – Total \$329.306 B», в *Space Report 2017*, 16. Див. також *Space Report 2010*, 50; *Space Report 2011*, 55. Для років, що передували 2010-му, оцінки витрат на космічні озброєння поза США ґрунтуються на меншій кількості джерел і не включають Китаю; для наступних років КНР вже враховано, але доларові суми є приблизними оцінками, оскільки ця держава не публікує точних цифр витрат. Проте варто відзначити твердження Космічного фонду, що в 2008 р. приблизно «95% світових державних витрат на оборонні космічні програми припадало на частку Сполучених Штатів» (*Space Report 2010*, 50).
- ⁶⁴⁴ Раніше для документів і інститутів було звично об'єднувати в одну категорію космічний і повітряний простір як певний континуум: наприклад, Смітсонівський національний аерокосмічний музей або *Air and Space Power in the New Millennium*, ed. Daniel Gouré and Christopher M. Szara (Washington, DC: Center for Strategic & International Studies, 1997).
- ⁶⁴⁵ US Air Force, *Space Operations: Air Force Doctrine Document 2-2*, Nov. 27, 2006, 1, 6, 35, www.globalsecurity.org/jhtml/jframe.html<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/usaf/afdd/2-2/afdd2-2-2006.pdf> || AFDD%202-2:%20Space%20Operations.
- ⁶⁴⁶ US Air Force, *Counterspace Operations: Air Force Doctrine Document 2-2.1*, Aug. 2, 2004, vii, 27, 33–34, 40, www.globalsecurity.org/jhtml/jframe.html<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/usaf/afdd/2-2-1/afdd2-2-1.pdf> || AFDD%202-2.1:%20Counterspace%20Operations.
- ⁶⁴⁷ US Air Force, *Space Operations*, 7; Joint Chiefs of Staff, «The National Military Strategy of the United States of America 2015», June 2015, 3, [www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Publications/2015 National Military Strategy.pdf](http://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Publications/2015%20National%20Military%20Strategy.pdf); Tyrone C. Marshall Jr., «Officials Update Congress on Military Space Policy, Challenges», American Forces Press Service, DoD News, Mar. 12, 2014, archive.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=121826; Jim Garamone, «Stratcom Chief: U.S. Must Maintain Space Dominance», DoD News, Feb. 6, 2015, archive.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=128130 (accessed Nov. 13, 2016).
- ⁶⁴⁸ General John E. Hyten, «Space Mission Force: Developing Space Warfighters for Tomorrow», white paper, US Air Force Space Command, June 29, 2016, 2-3, 5, www.afspc.af.mil/Portals/3/documents/White%20Paper%20-%20Space%20Mission%20Force/AFSPC%20SMF%20White%20Paper%20-%20FINAL%20-%20AFSPC%20CC%20Approved%20on%20June%2029.pdf?ver=2016-07-19-095254-887.
- ⁶⁴⁹ Marcia S. Smith, «Top Air Force Officials: Space Now Is a Warfighting Domain», SpacePolicyOnline.com, May 17, 2017, www.spacepolicyonline.com/news/top-air-force-officials-space-now-is-a-warfighting-domain. Див. також US Government Accountability Office, «DOD Space Acquisition Management and Oversight: Information Presented to Congressional Committees», GAO-16-592R, July 27, 2016, www.gao.gov/assets/680/678697.pdf.
- ⁶⁵⁰ Council of the European Union, «Implementation Plan on Security and Defence», Nov. 14, 2016, 14, 30; «Shared Vision, Common Action: A Stronger Europe – A Global Strategy for the European Union's Foreign and Security Policy», June 2016, 4, 44; обидві на www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2016/11/14-conclusions-eu-global-strategy-security-defence/.

- ⁶⁵¹ European Commission, «Space Strategy for Europe», COM(2016) 705, Oct. 26, 2016, 5, 11, ec.europa.eu/docsroom/documents/19442.
- ⁶⁵² Michael Sheehan, *International Politics of Space* (London: Routledge, 2007), 72–90; Joan Johnson-Freese, *Space as a Strategic Asset* (New York: Columbia University Press, 2007), 169–196.
- ⁶⁵³ European Defence Agency, «Latest News: EU and US Government Defense Spending», news release, Jan. 25, 2012, [www.eda.europa.eu/info-hub/press-centre/latest-news/12-01-25/EU and US government Defence spending](http://www.eda.europa.eu/info-hub/press-centre/latest-news/12-01-25/EU%20and%20US%20government%20defence%20spending); Zoe Stanley-Lockman and Katharina Wolf, «European Defence Spending 2015: The Force Awakens», European Union Institute for Security Studies—*Brief Issue* 10 (Mar. 2016), 1-2, [www.iss.europa.eu/uploads/media/Brief_10 Defence spending.pdf](http://www.iss.europa.eu/uploads/media/Brief_10_Defence_spending.pdf). У 2015 р., коли загальні військові видатки всіх країн ЄС лише трохи перевищили 203 млрд євро, держави Азії витратили на цілі 277 млрд євро.
- ⁶⁵⁴ Glenn Kessler, «Fact Checker: Trump's Claim That the U.S. Pays the "Lion's Share" for NATO», *Washington Post*, Mar. 30, 2016; Michael R. Gordon and Niraj Chokshi, «Trump Criticizes NATO and Hopes for 'Good Deals' with Russia», *New York Times*, Jan. 15, 2017.
- ⁶⁵⁵ European Commission, «Space Strategy for Europe».
- ⁶⁵⁶ European Commission, «New Commission Space Policy Puts Focus on Improving People's Daily Lives and Boosting Europe's Competitiveness», fact sheet/press release, Oct. 26, 2016, [europa.eu/rapid/press-release MEMO-16-3531 en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-16-3531_en.htm).
- ⁶⁵⁷ European Space Agency (ESA), «Ministerial Council 2016: What Is Space 4.0?», [www.esa.int/About Us/Ministerial Council 2016/What is space 4.0](http://www.esa.int/About_Us/Ministerial_Council_2016/What_is_space_4.0); ESA, «Media Backgrounder: ESA's Ministerial 2016 in Lucerne», press release, Nov. 14, 2016, [www.esa.int/For Media/Press Releases/Media backgrounder ESA s Ministerial 2016 in Lucerne](http://www.esa.int/For_Media/Press_Releases/Media_backgrounder_ESA_s_Ministerial_2016_in_Lucerne); Jan Wörner, «'Space 4.0' Can Help EU Overcome Its Challenges», *Parliament Magazine*, Mar. 4, 2016, www.theparliamentmagazine.eu/articles/opinion/space-40-can-help-eu-overcome-its-challenges; ESA, «Council Meeting Held at Ministerial Level on 1 and 2 December 2016: Resolutions and Main Decisions», Dec. 2, 2016, [esamultimedia.esa.int/docs/corporate/For Public Release CM-16 Resolutions and Decisions.pdf](http://esamultimedia.esa.int/docs/corporate/For_Public_Release_CM-16_Resolutions_and_Decisions.pdf).
- ⁶⁵⁸ US Central Command, «Operation Desert Shield/Desert Storm: Executive Summary», July 11, 1991, 1–2, nsarchive.gwu.edu/NSAEBB/NSAEBB39/document6.pdf. Протягом першої ночі «Бурі в пустелі» Ірак загалом атакували 668 літаків, 530 з яких — від ВПС США та ще 90 — від авіаносців ВМС США та Корпусу морської піхоти США. Велика Британія долучила до атаки два десятки літаків, Франція та Саудівська Аравія — десяток кожна. Див. Airpower Research Institute: College of Aerospace Doctrine, Research and Education, «Airpower in the Gulf War», *Essays on Air and Space Power*, vol. II (Maxwell AFB, AL: Air University Press, 1997), 69, 72. Див. також Everett C. Dolman, *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age* (London: Frank Cass, 2002), 152; Steven J. Brugger, «Not Ready for the 'First Space War,' What About the Second?» Operations Department, Naval War College, May 17, 1993, 1, ii, www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a266557.pdf; Department of Defense, *Conduct of the Persian Gulf War: Final Report to Congress*, Apr. 1992, 18, 227–228, 642–661 [reprint pagination], www.ssi.army.mil/Library/Desert%20Shield-Desert%20Storm%20Battle%20Analysis/Conduct%20of%20the%20Persian%20Gulf%20War%20-%20Final%20Rpt%20to%20Congress.pdf.
- ⁶⁵⁹ US Space Command, «Operations Desert Shield and Desert Storm: Assessment», Jan. 1992, 2, nsarchive.gwu.edu/NSAEBB/NSAEBB39/document10.pdf.
- ⁶⁶⁰ Sir Peter Anson and Dennis Cummings, «The First Space War: The Contribution of Satellites to the Gulf War», *RUSI Journal* 136:4 (Winter 1991), 45; US Department of Defense, *Conduct of the Persian Gulf War*, 26.
- ⁶⁶¹ До вторгнення в Кувейт і тимчасової його анексії в 1990 р., що наступного року призвело до інтервенції військ очолюваної США коаліції проти Іраку,

останній провадив «агресивні, провокативні кампанії з метою приєднання Кувейту» в 1938–1941 і 1961–1963 рр.; див. Robert G. Landen, «Review: *Kuwait and Iraq: Historical Claims and Territorial Disputes*, by Richard Schofield», *Middle East Studies Association Bulletin* 26:2 (Dec. 1992), 221–222. Більш повну історичну довідку див. в Peter Sluglett, «The Resilience of a Frontier: Ottoman and Iraqi Claims to Kuwait, 1871–1990», *Int. History Rev.* 24:4 (Dec. 2002), 783–816.

- ⁶⁶² Див. GPS.gov, «GPS Accuracy», www.gps.gov/systems/gps/performance/accuracy/; «Augmentation Systems», www.gps.gov/systems/augmentations/. В кінці квітня 2016 р. компанія Aerospace Corp. зареєструвала найточніше доти визначення положення: 38 см (15 дюймів). Julius Delos Reyes, «GPS Registers Most Accurate Signal Yet», *US Air Force News*, www.af.mil/News/ArticleDisplay/tabid/223/Article/757533/gps-registers-most-accurate-signal-vet.aspx.
- ⁶⁶³ Space and Missile Systems Center and SMC History Office, «Evolution of GPS: From Desert Storm to Today's Users», *US Air Force News*, Mar. 24, 2016, www.af.mil/News/ArticleDisplay/tabid/223/Article/703894/evolution-of-gps-from-desert-storm-to-todays-users.aspx; «Desert Storm: The First Space War», *Gray Space and the Warfighter*, Project 1997-0563, www.au.af.mil/au/awc/awcgate/grayspc/dstorm/dstorm.htm; James Drew, «Boeing B-52 Evolves Again with Guided Weapons Launcher», *FlightGlobal.com*, Jan. 15, 2016, www.flightglobal.com/news/articles/boeing-b-52-evolves-again-with-guided-weapons-launch-420874/; «AGM-86C/D Conventional Air Launched Cruise Missile», *Federation of American Scientists*, fas.org/nuke/guide/usa/bomber/calcm.htm; Benjamin Raughton, «Desert Storm: 2nd Bomb Wing Leads the Air War», *Barksdale AFB News*, Jan. 14, 2016, www.barksdale.af.mil/News/ArticleDisplay/tabid/2668/Article/641881/desert-storm-2nd-bomb-wing-leads-the-air-war.aspx; Kris Osborn, «Stealth, GPS, 'Smart Bomb' and More: How Desert Storm Changed Warfare Forever», *National Interest*, Nov. 21, 2016, nationalinterest.org/blog/the-buzz/stealth-gps-smart-bombs-more-how-desert-storm-changed-war-18477.

З приводу частоти ураження цілей історик 37-го тактичного винищувального авіакрила зазначає: «Статистично [цей загін] встановив рекорд, рівного якому немає в хроніках повітряних воєн: «Нічні яструби» досягли показників ураження точкових цілей на рівні 75% (1669 прямих влучань проти 418 промахів), знищивши при цьому майже 40% стратегічних об'єктів ворога». Див. Harold P. Myers, «Nighthawks over Iraq: A Chronology of the F-117A Stealth Fighter in Operations Desert Shield and Desert Storm – Special Study 37FW/HO-91-1», *Office of History, Headquarters 37th Fighter Wing, Twelfth Air Force, Tactical Air Command*, Jan. 9, 1992, 3-4, nsarchive.gwu.edu/NSAEBB/NSAEBB39/document9.pdf. Міністерство оборони в главі V свого звіту Конгресу вказує частоту ураження 80%. У 1993 р. підрядник Мініборони, фірма «Lockheed Martin», дійшла навіть до формули: «одна бомба = одне влучання». Внаслідок таких заяв в середині 1997 р. Відділення національної безпеки і внутрішніх справ Головного бюджетно-контрольного управління (Рахункової палати) США випустило незасекречену версію свого звіту Конгресу, де підвело загальний підсумок своїх даних по F-117A: «Відсоток влучань бомб, скинутих з F-117, коливався між 41 і 60% — що вважається надзвичайно ефективним показником, але все ж меншим за 80%, які вказували після війни Міністерство оборони, ВПС і генеральний підрядник». Далі за текстом звіту представлений надзвичайно деталізований розбір оголошених цифр, справжніх підтверджень і зроблених висновків. Показник 41–60% був виведений у такий спосіб: «Очікувана ймовірність заданого руйнування цілі обчислювалася на підставі числа виділених бомб, зменшеного спершу на встановлену точність бомбометання (75%), а потім ще на продемонстровану частоту ураження (між 55 і 80%). Отже, в ході операції «Буря в пустелі» ймовірність завдання шкоди меті в результаті запланованого удару F-117 (тобто ймовірність успішного бомбометання, помножена на продемонстровану частоту

потрапляння) лежала між 41 і 60%». Див. Government Accountability Office, *Operation Desert Storm: Evaluation of the Air Campaign*, GAO/NSAID-97-134, June 1997, 1, 110, 125–138, 225-226, and passim, www.gao.gov/archive/1997/ns97134.pdf.

Нещодавній заснований на польових дослідженнях розбір інших питань, пов'язаних з частотою влучання — як-от загибель цивільного населення і точність ідентифікації цілей — див. у Azmat Khan and Anand Gopal, «The Uncounted», *New York Times Magazine*, Nov. 16, 2017, де аналізуються повітряні удари коаліції в 2014–2017 р., спрямовані на витіснення ІДІЛ з Іраку та Сирії. Тоді як представник Центрального командування характеризував цю кампанію як «одну з найбільш точних повітряних кампаній у військовій історії», Хан і Гопал виявили, що 20% з 103 повітряних ударів, наслідки яких вони вичерпно дослідили, призвели до загибелі мирного населення — ця частота більш ніж у 30 разів перевершує дані, що наводяться Коаліцією. Хан і Гопал називають дві передбачувані причини загибелі цивільного населення: з одного боку, сумнівні розвіддані, а з іншого — розташування об'єктів і бойовиків ІДІЛ поблизу місць скупчення людей. «Приблизно в половині випадків загибелі цивільного населення при авіаударах, — пишуть вони, — ми не могли знайти в зоні ураження ніяких помітних цілей з ІДІЛ. Імовірно, чимало з цих ударів були засновані на недостатніх, невірних або застарілих розвідданих».

⁶⁶⁴ Радіоперешкоди підсилюють рівень шуму в і без того слабких сигналах. Іракські військові встановлювали «глушилки» на дахах палаців та інших помітних об'єктів. Larry Greenemeier, «GPS and the World's First "Space War"», *Scientific American*, Feb. 8, 2016, www.scientificamerican.com/article/gps-and-the-world-s-first-space-war.

⁶⁶⁵ Дані щодо розгорнутих GPS-приймачів взяті з: US Department of Defense, *Conduct of the Persian Gulf War*, 678. Джерело решти даних: US Central Command, «Operation Desert Shield/Desert Storm: Executive Summary», 1, and US General Accounting Office, «Desert Storm: Air Campaign», 14. Цит. за: Space and Missile Systems Center, «Evolution of GPS».

⁶⁶⁶ Greenemeier, «GPS and First "Space War"»; Sam Jones, «Satellite Wars», *Financial Times*, Nov. 20, 2015, www.ft.com/cms/s/2/637bf054-8e34-11e5-8be4-3506bf20cc2b.html#ixzz3tDtUkpkq; Marcia S. Smith, «Military and Civilian Satellites in Support of Allied Forces in the Persian Gulf War», Congressional Research Service, Feb. 27, 1991, www.hsdl.org/?view&did=712697; Bruger, «Not Ready for "First Space War"», 13; Andrew Pollack, «War Spurs Navigation by Satellite», *New York Times*, Feb. 6, 1991.

⁶⁶⁷ Malcolm W. Browne, «New Space Beacons Replace the Compass», *New York Times*, Nov. 8, 1988.

⁶⁶⁸ Розширена цитата з Colin S. Gray, «The Influence of Space Power upon History», *Comparative Strategy* 15:4 (1996), 303. Через кілька років Грей опублікував як немов би відповідь на наш коментар про послаблення: «Clausewitz Rules, OK? The Future Is the Past: With GPS», *Rev. Int. Studies* 25 (Dec. 1999), 161–182. У цій статті він визнає верховенство стратегії над технологією — і тим самим друкорядність вкладу будь-яких технологічних інновацій: «Гра політиків (або служб безпеки) не змінюється від століття до століття, не кажучи вже про десятиліття... Чи орієнтуються люди по зірках, чи через супутники Системи глобального позиціонування США (GPS), чи подають вони один одному сигнали димом багатр або за допомогою космічних апаратів — по суті це нічого не змінює в постійній природі стратегії» (163, 182).

⁶⁶⁹ «[George W.] Bush's Speech on the Start of War», transcript, *New York Times*, Mar. 20, 2003. Незважаючи на заяви Буша про причини для нападу на Ірак, там не було знайдено жодних доказів наявності зброї масового знищення, навіть після розширеної супутникової розвідувальної операції та ретельних пошуків, що проводилися військовими інспекторами ООН. «Nuclear Inspection Chief Reports Finding No New Weapons», transcript, *New York Times*, Jan. 28, 2003.

- ⁶⁷⁰ GPS.gov, «Selective Availability», www.gps.gov/systems/gps/modernization/sa/; «Data from the First Week Without Selective Availability: GPS Fluctuations Over Time on May 2, 2000», www.gps.gov/systems/gps/modernization/sa/data/. Повідомлення про досягнуту максимальну точність варіюються від 2,66 до 2,2 м; Bob Brewin, «Pentagon Tweaked GPS Accuracy to Within Three Meters During Iraq War», *Computerworld*, June 24, 2003, www.computerworld.com/article/2569842/mobile-wireless/pentagon-tweaked-gps-accuracy-to-within-three-meters-during-iraq-war.html; William B. Scott and Craig Covault, «High Ground over Iraq», *Aviation Week & Space Technology* 158:23 (June 9, 2003), 44–48.
- ⁶⁷¹ Phillip Swarts, «SpaceX's Low Cost Won GPS 3 Launch, Air Force Says», *SpaceNews*, Mar. 15, 2017, spacenews.com/spacexs-low-cost-won-gps-3-launch-air-force-says/; GPS.gov, «Space Segment», www.gps.gov/systems/gps/space/; GPS.gov, «Program Funding», www.gps.gov/policy/funding/. Відповідно до Закону про державні асигнування США (The Consolidated Appropriations Act) на 2016 р., з бюджету профільно виділили 937 млн дол. Міністерству оборони (на матеріальне забезпечення та технічні розробки) і близько 130 млн дол. Міністерству транспорту (на підтримку цивільних науково-дослідних програм, таких як «Широкозонна підсилювальна система» та «Система альтернативного позиціонування, навігації та визначення часу»).
- ⁶⁷² Кут нахилу площини системи ГЛОНАСС – 64,8°; у GPS він дорівнює 55°. Дані про поточний стан ГЛОНАСС: Інформаційно-аналітичний центр контролю ГЛОНАСС і GPS, «Повідомлення про стан орбітального угруповання ГЛОНАСС», www.glonass-iac.ru/.
- ⁶⁷³ Гурко: «Приймачі ГЛОНАСС можуть забезпечити міліметрову точність», інтерв'ю, РІА Новости, 6 червня 2013, https://www.glonass-iac.ru/content/news/?ELEMENT_ID=446 (англійський переклад «GLONASS: Dispelling the Myths Around Russia's GPS», Jan. 10, 2014, Russia Behind the Headlines, rbth.com/science_and_tech/2014/01/10/glonass_dispelling_the_myths_around_russias_gps_33183.html). Позиція США з питання відключень публічно викладена наступним чином: «Політика США полягає в запобіганні недружньому використанню GPS за допомогою локальної відмови в допуску (тобто створенні перешкод військовими), що не веде до несанкціонованих перебоїв в цивільному і комерційному доступі до послуг GPS поза зоною бойових дій». GPS.gov, «United States Policy», www.gps.gov/policy/. Див. також Beebom, «What Is GLONASS and How It Is Different from GPS», Aug. 25, 2016, beebom.com/what-is-glonass-and-how-it-is-different-from-gps/.
- ⁶⁷⁴ Defense Advanced Research Projects Agency, «About DARPA», www.darpa.mil/about-us/about-darpa/; Robert Lutwak, «Atomic Clock with Enhanced Stability (ACES)», DARPA, www.darpa.mil/program/atomic-clock-with-enhanced-stability/.
- ⁶⁷⁵ European Space Agency, «Atomic Clock Ensemble in Space (ACES)», flyer, Sept. 2011, wsn.spaceflight.esa.int/docs/others/aces_flyer.pdf; European Space Agency, «Atomic Clock Ensemble in Space (ACES)», fact sheet, wsn.spaceflight.esa.int/docs/Factsheets/20%20ACES%20LR.pdf; Greenemeier, «GPS and First "Space War"».
- ⁶⁷⁶ Anson and Cummings, «The First Space War», 45.
- ⁶⁷⁷ Bruger, «Not Ready for "First Space War"», 7; Anson and Cummings, «The First Space War», 45–48. See also, e.g., «Desert Storm: The First Space War—Gray Space»; US Space Command, «Desert Shield and Desert Storm», 47–54; Smith, «Military and Civilian Satellites», CRS-1–3; US Department of Defense, *Conduct of the Persian Gulf War, 873–875*; James A. Walker, Lewis Bernstein, and Sharon Lang, Historical Office, US Army Space and Missile Defense Command, *Seize the High Ground: The Army in Space and Missile Defense* (Washington, DC: US Government Printing Office, 2003), 156–157; Stephen Cass, «Legendary U.S. Satellite Put Out to Pasture», *MIT Technology Review*, Oct. 14, 2009, www.technologyreview.com/s/415716/legendary-us-satellite-put-out-to-pasture/.

- зазначає, що НАСА фактично не було пріоритетним користувачем супутникової системи стеження і ретрансляції даних TDRS: «Хоча про це ніколи широко не розголошувалося, але найбільшими користувачами угруповання супутників TDRS були не астронавти і вчені НАСА, а військові та Національне управління військово-космічної розвідки, які користувалися пріоритетом доступу до системи для підтримки зв'язку зі своїми розвідувальними супутниками. Це іноді викликало фрустрацію в наукових користувачів системи, особливо під час напружених геополітичних моментів, [як-от] перша війна у Перській затоці».
- 678 Smith, «Military and Civilian Satellites», CRS-10.
- 679 US Department of Defense, *Conduct of the Persian Gulf War*, 219-220, 871-873; US Space Command, «Desert Shield and Desert Storm», 33-38; Smith, «Military and Civilian Satellites», CRS-6; Anson and Cummings, «The First Space War», 51-52; Walker et al., *Seize the High Ground*, 153.
- 680 US Space Command, «Desert Shield and Desert Storm», 40.
- 681 US Space Command, «Desert Shield and Desert Storm», 39-46; Craig Covault, «Recon Satellites Lead Allied Intelligence Effort», *Aviation Week & Space Technology*, Feb. 4, 1991, 25-26; Anson and Cummings, «The First Space War», 50-53; Smith, «Military and Civilian Satellites», CRS-7-10; US Department of Defense, *Conduct of the Persian Gulf War*, 877-878, 652-653; «Desert Storm: The First Space War – Gray Space»; Walker et al., *Seize the High Ground*, 154; Alan Riding, «After the War; France Concedes Its Faults in War», *New York Times*, May 8, 1991.
- 682 Craig Covault, «Desert Storm Reinforces Military Space Directions», *Aviation Week & Space Technology*, Apr. 8, 1991, 42-47; Vice President's Space Policy Advisory Board, «The Future of the U.S. Space Industrial Base: A Task Group Report», Nov. 1992, vi, history.nasa.gov/33081.pt1.pdf.
- 683 Anthony H. Cordesman, *The Iraq War: Strategy, Tactics, and Military Lessons* (Westport, CT: Praeger/Center for Strategic and International Studies, 2003), 8, 184, 199-200; William B. Scott and Craig Covault, «High Ground over Iraq», *Aviation Week & Space Technology* 158:23 (June 9, 2003), 44; Paul Wolfowitz, «Testimony on U.S. Military Presence in Iraq: Implications for Global Defense Posture», as prepared for delivery to the House Armed Services Committee, Washington, DC, June 18, 2003, www.globalsecurity.org/wmd/library/news/iraq/2003/06/iraq-030618-dod03.htm.
- 684 Cordesman, *Iraq War*, 199, 195-196.
- 685 Fred Kaplan, «The End of the Age of Petraeus: The Rise and Fall of Counterinsurgency», *Foreign Affairs* 92:1 (Jan. – Feb. 2013), 85, 88; Phil Klay, «Money as a Weapons System», в *Redeployment* (New York: Penguin, 2014; winner of the 2014 National Book Award for Fiction), 78; Cordesman, *Iraq War*, 235, 217. Про «перемогу» див. Max Boot, «The New American Way of War», *Foreign Affairs* 82:4 (July – Aug. 2003), 41-58. Для Бута – як і для Рамсфелда та багатьох інших на той час – з війною було покінчено. Західні союзники «здобули перемогу так швидко»; це стало «одним із знакових досягнень у військовій історії... блискавичним успіхом» (44). Його стаття закінчується урочисто-святковою нотою: «перемога в Іраку показує, що військово мистецтво вражаючим чином прогресує, роблячи американський спосіб ведення війни все більш ефективним і гуманним» (58). Постійно поповнюваний список документованих повідомлень про випадки насильства й загибелі іракців можна переглянути тут: Iraq Body Count, www.iraqbodycount.org/. Стан іракської освіти красномовно ілюструє опис ситуації в місті Мосул: через півтора десятиліття після здобутої «перемоги» Національне державне радіо США і ЮНІСЕФ змогли урочисто повідомити про те, що свої двері змогли знову відкрити 70 навчальних закладів – тобто менше однієї п'ятої від 400 середніх шкіл Мосула, які не працювали протягом двох попередніх років; див. доповідь Alice Fordham, *All Things Considered*, NPR, Feb. 16, 2017. Про використання для археології в Іраку супутникових даних див., наприклад, Kristin Romey, «Iconic

- Ancient Sites Ravaged in ISIS's Last Stand in Iraq», *National Geographic*, Nov. 10, 2016, news.nationalgeographic.com/2016/11/iraq-mosul-isis-nimrud-khorsabad-archaeology/.
- ⁶⁸⁶ Craig Covault, «Fade to Black», *Aviation Week & Space Technology* 164:20, May 15, 2006, 24–26; David Talbot, «How Technology Failed in Iraq», *MIT Technology Review*, Nov. 2004, www.technologyreview.com/s/403319/how-technology-failed-in-iraq/.
- ⁶⁸⁷ *Space Report 2017*, 1-2, 9, 14; *Space Report 2016*, 1–24; World Bank, «World Development Indicators Database: Gross Domestic Product 2015», Oct. 11, 2016, 1, 4, databank.worldbank.org/data/download/GDP.pdf. Приклади цивільних витрат (станом на 2016 р.) космічних агентств менш заможних країн: Аргентина (125 млн дол.), Бразилія (50 млн дол.), Болівія (31 млн дол.), Нігерія (31 млн дол.).
- ⁶⁸⁸ Johnson-Freese, *Space as a Strategic Asset*, 232.
- ⁶⁸⁹ Pollpeter et al., *China Dream*, 4, 8; Sheehan, *International Politics of Space*, 142, 147–152, 161; Wu Ji et al., «Prospect for Chinese Space Science in 2016–2030», *Bull. of Chinese Academy of Sciences* 30:6 (2015), скорочений виклад англійською www.bulletin.cas.cn/publish_article/2015/6/20150601.htm. У цьому рефераті програма досліджень сформульована так: «Серія наукових супутникових програм і місій у передових наукових областях, як-от утворення та еволюція Всесвіту, дослідження екзопланет і пошук позаземного життя, утворення й еволюція Сонячної системи, сонячна активність і її вплив на космічні околиці Землі, розвиток і еволюція оболонок Землі, нова фізика за межами сучасних базових фізичних теорій, закони руху матерії і закони життєдіяльності в космічному середовищі тощо», а також висловлене прагнення «здійснити величезний стрибок вперед в аерокосмічній сфері та пов'язаних з нею високих технологіях». Див. також Edward Wong, «China Launches Quantum Satellite in Bid to Pioneer Secure Communications», *New York Times*, Aug. 16, 2016; Mike Wall, «China Launches Pioneering “Hack-Proof” Quantum-Communications Satellite», *Space.com*, Aug. 16, 2016, www.space.com/33760-china-launches-quantum-communications-satellite.html.
- ⁶⁹⁰ «Dr. Vikram Ambalal Sarabhai», Indian Space Research Organisation, www.isro.gov.in/about-isro/dr-vikram-ambalal-sarabhai; T. S. Subramanian, «An ISRO Landmark», *Frontline* 18:23 (Nov. 10–23, 2001), www.frontline.in/navigation/?type=static&page=flonnet&rdurl=fl1823/18230780.htm; Ellen Barry, «India Launches 104 Satellites from a Single Rocket, Ramping Up a Space Race», *New York Times*, Feb. 15, 2017; Kai Schultz and Hari Kumar, «India Tests Ballistic Missile, Posing New Threat to China», *New York Times*, Jan. 18, 2018.
- ⁶⁹¹ United Nations Development Programme, «Table 1: Human Development Index and Its Components», *Human Development Report 2015: Work for Human Development*, 2015, 208–211, hdr.undp.org/sites/default/files/2015_human_development_report.pdf. Очікувана тривалість життя при народженні: Японія — 83,5 р., Канада — 82,0, Китай — 75,8, Індія — 68,0. Середня кількість років, витрачених на навчання: Канада — 13,0 р., Японія — 11,5, Китай — 7,5, Індія — 5,4. Військові витрати наведені у SIPRI Military Expenditure Databases, «Military expenditure by country as percentage of government spending, 1988–2016» і «Military expenditure by country as a share of GDP, 2003–2016», Stockholm International Peace Research Institute, 2017, www.sipri.org/databases/milex. Точні дані за військовими видатками, що наводяться в SIPRI на 2016 р. у вигляді відсотків від загальних бюджетних витрат: Канада — 2,4%, Японія — 2,6%, Китай — 6,2%, Індія — 8,9%, США — 9,3% і Росія — 15,5%. Частку США у глобальних військових витратах як 36% визначає Niall McCarthy, «The Top 15 Countries for Military Expenditure in 2016 [Infographic]», *Forbes*, Apr. 24, 2017, www.forbes.com/sites/niallmccarthy/2017/04/24/the-top-15-countries-for-military-expenditure-in-2016-infographic/#2036c07843f3.

- ⁶⁹² Canadian Space Agency, «Canadian Space Milestones», www.asc-csa.gc.ca/eng/about/milestones.asp, «Canadarm and Canadarm2 — Comparative Table», www.asc-csa.gc.ca/eng/iss/canadarm2/c1-c2.asp, «History of the Canadian Astronaut Corps», www.asc-csa.gc.ca/eng/astonauts/canadian/history-of-the-canadian-astronaut-corps.asp, «Canadian Science on the International Space Station», www.asc-csa.gc.ca/eng/iss/science/default.asp. Канадське космічне агентство формально перебуває у віданні Міністерства промисловості. У лавах канадських астронавтів більше лікарів, ніж військовослужбовців. Серед значних досягнень робота «Canadarm» — операції з космічним телескопом «Хаббл» протягом п'яти сервісних місій технічного обслуговування на орбіті у 1993–2009 рр. і з'єднання перших двох модулів Міжнародної космічної станції в 1998 р. У 2008 р. механізм «Canadarm2» транспортував модуль МКС японської космічної лабораторії «Кібо» з шаттла на орбітальну станцію — цей маневр зображений на популярному постері.
- ⁶⁹³ «NORAD History», North American Aerospace Defense Command, www.norad.mil/About-NORAD/NORAD-History/; Colonel T. J. Grant, «Space Policy», Canadian Forces College, Nov. 26, 1998, 3, 19, 21, www.cfc.forces.gc.ca/259/260/261/grant2.pdf; Max Paris, «Canadian Forces Put Their 1st Satellite in Orbit», CBC News, Feb. 25, 2013, www.cbc.ca/news/politics/canadian-forces-put-their-1st-satellite-in-orbit-1.1338715; Andre Dupuis, «An Overview of Canadian Military Space in 2014», pt. 1 Feb. 9, pt. 2 Feb. 17, 2015, SpaceRef Canada, spaceref.ca/military-space/an-overview-of-canadian-military-space-in-2014---part-2.html.
- ⁶⁹⁴ Space Foundation, *Space Report 2017*, 10, 15. Перші п'ять місць у світі за витратами на космос у доларовому еквіваленті в 2016 р. посідали Сполучені Штати, Європейське космічне агентство, Китай, Японія і Росія. Відсоток ВВП, витрачений на космос в 2016 році: Японія — 0,062%, Канада — 0,021% (США — 0,239%, Росія — 0,122%, Китай — 0,039%).
- ⁶⁹⁵ Бюро національної космічної політики на урядовому рівні в Японії було започатковано в липні 2012 р. До цього JAXA курували міністр освіти, культури, спорту, науки і техніки та міністр державного управління, внутрішніх справ, пошти та телекомунікацій. Office of National Space Policy, «Planning Policy of Development and Utilization of Space and the Headquarters for Japanese Space Policy», www.cao.go.jp/en/pmf/pmf_20.pdf; Japan Aerospace Exploration Agency, «JAXA History», global.jaxa.jp/about/history/index.html; «ISAS History», global.jaxa.jp/about/history/isas/index_e.html; «SS-520 Sounding Rockets», ISAS, www.isas.jaxa.jp/e/enterp/rockets/sounding/ss520.shtml; «Catalogue of ISAS Missions», ISAS, www.isas.jaxa.jp/e/enterp/missions/catalogue.shtml; «Missions: About Our Projects», global.jaxa.jp/projects/; «Japanese Experimental Module (KIBO)», iss.jaxa.jp/en/kiboexp/ef/.
- ⁶⁹⁶ James Clay Moltz, *Asia's Space Race: National Motivations, Regional Rivalries, and International Risks* (New York: Columbia University Press, 2012), 43–69; Paul Kallender, «Japan's New Dual-Use Space Policy: The Long Road to the 21st Century», *Notes de l'Ifrri: Asie.Visions* 88 (Nov. 2016), www.ifrri.org/sites/default/files/atoms/files/japan_space_policy_kallender.pdf; Maeda Sawako, «Transformation of Japanese Space Policy: From the "Peaceful Use of Space" to "the Basic Law on Space"», *Asia-Pacific Journal: Japan Focus* 7:44:1 (Nov. 2009), 1–7, apjff.org/-Maeda-Sawako/3243/article.pdf; Steven Berner, «Japan's Space Program: A Fork in the Road?» RAND, 2005, www.rand.org/content/dam/rand/pubs/technical_reports/2005/RAND_TR184.pdf.
- ⁶⁹⁷ Про «нову холодну війну» див. Evan Osmon, David Remnick, and Joshua Yaffa, «Active Measures», *New Yorker*, Mar. 6, 2017, 40–55. «Майже два десятиліття американсько-російські відносини знаходяться на рівні між "напруженими" і "жахливими", — пишуть автори. — Багато російських та американських експерти вже без вагань вживають вислови на кшталт "друга холодна війна"» (44). Сенсаційне розслідування історії з втручанням Росії у вибори в

- США див. Michael Isikoff and David Corn, *Russian Roulette: The Inside Story of Putin's War on America and the Election of Donald Trump* (New York: Twelve/Hachette, 2018).
- ⁶⁹⁸ «Сага» «Аполлон» — «Союз» і десятиліття, які підвели до цієї події, розписані у Edward Clinton Ezell and Linda Neuman Ezell, *The Partnership: A History of the Apollo — Soyuz Test Project* (Washington, DC: NASA, 1978), history.nasa.gov/SP-4209.pdf. Нормативною базою для співпраці стала підписана президентом США Річардом Ніксоном і головою Ради міністрів СРСР Олексієм Косигінінм угода: Nixon–Kosygin «Cooperation in Space: Agreement Between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics Concerning Cooperation in the Exploration of the Use of Outer Space for the Peaceful Purposes, May 24, 1972», www.archives.gov/files/presidential-libraries/events/centennials/nixon/images/exhibit/agreement-of-cooperation.pdf. Стаття I Угоди висловлює зобов'язання обох сторін «розвивати співробітництво в галузі космічної метеорології, вивчення природного середовища, дослідження навколосезонного космічного простору, Місяця і планет, космічної біології та медицини». Стаття 3 готує ґрунт для проекту «Аполлон» — «Союз», зокрема в розробці «сумісних засобів зближення і стикування радянських і американських пілотованих космічних кораблів і станцій з метою підвищення безпеки польотів людини в космос і забезпечення можливості здійснення в подальшому спільних наукових експериментів». Угода передбачала продовження через кожен п'ятирічний інтервал; президент Картер продовжив її дію в 1977 р., але президент Рейган в 1982 р. від цього відмовився.
- ⁶⁹⁹ William E. Burrows, *This New Ocean: The Story of the First Space Age* (New York: Random House, 1998), 585. Зображення автором складнощів у реалізації космічних програм Горбачова і Єльцина див. у гл. 15, Downsizing Infinity, 551–590.
- ⁷⁰⁰ Текстовий звіт події 9 листопада 1989 р. див., наприклад у Laurence Dodds, «Berlin Wall: How the Wall Came Down, As It Happened 25 Years Ago», *Telegraph*, Nov. 9, 2014, www.telegraph.co.uk/history/11219434/Berlin-Wall-How-the-Wall-came-down-as-it-happened-25-years-ago-live.html.
- ⁷⁰¹ Igor Filatochev and Roy Bradshaw, «The Soviet Hyperinflation: Its Origins and Impact Throughout the Former Republics», *Soviet Studies* 44:5 (1992), 739–759; Walter LaFeber, *America, Russia, and the Cold War, 1945–2006*, 10th ed. (Boston: McGraw-Hill, 2008), 366–367, 391–393. За даними Філаточева та Бредшоу, ВВП Росії в 1991 р. впав на 17% (742).
- ⁷⁰² James Clay Moltz, *The Politics of Space Security: Strategic Restraint and the Pursuit of National Interests* (Stanford: Stanford University Press, 2008), 205, 208, 212.
- ⁷⁰³ Moltz, *Politics of Space Security*, 204–218. Оригінальне джерело цитати — стаття 1987 р. «Space Exploration and New Thinking», в журналі *International Affairs* (Moscow). Історію «Скіфа» див. Dwayne A. Day and Robert G. Kennedy III, «Soviet Star Wars», *Air & Space Smithsonian*, Jan. 2010, www.airspacemag.com/space/soviet-star-wars-8758185/?all. Див. також в Sheehan, *International Politics of Space*, 55–66, огляд радянських космічних змагань з акцентом на космічному просторі як галузі дипломатії та співпраці, особливо між СРСР, комуністичним блоком і країнами Руху неприєднання, протягом 1970-х і 1980-х рр. Шин пише, що назва космічної станції «Мир» за своїм задумом повинна була контрастувати з «американськими зусиллями милітаризувати космос і розмістити в ньому зброю за допомогою програми Стратегічної оборонної ініціативи». Далі він доводить, що «у такий спосіб відповідати на виклик, кинутий СОІ, слід було чисто символічно, оскільки Горбачов був свідомий того, що спроби Радянського Союзу прямо відповісти на американську програму не тільки б призвели до стратегічної дестабілізації, але, найімовірніше, виявили економічну слабкість і технічні обмеження СРСР» (66).
- ⁷⁰⁴ «The Gorbachev Visit»; Excerpts from Speech to U.N. on Major Soviet Military Cuts», trans. Soviet Mission, *New York Times*, Dec. 8, 1988 (оригінал промови Горбачова в ООН <https://news.un.org/ru/audio/2013/02/1002831>). Про

- катастрофи кораблів «Союз ТМ-5» і «Фобос-1» див. Burrows, *This New Ocean*, 573–575.
- ⁷⁰⁵ Roald Sagdeev, *The Making of a Soviet Scientist: My Adventures in Nuclear Fusion and Space from Stalin to Star Wars* (New York: John Wiley & Sons, 1994), ix, 186–191, 321–324.
- ⁷⁰⁶ Цифри наводяться на стор. 74 в Kathleen J. Hancock, «Russia: Great Power Image Versus Economic Reality», *Asian Perspective* 31:4 (2007), 71–98. Див. також LaFeber, *America, Russia*, 388–95; Burrows, *This New Ocean*, 585.
- ⁷⁰⁷ Burrows, *This New Ocean*, 586–588. Див. також Francis X. Clines, «Going-Out-of-Business Sale for Soviets' Space Program», *New York Times*, Aug. 8, 1993.
- ⁷⁰⁸ Burrows, *This New Ocean*, 601–609; Moltz, *Politics of Space Security*, 230–233, 240–245, 250–252; Richard Stone, «A Renaissance for Russian Space Science», *Science*, Apr. 7, 2016, www.sciencemag.org/news/2016/04/renaissance-russian-space-science. Берроуз наводить одну особливо сумну подробицю стосовно запуску Росією автоматичної міжпланетної станції «Марс-96», в оснащенні якої наукової апаратурою брало участь 20 країн і яка коштувала 300 млн дол. Станція впала в Тихий океан через відмову четвертого ступеню ракети-носія «Протон». Берроуз пише, що «частини «Марса-96» збиралися в Тюратамі (селище, біля якого розташовано космодром Байконур; на Заході так називали й тамтешній полігон. — Прим. пер.) при світлі газових ламп, позаяк казахи відключили електроенергію за несплату рахунків» (601).
- ⁷⁰⁹ «GLONASS Constellation Status»; Jason Davis, «What's the Matter with Russia's Rockets?» blog, Planetary Society, Dec. 2, 2016, www.planetary.org/blogs/jason-davis/2016/20161201-whats-the-matter-russias-rockets.html; Emma Grey Ellis, «Russia's Space Program Is Blowing Up. So Are Its Rockets», *Wired*, Dec. 7, 2016, www.wired.com/2016/12/russias-space-program-blowing-rockets; Michael Weiss and Pierre Vaux, «How a U.S.-Russian Space Rocket Deal Funds Putin's Cronies», *Daily Beast*, May 31, 2016, www.thedailybeast.com/articles/2016/05/31/the-u-s-violates-its-own-sanctions-to-buy-russian-space-rockets.html; Anatoly Zak, «A Rare Look at the Russian Side of the Space Station», *Air & Space Smithsonian*, Sept. 2015, www.airspacemag.com/space/rare-look-russian-side-space-station-180956244; Stone, «Renaissance for Russian Space Science»; Space Research Institute of the Russian Academy of Sciences (IKI), www.iki.rssi.ru/eng; Anatoly Zak, «Spektr-RG to Expand Horizons of X-ray Astronomy», Russian Space Web, Jan. 2017, www.russianspaceweb.com/spektr_rg.html.
- ⁷¹⁰ *Space Report* 2016, 37, 48; *Space Report* 2017, 8; Anatoly Zak, «Russia Approves Its 10-Year Space Strategy», blog post, Planetary Society, Mar. 23, 2016, www.planetary.org/blogs/quest-blogs/2016/0323-russia-space-budget.html; Davis, «What's the Matter with Russia's Rockets?».
- ⁷¹¹ Цитати з промови Путіна взяті за посиланням <http://kremlin.ru/events/president/news/56957>. Див. також Andrew Roth, «Putin Threatens US Arms Race with New Missiles Declaration», *Guardian*, Mar. 1, 2018; Neil MacFarquhar and David E. Sanger, «Putin's 'Invincible' Missile Is Aimed at U.S. Vulnerabilities», *New York Times*, Mar. 1, 2018; Anton Troianovski, «Putin Claims Russia Is Developing Nuclear Arms Capable of Avoiding Missile Defenses», *Washington Post*, Mar. 1, 2018; Vladimir Isachenkov, AP, «Putin Shows New Russian Nuclear Weapons: 'It Isn't a Bluff'», *Washington Post*, Mar. 1, 2018.
- ⁷¹² NASA Advisory Council, *Task Force on International Relations in Space, International Space Policy for the 1990s and Beyond* (1987), цитовано в Johnson-Freese, *Space as a Strategic Asset*, 180.
- ⁷¹³ Johnson-Freese, *Space as a Strategic Asset*, 179–182; Zak, «Rare Look at Russian Side.»
- ⁷¹⁴ Burrows, *This New Ocean*, 139–146 (quotation at 143), 508. Серія випусків *Collier's* (березень 1952 – квітень 1954) носила загальну назву «Скоро людина підкорить космос». Берроуз пише: «З [Вернером] фон Брауном в якості свого архітектора й авторитетними фахівцями, що викладали наукові і технічні

- подробіці на основі реальних даних, а не мрійливих спекуляцій, ці статті виглядали серйозним планом космічної програми США» (144).
- ⁷¹⁵ Ronald Reagan, «Address Before a Joint Session of the Congress on the State of the Union», Jan. 25, 1984, at Gerhard Peters and John T. Woolley, American Presidency Project, www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=40205.
- ⁷¹⁶ Див., наприклад, Philip M. Boffey, «Higher Cost Predicted for Space Station», *New York Times*, July 7, 1987; William J. Broad, «How the \$8 Billion Space Station Became a \$120 Billion Showpiece», *New York Times*, June 10, 1990; US General Accounting Office, «Space Station: NASA's Search for Design, Cost, and Schedule Stability Continues», GAO/NSAID-91-125, Mar. 1991, www.gao.gov/assets/160/150248.pdf; J. R. Minkel, «Is the International Space Station Worth \$100 Billion?» Space.com, Nov. 1, 2010, www.space.com/9435-international-space-station-worth-100-billion.html; NASA Office of Inspector General, «Extending the Operational Life of the International Space Station Until 2024», audit report, IG-14-031, Sept. 18, 2014, oig.nasa.gov/audits/reports/FY14/IG-14-031.pdf. European Space Agency, «International Space Station: How Much Does It Cost», last update May 14, 2013, www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/International_Space_Station/How_much_does_it_cost), оцінює загальну вартість, що припадала на всіх учасників — включаючи розробку, складання і десятирічні операційні витрати, — в 100 млрд євро в цінах 2013 р., що в цінах 2016 р. становить приблизно 140 млрд дол. Аудиторський звіт генерального інспектора НАСА оцінює внесок США станом на 2013 р. у 43,7 млрд дол. витрат на будівництво і наукові програми плюс 30,7 млрд за 37 польотів на МКС «космічних човників», останній з яких відбувся в липні 2011 р. («Overview», і).
- ⁷¹⁷ Sheehan, *International Politics of Space*, 176–178; Burrows, *This New Ocean*, 591–598, 606–609; Johnson-Freese, *Space as a Strategic Asset*, 177–179, 65–67; European Space Agency, «International Space Station Legal Framework», www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/International_Space_Station/International_Space_Station_legal_framework.
- ⁷¹⁸ Ker Than, «Nobel Laureate Disses NASA's Manned Spaceflight», Space.com, Sept. 18, 2007, www.space.com/4357-nobel-laureate-disses-nasa-manned-spaceflight.html.
- ⁷¹⁹ Автори дякують політологів й аналітиків в галузі космічної політики Джонові Логсдонові, почесному професорові Університету Джорджа Вашингтона, за надсилання цього листа Тайсону.
- ⁷²⁰ Шин називає Сполучені Штати «партнером-гегемоном — як на космічній станції, так і в НАТО». М. J. Sheehan, *International Politics of Space*, 178-179.
- ⁷²¹ Див. Miriam Kramer, «NASA Suspends Most Cooperation with Russia; Space Station Excepted», Space.com, Apr. 2, 2014, www.space.com/25339-nasa-suspends-russia-cooperation-ukraine.html; Stuart Clark, «Russia Halts Rocket Exports to US, Hitting Space and Military Programmes», *Guardian*, May 15, 2014; Reuters, «Russia to Ban US from Using Space Station over Ukraine Sanctions», *Telegraph*, May 13, 2014; Ralph Vartabedian and W. J. Hennigan, «U.S.-Russia Tension Could Affect Space Station, Satellites», *Los Angeles Times*, May 16, 2014; «Russia Makes Plans to Kill Space Station in 2020 Due to Sanctions», NBC News, May 13, 2014, www.nbcnews.com/storyline/ukraine-crisis/russia-makes-plans-kill-space-station-2020-due-sanctions-n104531; Irene Klotz, «Atlas V Rocket Launches US Missile-Warning Satellite», Space.com, Jan. 20, 2017, www.space.com/35409-missile-warning-satellite-sbirs-geo-3-launch-success.html; Staff writers, Sputnik, «Why Washington Cannot Ban Russia's RD-180 Rocket Engines», SpaceDaily, May 3, 2016, www.spacedaily.com/reports/Why_Washington_cannot_why_Russias_RD_180_rocket_engines_999.html; «Russia to Supply RD-180 Rocket Engines to US in 2017», TASS, Dec. 1, 2016, tass.com/science/915840; Chris Gebhardt, «U.S. Debates Atlas V RD-180 Engine Ban, ULA's Non-Bid for Military Launch», NASASpaceflight.com, Jan. 29, 2016, www.nasaspaceflight.com.

- nasaspaceflight.com/2016/01/u-s-debates-atlas-v-rd-180-ban-ulas-non-bid-military; Phil Plait, «Russian Deputy Prime Minister Threatens to Pull Out of ISS», Bad Astronomy blog, Slate, May 14, 2014, www.slate.com/blogs/bad_astronomy/2014/05/14/nasa_and_the_iss_russia_threatens_to_abandon_international_space_effort.html.
- 722 Office of Inspector General, «NASA's Commercial Crew Program: Update on Development and Certification Efforts», IG-16-028, NASA, Sept. 1, 2016, oig.nasa.gov/audits/reports/FY16/IG-16-028.pdf.
- 723 World Bank, «Gross Domestic Product 2016, PPP», databank.worldbank.org/data/download/GDP_PPP.pdf; Joe Rennison and Eric Platt, «China Cuts US Treasury Holdings to Lowest Level Since 2010», *Financial Times*, Jan. 18, 2017; US Census Bureau, «Trade in Goods with China», www.census.gov/foreign-trade/balance/c5700.html. Див. також Central Intelligence Agency, «Country Comparison: GDP (Purchasing Power Parity) – 2016 Est.», The World Factbook, www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2001rank.html; у цьому рейтингу ЄС, який не фігурує в аналітиці Світового банку, знаходиться на другому місці, а США – на третьому.
- 724 Johnson-Freese, *Space as a Strategic Asset*, 223; Sheehan, *International Politics of Space*, 165, 167; Office of the Secretary of Defense, «Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2016», 117FA69, Apr. 26, 2016, i, 3, www.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2016%20China%20Military%20Power%20Report.pdf; «Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2017», C-B066B88, May 15, 2017, ii, 34-35, 42, www.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2017_China_Military_Power_Report.PDF?ver=2017-06-06-141328-770; John Costello, «China Finally Centralizes Its Space, Cyber, Information Forces», *The Diplomat*, Jan. 20, 2016, thediplomat.com/2016/01/china-finally-its-centralizes-space-cyber-information-forces/.
- 725 Щодо політичних хитросплетінь кроків, що вживаються США проти Китаю в галузі космічних технологій, варто звернути увагу на главу 6, «The Politicization of the US Aerospace Industry», в книзі Johnson-Freese, *Space as a Strategic Asset*, 141–168. Див. також Brian Harvey, *China in Space: The Great Leap Forward* (New York: Springer-Praxis, 2013), 12.
- 726 Select Committee on US National Security and Military/Commercial Concerns with the People's Republic of China, US House of Representatives, «Appendix A: Scope of the Investigation» and «Overview», Report of the Select Committee, Jan. 3, 1999, частково розсекречено, www.house.gov/coxreport/chapfs/app.html і www.house.gov/coxreport/chapfs/over.html; Lowen Liu, «Just the Wrong Amount of American», *Slate*, Sept. 11, 2016, www.slate.com/articles/news_and_politics/the_next_20/2016/09/the_case_of_scientist_wen_ho_lee_and_chinese_americans_under_suspicion_for.html; «Statement by Judge in Los Alamos Case, with Apology for Abuse of Power», *New York Times*, Sept. 14, 2000.
- 727 Moltz, *Asia's Space Race*, 93; Harvey, *China in Space*, 345-346.
- 728 Розділ 539 Закону про бюджетні асигнування США на 2012 р., як і розділ 532 Закону про бюджетні асигнування на 2014 р., ухвалюють, що НАСА не може використовувати ніяких бюджетних коштів, що передбачаються цими законами, для «розробки, проектування, планування, поширення, впровадження або виконання будь-яких двосторонніх заходів, програм, розпоряджень або контрактів будь-якого роду, що передбачають яку-небудь форму двосторонньої участі, співпраці або координування дій з Китаєм або будь-якою компанією в китайській власності, за винятком випадків, коли такі дії спеціально визначені законом» – і якщо тільки ці дії «не пов'язані з ризиком передачі Китаю або компанії у китайській власності технологій, даних або іншої інформації, що стосується національної або економічної безпеки США». В обох актах також згадується, що «офіційні відвідувачі з Китаю» не можуть

перебувати в «спорудах, де знаходиться обладнання, яке належить або використується НАСА».

- ⁷²⁹ Moltz, *Politics of Space Security*, 287; Moltz, *Asia's Space Race*, 95-96; Johnson-Freese, *Space as a Strategic Asset*, 229; Sheehan, *International Politics of Space*, 167-168; Leonard David, «US – China Cooperation in Space: Is It Possible, and What's in Store?» *Space.com*, June 16, 2015, www.space.com/29671-china-nasa-space-station-cooperation.html.
- ⁷³⁰ International Astronomical Union, «IAU's Reaction to the Executive Order Banning Access from Seven Countries», announcement, Jan. 30, 2017, www.iau.org/news/announcements/detail/ann17006/; Royal Astronomical Society, «RAS Responds to the US Executive Order Banning Entry from Seven Countries», news release, Jan. 31, 2017, www.ras.org.uk/news-and-press/2947-ras-response-to-the-us-executive-order-banning-entry-from-seven-countries; Multisociety Letter on Immigration, Feb. 10, 2017, mcmprodaas.s3.amazonaws.com/s3fs-public/Multisociety%20Letter%20on%20Immigration%201-31-2017.pdf?utm_medium=email&dm_i=1ZJN,4QUK6,E29DOV,HT01N,1; William J. Broad, «Top Scientists Urge Trump to Abide by Iran Nuclear Deal», *New York Times*, Jan. 2, 2017, та static01.nyt.com/packages/pdf/science/03ScientistsLetter.pdf; «March for Science», satellites.marchforscience.com; Becky Crystal, «These Washington Restaurants Are Closed for the 'Day Without Immigrants' Protest», *Washington Post*, Feb. 16, 2017.
- ⁷³¹ Alicia Parlapano and Gregor Aisch, «Who Wins and Loses in Trump's Proposed Budget», *New York Times*, updated Mar. 16, 2017; Will Thomas, «White House Requesting Immediate \$3 Billion Cut to R & D Budgets», *American Institute of Physics: FYI Bulletin* 40, Mar. 29, 2017; *American Institute of Physics, «Congress Stands by Science in Final Budget Deal», FYI Bulletin* 53, May 2, 2017; Will Thomas, «Final FY17 Appropriations: NASA», *FYI Bulletin* 56, May 5, 2017; Associated Press, «Federal Budget Deal Would Spare Arts Agencies», May 1, 2017. Дані на 2017 р.: президент вимагає урізання на 0,9%; загальне підвищення на 1,9% для НАСА, на 3,1% для наукових програм НАСА і на 5,2% для ARPA-E. NEH і NEA отримали надбавки по 1,3%; фінансування СРВ лишилось таким самим, що й тороріч. Дані за 2018 р. наведені у William Thomas, «Final FY18 Appropriations: Department of Defense», *FYI Bull.* 40, Apr. 5, 2018. Див. також the American Institute of Physics' continually updated «Federal Science Budget Tracker», www.aip.org/fyi/federal-science-budget-tracker.

Розділ 9. Час зіллитися

- ⁷³² Lewis Mumford, «No: "A Symbolic Act of War..."» *New York Times*, July 21, 1969, query.nytimes.com/mem/archive/pdf?res=9804E3DB1738E63ABC4951DFB1668382679EDE; «Reactions to Man's Landing on the Moon Show Broad Variations in Opinions. Some Would Forge Ahead in Space, Others Would Turn to Earth's Affairs», *New York Times*, July 21, 1969, 6-7, timesmachine.nytimes.com/timesmachine/1969/07/21/issue.html.
- ⁷³³ Див. про проблему в цілому Daron Acemoglu, Mikhail Golosov, Aleh Tsyvinski, and Pierre Yared, «A Dynamic Theory of Resource Wars», *Quarterly J. of Economics* (2012), 283–331, economics.mit.edu/files/8041. Про майже вичерпані в даний час запаси ще одного природного матеріалу див. David Owen, «The End of Sand», *New Yorker*, May 29, 2017, 28–33.
- ⁷³⁴ Government Accountability Office, *Rare Earth Materials: Developing a Comprehensive Approach Could Help DOD Better Manage National Security Risks in the Supply Chain*, GAO-16-161, Feb. 2016, www.gao.gov/assets/680/675165.pdf; Lee Simmons, «Rare-Earth Market», *Foreign Policy*, July 12, 2016, foreignpolicy.com/2016/07/12/decoder-rare-earth-market-tech-defense-clean-energy-china-trade; Lisa Margonelli, «Clean Energy's Dirty Little Secret», *The Atlantic*, May 2009, www.theatlantic.com/magazine/archive/2009/05/clean-energys-dirty-little-secret/307377; Julie Butters, «This Is Dysprosium – If

- We Run Out of It, Say Goodbye to Smartphones, MRI Scans and Hybrid Cars», *Phys.org*, June 6, 2016, phys.org/news/2016-06-dyprosium-if-goodbye-smartphones-mri-scans.html.
- ⁷³⁵ Алюміній становить приблизно 8% земної кори і є третім за поширеністю елементом в ній. Щільність цього легкого металу приблизно така ж, як у кварцу. Тому, як і силікатні камені, він спливав на поверхню. На Землі він ніколи не зустрічається «сольно», окремо від інших елементів, а тільки в поєднанні, наприклад, з киснем або калієм.
- ⁷³⁶ Europlanet, «Nanosat Fleet Proposed for Voyage to 300 Asteroids», press release, Sept. 19, 2017, www.europlanet-eu.org/nanosat-fleet-proposed-to-300-asteroids.
- ⁷³⁷ Tony Judt, *Reappraisals: Reflections on the Forgotten Twentieth Century* (New York: Penguin, 2008), 5–7. (Український переклад: Джадт Т., Снайдер Т. *Роздуми про двадцяте століття* (К.: Човен, 2019). — Прим. пер.)
- ⁷³⁸ «Text: Obama's Speech to the United Nations General Assembly», *New York Times*, Sept. 23, 2009. Див. у цьому контексті Joan Johnson-Freese, *Heavenly Ambitions: America's Quest to Dominate Space* (Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2009): «Наш хибний підхід до космічних справ — результат дії не якогось одного джерела проблем, а болотної суміші вузькопартійної політики, бюрократичних ігор, традиційного тиску з боку військово-промислового комплексу і, нарешті, одночасно фатального та блаженного невідання частини американського суспільства. Ще гірше те, що це невігластво поєднується із тим різновидом ідеї американської винятковості, яка змушує американців — підкорювачів Місяця — вірити, що їм належить майже вроджене право оголошити космічний простір своєю власністю — і плювати на реакцію на це решти світу» (xi-xii).
- ⁷³⁹ Паризьку хартію було прийнято консенсусом в грудні 2015 р., 1 квітня 2016 р. президенти Китаю та Сполучених Штатів виступили зі спільною заявою, що виражала намір обох сторін підписати цей договір; 22 квітня 2016 р. угода була відкрита для підписання і в той же день підписана 175 сторонами, включаючи Європейський Союз. Сім місяців по тому угода набула чинності. Станом на січень 2018 р. із 197 сторін, які підписали Паризьку угоду або висловили згоду з її положеннями в інакшій спосіб, 174, зокрема і США, її ратифікували. У червні 2017 р. президент Трамп висловив намір вивести Сполучені Штати з хартії. Але вихід країни з міжнародної угоди вимагає дотримання передбаченої нормами міжнародного права процедури — однієї заяви президента для цього недостатньо. (З приводу 197 сторін: в ООН входить 193 держави-члени і дві країни в статусі «спостерігачів» — Палестина і Святий Престол, тобто Ватикан. Останні два підписанта — залежні острівні країни, що не є членами ООН: Ніуе й Острови Кука. Євросоюз також вважається окремою стороною — учасницею угоди.) Див.: United Nations Framework Convention on Climate Change, «The Paris Agreement», unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php. (Український текст за посиланням zakon.rada.gov.ua/go/995_161; Трамп зрештою справді вивів США з Паризької угоди наприкінці свого президентства, але Джо Байден уже в день своєї інавгурації підписав указ про повернення країни до учасниць хартії, який вступив у силу 19 лютого 2021 р.; ще однією владою, яка на вимогу бізнес-спільноти намагалася саботувати ратифікацію угоди, була російська, проте й та приєдналася через три роки, у 2019 р. — Прим. пер.)
- ⁷⁴⁰ National Nuclear Security Administration, «70 Years of Computing at Los Alamos National Laboratory», www.lanl.gov/asc/assets/docs/history-computing.pdf; Los Alamos National Laboratory, «Los Alamos' Trinity Supercomputer Lands on Two Top-10 Lists», news release, Nov. 16, 2017, www.lanl.gov/discover/news-release-archive/2017/November/1116-trinity-supercomputer.php.
- ⁷⁴¹ National Nuclear Security Administration, «About Us», nnsa.energy.gov/.

- ⁷⁴² SAO/NASA Abstract Service, цифровий бібліотечний портал для дослідників в області астрономії та фізики, керований Смітсонівською астрофізичною обсерваторією за грантом НАСА, adsabs.harvard.edu/basic_search.html.
- ⁷⁴³ Bill Maher, «New Rules» segment, *Real Time with Bill Maher*, HBO, season 7, episode 7, Apr. 3, 2009.
- ⁷⁴⁴ Commission to Assess United States National Security Space Management and Organization, «Executive Summary», *Report – Pursuant to Public Law 106-65*, Jan. 11, 2001, 8, fas.org/spp/military/commission/executive_summary.pdf.
- ⁷⁴⁵ Scott A. Weston, «Examining Space Warfare: Scenarios, Risks, and US Policy Implications», *Air & Space Power J.* 23:1 (Spring 2009), 75–77.
- ⁷⁴⁶ Office of the Assistant Secretary of Defense, «Space Domain Mission Assurance: A Resilience Taxonomy», white paper, Sept. 2015, 1, fas.org/man/eprint/resilience.pdf.
- ⁷⁴⁷ Sec. 1616, «Organization and Management of National Security Space Activities of the Department of Defense», S. 293 (114th): National Defense Authorization Act for Fiscal 2017, Dec. 13, 2016 (passed Congress/enrolled bill), www.govtrack.us/congress/bills/114/s2943/text.
- ⁷⁴⁸ Commission to Assess US National Security Space Management, *Report*, 17, 13, 33.
- ⁷⁴⁹ Заслужує уваги одна з погроз, висловлених президентом Трампом на прес-конференції в гольф-клубі: «Північній Кореї краще не загрожувати більше Сполученим Штатам. На них чекає така прочуханка, якої світ ще не бачив» (Peter Baker and Choe Sang-hun, «Trump Threatens “Fire and Fury” Against North Korea If It Endangers U.S.», *New York Times*, Aug. 8, 2017). І ще одна, виголошена наступного місяця з трибуни Генеральної Асамблеї ООН: «Жодна країна на Землі не зацікавлена в тому, щоб ця банда злочинців озброювалася ядерною зброєю і ракетами. Сполучені Штати демонструють величезну стриманість і терпіння, але, якщо вони будуть змушені захищати себе або своїх союзників, у нас не залишиться іншого вибору, окрім як дощенту знищити Північну Корею. «Ракетник» [Rocket Man – як Трамп називав диктатора Північної Кореї Кім Чен Ин, поки не змінив риторику на улесливу. – Прим. пер.] ступив на тропу суїцидальної місії, готуючи самогубство собі та своєму режиму» (Peter Baker and Rick Gladstone, «With Combative Style and Epithets, Trump Takes America First to the U.N.», *New York Times*, Sept. 19, 2017).
- ⁷⁵⁰ Li Bin, «The Consequences of a Space War», conference paper, Pugwash Workshop on Preserving the Non-Weaponization of Space, Castellon de la Plana, Spain, May 22–24, 2003, www.pugwash.org/reports/nw/space2003-bin.htm.
- ⁷⁵¹ З приводу грубощів Трампа сенатор Боб Коркер, глава Сенатського комітету з міжнародних відносин, сказав репортерів на початку жовтня 2017 р.: «З такими зауваженнями, які він відпускає, ми скоро дійдемо до третьої світової війни». Див. «Read Excerpts From Senator Bob Corker’s Interview With The Times», *New York Times*, Oct. 9, 2017.
- ⁷⁵² Johnson-Freese, *Heavenly Ambitions*, 25.
- ⁷⁵³ Ось кілька зразків таких висловлювань. Згідно із Генеральним планом Космічного командування ВПС США довгострокова стратегія військово-космічних сил полягає в «продуманому у всіх деталях розгортанні та розміщенні космічних і ракетних бойових підрозділів, що дозволило б нам дати бій будь-якому супротивникові в космосі, з космосу або за допомогою космосу, залежно від необхідності... Результатом наших зусиль стануть бойові космічні підрозділи, організовані, натреновані й оснащені для того, щоб швидко досягти вирішальних результатів на полі битви або над ним, в будь-якому місці і в будь-який час» (*Strategic Master Plan FY06 and Beyond*, Oct. 1, 2003, 11, www.wslfweb.org/docs/Final%2006%20SMP--Signed!v1.pdf). Інший план ВПС втворює цюмо: «Отже, ключовою метою перетворень є не тільки забезпечити здатність США експлуатувати космічний простір у військових цілях, але й позбавити такої можливості супротивника» (HQ USAF/XPXC, *The U.S. Air Force Transformation Flight Plan 2004*, July 1, 2004, C-10, www.hsd1.org/?view&did=454273). Оскільки участь розвідки життєво важлива для

досягнення цих цілей, у черговому чотирирічному прогнозі Міністерства оборони на 2006 р. йшлося про необхідність «встановити невиспийний контроль над простором бойових операцій за допомогою постійного спостереження», з метою «підтримки операцій, спрямованих проти будь-якої цілі, вдень або вночі, в будь-яку погоду, причому також і в закритих для доступу областях або зонах бойових дій» (US Department of Defense, *Quadrennial Defense Review Report*, Feb. 6, 2006, 55, archive.defense.gov/pubs/pdfs/QDR20060203.pdf). Представлений Білим домом звіт з питань національної безпеки описує як один з основних напрямків діяльності Міністерства оборони протидію «підривним діям з боку державних і недержавних утворень, що використовують технології та нові можливості (як-от біотехнології, кібернетичні та космічні операції, зброя спрямованої енергії), щоб протистояти тій військовій перевазі, яку зараз мають Сполучені Штати» (President of the United States, *The National Security Strategy of the United States of America*, Mar. 2006, 44, www.state.gov/documents/organization/64884.pdf).

⁷⁵⁴ Два приклади, що відносяться до 2016 р. Генерал морської піхоти у відставці Джеймс Картрайт: «Дні “космічного домінування” минули, і нам треба рухатися від уявлення про космос як про зону військового нападу і оборони до більш складної ідеї середовища, яке потребує керування широкою групою міжнародних гравців» — див. передмову до статті Терези Гітченз і Джоан Джонсон-Фріз (foreword to Theresa Hitchens and Joan Johnson-Freese, «Toward a New National Security Space Strategy: Time for a Strategic Rebalancing», *Atlantic Council Strategy Paper* 5, June 2016, i). Генерал Джон Гайтен (в минулому командувач Космічними збройними силами США): «Космос більше не є недосяжною заповідною зоною, в якій Сполучені Штати або наші союзники та партнери діють з відчуттям повної вседозволеності» — Хайт (Hyten, «Space Mission Force: Developing Space Warfighters for Tomorrow», white paper, *US Air Force Space Command*, June 29, 2016, 2, www.afspc.af.mil/Portals/3/documents/White%20Paper%20-%20Space%20Mission%20Force/AFSPC%20SMF%20White%20Paper%20-%20FINAL%20-%20AFSPC%20CC%20Approved%20on%20June%2029.pdf?ver=2016-07-19-095254-887). Гітченз і Джонсон-Фріз, однак, стверджують, що у відповідь на нещодавні випробування Китаєм і Росією маневрованих супутників і на запуск в 2013 р. китайської ракети, що майже досягла геостаціонарної орбіти, «захист від протисупутникових засобів став першочерговою проблемою, за якою слідують в порядку важливості зменшена вага космічної дипломатії і зростаючий інтерес до наступальних засобів. Зокрема, на збільшення почуття небезпеки Пентагон і ВПС США відреагували агресивнішою пропагандою, метою якої було гранично чітко показати, що Сполучені Штати не забаряться з відповідями на космічні загрози застосуванням сили. Риторика цих заяв нагадала мотиви «домінування та контролю», характерні для космічної політики адміністрації Буша» (3).

⁷⁵⁵ Brian Weeden, «Alternatives to a Space Weapons Treaty», *Bulletin of the Atomic Scientists*, Apr. 17, 2009, thebulletin.org/alternatives-space-weapons-treaty; European Union: External Action, «International Space Code of Conduct – Version Mar. 31, 2014, Draft», eeas.europa.eu/topics/disarmament-non-proliferation-and-arms-export-control/14715_en. Серед організацій, діяльність яких спрямована на зниження напруженості в космосі, — Ейзенхауерівський Центр космічних і оборонних досліджень, Європейський інститут вивчення проблем безпеки, Федерація американських вчених, GlobalSecurity.org, Інститут повітряного і космічного права. Архів національної безпеки, Планетарне товариство, проєкт «Лемеші» (або «Орала», Ploughshares, названа за відомою цитатою з Книги пророка Ісаї канадська неурядова організація, яка розробляє заходи для запобігання війні і розбудові світу), Фонд безпечного світу, Інститут космічної політики, Смітсонівський центр, Спілька занепокоєних вчених, Інститут дослідження проблем роззброєння ООН.

- ⁷⁵⁶ Henry R. Hertzfeld, Brian Weeden, and Christopher D. Johnson, «Outer Space: Ungoverned or Lacking Effective Governance?: New Approaches to Managing Human Activities in Space», *SAIS Review of International Affairs* 36:2 (Summer – Fall 2016), 15–28; Hitchens and Johnson-Freese, «New National Security Space Strategy»; Weeden, «Alternatives to a Space Weapons Treaty»; «Executive Summary», в *Space Security Index 2016*, ed. Jessica West (Waterloo, ON: Project Ploughshares, Sept. 2016), 1.
- ⁷⁵⁷ «HST Publication Statistics», Feb. 25, 2017, archive.stsci.edu/hst/bibliography/pubstat.html.
- ⁷⁵⁸ Arthur S. Eddington (1920), цитовано в S. Chandrasekhar, foreword to Eddington, *The Internal Constitution of the Stars* (Cambridge: Cambridge University Press, 1926/1988), x.
- ⁷⁵⁹ Eddington, *Internal Constitution*, 301.
- ⁷⁶⁰ William A. Fowler, «Formation of the Elements», *Scientific Monthly* 84: 2 (Feb. 1957), 98.
- ⁷⁶¹ Jonathan M. Weisgall, «The Nuclear Nomads of Bikini», *Foreign Policy* 39 (Summer 1980), 83.
- ⁷⁶² E. Margaret Burbidge, G. R. Burbidge, William A. Fowler, and F. Hoyle, «Synthesis of the Elements in Stars», *Reviews of Modern Physics* 29:4 (Oct. 1957), 547–650. Комісія з атомної енергії була попередницею Міністерства енергетики США.
- ⁷⁶³ Burbidge et al., «Synthesis», 640. «*r*-процес» – швидкий процес захоплення вільних нейтронів атомними ядрами. Не маючи електричного заряду, нейтрони не відчувають при цьому жодного електромагнітного опору. Така конфігурація частинок у ядрі може виявитися нестійкою. Але якщо в ході *r*-процесу перш, ніж ядро розпадеться, в нього потрапляє другий нейтрон, то утворюється стійке ядро.
- ⁷⁶⁴ Автори вдячні економістам Марку Гаррісону з Уорвікського університету (редактору книги *The Economics of World War II: Six Great Powers in International Comparison* [Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1998] і співредактору (зі Стівенем Бродберрі) *The Economics of World War I* [Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2005]), а також Лінді Білмес із Гарвардської школи Кеннеді, яка написала разом із Джозефом Стігліцом книгу *The Three-Trillion Dollar War: The True Cost of the Iraq Conflict* [New York: W. W. Norton, 2008], за їхню допомогу в проясненні питання про те, як важко розрахувати повну вартість воєн.
- ⁷⁶⁵ Три мільярди доларів – це приблизна оцінка; точні дані не піддаються обліку. У 2016 р. астрофізичний бюджет НАСА дорівнював 1,35 млрд дол. (астрофізика: 730 млн; телескоп Джеймса Уебба: 620 млн). Бюджет відділення астрономічних наук Національного наукового фонду на 2016 р. становив 250 млн дол., включаючи витрати на дослідження, освіту й обладнання. На всю наукову програму Європейського космічного агентства в тому ж році було виділено 510 млн дол. Індійська організація космічних досліджень виділила на космічні науки 47 млн. Приблизно 14% бюджету Аерокосмічного дослідницького агентства Японії, тобто 180 млн дол., пішло на космічні науки та прикладні дослідження, що дає для власне наукових витрат число близько 100 млн; додаткове фінансування виділяється для покриття участі JAXA в роботі Міжнародної космічної станції. Див. American Institute of Physics, «Federal Science Budget Tracker», FYI: Science Policy News, www.aip.org/fyi/federal-science-budget-tracker/FY2017; National Science Foundation, Directorate for Mathematical and Physical Sciences: Division of Astronomical Sciences (AST), «AST Funding», *FY2016 Budget Request to Congress*, MPS-12, www.nsf.gov/about/budget/fy2016/pdf/fy2016budget.pdf; European Space Agency, «ESA 2016 Budget by Domain», www.esa.int/spaceinimages/Images/2016/01/ESA_budget_2016_by_domain; Space Foundation, «Exhibits 1s. Indian Space Budgets», «Exhibit 1t. Japanese Space Spending by Agency 2016», *The Space Report 2017*, 12–13; «FY2015 Annual Budget [JAXA]», reproduced in Chu Ishida, «JAXA Program for Earth Observation Satellites», Japan Aerospace Exploration

- Agency, Jan. 6, 2016, n.p., www.pco-prime.com/vegetation_lidar2016/pdf/1-3Ishida_JAXA_EO_program_20160106.pdf.
- ⁷⁶⁶ Nan Tian, Aude Fleurant, Pieter D. Wezeman, and Siemon T. Wezeman, «Trends in World Military Expenditure, 2016», fact sheet, SIPRI, Apr. 2017, www.sipri.org/sites/default/files/Trends-world-military-expenditure-2016.pdf; World Bank, «World Development Indicators Database: Gross Domestic Product 2016», Apr. 17, 2017, databank.worldbank.org/data/download/GDP.pdf. Оцінка світових військових витрат на 2016 р., отримана SIPRI (Стокгольмським міжнародним інститутом досліджень проблем миру), складає 1,686 трлн дол. доларів; Всесвітній банк на цей рік дає показник глобального ВВП у 75,642 трлн дол. США.
- ⁷⁶⁷ У 1943 р., коли військові витрати склали 42% річного доходу Америки, в Японії вони склали 43%, у Великій Британії — 55%, в Німеччині — 70%. Див. Mark Harrison, «The Economics of World War II: An Overview», chap. 1 of *Economics of World War II*, 34, «Table 1-8: The military burden, 1939–1944 (military outlays, per cent of national income)», www2.warwick.ac.uk/fac/soc/economics/staff/mharrison/public/ww2overview1998.pdf. «Table 1-11: War losses attributable to physical destruction (per cent of assets)» показує, що в результаті фізичних збитків і руйнувань Німеччина втратила 17% своїх промислових активів, а Японія — 34% (42).
- ⁷⁶⁸ Stephen Daggett, «Costs of Major U.S. Wars», report, June 29, 2010, Congressional Research Service, 2, fas.org/sgp/crs/natsec/RS22926.pdf. З грудня 1941 по вересень 1945 р. загальні військові витрати США дорівнювали 296 млрд тодішніх доларів. У примітці до «Table 1: Military Costs of Major US Wars, 1775–2010» Деггетт уточнює, що ці оцінки ґрунтуються на даних про державний бюджет і включають тільки вартість військових операцій без урахування виплат ветеранам, процентних нарахувань, не пов'язаних з військовими витратами боргів і допомоги союзникам. Після перерахунку доларів часів Другої світової війни на долари 2016 р. (через просте порівняння купівельної спроможності) 296 млрд — візьмомо для рівного рахунку 300 млрд — перетворюються в 4 трлн, за калькулятором MeasuringWorth: www.measuringworth.com — державного сайту, заснованого двома американськими професорами економіки. Гаррісон, однак, підкреслює, що більш акуратний підрахунок повинен враховувати темп зростання військових витрат по відношенню до номінального ВВП, тобто зміну цін, помножену на зміну обсягу продукції, що випускається. У проміжку від Другої світової війни до наших днів номінальний ВВП зріс у 90 разів.
- ⁷⁶⁹ Benito Mussolini, «Plan for the New Italian Economy (1936)», цитовано у John Bellamy Foster, «Neofascism in the White House», *Monthly Review* 68:11 (Apr. 2017), monthlyreview.org/2017/04/01/neofascism-in-the-white-house.
- ⁷⁷⁰ «Discretionary Spending 2015: \$1.1 Trillion», pie chart, National Priorities Project, www.nationalpriorities.org. Аналіз фінансування, пов'язаного з науковими дослідженнями, див., наприклад, «Research by Science and Engineering Discipline: Physical Sciences Research Funding, 1978–2014», bar graph, American Association for the Advancement of Science, www.aaas.org/page/research-science-and-engineering-discipline; «Survey of Federal Funds for Research and Development Fiscal Years 2015–2017 — Table 2. Summary of Federal Obligations and Outlays for Research, Development, and R&D Plant, by Type of R&D, Performer, and Field of Science and Engineering: FYs 2014–2017», National Science Foundation, ncesdata.nsf.gov/fedfunds/2015/html/FFS2015_DST_002.html; Jeffrey Mervis, «Data Check: U.S. Government Share of Basic Research Funding Falls Below 50%», *Science*, Mar. 9, 2017, www.sciencemag.org/news/2017/03/data-check-us-government-share-basic-research-funding-falls-below-50. Дані військових витрат див. у «Military Expenditure: World Military Spending in 2016: Military Spending Graphics», SIPRI, www.sipri.org/research/armament-and-disarmament/arms-transfers-and-military-spending/military-expenditure.