

STRATEGIC BUSINESS MANAGEMENT IN TODAY'S ENVIRONMENT: DIGITAL DEVELOPMENT TECHNOLOGIES

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-220-3-26>

Vasyl Gorbachuk

*Doctor of Physical-Mathematical Sciences, Senior Research Associate,
Head of Department of Intelligent Information Technologies
V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of NAS of Ukraine*

Tamara Bardadym

*Candidate of Physical-Mathematical Sciences, Senior Research Associate,
Senior Research Associate at Department of Intelligent Information
Technologies
V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of NAS of Ukraine*

Serhii Beshpalov

*Doctor of Technical Sciences, Senior Research Associate,
Academic Secretary, Unit for Physical, Engineering and Mathematical
Sciences, Scientific Management Department
NAS of Ukraine Presidium Apparatus*

ECONOMIC MECHANISMS AND CASES TO CLOSE INTERNET COVERAGE GAPS

Summary

Prior investments in fiber-optic backbones and cellular towers (for 3G) have had a significant impact on the viability of the latest wireless technologies (4G and 5G). It will be difficult for countries in the early stages of infrastructure development to make a rapid progress. However, richer countries will continue to invest in the fiber-optic backbones by upgrading to more advanced technologies. The coverage gap reflects the lack of commercial viability associated with serving a remote population in the absence of any government intervention. Bridging this gap requires the coordinated efforts to reduce the costs of services. Government strategies for universal access to these services are constantly being improved. The viability of new technology can also be significantly enhanced by adopting regulations that promote infrastructure sharing and strategies that limit the tax burden and range of licensing fees for investors.

Вступ

Мета роботи – докладно описати потенційний вплив на процес розвитку даних, що збираються для громадських цілей (даних

громадського призначення), даних, що збираються приватним сектором у процесі звичайного ведення бізнесу (даних приватного призначення), та синергії, що виникає в результаті спільного використання різних видів даних. Розмежування між даними публічного та приватного призначення проводиться незалежно від суб'єктів збору даних або застосованих для цього методів (опитування клієнтів, облікова документація, цифрові трансакції тощо).

Дані громадського призначення можуть підвищувати якість та адресність надання послуг, зміцнювати підзвітність та розширювати права та можливості громадян. Такі дані мають величезний потенціал для розробки, реалізації та оцінки державних програм і стратегій. Оскільки наявність даних громадського призначення є необхідною умовою здійснення багатьох державних функцій, то ці дані виробляють, насамперед, державні відомства, які проводять переписи населення, збирають адміністративні дані, формують звіти тощо. Важливий внесок у виробництво даних громадського призначення роблять громадяни, громадські організації, неурядові організації, наукові установи та міжнародні організації, які використовують для цієї мети обстеження, краудсорсингові платформи та інші інструменти. Основні каналами, за допомогою яких такі дані можуть поліпшувати якість життя, є: підвищення якості розробки державної політики та надання громадських послуг; визначення пріоритетних напрямків використання обмежених ресурсів з подальшим спрямуванням на вирішення проблем найнезахищеніших верств населення та районів; забезпечення підзвітності урядів і розширення прав та можливостей громадян, які зможуть приймати продуманіші рішення, отримуючи більше інформації та знань.

Чим вища якість даних (з точки зору актуальності, точності та ступеня деталізації), тим більшу користь вони можуть внести у процес економічного розвитку. Однак існує ціла низка факторів, що заважають країнам, особливо країнам з низькими доходами, одержувати від даних більше індивідуальної та суспільної користі. Такими перешкодами є брак ресурсів, технічний потенціал, управління даними, а також попит на прийняття рішень, оснований на даних. Статистичні показники ефективності свідчать про прогалини в наявності, якості та застосовності даних публічного призначення у 174 країнах з акцентом на таких характеристиках, як своєчасність, ступінь деталізації, функціональна сумісність та доступність цих даних [1].

Розділ 1. Нові виклики інформаційної ери

Для того, щоб потенціал даних громадського призначення був розкритий у повному обсязі, вони потребують високого рівня пріоритетності у процесі формування економічної політики. Тоді уряди приділятимуть велику увагу виробництву високоякісних даних, а також

відкритому та прозорому використанню даних для прийняття рішень. Зміцненню довіри до дій уряду можуть сприяти прозорість та надійність офіційної статистики. Відсутність прозорості (скажімо, приховування інформації про борговий тягар країни) може призводити до згубних наслідків для економіки та підірвати суспільну довіру до уряду. Розкриття потенціалу даних вимагає довгострокового стабільного фінансування даних, інвестицій у зміцнення статистичного та технічного потенціалу, а також наявності законодавства, що забезпечує безпечне генерування та повторне використання даних. До інших проблем, які необхідно вирішити, відносяться: низький рівень грамотності у роботі з даними, який знижує попит на дані; відсутність у директивних органів стимулів та інтересу до використання даних; низький рівень довіри до якості даних громадського призначення; брак інфраструктури для забезпечення доступу до даних та використання даних. Ці інвестиції та ініціативи взаємопов'язані: провал в одному напрямку ставить під удар загальну потенційну користь даних для процесу розвитку. Ефективне використання даних може підвищувати попит на них, який служить обґрунтуванням для інвестицій у збільшення обсягу та підвищення якості даних, що генеруються. Дані приватного призначення можуть стимулювати економічне зростання та прискорювати процеси розвитку.

Дані, що збираються та обробляються приватним сектором у комерційних цілях, також мають великий потенціал для прискорення розвитку. Інновації у сфері використання та застосування даних підприємствами створюють величезну економічну вартість за рахунок того, що стимулюють прийняття рішень на основі даних і скорочують транзакційні витрати. Результати дослідження 179 великих компаній США, проведеного в 2011 р., свідчать про те, що продуктивність компаній, які приймали рішення на основі даних, підвищувалася на 5–6% порівняно з тим, чого можна було б очікувати з урахуванням інших інвестицій цих компаній на використання інформаційних технологій [2–5].

Хоча дані у багатьох відношеннях є одним з факторів виробничого процесу підприємств, лавиноподібне зростання обсягів нових даних, яке спостерігається останнім часом, багато в чому є побічним продуктом таких видів економічної діяльності, як цифровізація роботи підприємств, використання мобільних телефонів фізичними особами, цифрові транзакції та спілкування у соціальних мережах. Ці дані збираються з високою періодичністю і можуть давати докладну інформацію про фізичних осіб, підприємства, економічні результати та явища. Вони не лише підвищують економічну ефективність самих підприємств, а й забезпечують можливості для свого перепрофілювання з урахуванням потреб державної політики (наприклад, для відстеження людей під час пандемії COVID-19). Наприклад, постачальники фінансових послуг все частіше використовують альтернативні методи кредитного скорингу для вирішення відомої проблеми нестачі даних про потенційних

позичальників (проблеми асиметрії інформації) у банківській системі. Ці методи спираються на аналіз цифрового сліду користувачів з метою оцінки платоспроможності тих позичальників, які не мають іншої документації.

Однак ці тенденції пов'язані з новими ризиками, які слід враховувати, щоб економіка, керована даними, забезпечувала підвищення суспільного добробуту. У даний час зростає занепокоєння з приводу надлишкового збору даних, відсутності належного управління даними, що знаходяться у розпорядженні приватних компаній, та недостатнього захисту персональних даних. Ця стурбованість багато в чому пов'язана з можливістю зловживання персональними даними. До таких зловживань відносяться відсутність належного захисту фінансової інформації про клієнтів з боку компаній (що створює для клієнтів загрозу крадіжки грошових коштів або персональних даних), несанкціоноване використання даних компаніями або їх нездатність забезпечувати захист конфіденційної інформації про здоров'я чи місцезнаходження фізичних осіб.

В основі багатьох процесів, за допомогою яких компанії створюють вартість, використовуючи наявні у них дані, лежать алгоритми та програми машинного навчання. У цих моделях алгоритми визначають, серед іншого, таке: інформацію, продукти чи послуги, що надаються громадянам, та їх ціни; пропоновані громадянам пакети страхування; рішення про схвалення чи відхилення кредитних заявок громадян; робочі місця, куди можуть звертатися громадяни; медичні рекомендації, які одержують громадяни. Всі ці види діяльності можуть вести до значного підвищення економічної ефективності. Наприклад, використовуючи більше видів даних і добуваючи необхідну інформацію з різних структур, які здаються непов'язаними між собою, програма машинного навчання може точніше формувати кредитні рейтинги більшої кількості роздрібних позичальників. Якщо ж дані, завантажені в програму машинного навчання, містять дискримінаційні припущення, то ця програма посилюватиме таку дискримінацію і не тільки даватиме результати, що завдають шкоди, але й збільшуватиме її [6]. Це нагадує про науковий афоризм, що з'явився з появою комп'ютерів: «Сміття на вході – сміття на виході». Іншими словами, результат, виданий системою обробки даних (наприклад, програмою машинного навчання), не може бути кращим за дані, які вона отримала для обробки [7]. Тут є глибша проблема: зазвичай програма машинного навчання дає на виході непрозорий результат, який нерідко змінюється по мірі введення в систему нових даних. Майже напевне це створює непрозоре правило виведення результатів, а тому виявлення дискримінаційних елементів алгоритму може виявитися технічно складним завданням. Для ринків, керованих даними, нерідко характерним є прояв позитивних мережевих ефектів, що веде до збільшення прибутку за рахунок ефекту масштабу та підвищення ймовірності домінування кількох великих компаній. У результаті дрібні

чи традиційні підприємства можуть витіснитися, що завдаватиме шкоди місцевому підприємництву і створюватиме загрозу добробуту споживачів. На ринках, де новим гравцям важче залучати стартовий капітал, а людський капітал у галузі науки про дані є обмеженим, подібні ефекти можуть бути сильнішими. Щоб впоратися з небажаними ефектами, директивні органи можуть вживати заходів, спрямованих на усунення першопричин, що заважають розширенню масштабів діяльності, наприклад, таких як геоблокування (обмеження доступу до інтернет-контенту залежно від географічного розташування користувача) або недостатня гармонізація політики управління даними, яку проводять різні країни. Регулятори можуть стежити за тим, щоб галузеві нормативи та програми державної підтримки створювали рівноправні умови діяльності для всіх підприємств.

На 2018 р. понад 600 млн. людей у світі (близько 8% всього населення) жили без доступу до Інтернету, що змусило Департамент економічних і соціальних справ ООН переоцінювати шлях досягнення підціль 9.с «Універсальний і прийнятний доступ до Інтернету у найменш розвинених країнах до 2020 р.» цілі сталого розвитку (Sustainable Development Goal, SDG) 9 «Створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям», переписавши підціль 9 з як «Істотно розширити доступ до інформаційно-комунікаційних технологій і прагнути до забезпечення загального і недорогого доступу до Інтернету в найменш розвинених країнах до 2020 року». Більшість тих, хто не має зв'язку, проживає в країнах з низькими доходами. Досягнення універсального ширококутного доступу до Інтернету до 2030 р. лише в Африці потребуватиме інвестицій близько 100 млрд. дол. [8].

Розрив охоплення зазвичай вимірюється відносно технології 3G, що надає швидкість 42 мегабайти в секунду, яка започаткувала покоління швидкостей, здатних підтримувати застосунки смартфонів з великими даними (data-rich). Однак швидкі інновації в секторі мобільного зв'язку ведуть до нового покоління технологій майже кожне десятиліття, підтримуючи значні поліпшення у швидкості та пропускну здатності, постійно змінюючи уявлення про універсальне покриття та про усунення розриву охоплення. Справді, охоплення технологією 4G, що надає швидкість 400 мегабайт в секунду, протягом 6-річного періоду 2013–2018 рр. зросло у понад 5 разів – від 1,3 до 5,8 млн. осіб [9; 10]. Дані глобального охоплення бездротовими технологіями свідчить про їхнє постійне оновлення: якщо розрив охоплення вимірювати відносно технології 4G, то на 2018 р. він становив би 20%, а проблема доступу стосувалася б не лише Африки південніше Сахари.

У 2019 р., коли технологія 5G стала комерційно доступною в 23 країнах з високими доходами, а також в Китаї, глобальний розрив охоплення відносно технології 5G становив 95%. Нова технологія 5G є революційною завдяки своїй надзвичайно високій швидкості 1000 мега-

байт в секунду, а також своїй значно розширеній здатності передавати велику кількість даних від сенсорів (sensor-based) з Інтернету речей (Internet of Things, IoT) майже в реальному часі, пропонуючи численні застосунки серед різних економічних секторів. За прогнозами, до 2025 р. третина мобільних підписок може припадати на 5G [11].

При нинішніх умовах автономна (stand-alone) технологія 5G (що не залежить від 4G стосовно передачі сигналів) не видається достатньо життєздатною поза межами великих міських районів у країнах з низькими і середніми доходами [1]. Однак життєздатність 5G істотно поліпшується з розвитком неавтономної технології 5G як поступової еволюції 4G. Тоді 5G може стати економічно ефективною технологією для забезпечення охоплення населення у густонаселених країнах із середніми доходами, коли трафік даних зросте настільки, що велика кількість користувачів матиме попит на більше число мегабайтів у місяць (це число залежить від конкретної підписки) [12].

Розділ 2. Сучасні стратегії комерціалізації новітніх продуктів

Серед основних стратегічних заходів скорочення витрат – заходи, спрямовані на посилення конкуренції у галузі, уможливлення спільного використання інфраструктури, поліпшення наявності та доступності бездротового спектру, запровадження нових технологій: 1) зниження роздрібних витрат; 2) впровадження конкуренції волоконно-оптичних магістралей; 3) уможливлення спільного використання інфраструктури; 4) поліпшення присутності та доступності спектру; 5) застосування нових технологій; 6) реформування фондів універсальних послуг.

1) Індивідуальний доступ до надійних високошвидкісних послуг передачі даних залежить як від широкого охоплення останньої милі, так і від близькості до національної волоконно-оптичної магістральної інфраструктури. Обмежена роздрібна конкуренція може призводити до високої маржі прибутку, завищуючи витрати клієнтів за доступ останньої милі [13]. Крім того, витрати можуть бути порівняно високими через обмежене охоплення електрикою у віддалених районах, змушуючи операторів покладатися на свою власну високовитратну дизельну генерацію електроенергії для базових станцій замість спроможності діставати енергію від громадської мережі [14], яка має кращу перевагу принаймні віддачі від масштабу.

У 1997 р. Хіроші Мікітані (Hiroshi Mikitani) заснував Rakuten Group, Inc. (ТҮО:4755 у лістингу Токійської фондової біржі, заснованої у 1878 р.) – японську компанію електронної комерції та роздрібно-онлайн-торгівлі, розташовану у м.Токіо (Японія) і яку часто називають Amazon Японії. Мікітані народився у 1965 р. у сім'ї професора Університету Кобе (започаткованого у 1902 р. як Вища комерційна школа Кобе) і голови Японського товариства монетарної економіки, здобув наукові ступені бакалавра з комерції Університету Хітоцубаші (започаткованого у

1875 р.) Японії у 1988 р. та магістра ділового адміністрування Гарвардської бізнес-школи (заснованої у 1908 р.) США у 1993 р., працював в Індустріальному банку Японії (заснованому у 1902 р.) у 1988–1996 рр.

За 20 км від центру м. Кобе (з населенням 1,5 млн. людей) 17 січня 1995 р. стався землетрус тривалістю близько 20 секунд і магнітудою 6,9 бали за сейсмічною шкалою Шіндо (Shindo), яка вимірює силу землетрусів значеннями від 0 до 7. Внаслідок цього землетрусу загинули 6434 людини, включаючи близько 4600 людей з м.Кобе. Цей землетрус був найсильнішим в Японії за 72 роки, починаючи з 1923 р. Мікітані заявив, що руйнування внаслідок цього землетрусу в його рідному місті змусили його усвідомити бажання допомогти відновленню економіки Японії, розпочавши свою власну підприємницьку діяльність: Мікітані створив власну консалтингову групу Crimson Group, а також очолив футбольний клуб Vissel Kobe (бронзовий призер чемпіонату Японії у 2021 р.; з 2017 р. Rakuten є офіційним спонсором відомого футбольного клубу «Барселона» (Іспанія); на березень 2022 р. футбольна збірна Японії (ВВП на душу населення 39243 дол.) мала світовий рейтинг FIFA 23, позаяк збірна України (ВВП на душу населення 4828 дол.) мала такий рейтинг 27; Японія є незмінним учасником усіх фінальних стадій чемпіонатів світу з футболу, починаючи з 1998 р.) і Токійський філармонічний оркестр, увійшов до правління американської компанії Lyft (LYFT у лістингу біржі NASDAQ). Rakuten Group, основана на одній з найбільших у світі платформ е-комерції Rakuten Ichiba бізнес-добагатьох (business-to-many, B2M), включає фінансові послуги з використанням фінансових технологій, цифровий контент і комунікаційні послуги (застосунок обміну повідомленнями (messaging app) Viber, дистриб'ютор Kobo е-книг, мобільний оператор (mobile carrier) Rakuten Mobile). Rakuten стала транснаціональною корпорацією, що працює у 29 країнах світу, і досягла зниження витрат традиційних стільникових мереж на 40% через перехід до хмарного керованого програмним забезпеченням (software-driven) середовища [15].

2) Чим ближче користувачі перебувають до магістральної інфраструктури, тим сильніші мобільні сигнали і більші швидкості завантаження даних. В Африці 45% населення проживає на відстані понад 10 км від інфраструктури волоконно-оптичної мережі, що створює гірші умови для отримання мобільних сигналів порівняно з іншими регіонами світу [8]. Хоча такі мережі пропонують більшу пропускну здатність (carrying capacity) з вищою швидкістю, ніж мікрохвильові канали (microwave links), багато країн Африки не мають подібних мереж внаслідок незадоволених інвестицій для 250 тис. км волоконно-оптичних кабелів на цьому континенті [16]: розгортання таких кабелів може коштувати до 70 тис. дол. на кілометр [8], що створює високий вхідний бар'єр для побудови національних волоконно-оптичних магістралей. Як

наслідок, конкуренція часто обмежена, а відсутність належного державного регулювання може призводити до високих оптових цін і стримування розвитку мережі. Недостатність конкуренції погіршується, коли оператори магістральної інфраструктури є вертикально інтегрованими, надаючи як оптові, так і роздрібні послуги [17].

У 1993 р. в Зімбабве Стрив Масііва (народився у 1961 р. у Південній Родезії (яка тоді була британською колонією), здобув науковий ступінь з електротехніки Університету Уельса (започаткованого у 1872 р.) в 1983 р.) заснував компанію Enhanced Communications Network (Econet). Зараз Econet Global Ltd є диверсифікованою (транснаціональною) телекомунікаційною групою з операціями та інвестиціями в Африці, Європі, Південній Америці, Східно-Азіатському-Тихоокеанському регіоні, пропонуючи продукти і послуги в ключових сферах мобільних і фіксованих телефонних послуг, широкосмугового та супутникового зв'язку, волоконно-оптичних мереж і мобільних платежів. Дочірні компанії Econet Global включають Econet Wireless, Cassava Technologies та Cassava Smartech (cassava у перекладі означає маніока). Econet отримала ліцензію на телефонію у 1998 р., коли 70% жителів Зімбабве не користувалися телефоном.

Компанія Liquid Intelligent Technologies (є результатом ребрендингу, який здійснила Liquid Telecom у 2021 р.) була започаткована як підприємство Cassava Technologies, супутниковий і голосовий оператор компанії Econet Satellite Services, заснованої у 1997 р. Заснована у 2005 р. Liquid зарекомендувала себе як провідний панафриканський провайдер цифрової інфраструктури. Liquid Intelligent Technologies перевизначає мережеві, хмарні, кібербезпекові пропозиції через стратегічне партнерство з провідними глобальними гравцями, інноваційними бізнес-застосунками, інтелектуальними хмарними послугами і провайдерами безпеки світового рівня на африканському континенті. Зараз Liquid – це повнокомплектна технологічна група єдиного вікна, що надає індивідуалізовані (tailor-made) цифрові рішення для установ у громадському та приватному секторах по всьому континенту. Ця група також керує сучасними центрами обробки даних у Південній Африці (Йоганнесбург, Кейптаун; ВВП на душу населення 6979 дол.), Кенії (Найробі; ВВП на душу населення 2252 дол.), Зімбабве (Хараре; ВВП на душу населення 2301 дол.), Руанді (Кігалі; ВВП на душу населення 910 дол.) загальною площею 19 тис. кв. м і потужністю 78 МВт. У 2009 р. група запустила свою високошвидкісну транскордонну волоконно-оптичну мережу, яка з'єднує Південну Африку з рештою світу. Зараз група надає послуги понад 50 глобальним оптовим операторам, які працюють у Східній, Центральній і Південній Африці, Європі, Північній Америці, Азіатсько-Тихоокеанському регіоні, а також на національному та міжнародному діловому ринку.

Liquid Telecom проклала 70 тис. км волоконно-оптичних кабелів через низку африканських країн. За відсутності робастної конкуренції, деякі країни вибрали розвиток магістралей у державній власності, спираючись на фінансування постачальників, але такий підхід витісняє приватні інвестиції і невиправдано збільшує державний борг. Конку rentний магістральний ринок може бути кращою альтернативою: уряд братиме на себе координаційну роль, запрошуючи до участі кількох операторів, втілюючи відкритий доступ та обґрунтоване (основане на витратах (cost-based)) ціноутворення, пропонуючи стимули для існуючих і нових операторів інвестувати у менш прибуткові райони для завершення магістралей інфраструктури.

3) Інший спосіб збільшити охоплення за рахунок зниження витрат – створити регуляторне середовище, яке сприяє спільному використанню інфраструктури як серед секторів, так і в межах ринків цифрової інфраструктури. Наприклад, Монголія (ВВП на душу населення 5206 дол.), яка не має виходу до моря, використовує волоконно-оптичну магістраль від Китаю (ВВП на душу населення 14096 дол.) до Російської Федерації (ВВП на душу населення 12575 дол.) вздовж залізниці [18]. Вартість широкопasmової передачі та розгортання базової мережі можна знижувати, використовуючи існуючі залізничні лінії, мережі електропередачі, трубопроводи або координуючись з будівництвом доріг для прокладки каналів уздовж шосе. На новопосталих ринках, особливо у найбідніших країнах, де попит може бути низьким, а витрати на інфраструктуру та пов'язані ризики є відносно високими, операторам можуть дозволяти спільно використовувати інфраструктуру зворотного (backhaul) транспорту (наприклад, волоконно-оптичний кабель) чи місцеве обладнання (наприклад, вежі зв'язку). Спільне використання інфраструктури має великий потенціал прискорення цифрової підключеності: спільне використання антенних розташувань може знижувати вартість розгортання мобільної мережі 5G на понад 40% [19]. Однак напруги між сприянням конкуренції та уможливленням кооперації на ринку цифрової інфраструктури мають бути ретельно збалансованими, заохочуючи кооперацію лише на тих ринкових сегментах, які не можуть ефективно підтримувати більше одного оператора.

4) Надання адекватного спектру за відносно низькою вартістю є важливим для зниження розривів охоплення. Низькочастотний спектр є привабливим для сільської місцевості, оскільки забезпечує ширше охоплення, вимагаючи нижчої щільності веж стільникового зв'язку для охоплення заданої території і зменшуючи інвестиційні витрати. Уряди часто відкладають перехід від аналогового до цифрового телебачення, яке видає бажаний низькочастотний спектр для бездротового широкопasmового користування. Деякі уряди проводять аукціони частот з підвищеними резервними цінами, які збільшують інвестиційні витрати і потім передаються на користувачів через вищі ціни. Наприклад, у

Сенегалі оператори бойкотували аукціон спектру 4G через високу резервну ціну (майже 50 млн. дол., коли ВВП на душу населення становив 1362 дол.) [20]. Інші уряди стягують регулярні внески за користування спектром, підвищуючи вартість розгортання інфраструктури в сільській місцевості.

5) Нові нішеві технології (телевізійний білий простір (TV white space, TVWS), повітряні кулі з нагрітим газом, низькоорбітальні супутники (low-Earth orbiting (LEO)) Землі обіцяють значно знижувати витрати на розгортання доступу останньої милі у віддалених районах, хоча багато нових технологій потребує масштабування для своєї успішної комерціалізації. TVWS використовує буферні частоти між телеканалами для забезпечення широкопasmового Інтернет-доступу. TVWS успішно використовується в Колумбії (ВВП на душу населення 6897 дол.) для з'єднання сільських шкіл і кавових плантацій у географічно важкодоступних місцях, скажімо, у гірських тропічних лісах [21]. Інноваційними рішеннями для таких місць стали системи висотних платформних станцій (high-altitude platform station, HAPS), які використовують мережу повітряних куль з нагрітим газом для забезпечення підключеності неохоплених місць і LEO-супутники.

З метою надання Інтернет-доступу в сільських і віддалених районах, у 2011 р. розпочався проєкт X (раніше Google X) досліджень і розробок, який у 2018 р. виділився в окрему компанію Loon LLC (loon у перекладі означає серед іншого гагара (птаха)), дочірню компанію Alphabet Inc. Loon використовувала висотні повітряні кулі в стратосфері на висотах від 18 до 25 км для створення повітряної бездротової мережі зі швидкістю до Мбіт/с. У 2021 р. було оголошено про закриття компанії Loon.

Перший LEO-супутник був застосований у 1998 р. проєктом Iridium [22, с. 28–30], який зараз має понад 1 млн. абонентів, в основному на таких нішевих ринках, як сектори морської авіації, служби екстреної допомоги, добування нафти і газу [23]. Проте системи HAPS і LEO-супутники не можуть забезпечувати прямий широкопasmовий Інтернет-доступ споживачів у сільській місцевості на самопідтримуваний основі за конкурентоспроможною ціною.

б) Прийняття згаданих підходів до зниження витрат може істотно розширювати охоплення, досягне на комерційно життєздатній основі. Проте деякі віддалені місцевості не потраплятимуть у зону універсального доступу без певної форми державної підтримки. Тому багато країн створили фонди універсальних послуг для залучення громадських ресурсів до субсидування розгортання інфраструктури у неохоплених районах. Ці фонди зазвичай фінансуються за рахунок обов'язкових зборів, які стягуються з операторів. Однак з різноманітних причин багато з цих фондів не досягли успіху (одним з небагатьох винятків у Африці є Кенія) [24]. Такі фонди часто потерпають від неввіреного проектування, недостатнього просторового планування для

управління розміщеннями коштів, невідповідності між зібраними і виплаченими коштами, політичного втручання, неврахування факторів самопідтримуваності (навчання, освіта, технічне обслуговування, енергопостачання) [25]. Наприклад, в Африці фонди універсальних послуг не виплатили понад 400 млн. дол. [26]. Дослідження подібних фондів в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні показали, що вони не давали вищого охоплення Інтернет-доступом порівняно з країнами без таких фондів, за винятком Малайзії (ВВП на душу населення 13268 дол.) та Пакистану (ВВП на душу населення 1562 дол.), де фонди були прозорими, ефективними і спрямованими на розширення національних волоконно-оптичних магістралей [27].

Висновки

Попередні інвестиції у волоконно-оптичні магістральні мережі та стільникові вежі (під 3G) мали значний вплив на життєздатність новітніх бездротових технологій (4G та 5G). Країнам, які перебувають на перших етапах розвитку інфраструктури, буде складно досягати швидкого прогресу. Проте багатшим країнам інвестиції у волоконно-оптичну магістраль продовжуватимуть приносити віддачі завдяки оновленню передовіших технологій. Розрив охоплення відображає недостатню комерційну життєздатність, пов'язану з обслуговуванням віддаленого населення за відсутності будь-якого урядового втручання. Усунення цього розриву вимагає координованих зусиль на зниження вартості надання послуг. Урядові стратегії щодо універсального доступу до цих послуг постійно вдосконалюються. Життєздатність нової технології також може істотно поліпшуватися шляхом прийняття регулювань, які сприяють спільному використанню інфраструктури, та стратегій, які обмежують тягар податків і спектр ліцензійних зборів для інвесторів. Продумана система управління даними відповідно до умов громадського договору дозволяє країнам у повному обсязі отримувати соціально-економічну користь від даних громадського і приватного призначення і використовувати ефект взаємодії між ними. Це вимагає зміцнення довіри до надійності системи збору, обробки та зберігання даних і забезпечення справедливого розподілу вигадів, які надають дані. Така система є матеріальним відображенням існуючого в країні суспільного договору щодо даних. Можна окреслити структурні елементи управління даними, які можуть забезпечувати реалізацію потенційних вигадів від даних з одночасним захистом від небезпечних наслідків. До таких структурних елементів відносяться державна політика в галузі інфраструктури даних, державна стратегія, закони та нормативні акти в галузі даних, супутні заходи економічної політики, а також інституційні структури, що здійснюють управління даними. Хоча управління даними, в основному, орієнтоване на вирішення внутрішніх завдань, ефективне та справедливе вирішення багатьох проблем управління даними можливе лише в рамках

міжнародного співробітництва. Для управління транскордонними ефектами антимонопольного регулювання й об'єднання сил боротьби з кіберзлочинністю потрібні багатосторонні зусилля. Для вирішення глобальних проблем так званих безбілетників [22, с. 184] (наприклад, проблем протекціонізму у сфері даних або ухилення від податків у сфері послуг на основі даних) і скорочення трансакційних витрат за рахунок гармонізації правових норм і технічних стандартів, що стосуються захисту та функціональної сумісності даних, потрібна багатостороння співпраця. Завдяки регіональному співробітництву голоси країн з низькими і середніми доходами можуть бути гучнішими у глобальних переговорах з питань управління даними, а регіональне співробітництво може сприяти реалізації ефекту масштабу інфраструктур даних. Повноцінна участь в економіці, що керується даними, – це не тільки підключення до Інтернету окремих громадян, а й розвиток належної інфраструктури даних на національному рівні, здатної підтримувати здійснення основних державних функцій. Удосконалення інфраструктури даних допомагає забезпечувати справедливий доступ бідніших верств і країн. Цифровий характер сучасних даних потребує цифрової інфраструктури, яка є необхідною умовою збору, обміну, зберігання, обробки та розподілу даних. Оскільки соціально-економічна цінність інфраструктури даних підвищується з підключенням дедалі більшої кількості громадян, важливим є відомий принцип універсального обслуговування для охоплення послугами.

Список використаних джерел:

1. *World Development Report 2021: Data for Better Lives*. Washington, DC : World Bank, 2021. 328 p.
2. Brynjolfsson E., Hitt L.M., Kim H.H. Strength in numbers: how does data-driven decisionmaking affect firm performance? *ICIS 2011 Proceedings*. 2011. 13. URL: <https://aisel.aisnet.org/icis2011/proceedings/economicvalueIS/13>
3. Brynjolfsson E., McElheran K. The rapid adoption of data-driven decision-making. *American Economic Review*. 2016. 106(5). P. 133–139.
4. Горбачук В.М. На порозі Четвертої промислової революції. *Причорноморські економічні студії*. 2016. Вип. 8. С. 216–220.
5. Fedyk A. Can machine learning solve your business problem?: steps to take before investing in AI. *HBR Guide to Data Analytics Basics for Managers*. Harvard Business Review Press. 2018. P. 111–119.
6. O'Neil C. *Weapons of math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy*. Crown, 2016. 272 p.
7. Parzen E. Review of Smoothing, Forecasting and Prediction of Discrete Time Series, by R.G.Brown. *Journal of the American Statistical Association*. 1964. 59(307). P. 973–974.
8. *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.
9. *World Development Report 2021 – Chapter 5 Figures*. URL: <https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0037989>

10. *ICTs, LDCs, and the SDGs: achieving universal and affordable Internet in the least developed countries*. Geneva, Switzerland : Thematic Report: ITU Development, LDCs and Small Island Developing States Series, 2018. 116 p.
11. *Mobility report*. F.Jejdling (ed.). Stockholm, Sweden : Ericsson, 2020. 36 p.
12. Oughton E., Frias Z., Russell T., Sicker D., Cleevly D.D. Towards 5G: scenario-based assessment of the future supply and demand for mobile telecommunications infrastructure. *Technological Forecasting and Social Change*. 2018. V. 133 (August). P. 141–155.
13. *World Development Report 2016: Digital Dividends*. Washington, DC : World Bank, 2016. 332 p.
14. Handforth C., Crosson H., Cruz G. *Closing the coverage gap: how innovation can drive rural connectivity*. London, UK : GSMA Connected Society; GSM Association, 2019. 49 p.
15. Kapko M. Rakuten Mobile delivers its virtualized reality. *SDxCentral News*. 2020, April 8. URL: <https://www.sdxcentral.com/articles/news/rakuten-mobile-delivers-its-virtualized-reality/2020/04/>
16. Bahia K., Delaporte A., Agnoletto F., Suardi S., Bowman K., Cruz G., Sibthorpe C., Groenestege M.T., Wyrzykowski R. *The state of mobile Internet connectivity 2020*. London, UK: GSMA Connected Society; GSM Association, 2020. 61 p.
17. *Innovative business models for expanding fiber-optic networks and closing the access gaps*. B.Guermazi (ed.) Washington, DC : Digital Development Partnership, World Bank, 2019. 203 p.
18. Odkhuu T., Tsetseg B., Bayarmaa G., Erdenetsetseg D., Oyundelger B. Research report on ICT infrastructure co-deployment with transport and energy infrastructures in Mongolia. *Asia-Pacific Information Superhighway (AP-IS) Working Paper Series*. Bangkok, Thailand : ICT and Development Section; Information and Communications Technology and Disaster Risk Reduction Division; United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP), 2020 (March). 49 p.
19. Strusani D., Hounghonon G.V. Accelerating digital connectivity through infrastructure sharing. *Fresh Ideas About Business in Emerging Markets. EMCompass*. 2020 (February). Note 79. Washington, DC : International Finance Corporation. 8 p.
20. Minges M., Wolf S., Chibuye M., Diallo O., Gonzalez T., Sass H.D., Buldys M., Martin B., Yarashuk O. *Leveraging investments in broadband for national development: the case of Rwanda and Senegal*. G.C. Acharya, F.K. 'Utoikamanu, H. Schroderus-Fox (eds.) New York, NY : Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries, and Small Island Developing States (UN-OHRLLS); United Nations, 2017. 59 p.
21. Stankovic V., Marinescu C., Sah G., Adea M., Cobb W., Eldridge T., Kioy M., Lucas T., Melikyan A., De Nicola S., Pratihtha S., Vacareanu L.C. *Report on the WSIS Stocktaking 2018*. Geneva, Switzerland : ITU, 2018. 366 p.
22. Горбачук В.М. *Методи індустріальної організації. Кейси та вправи. Економіка та організація виробництва. Економічна кібернетика. Економіка підприємства*. Київ : А.С.К., 2010. 224 с.
23. *2019 Annual Report: Reliability Above All*. M.J. Desch, T.J. Fitzpatrick (eds.) McLean, VA : Iridium Communications, 2020. 128 p.
24. Ndaro M., Kiage P., Muhatia G., Kakemu C., Shimechero A.M., Ngahu C., Oestmann S., Dymond A., Mulongo D., Lartgou F., Viaud A. *ICT Access Gaps Study: Final Report*. Nairobi, Kenya : Intelcom Research and Consultancy; Communications Authority of Kenya, 2016. 85 p.
25. *Universal Service Fund Study*. Conducted on behalf of the GSM Association. London, UK : LADCOMM Corporation; GSMA, 2013. 332 p.

26. Thakur D., Potter L. *Universal service and access funds: an untapped resource to close the gender digital divide*. S. Jorge (ed.) Washington DC : World Wide Web Foundation, 2018. 20 p.

27. Okuda A., Lee D., Ofa S.V., Roeder E., Jantarasengaram A., Marand J. The impact of universal service funds on fixed-broadband deployment and Internet adoption in Asia and the Pacific. T. Bonapace (ed.) *Asia-Pacific Information Superhighway (AP-IS) Working Paper Series*. Bangkok, Thailand : ICT and Development Section; Information and Communications Technology and Disaster Risk Reduction Division; United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP), 2017. 52 p.

References:

1. *World Development Report 2021: Data for Better Lives* (2021). Washington, DC: World Bank, 328 p.

2. Brynjolfsson E., Hitt L.M., Kim H.H. (2011) Strength in numbers: how does data-driven decisionmaking affect firm performance? *ICIS 2011 Proceedings*, 13. Available at: <https://aisel.aisnet.org/icis2011/proceedings/economicvalueIS/13>

3. Brynjolfsson E., McElheran K. (2016) The rapid adoption of data-driven decision-making. *American Economic Review*, 106(5), pp. 133–139.

4. Gorbachuk V.M. (2016) Na porozi Chetvertoi promyslovoi revoliutsii [On the eve of the Fourth industrial revolution]. *Prychornomorski ekonomichni studii [Black Sea Economic Studies]*, vol. 8, pp. 216–220. (in Ukrainian)

5. Fedyk A. (2018) Can machine learning solve your business problem?: steps to take before investing in AI. *HBR Guide to Data Analytics Basics for Managers*. Harvard Business Review Press, pp. 111–119.

6. O’Neil C. (2016) *Weapons of math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy*. Crown, 272 p.

7. Parzen E. (1964) Review of Smoothing, Forecasting and Prediction of Discrete Time Series, by R.G. Brown. *Journal of the American Statistical Association*, 59(307), pp. 973–974.

8. *Connecting Africa through broadband: a strategy for doubling connectivity by 2021 and reaching universal access by 2030* (2019). Geneva, Switzerland: Broadband Commission Working Group on Broadband for All, ITU, 138 p.

9. *World Development Report 2021 – Chapter 5 Figures*. Available at: <https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0037989>

10. *ICTs, LDCs, and the SDGs: achieving universal and affordable Internet in the least developed countries* (2018). Geneva, Switzerland: Thematic Report: ITU Development, LDCs and Small Island Developing States Series, 116 p.

11. *Mobility report* (2020) F.Jejdling (ed.) Stockholm, Sweden: Ericsson, 36 p.

12. Oughton E., Frias Z., Russell T., Sicker D., Cleevely D.D. (2018) Towards 5G: scenario-based assessment of the future supply and demand for mobile telecommunications infrastructure. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 133 (August), pp. 141–155.

13. *World Development Report 2016: Digital Dividends* (2016) Washington, DC: World Bank, 332 p.

14. Handforth C., Croxson H., Cruz G. (2019) *Closing the coverage gap: how innovation can drive rural connectivity*. London, UK: GSMA Connected Society; GSM Association, 49 p.

15. Kapko M. (2020) Rakuten Mobile delivers its virtualized reality. *SDxCentral News*, 2020, April 8. Available at: <https://www.sdxcentral.com/articles/news/rakuten-mobile-delivers-its-virtualized-reality/2020/04/>

16. Bahia K., Delaporte A., Agnoletto F., Suardi S., Bowman K., Cruz G., Sibthorpe C., Groenestege M.T., Wyrzykowski R. (2020) *The state of mobile Internet connectivity 2020*. London, UK: GSMA Connected Society; GSM Association, 61 p.

17. *Innovative business models for expanding fiber-optic networks and closing the access gaps* (2019) B. Guerhazi (ed.). Washington, DC: Digital Development Partnership, World Bank, 203 p.

18. Odkhuu T., Tsetseg B., Bayarmaa G., Erdenetsetseg D., Oyundelger B. (2020) Research report on ICT infrastructure co-deployment with transport and energy infrastructures in Mongolia. *Asia-Pacific Information Superhighway (AP-IS) Working Paper Series*. Bangkok, Thailand: ICT and Development Section; Information and Communications Technology and Disaster Risk Reduction Division; United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP), 49 p.

19. Strusani D., Hounghonon G.V. Accelerating digital connectivity through infrastructure sharing (2020) *Fresh Ideas About Business in Emerging Markets. EMCompass*. Note 79. Washington, DC: International Finance Corporation, 8 p.

20. Minges M., Wolf S., Chibuye M., Diallo O., Gonzalez T., Sass H.D., Buldys M., Martin B., Yarashuk O. (2017) *Leveraging investments in broadband for national development: the case of Rwanda and Senegal*. G.C. Acharya, F.K. 'Utoikamanu, H. Schroderus-Fox (eds.). New York, NY: Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries, and Small Island Developing States (UN-OHRLLS); United Nations, 59 p.

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

22. Gorbachuk V.M. (2010) *Methods of industrial organization. Cases and exercises. Economy and organization of production. Economic cybernetics. Enterprise economics* [Metody industrialnoi orhanizatsii. Keisy ta vpravy. Ekonomika ta orhanizatsiia vyrobnytstva. Ekonomichna kibernetika. Ekonomika pidpriemstva]. Kyiv: A.S.K., 224 p. (in Ukrainian)

23. *2019 Annual Report: Reliability Above All* (2020) / M.J. Desch, T.J. Fitzpatrick (eds.). McLean, VA: Iridium Communications, 128 p.

24. Ndaro M., Kiage P., Muhatia G., Kakemu C., Shimechero A.M., Ngahu C., Oestmann S., Dymond A., Mulongo D., Lartgou F., Viaud A. (2016) *ICT Access Gaps Study: Final Report*. Nairobi, Kenya: Intelcom Research and Consultancy; Communications Authority of Kenya, 85 p.

25. *Universal Service Fund Study* (2013) Conducted on behalf of the GSM Association. London, UK: LADCOMM Coroproration; GSMA, 332 p.

26. Thakur D., Potter L. (2018) *Universal service and access funds: an untapped resource to close the gender digital divide*. S. Jorge (ed.). Washington DC: World Wide Web Foundation, 20 p.

27. Okuda A., Lee D., 'Ofa S.V., Roeder E., Jantarsaengaram A., Marand J. (2017) The impact of universal service funds on fixed-broadband deployment and Internet adoption in Asia and the Pacific. T. Bonapace (ed.). *Asia-Pacific Information Superhighway (AP-IS) Working Paper Series*. Bangkok, Thailand: ICT and Development Section; Information and Communications Technology and Disaster Risk Reduction Division; United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP), 52 p.