

## 2.8. ECONOMICS OF DATA CONSUMPTION AND MANAGEMENT OF EXTERNAL NETWORK EFFECTS

### 2.8. ЕКОНОМІКА СПОЖИВАННЯ ДАНИХ ТА УПРАВЛІННЯ ЗОВНІШНІМИ ЕФЕКТАМИ МЕРЕЖІ

**Мережевий ефект** (мережева екстерналія чи економія від масштабу з боку попиту) – це вплив кількості користувачів чи обсягу користування послугою на цінність даної послуги, яка сприймається кожним користувачем індивідуально<sup>640</sup>. Кожний новий користувач існуючої мережі додаватиме до неї цінність<sup>641</sup>. Якщо економія від масштабу з боку попиту описує цінність наявності багатьох користувачів, то економія від масштабу з боку пропозиції описує ефект переваги збільшення користувачів або вироблених одиниць для зменшення собівартості виробництва.

Опитування<sup>642</sup> показали, що причини, найчастіше згадувані людьми, які не освоюють послуги передачі даних, пов'язуються з цифровою грамотністю (69%), доступністю послуг (15%), застосуванням до реального життя (12%): у країнах з низькими і середніми доходами майже 70% тих, хто не використовує Інтернет, стримує недостатня цифрова грамотність<sup>643</sup>. Респонденти опитування<sup>644</sup>, проведеного для звіту<sup>645</sup>, мали доступ до Інтернету: відповідями на категорію цифрової грамотності (ЦГ) були «Не знаю, що таке Інтернет» та «Не знаю, як користуватися Інтернетом»; відповідями на категорію доступності (Д) були «Немає пристрою доступу» та «Занадто дорого»; відповідями на категорію актуальності (А) (релевантності; relevance) були «Немає інтересу / не корисно» та «Немає доречного контенту на місцевій мові»<sup>646</sup>. У Табл. 1 країни впорядковані за показником ЦГ, а жирним віділено значення, більші загальних (середніх відносно всієї вибірки<sup>647</sup> за всіма країнами).

Звертає увагу низький рівень ЦГ в Індії, відомій своїм експортом програмного забезпечення (що свідчить про важливість володіння англійською мовою), а також у Пакистані, що володіє ядерною зброєю (як і Індія). Обмеження ЦГ домінують у Південній Азії, а обмеження Д – у деяких країнах Африки. Різні обмеження не є взаємовиключними: коли людина досягає ЦГ, дістаючи мотивацію поліпшувати свої показники стосовно А чи іншого, то може наштовхуватися на виклики Д, які раніше не вважала релевантними для себе. Люди більше користуються Інтернетом, якщо користуються Інтернетом також їхні родичі чи друзі, зокрема друзі у соціальних мережах<sup>648</sup>. Соціальні мережеві ефекти мають значний позитивний вплив на користування бездротовим Інтернетом у країнах з низькими і середніми доходами: наявність у людини 5 найближчих друзів, які використовують онлайнову соціальну мережу, збільшує на 63% ймовірність того, що ця людина користується Інтернетом<sup>649</sup>.

<sup>640</sup> Arthur W. B. Positive feedbacks in the economy. *Scientific American*. 1990. 262 (2). P. 92-99.

<sup>641</sup> Shapiro C., Varian H. R. *Information rules: A strategic guide to the network economy*. Boston, MA: Harvard Business Review Press, 1999. 352 p.

<sup>642</sup> Chen R. A demand-side view of mobile Internet adoption in the Global South. *Policy Research Working Paper 9590*. Washington, DC: World Bank, 2021. 28 p.

<sup>643</sup> Inequities in mobile data consumption across country income groups and regions are huge. *WDR 2021 Team*.

<sup>644</sup> Chen R. A demand-side view of mobile Internet adoption in the Global South. *Policy Research Working Paper 9590*. Washington, DC: World Bank, 2021. 28 p.

<sup>645</sup> *World Development Report 2021: Data for Better Lives*. Washington, DC: World Bank, 2021. 328 p.

<sup>646</sup> Chen R. A demand-side view of mobile Internet adoption in the Global South. *Policy Research Working Paper 9590*. Washington, DC: World Bank, 2021. 28 p.

<sup>647</sup> Там само.

<sup>648</sup> Gorbachuk V., Bardadym T., Bepalov S. Economic mechanisms and cases to close Internet coverage gaps. *Transformation of economy, finance and management in modern conditions*. A. Pawlik, K. Shaposhnykov (eds.) Kielce, Poland: State University of Jan Kochanowski; Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2022. P. 436-450.

<sup>649</sup> Chen R. A demand-side view of mobile Internet adoption in the Global South. *Policy Research Working Paper 9590*. Washington, DC: World Bank, 2021. 28 p.

Як свідчить Табл. 1, ЦГ була найбільш фундаментальною і поширеною причиною невикористання Інтернету. Серед тих опитаних, хто дав відповіді «Не знаю, що таке Інтернет» та «Не знаю, як користуватися Інтернетом», понад 84% не мали освіти чи мали лише початкову освіту<sup>650</sup>.

Таблиця 1. Частка (%) відповідей респондентів<sup>651</sup> за кожною країною<sup>652</sup>

Країна	Частка (%) відповідей			
	ЦГ	Д	А	Інше
Непал	<b>76,7</b>	9,8	11,2	2,2
Колумбія	<b>73,4</b>	13,3	8,6	<b>4,7</b>
Індія	<b>73,2</b>	12,4	11,4	3,0
Бангладеш	<b>71,8</b>	7,8	<b>17,9</b>	2,4
Пакистан	<b>71,1</b>	<b>20,4</b>	6,8	1,7
Лесото	66,7	12,7	<b>14,0</b>	<b>6,5</b>
Сенегал	64,6	<b>16,0</b>	9,7	<b>9,6</b>
Перу	63,0	11,3	7,0	<b>18,8</b>
Гватемала	61,7	13,0	<b>16,3</b>	<b>9,0</b>
Камбоджа	61,4	<b>25,9</b>	8,9	<b>3,8</b>
Парагвай	58,8	<b>21,6</b>	<b>18,8</b>	0,9
Нігерія	56,4	<b>23,2</b>	12,0	<b>8,5</b>
Гана	55,6	<b>25,8</b>	10,9	<b>7,7</b>
Еквадор	50,1	<b>19,5</b>	<b>16,2</b>	<b>14,2</b>
Шрі Ланка	46,1	13,8	<b>33,9</b>	<b>6,3</b>
Кенія	37,5	<b>28,3</b>	<b>27,6</b>	<b>6,6</b>
Аргентина	34,3	<b>18,2</b>	<b>37,4</b>	<b>10,2</b>
Уганда	23,2	<b>56,4</b>	<b>14,4</b>	<b>6,0</b>
Мозамбик	14,8	<b>76,3</b>	3,0	<b>6,0</b>
Танзанія	13,5	<b>66,0</b>	<b>15,4</b>	<b>5,2</b>
Руанда	11,5	<b>75,8</b>	4,5	<b>8,2</b>
Південна Африка	9,8	<b>51,8</b>	<b>16,6</b>	<b>21,8</b>
Загалом	69,3	15,1	12,0	3,6

Впроваджуються різноманітні ініціативи з навчання базовим цифровим навичкам. У 1987 р. 13 операторів з 12 країн підписали меморандум про взаєморозуміння, де на ринку мобільних послуг зобов'язувалися розгортати стандарт Глобальної системи мобільного зв'язку (Global System for Mobile Communications, GSM), розроблений Європейським інститутом стандартів телекомунікацій (European Telecommunications Standards Institute, ETSI; заснований у 1988 р.) для опису протоколів цифрових стільникових мереж другого покоління (2G), використовуваних такими мобільними пристроями, як мобільні телефони і планшети (tablets). GSM був вперше розгорнутий у 1991 р. у Фінляндії. До середини 2010-х років GSM став глобальним стандартом для мобільного зв'язку, сягнувши понад 90% частки ринку та діючи у майже 200 країнах і територіях. Асоціація GSM (GSM Association, GSMA; Groupe Spécial Mobile; GSM MoU Association; заснована у 1995 р.) – це галузева організація, що представляє інтереси операторів мобільних мереж у всьому світі, включаючи понад 750 мобільних операторів як повноправних членів і близько 400 компаній як асоційованих членів. GSMA представляє своїх членів через галузеві програми, робочі групи та галузеві ініціативи з адвокації.

GSMA розробила Набір інструментів для навчання навичкам мобільного Інтернету на основі підходу «тренування тренерів» (train the trainers)<sup>653</sup>, який у пілотному проекті в Бангладеш втричі збільшив користування мобільним Інтернетом серед групи бенефіціарів, а

<sup>650</sup> Там само.

<sup>651</sup> Там само.

<sup>652</sup> Inequities in mobile data consumption across country income groups and regions are huge. WDR 2021 Team.

<sup>653</sup> *Connected Society: Mobile Internet Skills Training Toolkit; A Guide for Training People in Basic Mobile Internet Skills*. London, UK: GSMA, 2017. 259 p.

кожного п'ятого з групи зробив регулярним користувачем мобільних даних<sup>654</sup>. У 2017 р. уряд Руанди розпочав Програму цифрових послів, в рамках якої протягом 4-х років 5 тис. молодих людей відряджаються (posted) у всі 30 районів країни, щоб надавати цифрові навички для 5 млн. громадян Руанди<sup>655</sup> (подібно до програми 25-тисячників для колективізації у колишньому СРСР). Польові дослідження, проведені в Буркіна-Фасо, Малі, Сенегалі, Танзанії, показали, що інтерфейси на основі аудіо й образу (icon), а також спрощені (stripped-down) версії Інтернету допомагали учням долати їхні обмеження ЦГ<sup>656</sup>. Незважаючи на ці приклади, є мало доказів того, що програми ЦГ працюють у масштабах, потрібних для значного поліпшення освоєння (uptake) послуг даних, і того, що ці програми є належним чином інтегрованими із зусиллями на вирішення засадничої проблеми базової грамотності. Після того, як люди дістають ЦГ, ключовим детермінантом користування Інтернетом стає наявність контенту місцевою мовою<sup>657</sup>. Користування соціальними мережами швидко збільшується, бо відповідні застосунки (apps) стають доступними місцевими мовами набагато раніше, ніж контент Інтернету загалом.

Бідна людина, яка бажає скористатися доступом до Інтернету, має спочатку дозволити собі купити мобільний пристрій. Оскільки вартість пристрою початкового рівня (entry-level) перевищує 20% місячного доходу більшості населення країн з низькими і середніми доходами<sup>658</sup> (це стосується також України з помітним розшаруванням доходів населення), а вартість недорогого смартфона за 42 дол. (США) перевищує 80% місячного доходу у країнах з низькими доходами<sup>659</sup>, то цифрові інтернет-пристрої початкового рівня мають ставати доступнішими.

**Оператори мобільного зв'язку** створюють партнерські відносини, щоб отримувати недорогі телефони чи поєднувати мобільні телефони з передплатами на послуги. У 1994 р. за підтримки уряду Південної Африки була заснована M-Cell (зараз – MTN Group Limited) – компанія (з головним офісом у м. Йоганнесбург) мобільного зв'язку, яка працює у понад 20 країнах Африки й Азії. На 2020 р. MTN мала 280 млн. абонентів, була найбільшим оператором мобільного зв'язку в Африці та 8-м за величиною оператором у світі. MTN Group (MTN у лістингу біржі JSE; JSE Limited (раніше – JSE Securities Exchange (Johannesburg Stock Exchange)) є найбільшою фондовою біржею Африки, була заснована у 1887 р., мала 473 компанії у своєму лістингу у 2003 р., мала ринкову капіталізацію 1,36 трлн. дол. у 2022 р.) є головним спонсором національної збірної Південної Африки з регбі (переможця Кубка світу 1995 р., 2007 р., 2019 р.; збірна України з регбі не пододала попередню кваліфікацію, програвши всі матчі), спонсором англійського футбольного клубу «Манчестер Юнайтед», суперліги Замбії (переможця Кубка Африки (з футболу) 2012 р.), Федерації футболу Нігерії (де MTN має частку галузевого ринку близько 35%; збірна Нігерії була переможцем Кубка Африки 1980 р., 1994 р., 2013 р. та учасником фінальних стадій Кубка світу 1994-2002 рр., 2010-2018 рр.; збірна України з футболу була таким учасником лише у 2006 р.).

У 1997 р. була заснована компанія China Mobile (941 у лістингу біржі SEHK (Stock Exchange of Hong Kong), започаткованої у 1866 р.) як China Telecom (Hong Kong) Limited, кінцевим контрольним акціонером якої є China Mobile Communications Group Co., Ltd., раніше відома як китайська державна компанія China Mobile Communications Corporation (CMCC). China Mobile надає мобільні голосові та мультимедійні послуги через свою

<sup>654</sup> *Connected Society: Mobile Internet Skills Training Toolkit; Banglalink Pilot Evaluation*. London, UK: GSMA, 2019. 18 р.

<sup>655</sup> *Digital Ambassadors Programme*. Kigali, Rwanda: Ministry of ICT and Innovation, 2017.

<sup>656</sup> Radovanović D., Holst C., Belur S. B., Srivastava R., Hounghonon G. V., Le Quentrec E., Miliza J., Winkler A. S., Noll J. Digital literacy key performance indicators for sustainable development. *Social Inclusion*. 2020. 8 (2). P. 151-167.

<sup>657</sup> *Local Content: An Internet Society Public Policy Briefing*. Reston, VA: Internet Society, 2015. 5 p.

<sup>658</sup> *Connected Society: Mobile Internet Skills Training Toolkit; Banglalink Pilot Evaluation*. London, UK: GSMA, 2019. 18 р.

<sup>659</sup> Woodhouse T., Maail G., Rodríguez A. M., Cameron C., Foditsch N., Iglesias C., Jorge S., Sarpong E., Thakur D. *From luxury to lifeline: reducing the cost of mobile devices to reach universal Internet access*. Washington, DC: World Wide Web Foundation; A4AI (Alliance for Affordable Internet), 2020. 30 p.

загальнонаціональну мережу мобільних телекомунікацій в материковому (mainland) Китаї та Гонконгу, є найбільшим оператором бездротового зв'язку Китаю, мала найбільше у світі абонентів мобільного зв'язку – понад 945 млн. у 2021 р. Панафриканський оператор MTN співпрацював з China Mobile, щоб випускати смартфони по 20 дол. для 10 млн. користувачів, які користуватимуться смартфоном вперше в житті (first-time users)<sup>660</sup>.

Компанія Reliance Jio Infocomm Limited (RJIL; Jio) була заснована у 2007 р. як Infotel Broadband Services Limited (IBSL) у штаті Гуджарат (Індія). Jio – це телекомунікаційна компанія зі штаб-квартирою у м.Мумбаї штату Махараштра (Індія), яка є дочірньою компанією Jio Platforms, яка, в свою чергу, є дочірньою компанією Reliance Industries Limited (RIL; започаткована у 1960-х роках; 500325 у лістингу біржі BSE (Bombay Stock Exchange), заснованої у 1875 р.). RIL купила 95% акцій IBSL у 2010 р., яка перед тим виграла аукціон 4G на широкосмуговий спектр по всіх 22 телекомунікаційних колах (circles) Індії. IBSL була перейменована на RJIL (Jio) у 2013 р. Jio керує національною мережею за стандартом LTE (Long-Term Evolution) бездротового широкосмугового зв'язку для мобільних пристроїв і терміналів даних, основаних на стандартах GSM/EDGE та UMTS/HSPA, пропонуючи послуги 4G та 4G+. RIL мала найбільшу в Індії ринкову капіталізацію у 2022 р. В Індії Jio пропонувала телефони з підтримкою Інтернету (internet-enabled) по 9,2 дол. за умови, що клієнт витратить не менше 19,8 дол. в рік на оплату послуг.

Хоча більшість фірмових (branded) телефонів виготовляється у Східній Азії, декілька країн створили заводи перемонтажу (reassembly) для виготовлення недорогих мобільних телефонів на місці. У 2006 р. у Гонконгу була заснована компанія Transsion Holdings Pvt Ltd як Transsion Technology для розробки, виготовлення, продажу й обслуговування продуктів мобільного зв'язку. У червні-жовтні 2008 р. (під час світової фінансово-економічної кризи) Transsion вивела на ринок 7 країн Африки (через свої дочірні компанії та філії) свої бренди Tecno та Itel (потім – Infinix, бренд післяпродажного обслуговування Caricare, бренд аксесуарів Oraitmo), зосереджуючись спочатку на функціональних телефонах (feature phones). У 2011 р. Transsion відкрила завод з виготовлення мобільних телефонів в Ефіопії, у 2018 р. – у Бангладеш; Transsion виробляє телефони також у Китаї, Пакистані, Індії, а продає в Африці, на Близькому Сході, у Південно-Східній та Східній Азії, в Латинській Америці. У 2014 р. Transsion випустила свій перший смартфон, а у 2016 р. вийшла на ринок Індії, де у 2017 р. купила бренд телефонів Spice Digital. На 2017 р. в Африці частка ринку брендів смартфонів Transsion перевищила частку ринку Samsung. Успіх Transsion на ринку Африки пояснюється прилаштуванням (tailoring) функцій її телефонів до місцевих потреб. Transsion стала першою неафриканською компанією мобільного зв'язку, що створила мережу післяпродажної підтримки. Телефони Transsion пропонують функцію, що калібрує експозиції камери до темніших тонів шкіри, дозволяючи зберігати риси обличчя. Transsion розробила телефони з функціональністю подвійної SIM-картки, які мали попит через те, що в Африці використання кількох SIM-карток одночасно дозволяє заощаджувати гроші. Transsion також випустила телефони з тривалим часом роботи батареї, які підходять до умов низького рівня електрифікації та високої ймовірності відключень електроенергії в Африці. Tecno був першим великим брендом мобільних телефонів в Ефіопії, який підтримував клавіатуру амхарською мовою. Оскільки мобільні телефони Transsion здебільшого відносяться до початкового рівня та рівня нижче середнього (lower middle-range), то не орієнтуються на бізнес-клієнтів.

На 2018 р. Transsion створила 3 заводи в Ефіопії (1,8 тис. робочих місць), де досягли експорту понад 100 млн. дол. протягом 2016-2018 рр. і щорічно збиратимуть близько 1 млн. мобільних телефонів. Ця подія відзначалася у столиці Ефіопії, а Ефіопія запланувала до 2025 р. стати хабом легкої промисловості Африки і мати понад 30 індустріальних парків. Старший заступник генерального менеджера бізнес-підрозділу Transsion Holdings сказав, що спочатку (у 2011 р.) цей підрозділ був малочисельним і мав різні серйозні виклики (включаючи дефіцит іноземної валюти), які були подолані за допомогою уряду Ефіопії. Крім Transsion,

<sup>660</sup> #Good Together: Sustainability Report for the Year Ended 31 December 2019. R. Shuter (ed.) Johannesburg, South Africa: MTN Group Limited, 2020. 66 p.

багато інших компаній Китаю створили в Ефіопії свої виробничі підприємства. Економічний і комерційний радник посольства Китаю в Ефіопії сказав, що виклики Ефіопії були подібними до викликів індустріалізації Китаю, а протягом 2019-2021 рр. компанії Китаю здійснюватимуть інвестиції в Африку на понад 10 млрд. дол.<sup>661</sup> Заступник комісара Інвестиційної комісії Ефіопії наголосив, що Китай став найбільшим торговим партнером і джерелом прямих іноземних інвестицій Ефіопії. На початку 2022 р. директор з комунікацій Корпорації розвитку індустріальних парків Ефіопії (Ethiopia Industrial Park Development Corporation, EIPDC) заявив, що за півроку Ефіопія заробила 104 млн. дол. експортної виручки від побудованих Китаєм індустріальних парків, що на 25% перевищило такий показник попереднього року. Після невдалого зворотного поглинання (reverse takeover) у 2018 р., Transsion Holdings стала публічною компанією у 2019 р. (688036 у лістингу Шанхайської фондової біржі (Shanghai Stock Exchange, SSE), започаткованої у 1866 р.).

Серед країн існують великі відмінності щодо доступності телефонів (Табл. 2): в Африці найдоступніші телефони має Ботсвана, в Америці – Ямайка, Мексика, Коста-Ріка. У середньому найменш доступними телефони має Африка, найбільш доступними – Америка. Звертає увагу низька доступність телефонів в Індії.

Таблиця 2. Ціна (дол.) недорогого смартфона та її частка (%) у середньомісячному доході за кожною країною Африки, Америки, Азії, Океанії<sup>662</sup>

Африка	Ц	Ч	Америка	Ц	Ч	Азія, Океанія	Ц	Ч
Ботсвана	26	4	Ямайка	20	5	Китай	55	7
Намібія	34	8	Мексика	43	6	Таїланд	56	10
Маврій	83	8	Коста-Ріка	58	6	Туреччина	94	11
Габон	51	9	Колумбія	37	7	Шрі-Ланка	37	11
Лесото	18	16	Домінікана	48	8	Фіджі	65	13
Південна Африка	84	18	Перу	48	9	Папуа Нова Гвінея	28	13
Марокко	46	18	Гайана	40	10	Казахстан	90	14
Туніс	62	21	Бразилія	80	11	Соломонові острови	35	21
Замбія	28	23	Парагвай	56	12	В'єтнам	45	23
Алжир	87	26	Аргентина	122	12	Бангладеш	34	23
Гана	49	28	Сальвадор	42	13	Грузія	81	24
Кабо-Верде	85	30	Беліз	68	17	Йорданія	113	32
Гвінея	21	30	Болівія	57	20	Філіппіни	117	37
Танзанія	29	34	Суринам	99	24	Камбоджа	60	52
Камерун	42	35	Гватемала	115	31	Пакистан	69	53
Малі	25	37	Нікарагуа	57	34	Монголія	175	59
Ліберія	20	40	Гаїті	56	84	Східний Тимор	99	65
Кенія	58	43				Киргизстан	86	85
Мозамбік	19	51				Таджикистан	88	105
Єгипет	121	52				Індія	346	206
Гвінея-Бісау	38	61						
Комори	67	61						
Уганда	42	81						
Бенін	59	81						
ДР Конго	34	83						
Мадагаскар	32	87						
Буркіна-Фасо	53	97						
Кот-д'Івуар	133	99						
ЦАР	49	122						
Нігер	60	189						
Бурунді	52	221						
Сьєрра-Леоне	265	636						

<sup>661</sup> Large D. *China and Africa: the new era*. Cambridge, UK: Polity Press, 2021. 250 p.

<sup>662</sup> Woodhouse T., Maail G., Rodríguez A. M., Cameron C., Foditsch N., Iglesias C., Jorge S., Sarpong E., Thakur D. *From luxury to lifeline: reducing the cost of mobile devices to reach universal Internet access*. Washington, DC: World Wide Web Foundation; A4AI (Alliance for Affordable Internet), 2020. 30 p.

Для субсидування пристроїв мобільного зв'язку використовують Фонди універсального обслуговування та доступу (Universal Service & Access Funds, USAFs), які сприяють доступу до телекомунікаційних послуг і користуванню Інтернетом для найбільшої можливої кількості людей, особливо для бідних, уразливих, малозабезпечених послугами домогосподарств і верств населення, незалежно від статі чи віку. Приклади USAFs – це програми субсидій на інтелектуальні (smart) пристрої у Малайзії та інтернет-з'єднання домогосподарств (Hogares Conectados) у Коста-Ріці<sup>663</sup>. USAFs мають купівельну спроможність завдяки оптовим закупівлям. Проект подібних субсидій в Еквадорі демонструє потенціал партнерства уряду і мережевих операторів для підключення людей до Інтернету (мобільних даних), який може застосовуватися також для поширення мобільних пристроїв. Податки, імпорتنі мита та інші збори теж впливають на доступність пристроїв. Незважаючи на низьку купівельну спроможність свого населення, країни з низькими доходами вводять найвищі митні збори на мобільні телефони, які підвищують їх ціни в середньому на 7%. Крім того, кілька країн з низькими і середніми доходами застосовували акцизний податок на мобільні телефони (на додаток до регулярного податку з продажу) і плату за активацію<sup>664</sup>. Володіння мобільним телефоном також визначається гендерними розривами у країнах з низькими і середніми доходами: серед власників мобільних телефонів чоловіків на 20% більше, ніж жінок<sup>665</sup>.

Серед людей, які підключаються до Інтернету та підписуються на послуги (передачі) даних, залишається широкий розрив споживання у користуванні бездротових послуг за регіонами та рівнями доходу країн, причому станом на 2018 р. середнє користування даними на душу населення в країнах з високими доходами (7,1 GB/міс.) у понад 30 разів більше, ніж в країнах з низькими доходами (0,2 GB/міс.); цей показник дорівнював 2,8 GB/міс. та 1,3 GB/міс. для країн з доходами вище середніх (upper-middle-income) та країн з доходами нижче середніх (lower-middle-income) відповідно (GB – гігабайт); цей показник становив 3,7 GB/міс. в середньому для 119 країн світу; для Середнього Сходу і Північної Африки, Європи і Центральної Азії, Північної Америки, Східної Азії та Океанії, Латинської Америки і Карибів, Південної Азії, Субсахарської Африки (на південь від пустелі Сахара) цей показник дорівнював відповідно 7,4, 5,0, 4,5, 4,2, 2,4, 1,1, 0,3 GB/міс.<sup>666</sup> Отже, мають місце великі нерівномірності у споживанні мобільних даних. Для фіксованого широкосмугового доступу розриви споживання є ще більшими: в країнах з високими доходами набагато вища кількість підписок фіксованого широкосмугового зв'язку, які мають сприятливіші (порівняно з підписками мобільного зв'язку) плани передачі даних і підтримують набагато вищі (потенційно на два порядки більші) рівні споживання<sup>667</sup>. Таким чином, постає проблема звуження розриву споживання.

**Розрив споживання** ставить питання про те, скільки даних необхідно для задоволення основних соціально-економічних потреб. Якщо у 2019 р. Альянс за доступний Інтернет (Alliance for Affordable Internet, A4AI) заявляв, що 1 GB/міс. достатньо, щоб діставати користь від Інтернету осмисленим шляхом<sup>668</sup> (від осмисленої зв'язності (connectivity)), то через рік, внаслідок зростаючого використання даних під час пандемії COVID-19, А4AI переглянув свою попередню оцінку достатнього споживання Інтернет-послуг і вважає, що людина має право на необмежений доступ до Інтернету<sup>669</sup>. Грунтуючись на докладній емпіричній

---

<sup>663</sup> Woodhouse T., Maail G., Rodríguez A. M., Cameron C., Foditsch N., Iglesias C., Jorge S., Sarpong E., Thakur D. From luxury to lifeline: reducing the cost of mobile devices to reach universal Internet access. Washington, DC: World Wide Web Foundation; A4AI (Alliance for Affordable Internet), 2020. 30 p.

<sup>664</sup> Pedros X., Sivakumaran M. *Rethinking mobile taxation to improve connectivity*. London, UK: GSMA, 2019. 65 p.

<sup>665</sup> Shanahan M., Bahia K., Butler C., Carboni I., Jeffrie N., Lindsey D., Sibthorpe C. *Connected women: The Mobile Gender Gap Report 2022*. London, UK: GSMA, 2022. 70 p.

<sup>666</sup> The monthly price for 1 gigabyte of data is unaffordable in low-income countries. *WDR 2021 Team*.

<sup>667</sup> *Results: 2020 January – December*. J. M. Álvarez-Pallete (ed.) Madrid, Spain: Telefónica S.A., 2021. 42 p.

<sup>668</sup> Jorge S., Perrin A. Internet access for all. *Spore: The Magazine for Agricultural and Rural Development in ACP Countries*. 2014. 168 (February – March). P. 12.

<sup>669</sup> Jorge S. Covid-19 shows we need more than basic Internet access: we need meaningful connectivity. Washington, DC: Alliance for Affordable Internet, 2020, May 27.

перевірці моделей споживання даних, Світовий банк<sup>670</sup> вважає рівень споживання Інтернет-послуг 0,66 GB/міс. адекватним для задоволення базових потреб у послугах електронного уряду, онлайн-магазинів, перегляду новин, медичного й освітнього інформування тощо; додання користування соціальними мережами і перегляду відеоконтенту підвищуватиме зазначений рівень приблизно на порядок<sup>671</sup>.

Багато Інтернет-користувачів у країнах з низькими і середніми доходами зменшують своє користування мобільними даними через обмеження доступності. Станом на 2022 р. для острова Святої Єлени (Великобританія), Фолклендських островів (Великобританія), островів Сан-Томе і Принсіпі, островів Токелау (Нова Зеландія), Йємену гігабайт мобільних даних коштував 41,06, 38,45, 29,49, 17,88, 16,58 дол. відповідно; для Ізраїлю, Італії, Сан-Марино, Фіджі, Індії гігабайт мобільних даних коштував 0,04, 0,12, 0,14, 0,15, 0,17 дол. відповідно<sup>672</sup>. Станом на 2018 р. у країнах з високими доходами, доходами вище середніх, доходами нижче середніх, з низькими доходами медіанна ціна гігабайта даних становила відповідно 0.2, 0.9, 1.7, 8.6 відсотків валового національного доходу (Gross National Income, GNI) на душу населення, а в середньому для світу – 0,9 відсотка<sup>673</sup>. Опитування, проведене в 11 країнах, які розвиваються, показало, що 48% респондентів з доходами нижче медіанного мали труднощі з оплатою за своє користування мобільними даними, а 42% респондентів часто чи часом зменшують обсяг свого використання даних<sup>674</sup>. Замість того, щоб купувати великі обсяги даних щомісяця, користувачі купують їх малими порціями, коли мають гроші. Для подолання обмежень доступності багато мобільних операторів пропонують різноманітні пакети даних<sup>675</sup>. Наприклад, вищезазначена компанія MTN Zambia має 17 передплатених (prepaid) планів передачі даних, починаючи від плану 5 МВ/год. до тижневих пакетів з необмеженим доступом до популярних соціальних мереж<sup>676</sup>.

Доступний рівень витрат на послуги передачі даних є предметом досліджень. Спочатку А4АІ встановив нормативний пороговий рівень доступності Інтернет-послуг, пов'язаний з (широкосмуговою фіксованою та мобільною) передачею спожитих даних обсягом 1 GB/міс., як 2% середньомісячного доходу людини (норматив «1 [GB] за 2 [%]»)»<sup>677</sup>. Потім А4АІ, переглядаючи цей норматив, запропонував урядам у всьому світі стимулювати перехід до нормативу «5 [GB] за 2 [%]»)» на 2026 р. через так званий «шлях від 1 до 5», який мотивує прагнення збільшувати доступність даних у масштабі, починаючи від першого досвіду користування онлайн-засобами для мільярдів людей по всьому світу, до самопідтримуваного мінімуму для людей, які користуються онлайн-засобами для роботи, навчання, спілкування.

Економічне співтовариство західноафриканських держав (Economic Community Of West African States, ECOWAS) спочатку формувалося у 1960-х і 1970-х роках з колишніх французьких, британських, португальських колоній регіону та незалежної Ліберії (першої республіки Африки, що проголосила свою незалежність у 1847 р.; започаткованої як проект Американського товариства колонізації (American Colonization Society), що заснував у 1816 р. як Товариство колонізації вільних кольорових людей Америки Роберт Фінлі (1772-1817), американський пресвітеріанський священик і просвітител, попечитель (trustee) Принстонського університету (започаткованого у 1741 р.) у 1806-1817 рр.; столиця Ліберії

<sup>670</sup> *World Development Report 2021: Data for Better Lives*. Washington, DC: World Bank, 2021. 328 p.

<sup>671</sup> Chen R., Minges M. Minimum data consumption: how much is needed to support on-line activities, and is it affordable? *Digital Development: Analytical Insights*. Washington, DC: World Bank, 2021, January. Note 3. 21 p.

<sup>672</sup> *Worldwide Mobile Data Pricing 2022: The Cost of 1 GB of Mobile Data in 233 Countries*.

<sup>673</sup> Data consumption is very sensitive to market prices and service affordability. *WDR 2021 Team*.

<sup>674</sup> Silver L., Vogels E. A., Mordecai M., Cha J., Rasmussen R., Rainie L. *Mobile divides in emerging countries*. Washington, DC: Pew Research Center, 2019, November 20. 91 p.

<sup>675</sup> Gorbachuk V., Lupey M., Suleimanov S.-B. Global decentralized mechanisms of data management. Digitalization and information society. Selected issues. A. Ostenda, T. Nestorenko (eds.) Katowice, Poland: University of Technology, Katowice, 2022. P. 373-385.

<sup>676</sup> Stankovic V., Marinescu C., Sah G., Adea M., Cobb W., Eldridge T., Kioy M., Lucas T., Melikyan A., De Nicola S., Pratihtha, Vacareanu L. C. *Report on the WSIS Stocktaking 2018*. Geneva, Switzerland: ITU, 2018. 366 p.

<sup>677</sup> *Affordable Internet – Journey from 1 to 5*.

Монровія названа на честь президента США Джеймса Монро (1758-1831), а США визнали незалежність Ліберії у 1862 р.). Мета ECOWAS – додання наслідків колоніалізму, постколоніалізму та неокolonіалізму, регіональна економічна кооперація та інтеграція, а також військово-політична кооперація, досягнення колективної самодостатності для своїх держав – членів через створення єдиного великого торговельного блоку шляхом побудови повного торговельного й економічного союзу.

ECOWAS засновано у 1975 р. Лагоським (м. Лагос – столиця Нігерії) договором, який підписали 15 країн – франкомовні Бенін (Дагомея до 1975 р.), Буркіна-Фасо (Верхня Вольта до 1984 р.) (відсторонена від ECOWAS після військового перевороту 2022 р.), Кот-д'Івуар (Берег Слонової Кістки до 1986 р.) (відсторонена від ECOWAS після виборів 2010 р.), Гвінея (відсторонена від ECOWAS після державного перевороту 2008 р.), Сенегал, Малі (відсторонена від ECOWAS після військового перевороту 2021 р.), Того, Нігер (відсторонена від ECOWAS після державного перевороту 2009 р.), англomовні Гамбія, Гана, Ліберія, Нігерія, Сьєрра-Леоне, португаломовна Гвінея-Бісау, арабомовна Мавританія (вийшла з ECOWAS у 2000 р. і стала асоційованим членом ECOWAS у 2017 р.); у 1976 р. до ECOWAS приєдналася португаломовна Кабо-Верде (Острови Зеленого Мису до 1986 р.); у 2017 р. заявку до ECOWAS подала арабомовна Марокко. Переглянуту версію Лагоського договору було узгоджено і підписано у м. Котону (найбільше місто Беніну) у 1993 р.

ECOWAS вважається одним з опорних (pillar) регіональних блоків Африканського економічного співтовариства, яке заснував Африканський Союз (започаткований у 1958 р.) у 1981 р. ECOWAS також служить для миротворчих сил в регіоні, причому держави – члени часом надсилають спільні військові сили для втручання в країни – члени, які зазнають політичної нестабільності та заворушення: прикладами втручання миротворчих сил ECOWAS є Кот-д'Івуар і Ліберія у 2003 р., Гвінея-Бісау у 2012 р., Малі у 2013 р., Гамбія у 2017 р. Цей регіон був відомий як «пояс державних переворотів» (coup belt), що користувався послугами Французького іноземного легіону (який створив останній монарх з титулом Короля французів Луї-Філіпп I (1773-1850) у 1831 р. і в якому зараз більшість становлять вихідці із Східної Європи та Латинської Америки).

Всі франкомовні країни ECOWAS, крім Гвінеї, в м. Дакар (столиця Сенегалу) у 1994 р. підписали Договір про Західноафриканський економічний і монетарний союз, до якого у 1997 р. приєдналася португаломовна Гвінея-Бісау. Мета цього Договору – сприяння економічній інтеграції серед країн, які мають спільну валюту CFA (франк Африканського фінансового співтовариства (французькою – Communauté Financière Africaine)), створену у 1945 р. внаслідок слабкості французького франка після Другої світової війни: коли Франція ратифікувала Бреттон-Вудську угоду 1945 р., то французький франк був девальвований для встановлення фіксованого обмінного курсу до долара США. Мета CFA – спрощення експорту продуктів (товарів і послуг) з Франції до її колоній; обмінний курс CFA до євро гарантується Міністерством фінансів Франції.

Для сприяння експорту з англomовних колоній і запровадження спільної валюти Eсо у 2000 р. Гамбія, Гана, Нігерія, Сьєрра-Леоне, а також франкомовна Гвінея, яка відмовилася від CFA, заснували Західноафриканську валютну зону, до яких у 2010 р. приєдналася Ліберія. Західноафриканський валютний інститут (Гана) на базі CFA та Eсо розробляє нову єдину і стабільну валюту для Західної та Центральної Африки.

У 2011 р. ECOWAS прийняв план (blueprint) розвитку свого субрегіону до 2020 р. і відповідну Політику з науки і технології (ECOWAS Policy On Science and Technology, ECOPOST), яка вважається невід'ємною частиною Vision 2020. Vision 2020 висуває дорожню карту для поліпшення врядування, прискорення економічної та монетарної інтеграції, сприяння державно-приватним партнерствам, схвалює заплановану гармонізацію інвестиційних законів у Західній Африці, пропонує створення регіонального агентства підтримки інвестицій, закликає до заохочення ефективних, життєздатних середніх і малих підприємств та залучення сучасних технологій, інновацій, підприємницьких ініціатив у традиційне сільське господарство з метою підвищення продуктивності праці.

ECOPOST забезпечує для держав – членів ECOWAS структуру поліпшення чи розроблення своїх власних національних стратегій і планів дій для науки, технологій, інновацій. Ця структура включає механізм моніторингу й оцінювання реалізації стратегій, а також передбачає механізми фінансування через солідарний фонд, який має керуватися директором ECOWAS, щоб допомагати країнам – членам фінансувати інвестиції в ключові інституції, покращувати освіту і навчання, залучати прямі іноземні інвестиції. ECOPOST виступає за розвиток наукової культури в усіх секторах суспільства, включаючи популяризацію науки, поширення результатів досліджень у місцевих і міжнародних журналах, комерціалізацію результатів досліджень, більшу передачу технологій, захист інтелектуальної власності, зміцнення зв'язків між університетами і підприємствами, поліпшення традиційних знань. Країни – члени ECOWAS заохочуються співпрацювати з Комісією ECOWAS для поліпшення збору даних. У 2007 р. Нове партнерство для розвитку Африки Африканського Союзу розпочало Ініціативу індикаторів африканської науки, технологій, інновацій з метою поліпшення збору й аналізу даних у галузі досліджень. У 2011 р., 2014 р., 2019 р. опубліковані видання «Африканська інноваційна перспектива» (African Innovation Outlook). У 2012 р. у м. Котону міністри країн, відповідальні за дослідження, прийняли Дослідницьку політику ECOWAS. У 2013 р. і 2014 р. для країн ECOWAS були організовані субрегіональні навчальні заняття (training workshops) щодо індикаторів науки, технологій, інновацій, а також складання дослідницьких пропозицій для підвищення їх технологічного впливу.

Коли цільовий норматив «1 за 2» був прийнятий ECOWAS, а також урядами Гани і Нігерії, то Комісія ООН з широкосмугового зв'язку знизила свій пороговий показник доступності 1 GB даних від 5% до 2% середньомісячного доходу людини<sup>678</sup>. Ці зміни відбуваються під тиском A4AI, щоб встановлювати амбітні цілі зниження вартості Інтернет-доступу і досягати цін, достатньо доступних для проведення інклюзивної цифрової революції. Згідно з цими нормами, послуги передачі даних можуть вважатися загальнодоступними для середнього споживача всіх країн, крім країн з низькими доходами.

В реальності фактичні доходи на користувача (average revenue per user, ARPU) і відповідні рівні споживання послуг передачі даних є значно нижчими цих норм: лише тоді, коли вартість гігабайта даних стає нижчою 0,5% GNI на душу населення, то споживання даних стає не меншим порогового значення 1 GB (у Табл. 3 деякі країни згадуються двічі через дані для різних верств населення).

Таблиця 3. Місячне споживання с (consumption) даних (GB) на душу населення, частка (%) ARPU у GNI на душу населення та 1 GB річного споживання даних  $C = 12$  с<sup>679</sup> у країнах за рівнями доходів

	ARPU/(C×GNI)	с		ARPU/(C×GNI)	с
<b>Низькі доходи</b>			<b>Доходи вище середніх</b>		
Малаві	9,20%	0,19	Південна Африка	0,74%	0,76
Непал	2,31%	0,32	Колумбія	0,68%	0,84
<b>Доходи нижче середніх</b>			Шрі Ланка	0,40%	1,13
Камерун	1,50%	0,42	Китай	0,21%	3,26
Нігерія	1,42%	0,35	Мексика	0,27%	0,85
Уганда	1,28%	0,43	РФ	0,07%	2,41
Кот-д'Івуар	1,05%	0,36	Китай	0,15%	4,24
Гана	0,98%	0,69	РФ	0,05%	3,95
Пакистан	0,34%	1,18	<b>Високі доходи</b>		
Філіппіни	0,24%	1,06	Чилі	0,12%	3,45
Бангладеш	0,21%	2,03	Німеччина	0,14%	1,21
Індонезія	0,21%	2,03	Великобританія	0,15%	2,04
Камбоджа	0,28%	5,78			
Філіппіни	0,27%	1,16			
Індонезія	0,18%	3,46			

<sup>678</sup> Connecting Africa through broadband: a strategy for doubling connectivity by 2021 and reaching universal access by 2030. Geneva, Switzerland: Broadband Commission Working Group on Broadband for All, ITU, 2019. 138 p.

<sup>679</sup> Data consumption is very sensitive to market prices and service affordability. WDR 2021 Team.

Обсяг даних, який люди можуть собі дозволити споживати, є функцією часу і цін, які оператори пропонують на різних ринках. В Індії швидке входження в ринок у 2016 р. мобільних операторів, які пропонують послуги 4G, збільшило Інтернет-покриття від 4% у 2015 р. до 94% у 2018 р.<sup>680</sup>, а загострення конкуренції обвалило ціну передачі даних від 4,41 дол. за GB/міс. у 2014 р. до 0,17 дол. за GB/міс. у 2018 р., а також різко підвищило споживання на одного абонента від 0,3 GB/міс. у 2014 р. до 7,7 GB/міс. у 2018 р.<sup>681</sup> Подібним чином у Камбоджі гостра конкуренція обвалила ціну передачі даних від 4,56 дол. за GB/міс. у 2013 р. до 0,13 дол. за GB/міс. у 2019 р., а також різко підвищило споживання на одного абонента до 6,9 GB/міс. у 2019 р. – найвищого рівня користування мобільними даними серед усіх країнах з низькими доходами чи доходами нижче середніх<sup>682</sup>.

У Камбоджі працює компанія Axiata Group Berhad, відома як Axiata і зареєстрована у 1992 р. як TM International Bhd (ТМІ), підрозділ мобільних і телекомунікаційних операцій компанії Telekom Malaysia Bhd (ТМ) (4863 у лістингу біржі МҮХ), заснованої у 1984 р. Після відокремлення ТМІ від ТМ у 2008 р., ТМІ увійшла до лістингу МҮХ, а після ребрендингу у 2009 р. дістала нову назву Axiata (6888 у лістингу біржі МҮХ) з новим логотипом. Зараз Axiata – це один з найбільших операторів бездротового зв'язку Малайзії (у 2021 р. для Малайзії номінальний ВВП на душу населення становив 13268 дол., а для України – 4828 дол.), інвестиційний холдинг для надання телекомунікаційних і консультаційних послуг у міжнародному масштабі, малайзійський багатонаціональний телекомунікаційний конгломерат з широкими операціями на новопосталих ринках Південної Азії та в державах Асоціації держав Південно-Східної Азії (Association of Southeast Asian Nations, ASEAN).

**Кібернетичний і космічний простір** з новопосталими і проривними (революційними) технологіями (emerging and disruptive technology, EDT) швидко змінюють стратегічне середовище, запроваджуючи нові сучасні стратегії<sup>683</sup>. Протягом 2010-2022 рр. Стратегічна концепція НАТО<sup>684</sup> оновилася де-факто та де-юре, відображаючи реакцію альянсу на ці зміни та відповідні загрози, що постали і постають з різними темпами оперативного і стратегічного планування<sup>685</sup>. Кіберпростір отримав найбільш комплексну увагу, включаючи розробку операцій і стратегій. Сьогодні НАТО має прагнути цілісної інтеграції сфер цих загроз у стратегічній концепції підвищення резильєнтності й ефективності альянсу, прийнятій 29 червня 2022 р.<sup>686</sup>. Здатний до адаптивності та резильєнтності альянс, який відповідає на виклики кібернетичного і космічного простору з новітніми технологіями, формують такі основні шляхи: досягнення превентивного консенсусу щодо несилових (short-of-force) дій і консенсусу щодо дій у кібернетичному і космічному просторі, які включають (trigger) реалізацію статті 5 (Статуту НАТО), посилюватимуть колективну оборону і кризовий менеджмент; комунікація щодо спроможностей і намірів (резольюцій; resolves) сприятиме стримуванню і зміцнюватиме кооперативну безпеку; співпраця з галузевими партнерами та серед членів альянсу для підтримки передових технологій є суттєвою для колективної оборони НАТО від новопосталих загроз і зміцнює кооперативну безпеку через спільну стратегічну культуру інновацій. Важливо, щоб НАТО продумано інтегрувала нові технології у всі ключові

<sup>680</sup> Roy P. K. Mobile data: why India has the world's cheapest. *BBC News*, 2019, March 18.

<sup>681</sup> Roy P. K., Kaul V. Reliance Jio: India's cheapest data provider to raise prices. *BBC News*, 2019, November 20.

<sup>682</sup> *Sweating Assets to Drive Down Cost/GB. Axiata Analyst & Investor Day*. Phnom Penh, Cambodia: Smart Axiata, 2019, December 2. 11 p.

<sup>683</sup> Gottemoeller R., Hedgecock K., Magula J., Poast P. Engaging with emerged and emerging domains: cyber, space, and technology in the 2022 NATO strategic concept. *Defence Studies*, 2022, June 26. 9 p.

<sup>684</sup> *Active Engagement, Modern Defence. Strategic Concept for the Defence and Security of the Members of the North Atlantic Treaty Organization*. Adopted by Heads of State and Government at the NATO Summit in Lisbon 19-20 November 2010. Brussels, Belgium: NATO Public Diplomacy Division, 2010. 40 p.

<sup>685</sup> *Brussels Summit Communiqué: Issued by the Heads of State and Government Participating in the Meeting of the North Atlantic Council in Brussels 14 June 2021*.

<sup>686</sup> Стратегічна концепція НАТО – 2022. Ухвалена главами держав і урядів на Мадридському саміті НАТО 29 червня 2022 року. Брюссель, Бельгія: Відділ громадської дипломатії НАТО, 2022. 14 с.

завдання альянсу, комплексно уявляючи та втілюючи кібернетичний і космічний простір з новітніми технологіями.

Оскільки нова Стратегічна концепція НАТО<sup>687</sup> додає оперативні сфери кібернетичного і космічного простору, то інтеграція цих сфер у ключові завдання альянсу створює нові стратегічні рішення, змінюючи стратегічну позицію НАТО у відповідь на поточну і передбачувану еволюцію EDT. Насамперед, слід порівняти питання кібернетичного і космічного простору з EDT у попередній і поточній Стратегічних концепціях НАТО<sup>688</sup>. Крім того, поточна Стратегічна концепція НАТО має стосуватися тем резильєнтності, консенсусу, комунікації, кооперації<sup>689</sup>.

Попередня Стратегічна концепція НАТО була складена після кібератаки проти Естонії 2007 р. Хоча цей факт став каталізатором консенсусу НАТО щодо реакції на кіберконфлікт і розвитку Центру досконалості з кооперативного кіберзахисту (Cooperative Cyber Defense Center of Excellence, CCDCOE) НАТО, Стратегічна концепція НАТО<sup>690</sup> лише побіжно згадує кібератаки, космос, EDT у підрозділі «Оборона і стримування»: НАТО продовжуватиме розвивати свою здатність запобігати і виявляти кібератаки, захищатися і відновлюватися від кібератак, включаючи використання процесу планування НАТО для посилення і координування національних спроможностей кіберзахисту, переведення всіх органів НАТО під централізований кіберзахист і краще інтегрування питань кіберобізнаності, попередження та реагування НАТО з країнами – членами. Стратегічна концепція НАТО<sup>691</sup> у підрозділі «Середовище безпеки» згадує EDT: низка істотних пов'язаних з технологіями трендів, включаючи розробку лазерної зброї, радіоелектронної боротьби (electronic warfare) та технологій, які перешкоджають доступу до космосу, ймовірно, матимуть серйозні глобальні наслідки, що впливатимуть на військове планування й операції НАТО.

У 2014 р. союзники прийняли свої перші стратегію (policy) та план дій щодо кіберзахисту, додавши кіберзахист як ключове завдання колективної оборони. Крім того, у 2018 р. було створено агентства, потрібні для кібероперацій НАТО, – Центр операцій у кіберпросторі (Cyberspace Operations Center) та Спроможність відгуку на комп'ютерні інциденти НАТО (NATO Computer Incident Response Capability, NCIRC). На відміну від космічного простору та EDT, кіберпростір згадувався у попередній Стратегічній концепції НАТО: НАТО визнала кібернетичний та космічний простір оперативними сферами у 2014 р. та 2019 р. відповідно. НАТО вперше прийняла Космічну стратегію (Space Policy) у 2019 р., після чого узгодила заснування Космічного центру НАТО. НАТО схвалила стратегію щодо EDT у лютому 2021 р.

Поштовх розвитку кібернетичного і космічного простору з EDT дав Брюссельський саміт НАТО 2021 р., де країни – члени НАТО також схвалили Всеохоплюючу політику кіберзахисту (Comprehensive Cyber Defense Policy), за якою кібератака може бути підставою для країни – члена застосувати статтю 5, вимагаючи колективної військової відповіді. Крім того, НАТО також заявила, що країни – члени можуть застосовувати статтю 5 для атак «у космос, з космосу чи в космосі»<sup>692</sup>. На Брюссельському саміті лідери НАТО погодилися заснувати Інноваційний фонд і цивільно-військове партнерство для EDT.

---

<sup>687</sup> Там само.

<sup>688</sup> Active Engagement, Modern Defence. Strategic Concept for the Defence and Security of the Members of the North Atlantic Treaty Organization. Adopted by Heads of State and Government at the NATO Summit in Lisbon 19-20 November 2010. Brussels, Belgium: NATO Public Diplomacy Division, 2010. 40 p.

<sup>689</sup> Стратегічна концепція НАТО – 2022. Ухвалена главами держав і урядів на Мадридському саміті НАТО 29 червня 2022 року. Брюссель, Бельгія: Відділ громадської дипломатії НАТО, 2022. 14 с.

<sup>690</sup> Active Engagement, Modern Defence. Strategic Concept for the Defence and Security of the Members of the North Atlantic Treaty Organization. Adopted by Heads of State and Government at the NATO Summit in Lisbon 19-20 November 2010. Brussels, Belgium: NATO Public Diplomacy Division, 2010. 40 p.

<sup>691</sup> Там само.

<sup>692</sup> *Brussels Summit Communiqué: Issued by the Heads of State and Government Participating in the Meeting of the North Atlantic Council in Brussels 14 June 2021.*

Очевидно, що досягнутий альянсом прогрес у кібернетичному і космічному просторі з EDT веде до нових вимірів стратегічного середовища безпеки, які мають інтегруватися у ширшій Стратегічній концепції, незважаючи на новітні високотехнологічні спеціалізації<sup>693</sup>. Обговорюючи стратегічну адаптацію і виробляючи рекомендації, варто виділяти питання резильєнтності, консенсусу (єдності), комунікації, кооперації.

Здатність НАТО досягати своїх ключових завдань колективної оборони, кризового менеджменту і кооперативної безпеки вимагає сили і резильєнтності кожної держави – члена. Критичною є побудова спільної стратегічної культури серед союзників, яка охоплює технологічну складність нових сфер і прагне реагувати на виклики стратегічного середовища. Хоча країни – члени продовжуватимуть мати різні спроможності у кожній сфері, культура серед союзників має відбивати бажання підтримувати конкурентну перевагу (competitive edge) шляхом зростання людського капіталу і технологічного розвитку. Політичні еліти держав – членів теж мають усвідомлювати, як ця технологічна складність може формувати прийняття їхніх рішень та їхнє розуміння шляхів ескалації<sup>694</sup>. НАТО має плекати (foster) культуру адаптивності та гнучкості для врахування постійно змінюваної природи кібернетичного і космічного простору з EDT.

Альянс побудовано на засадах консенсусу. Щоб належним чином інтегрувати сфери кібернетичного і космічного простору у свою Стратегічну концепцію, союзникам слід прагнути внутрішнього консенсусу з таких питань: поріг кібератаки чи втручання у космос (space action), після якого союзники можуть застосовувати статтю 5; невоєнні (short-of-war) дії, на які мають реагувати операції оборони стійкого стану (steady-state) чи які вимагають колективної відповіді альянсу; заходи, яких НАТО проактивно вживатиме у сферах кібернетичного і космічного простору для забезпечення адекватної оборони у кіберпросторі.

Хоча Всеохоплююча політика кіберзахисту визнає, що союзники можуть застосовувати статтю 5 після зазнання кібератаки, питанням є значення порогу кібератаки, який становитиме порушення статті 5. Союзники мають докладніше досліджувати питання цього порогу, щоб зменшувати затримку в досягненні консенсусу у випадку кібератаки. Союзники також мають прагнути розуміти, які кібероперації ставлять під загрозу ризику ключові завдання НАТО колективної оборони, кризового менеджменту, кооперативної безпеки. Такі кібероперації, як шпигунство та інформаційні операції за допомогою кіберзасобів (cyber-enabled), часто використовуються для підриву й ерозії державної влади поза періодами звичайних конфліктів. Попередня Стратегічна концепція НАТО вузько окреслює оборону і стримування від кібератак, але саме несилові кібероперації вимагають вдумливого розгляду для їх інтегрування у нову Стратегічну концепцію НАТО: кібероперації створюють і посилюють кризи, розмиваючи територіальну цілісність, політичну незалежність і безпеку членів альянсу. Численні приклади подібних кібероперацій – спроби посягти розкол через втручання у притаманні демократичним суспільствам виборчі процеси<sup>695</sup>.

Кібероперації підривають колективну природу оборони шляхом експлуатації свобод демократичного суспільства та інтересів різних держав – членів альянсу. Демократична природа і відкрите інформаційне середовище більшості союзників створюють певні вразливості, які можуть використовуватися несиловими кіберопераціями, організованими поза альянсом. Держави – члени мають дійти консенсусу стосовно того, що кібероперації з рівнем загрози нижче порогового (для застосування статті 5) залишаються критичними для ефективності альянсу. Аналогічно втручання у космічний простір без фізичного знищення об'єктів альянсу загрожують суттєвим завданням альянсу.

Серед членів альянсу вимагається досягнення консенсусу не лише для ідентифікації згаданих порогів, але й для розкриття чи закриття інформації про ці пороги поза альянсом.

---

<sup>693</sup> Там само.

<sup>694</sup> Горбачук В. М., Сулейманов С.-Б., Батіг Л. О. До економічної теорії міжнародних конфліктів. *Економіка та суспільство*. 2022. 37.

<sup>695</sup> Sarts J. Prepared statement of Janis Sarts, Director of NATO Strategic Communications Centre of Excellence on Russian Interference in European Elections. *US Senate Select Committee on Intelligence*. 2017, June 28. 6 p.

Питанням НАТО є те, чи сприятиме стримуванню (deterrence) чітке оголошення порогу в кібернетичному і космічному просторі, зважаючи на можливу відмінність такого стримування від стримування звичайного збройного конфлікту: стратегічна неоднозначність може забезпечувати більше стримування, але противники (adversaries) можуть перевіряти межі для пошуку прихованого порогу (застосування статті 5). Коли союзники вважають, що противники перевірятимуть поріг на достовірність, то закриття інформації про пороги може мати сенс; коли союзники вважають, що приховування порогу збільшуватиме атаки, які зондують можливості альянсу, то відкриття інформації про пороги може мати сенс<sup>696</sup>. Незважаючи на можливість стримування через стратегічну неоднозначність, стратегічна однозначність через відкрите оголошення порогу має також долати обмеження кіберсфери, які ускладнюють стримування. Порівняно зі збройними нападами, кібероперації можуть приховуватися від громадськості через їхній часто невидимий характер<sup>697</sup>. Крім того, вибір часу (timing), пов'язаний з кібератрибуцією (cyber attribution), може знижувати помітність відповіді<sup>698</sup>: кібератрибуція – це процес відстеження, ідентифікування та покладання відповідальності на кіберпорушника (perpetrator of a cyberattack) чи іншого хакерського експлойту (exploit), програмного коду з використанням вразливості програмного забезпечення або недоліку безпеки. Оскільки в кіберсфері стримування шляхом покарання (за статтею 5) може бути уповільненим і менш правдоподібним, то публічне оголошення НАТО порогу в кібернетичному і космічному просторі має підтримувати роль цього порогу і водночас зважати на особливості стримування в кіберсфері.

НАТО також має наголошувати, що будь-яке застосування союзником статті 5 не означає автоматично шляху ескалації. Союзники мають досягати консенсусу про те, як НАТО використовує несилкові кібероперації в контексті кіберзахисту. Оскільки в кіберпросторі важко розрізнити наступ і оборону, то союзники мають приймати рішення, де краще просувати оборону і стримування: їх можна просувати через діяльність у внутрішній мережі НАТО, а також через операції поза цією мережею у формі оборонно-запобіжних практик<sup>699</sup>. Наукове обговорення ефективності стримування шляхом покарання в кіберпросторі<sup>700</sup> дійшло висновку, що стримування шляхом відмови кібердоступу (cyber denial)<sup>701</sup> є найефективнішим засобом стримування в кіберпросторі<sup>702</sup>, коли держави бажають проводити контркібероперації (counter-cyber operations)<sup>703</sup>. Відмова кібердоступу і кіберобман (cyber denial and deception, cyber D&D) є ключовим компонентом нової парадигми кіберзахисту<sup>704</sup>. Мета D&D полягає у такому впливі на поведінку іншого, щоб давати перевагу кіберзахиснику, створюючи причинно-наслідковий взаємозв'язок між психологічним станом і фізичною поведінкою. Відмова кібердоступу активно заважає мішені (target) сприймати інформацію та стимули, а кіберобман надає оманливі інформацію та стимули, щоб активно створювати та зміцнювати сприйняття, пізнання (cognitions), переконання мішені. D&D породжує помилкову впевненість у свідомості мішені стосовно того, що є реальним і що не є реальним, досягаючи помилкової впевненості мішені та відповідних дій мішені. Однак контркібероперації можуть мати

<sup>696</sup> Горбачук В. М., Голоцуков Г. В., Дунаєвський М. С., Сирку А. А., Сулейманов С.-Б. Теоретико-ігрові та оптимізаційні моделі і методи підвищення безпеки кіберінфраструктур. *Проблеми керування та інформатики*. 2022. № 2. С. 92-105.

<sup>697</sup> Lonergan E. D., Lonergan S. W. Cyber operations, accommodative signaling, and the de-escalation of international crises. *Security Studies*. 2022. 31 (1). P. 32-64.

<sup>698</sup> Baliga S., de Mesquita E. B., Wolitzky A. Deterrence with imperfect attribution. *American Political Science Review*. 2020. 114 (4). P. 1155-1178.

<sup>699</sup> Slayton R. What is the cyber offense-defense balance? *International Security*. 2016. 41 (3). P. 72-109.

<sup>700</sup> *The Cyber Deterrence Problem*. A. F. Brantly (ed.) Washington, DC: Rowman & Littlefield, 2020. 202 p.

<sup>701</sup> Nye J. Deterrence and dissuasion in cyberspace. *International Security* 2016. 41 (3). P. 44-71.

<sup>702</sup> *Cross-Domain Deterrence: Strategy in an Era of Complexity*. E. Gartzke, J. R. Lindsay (eds.) Oxford, UK: Oxford University Press, 2019. 408 p.

<sup>703</sup> Kostyuk N., Brantly A. F. War in the borderland through cyberspace: limits of defending Ukraine through interstate cooperation. *Contemporary Security Policy*. 2022. 43 (2). P. 498-515.

<sup>704</sup> Heckman K. E., Stech F. J., Schmoker B. S., Thomas R. K. Denial and deception in cyber defense. *Computer*. 2015. 48 (4). P. 36-44.

наступальний характер: наприклад, у США кібердоктрина «Постійне залучення» (Persistent Engagement) та «Полювання на випередження» (Hunt Forward) користуються наступальними засобами для досягнення оборонних цілей<sup>705</sup>. Союзникам слід прагнути консенсусу щодо того, які оперативні дії в кіберсфері найкраще підтримують колективну оборону.

Комунікація є необхідною для належного інтегрування кібернетичного і космічного простору у Стратегічну концепцію НАТО, сприяючи резильєнтності як у межах альянсу, так і поза його межами. Комунікація про кібернетичний і космічний простір з EDT має відбуватися цілеспрямовано з урахуванням двох аудиторій – 1) аудиторії в межах альянсу серед держав – членів та 2) аудиторії поза альянсом, призначеної для партнерів і противників НАТО.

1) Комунікація в межах альянсу має досягати таких цілей: зниження технічних бар'єрів для осіб, які приймають політичні рішення, для сприяння їхній реакції на швидкий розвиток кібернетичного і космічного простору; створення спільного розуміння серед держав – членів з різними ступенями спроможностей; усунення так званого ефекту витяжки (stove-piping) для складних технологій – передачі складних технологій ієрархічно вище в обхід проміжних рівнів, які залишаються незалученими до таких технологій. Технічний характер EDT може завищувати кадрові вимоги чи створювати бар'єри для ротації осіб, які приймають політичні рішення. Головною вимогою до таких осіб є вміння розуміти кризи для того, щоб здійснювати кризовий менеджмент. НАТО має прагнути інтегрувати експертів, які можуть служити перекладачами між особами, які приймають рішення, і технічними спеціалістами (technicians) на місцях (in the field), щоб сприяти консенсусу та розвитку в кібернетичній і космічній сферах. Комунікація в межах альянсу (intra-alliance) та обмін знаннями теж можуть допомагати долати розбіжності серед держав – членів, які мають різні спроможності. Крім того, така комунікація між звичайними сферами й оперативними (тактичними) та стратегічними осередками кібернетичного і космічного простору з EDT далі інтегруватиме ці простори в структуру альянсу.

2) Комунікація поза альянсом має досягати таких цілей: сприяти довірі до стримування через чіткі й надійні гарантії покарання та повідомлення про спроможності НАТО; колективно здійснювати кібератрибуцію порушників і розкривати виявлені вразливості для поліпшення резильєнтності сфер кібернетичного і космічного простору. Стимування спирається на чітке розуміння аналізу витрат і вигадів (cost-benefit analysis)<sup>706</sup>. НАТО має ясно повідомляти про свої можливості та спектр потенційних наслідків, щоб противники усвідомлювали великі витрати намагання долати оборонні спроможності НАТО, а також високі ціни покарань за завдані збитки. Стратегії комунікації мають наголошувати на рішучості НАТО у питаннях загроз кібернетичному і космічному простору з EDT, особливо на політичній волі реагування на атаки в цих просторах. Ці стратегії зовнішньої комунікації зміцнюють стримуючий фактор шляхом підвищення довіри до загальної відповіді, не вказуючи конкретну відповідь. Більше того, комунікація через публічну кібератрибуцію<sup>707</sup> на прикладі Microsoft Exchange Hack 2020 демонструє консенсус щодо ідентичності порушника (identity of the perpetrator)<sup>708</sup> і збільшує витрати для кіберпротивників<sup>709</sup>.

Вузлами мережі можуть бути окремі споживачі або користувачі певної цифрової послуги, а з'єднання можуть представляти взаємодію між користувачами, наприклад, торгівлю, спілкування чи будь-яку іншу спільну діяльність. У мережах не обов'язково кожна пара вузлів має з'єднання. Прикладом великої мережі є Facebook з мільярдами вузлів

<sup>705</sup> Borghard E. D., Lonergan S. W. Deterrence by denial in cyberspace. *Journal of Strategic Studies*. 2021, August 3. 36 p.

<sup>706</sup> Lindsay J. R., Gartzke E. Coercion through cyberspace: the stability-instability paradox revisited. *Coercion: The Power to Hurt in International Politics*. K. M. Greenhill, P. J. Krause (eds.) Oxford, UK: Oxford University Press, 2018. P. 179-219.

<sup>707</sup> Egloff F. J., Smeets M. Publicly attributing cyber attacks: a framework. *Journal of Strategic Studies* 2021, March 10. 32 p.

<sup>708</sup> Egloff F. J. Public attribution of cyber intrusions. *Journal of Cybersecurity*. 2020, September 14. 6 (1). 12 p.

<sup>709</sup> Hedgecock K. J. *Deciphering the implications of state-sponsored cyber operations for IR theory*. PhD (Political Science) Dissertation. Stanford, CA: Stanford University, 2021. 160 p.

(користувачів). Число з'єднань є мірою цінності мережі та суттєвим механізмом створення мережевих ефектів. Важлива концепція мереж – це відстань між двома довільними вузлами, вимірювана мінімальною кількістю з'єднань для переходу від одного вузла до іншого, потрібна для оцінювання швидкості поширення інновацій у мережах.

Угорський письменник Фрідьєш Карінті (1887-1938), який вивчав природничі науки, математику, медицину, журналістику, у своїй новелі «Ланцюги» 1929 р. висунув ідею шести ступенів поділу (six degrees of separation; six handshakes rule), за якою соціальна відстань між будь-якими двома людьми на Землі не перевищує 6: для побудови зв'язку між будь-якими двома людьми можна скласти ланцюг з не більше шести з'єднань, кожне з яких є з'єднанням між двома друзями (рукостисканнями). У новелі група людей через гру намагається знаходити зв'язок між членом групи і будь-якою людиною у світі шляхом побудови ланцюга, що включає п'ять інших людей, які не входять до даної групи. Новела «Ланцюги» була популяризована у п'єсі «Шість ступенів розлуки», яку поставив у театрі Лінкольн-центру у 1990 р. (після того, як впала Залізна завіса (Iron Curtain), що ізолювала також Угорщину) Джон Гуаре (народився у 1938 р.; здобув наукові ступені бакалавра Джорджтаунського університету (заснованого у 1789 р.) і магістра з драматургії Єльського університету (заснованого у 1701 р.) у 1962 р.)). В екранізації п'єси у 1993 р. брав участь актор, репер і продюсер Вілл Сміт (народився у 1968 р.; здобув 4 премії Grammy, 5 премій MTV та інші).

Концепція шести ступенів поділу підтверджується у багатьох соціальних мережах, які скорочують соціальні відстані у сучасному світі. Ідея Карінті ґрунтувалася на таких інноваціях у комунікаціях, як радіо, телеграф, телефон. Психологічні експерименти в США у 1960-х роках виявили, що середня соціальна відстань між двома випадково вибраними людьми становила  $5,2^{710}$ .

Угорський математик Пал Ердьош (народився у 1913 р. у м. Будапешт (Угорщина), здобув науковий ступінь доктора філософії з математики Будапештського університету (заснованого у 1635 р.) у 1934 р., помер у м. Варшава (Польща) у 1996 р.) опублікував близько 1500 математичних робіт з 509 різними співавторами. Співавтором, з яким Ердьош опублікував найбільше робіт (62), є Андраш Саркозі (народився у 1941 р., обраний академіком Угорської академії наук (заснованої у 1825 р.) у 2004 р.). Виходячи з цих даних, Каспер Гоффман (1913-2006; здобув науковий ступінь доктора філософії з математики Університету штату Огайо (заснованого у 1870 р.) у 1942 р.) запропонував вимірювання числа Ердьоша<sup>711</sup>: Ердьош має таке число, рівне 0, а кожний з його 509 безпосередніх співавторів має таке число, рівне 1; за індукцією, число Ердьоша, рівне  $(N+1)$ , має той, у кого співавтор має число Ердьоша  $N=0,1,\dots$ . Числа Ердьоша вимірюються у проекті Оклендського університету (заснованого у 1957 р. у складі Університету штату Мічиган (заснованого у 1855 р.), де навчався один з авторів даної роботи), який очолює Джеррі Гроссман (народився у м. Арлінгтон штату Вірджінія у 1948 р., здобув наукові ступені магістра Стенфордського університету (заснованого у 1885 р.) у 1970 р. і доктора філософії з математики Массачусетського інституту технологій (заснованого у 1861 р. у формі акціонерного товариства) у 1974 р.). Число Ердьоша не більше 5 має Ангела Меркель (народилася у м. Гамбург (Федеративна Республіка Німеччина) у 1954 р., здобула науковий ступінь доктора наук з квантової хімії Центрального інституту фізичної хімії (м. Берлін) Академії наук Німецької Демократичної Республіки у 1986 р., канцлер Німеччини у 2005-2021 рр.).

Аналогічно до числа Ердьоша у Голлівуді застосовують число Бекона (відомий американський кіноактор Кевін Бекон народився у 1958 р.): число Бекона, рівне  $(N+1)$ , має той, хто грав у фільмі разом з актором, який має число Бекона  $N=0,1,\dots$ .

Для пояснення широкого діапазону емпіричних розподілів за степеневим законом (power-law) Герберт Саймон (народився у м. Мілуокі штату Вісконсін у 1916 р., здобув наукові ступені бакалавра та доктора філософії з політичних наук Чиказького університету (заснованого у 1890 р.) у 1936 р. та 1943 р. відповідно, удостоєний Нобелівської премії з

<sup>710</sup> Milgram S. The small-world problem. *Psychology Today*. 1967. 1 (1). P. 61-67.

<sup>711</sup> Goffman C. And what is your Erdos number? *The American Mathematical Monthly*. 1969. 76 (7). P. 791.

економіки 1978 р., помер у м. Піттсбург штату Пенсильванія у 2001 р.) запропонував клас стохастичних моделей<sup>712</sup>. Такий закон моделює динаміку системи елементів з пов'язаними лічильниками (counters), наприклад, словами та їх частотами у тексті, вузлами та їх зв'язностями (connectivities) в мережі. У моделі Саймона динаміка системи основана на постійному зростанні через додавання нових елементів (нових екземплярів слів), а також на збільшенні лічильників (нових входжень (occurrences) слова) зі швидкістю, пропорційній їх поточним значенням.

Згодом Едгар Гільберт (народився у м. Нью-Йорк у 1923 р., здобув наукові ступені бакалавра з фізики Квінс-коледжу (заснованого у 1937 р.) у 1943 р. та доктора філософії з фізики Массачусетського інституту технологій у 1948 р., працював у Bell Telephone Laboratories (заснована у 1925 р.; AT&T Bell Laboratories у 1984-1996 рр.) у 1948-1996 рр., помер у м. Баскінг Рідж штату Нью-Джерсі у 2013 р.) для дослідження порогу зв'язності запропонував модель графа (graph)  $G(n, p)$  з  $n$  вузлів, який будується зв'язуванням випадково позначених (labeled) вузлів і де кожне ребро (edge) включається у граф з фіксованою ймовірністю  $p$  незалежно від кожного іншого ребра<sup>713</sup>.

Одночасно Пал Ердьош і Альфред Реньї (народився та помер у 1921 р. та 1970 р. відповідно у м. Будапешт (Угорщина), здобув науковий ступінь доктора філософії з математики Сегедського університету (започаткованому у 1581 р. як Єзуїтська академія у м. Колозвар (зараз – м. Клуж-Напока (Румунія)), перезаснованому у 1872 р. імператором Австро-Угорщини Францом Йосифом I (1830-1916), переведеному до м. Сегед (Угорщина) після Першої світової війни) у 1947 р.) запропонували аналогічну до  $G(n, p)$  модель  $G(n, M)$ , де граф обирається випадково за рівномірним розподілом з набору всіх графів (всі випадково вибрані графи є рівноймовірними)<sup>714</sup>, які мають фіксовану кількість  $n$  позначених вузлів і фіксовану кількість  $M$  ребер (графи, отримані один від одного шляхом перестановки (permuting) вершин (vertices), вважаються різними)<sup>715</sup>.

Моделі Гільберта та Ердьоша-Реньї генерують випадкові графи чи еволюцію випадкової мережі. Ці моделі можуть використовуватися у стохастичних методах для доведення існування графів, які задовольняють різним властивостям, або забезпечення строгого визначення того, що властивість має місце для майже всіх графів. Оскільки основні припущення моделі  $G(n, p)$  (про незалежність і рівноймовірність ребер) можуть не відповідати певним реальним явищам, а модель  $G(n, M)$  дає низьку (порівняно із соціальними мережами) кластеризацію, то Дерек Прайс (народився у м. Лейтон (Англія) у 1922 р., здобув наукові ступені бакалавра наук та доктора філософії з експериментальної фізики Лондонського університету (започаткованого у 1826 р.) у 1942 р. та 1946 р. відповідно, Дерек де Солла Прайс з 1950 р., помер у м. Лондон (Англія) у 1983 р.) запропонував узагальнення моделі Саймона для зростаючих мереж цитування (citation networks)<sup>716</sup>. Модель Прайса підхопила ідеї моделі Саймона, відображаючи концепцію про те, що багаті стають багатшими, бідні стають біднішими (відому як ефект (принцип) Матвія (Matthew effect) накопиченої переваги (accumulated advantage)) (the rich get richer and the poorer get poorer)<sup>717</sup>. Ця концепція застосовувалася до питань нерівності (індивідуального статусу), зокрема нерівності у визнанні робіт науковців.

Норман Сторер (народився у м. Міддлтаун штату Коннектикут у 1930 р., здобув наукові ступені бакалавра з англійської мови та магістра з соціології Канзаського університету

<sup>712</sup> Simon H.A. On a class of skew distribution functions. *Biometrika*. 1955. 42 (3-4). P. 425-440.

<sup>713</sup> Gilbert E. N. Random graphs. *Annals of Mathematical Statistics*. 1959. 30 (4). P. 1141-1144.

<sup>714</sup> Erdős P., Rényi A. On random graphs I. *Publicationes Mathematicae (Debrecen)*. 1959. 6. P. 290-297.

<sup>715</sup> Erdős P., Rényi A. On the evolution of random graphs. *Magyar Tudományos Akadémia Matematikai Kutató Intézetének Közleményei* [Publications of the Mathematical Institute of the Hungarian Academy of Sciences]. 1960. 5. P. 17-61.

<sup>716</sup> de Solla Price D. J. Networks of scientific papers. *Science*. 1965, July 30. 149 (3683). P. 510-515.

<sup>717</sup> de Solla Price D. J. A general theory of bibliometric and other cumulative advantage processes. *Journal of the American Society for Information Science*. 1976. 27 (5-6). P. 292-306.

(започаткованого у 1863 р.) у 1952 р. та 1956 р. відповідно, доктора філософії з соціології Корнельського університету (який заснував у 1865 р. сенатор штату Нью-Йорк Езра Корнелл (1807-1874), засновник компанії Western Union (WU у лістингу біржі NYSE)) у 1961 р., служив в армії США у 1953-1955 рр., помер у м. Сан-Дієго штату Каліфорнія у 2017 р.) показав, що нерівність, виявлена у соціальних науках, також існувала в інших інституціях<sup>718</sup>. Концепція ефекту Матвія також може застосовуватися до питань накопиченої переваги економічного капіталу<sup>719</sup>.

Цей ефект значною мірою можна пояснювати переважною прихильністю (preferential attachment) індивідів до накопичення загального визнання (total reward)<sup>720</sup>, яке вимірюється рівнем популярності, кількістю друзів, обсягом достатку, пропорційно до свого досягнутого ступеня визнання<sup>721</sup>. Оскільки тоді особам з низькими рейтингами ставатиме складніше підвищувати свої загальні показники, то вони виділятимуть менше своїх ресурсів на поліпшення таких показників і шукатимуть інші соціальні ніші, які вважатимуть надійнішими для себе<sup>722</sup>. З іншого боку, оскільки особам з високими рейтингами ставатиме простіше підтримувати їх, то вони не ризикуватимуть лишати свої наявні соціальні ніші.

Ефект Матвія (Матея) дістав назву через дві притчі Ісуса (про таланти) у синоптичних Євангеліях (трьох перших книгах Нового Заповіту) і канонах Євсевія (системі посилань між паралельними місцями чотирьох Євангелій): «Бо кожному, хто має, додасться, і він матиме над міру; а в того, хто не має, заберуть і те, що має» (Матея 25:29); «Кажу вам: Кожному, хто має, дасться, а в того, хто не має, відберуть і те, що має» (Луки 19:26)<sup>723</sup>. Притчі про світило під посудиною завершуються концепцією Матея: «Бо хто має, тому дасться; а в того, хто не має, заберуть і те, що має» (Марка 4:25); «Вважайте, отже, як слухаєте: бо хто має, тому дасться; а хто не має, заберуть і те, що йому здається, нібито має» (Луки 8:18). Концепція Матея присутня при поясненні Христа своїм учням мети притч: «А він у відповідь сказав їм: «Тому, бо вам дано знайти тайни Небесного Царства, а он тим не дано. Бо хто має, тому дасться, і він надто буде мати; а в того, хто не має, заберуть і те, що має»» (Матея 13:11-12).

На прикладі мережі цитувань між науковими публікаціями Прайс виразив їх властивості. Ідея Прайса полягала в тому, що спосіб, яким стара вершина (існуюча публікація) отримує нові ребра (нові цитування), має виражати пропорційність до числа існуючих ребер (існуючих цитувань) даної вершини. Такий спосіб називають накопиченою перевагою чи переважною прихильністю. Крім того, робота Прайса дала перший відомий приклад безмасштабної (scale-free) мережі. Ідеї Прайса були використані для опису багатьох мереж реального світу, таких як світова павутина (Web)<sup>724</sup>.

Низьке споживання даних пояснюється взаємопов'язаними фундаментальними драйверами – боротьбою за доступність користування даними і технічною межею продуктивності мережі: проблеми з доступністю переходять у менше користування даними, яке, в свою чергу, означає нижчі потоки доходів і слабші стимули до інвестування у кращу продуктивність мережі. Розвиток технологій сприяє продуктивності праці, водночас розширюючи коло питань нерівності, необхідних регулювань і відповідальності.

<sup>718</sup> Storer N. W. *The social system of science*. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston, 1966. 180 p.

<sup>719</sup> Rigney D. *The Matthew Effect: how advantage begets further advantage*. New York, NY: Columbia University Press, 2010. 176 p.

<sup>720</sup> Zuckerman H. A. Patterns of name-ordering among authors of scientific papers: a study of social symbolism and its ambiguity. *American Journal of Sociology*. 1968. 74 (3). P. 276-291.

<sup>721</sup> Merton R. K. The Matthew Effect in science. *Science*. 1968, January 5. 159 (3810). P. 56-73.

<sup>722</sup> Merton R. K. *The sociology of science: theoretical and empirical investigations*. N. W. Storer (ed.) Chicago, IL: The University of Chicago Press, 1973. 636 p.

<sup>723</sup> *Святе писмо Старого та Нового Завіту. Повний переклад, здійснений за оригінальними єврейськими, арамейськими та грецькими текстами*. Ukrainian Bible 63 DC; Ukrainian Bible Societies 1991 – 60 М.

<sup>724</sup> Serenko A., Cox R. A. K., Bontis N., Booker L. D. The superstar phenomenon in the knowledge management and intellectual capital academic discipline. *Journal of Informetrics*. 2011. 5 (3). P. 333-345.

## Література

1. Горбачук В. М., Голоцуков Г. В., Дунаєвський М. С., Сирку А. А., Сулейманов С.-Б. Теоретико-ігрові та оптимізаційні моделі і методи підвищення безпеки кіберінфраструктур. Проблеми керування та інформатики. 2022. № 2. С. 92-105.
2. Горбачук В. М., Сулейманов С.-Б., Батіг Л. О. До економічної теорії міжнародних конфліктів. Економіка та суспільство. 2022. 37. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-38-1>.
3. *Святе письмо Старого та Нового Завіту. Повний переклад, здійснений за оригінальними єврейськими, араміїськими та грецькими текстами.* Ukrainian Bible 63 DC; Ukrainian Bible Societies 1991 – 60 М.
4. Стратегічна концепція НАТО – 2022. Ухвалена главами держав і урядів на Мадридському саміті НАТО 29 червня 2022 року. Брюссель, Бельгія: Відділ громадської дипломатії НАТО, 2022. 14 с.
5. *Active Engagement, Modern Defence. Strategic Concept for the Defence and Security of the Members of the North Atlantic Treaty Organization.* Adopted by Heads of State and Government at the NATO Summit in Lisbon 19-20 November 2010. Brussels, Belgium: NATO Public Diplomacy Division, 2010. 40 p.
6. *Affordable Internet – Journey from 1 to 5.* URL: <https://a4ai.org/affordable-internet-journey-from-1-to-5/>.
7. Arthur W. B. Positive feedbacks in the economy. *Scientific American*. 1990. 262 (2). P. 92-99.
8. Baliga S., de Mesquita E. B., Wolitzky A. Deterrence with imperfect attribution. *American Political Science Review*. 2020. 114 (4). P. 1155-1178.
9. Borghard E. D., Lonergan S. W. Deterrence by denial in cyberspace. *Journal of Strategic Studies*. 2021, August 3. 36 p. URL: <https://doi.org/10.1080/01402390.2021.1944856>.
10. *Brussels Summit Communiqué: Issued by the Heads of State and Government Participating in the Meeting of the North Atlantic Council in Brussels 14 June 2021.* URL: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/news\\_185000.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_185000.htm).
11. Chen R. A demand-side view of mobile Internet adoption in the Global South. *Policy Research Working Paper 9590*. Washington, DC: World Bank, 2021. 28 p.
12. Chen R., Minges M. Minimum data consumption: how much is needed to support on-line activities, and is it affordable? *Digital Development: Analytical Insights*. Washington, DC: World Bank, 2021, January. Note 3. 21 p.
13. *Connecting Africa through broadband: a strategy for doubling connectivity by 2021 and reaching universal access by 2030.* Geneva, Switzerland: Broadband Commission Working Group on Broadband for All, ITU, 2019. 138 p.
14. *Connected Society: Mobile Internet Skills Training Toolkit; A Guide for Training People in Basic Mobile Internet Skills.* London, UK: GSMA, 2017. 259 p.
15. *Connected Society: Mobile Internet Skills Training Toolkit; Banglalink Pilot Evaluation.* London, UK: GSMA, 2019. 18 p.
16. *Cross-Domain Deterrence: Strategy in an Era of Complexity.* E. Gartzke, J. R. Lindsay (eds.) Oxford, UK: Oxford University Press, 2019. 408 p.
17. Data consumption is very sensitive to market prices and service affordability. *WDR 2021 Team*. URL: [http://bit.do/WDR2021-Fig-5\\_8](http://bit.do/WDR2021-Fig-5_8).
18. *Digital Ambassadors Programme.* Kigali, Rwanda: Ministry of ICT and Innovation, 2017. URL: <https://www.minict.gov.rw/projects/digital-ambassadors-programme>.
19. de Solla Price D. J. Networks of scientific papers. *Science*. 1965, July 30. 149 (3683). P. 510-515.
20. de Solla Price D. J. A general theory of bibliometric and other cumulative advantage processes. *Journal of the American Society for Information Science*. 1976. 27 (5-6). P. 292-306.
21. Eglhoff F. J., Smeets M. Publicly attributing cyber attacks: a framework. *Journal of Strategic Studies* 2021, March 10. 32 p. URL: <https://doi.org/10.1080/01402390.2021.1895117>.

22. Egloff F. J. Public attribution of cyber intrusions. *Journal of Cybersecurity*. 2020, September 14. 6 (1). 12 p. URL: <https://doi.org/10.1093/cybsec/tyaa012>.
23. Erdős P., Rényi A. On random graphs I. *Publicationes Mathematicae (Debrecen)*. 1959. 6. P. 290-297.
24. Erdős P., Rényi A. On the evolution of random graphs. *Magyar Tudományos Akadémia Matematikai Kutató Intézetének Közleményei* [Publications of the Mathematical Institute of the Hungarian Academy of Sciences]. 1960. 5. P. 17-61.
25. Gilbert E. N. Random graphs. *Annals of Mathematical Statistics*. 1959. 30 (4). P. 1141-1144.
26. Goffman C. And what is your Erdos number? *The American Mathematical Monthly*. 1969. 76 (7). P. 791.
27. Gottemoeller R., Hedgecock K., Magula J., Poast P. Engaging with emerged and emerging domains: cyber, space, and technology in the 2022 NATO strategic concept. *Defence Studies*, 2022, June 26. 9 p. URL: <https://doi.org/10.1080/14702436.2022.2082955>.
28. Gorbachuk V., Bardadym T., Besspalov S. Economic mechanisms and cases to close Internet coverage gaps. *Transformation of economy, finance and management in modern conditions*. A. Pawlik, K. Shaposhnykov (eds.) Kielce, Poland: State University of Jan Kochanowski; Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2022. P. 436-450. (In Ukrainian).
29. Gorbachuk V., Lupey M., Suleimanov S.-B. Global decentralized mechanisms of data management. Digitalization and information society. Selected issues. A. Ostenda, T. Nestorenko (eds.) Katowice, Poland: University of Technology, Katowice, 2022. P. 373-385. (In Ukrainian).
30. Heckman K. E., Stech F. J., Schmoker B. S., Thomas R. K. Denial and deception in cyber defense. *Computer*. 2015. 48 (4). P. 36-44.
31. Hedgecock K. J. *Deciphering the implications of state-sponsored cyber operations for IR theory*. PhD (Political Science) Dissertation. Stanford, CA: Stanford University, 2021. 160 p.
32. Inequities in mobile data consumption across country income groups and regions are huge. *WDR 2021 Team*. URL: [http://bit.do/WDR2021-Fig-5\\_6](http://bit.do/WDR2021-Fig-5_6).
33. Jorge S. Covid-19 shows we need more than basic Internet access: we need meaningful connectivity. Washington, DC: Alliance for Affordable Internet, 2020, May 27. URL: <https://a4ai.org/>.
34. Jorge S., Perrin A. Internet access for all. *Spore: The Magazine for Agricultural and Rural Development in ACP Countries*. 2014. 168 (February – March). P. 12.
35. Kostyuk N., Brantly A. F. War in the borderland through cyberspace: limits of defending Ukraine through interstate cooperation. *Contemporary Security Policy*. 2022. 43 (2). P. 498-515.
36. Large D. *China and Africa: the new era*. Cambridge, UK: Polity Press, 2021. 250 p.
37. Lindsay J. R., Gartzke E. Coercion through cyberspace: the stability-instability paradox revisited. *Coercion: The Power to Hurt in International Politics*. K. M. Greenhill, P. J. Krause (eds.) Oxford, UK: Oxford University Press, 2018. P. 179-219.
38. *Local Content: An Internet Society Public Policy Briefing*. Reston, VA: Internet Society, 2015. 5 p. URL: <https://www.internetsociety.org/policybriefs/localcontent/>.
39. Lonergan E. D., Lonergan S. W. Cyber operations, accommodative signaling, and the de-escalation of international crises. *Security Studies*. 2022. 31 (1). P. 32-64.
40. Merton R. K. The Matthew Effect in science. *Science*. 1968, January 5. 159 (3810). P. 56-73.
41. Merton R. K. *The sociology of science: theoretical and empirical investigations*. N. W. Storer (ed.) Chicago, IL: The University of Chicago Press, 1973. 636 p.
42. Milgram S. The small-world problem. *Psychology Today*. 1967. 1 (1). P. 61-67.
43. Nye J. Deterrence and dissuasion in cyberspace. *International Security* 2016. 41 (3). P. 44-71.
44. Pedros X., Sivakumaran M. *Rethinking mobile taxation to improve connectivity*. London, UK: GSMA, 2019. 65 p.

45. Radovanović D., Holst C., Belur S. B., Srivastava R., Hounghonon G. V., Le Quentrec E., Miliza J., Winkler A. S., Noll J. Digital literacy key performance indicators for sustainable development. *Social Inclusion*. 2020. 8 (2). P. 151-167.
46. *Results: 2020 January – December*. J. M. Álvarez-Pallete (ed.) Madrid, Spain: Telefónica S.A., 2021. 42 p.
47. Rigney D. *The Matthew Effect: how advantage begets further advantage*. New York, NY: Columbia University Press, 2010. 176 p.
48. Roy P. K. Mobile data: why India has the world's cheapest. *BBC News*, 2019, March 18.
49. Roy P. K., Kaul V. Reliance Jio: India's cheapest data provider to raise prices. *BBC News*, 2019, November 20.
50. Sarts J. Prepared statement of Janis Sarts, Director of NATO Strategic Communications Centre of Excellence on Russian Interference in European Elections. *US Senate Select Committee on Intelligence*. 2017, June 28. 6 p.
51. Serenko A., Cox R. A. K., Bontis N., Booker L. D. The superstar phenomenon in the knowledge management and intellectual capital academic discipline. *Journal of Informetrics*. 2011. 5 (3). P. 333-345.
52. Shanahan M., Bahia K., Butler C., Carboni I., Jeffrie N., Lindsey D., Sibthorpe C. *Connected women: The Mobile Gender Gap Report 2022*. London, UK: GSMA, 2022. 70 p.
53. Shapiro C., Varian H. R. *Information rules: A strategic guide to the network economy*. Boston, MA: Harvard Business Review Press, 1999. 352 p.
54. Silver L., Vogels E. A., Mordecai M., Cha J., Rasmussen R., Rainie L. *Mobile divides in emerging countries*. Washington, DC: Pew Research Center, 2019, November 20. 91 p.
55. Simon H. A. On a class of skew distribution functions. *Biometrika*. 1955. 42 (3-4). P. 425-440.
56. Slayton R. What is the cyber offense-defense balance? *International Security*. 2016. 41 (3). P. 72-109.
57. Stankovic V., Marinescu C., Sah G., Adea M., Cobb W., Eldridge T., Kioy M., Lucas T., Melikyan A., De Nicola S., Pratihtha, Vacareanu L. C. *Report on the WSIS Stocktaking 2018*. Geneva, Switzerland: ITU, 2018. 366 p.
58. Storer N. W. *The social system of science*. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston, 1966. 180 p.
59. *Sweating Assets to Drive Down Cost/GB*. Axiata Analyst & Investor Day. Phnom Penh, Cambodia: Smart Axiata, 2019, December 2. 11 p.
60. *The Cyber Deterrence Problem*. A.F.Brantly (ed.) Washington, DC: Rowman & Littlefield, 2020. 202 p.
61. The monthly price for 1 gigabyte of data is unaffordable in low-income countries. *WDR 2021 Team*. URL: [http://bit.do/WDR2021-Fig-5\\_7](http://bit.do/WDR2021-Fig-5_7).
62. Woodhouse T., Maail G., Rodríguez A. M., Cameron C., Foditsch N., Iglesias C., Jorge S., Sarpong E., Thakur D. *From luxury to lifeline: reducing the cost of mobile devices to reach universal Internet access*. Washington, DC: World Wide Web Foundation; A4AI (Alliance for Affordable Internet), 2020. 30 p.
63. *Worldwide Mobile Data Pricing 2022: The Cost of 1 GB of Mobile Data in 233 Countries*. URL: <https://www.cable.co.uk/mobiles/worldwide-data-pricing/>.
64. *World Development Report 2021: Data for Better Lives*. Washington, DC: World Bank, 2021. 328 p.
65. Zuckerman H. A. Patterns of name-ordering among authors of scientific papers: a study of social symbolism and its ambiguity. *American Journal of Sociology*. 1968. 74 (3). P. 276-291.
66. *#Good Together: Sustainability Report for the Year Ended 31 December 2019*. R. Shuter (ed.) Johannesburg, South Africa: MTN Group Limited, 2020. 66 p.