КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА МОН УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА МОН УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця

на правах рукопису

УНІНЕЦЬ ІРИНА МИХАЙЛІВНА

УДК 339.9:004]:005.216.3]:341.384-048.38]](477)(043.5)

ДИСЕРТАЦІЯ

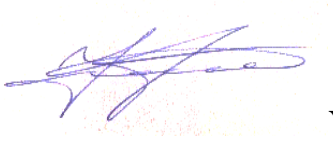
ГЛОБАЛЬНІ ІМПЕРАТИВИ РОЗВИТКУ СМАРТЕКОНОМІКИ

Спеціальність 08.00.02 – Світове господарство і

міжнародні економічні відносини

Подається на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело



Унінець І.М.

Науковий консультант: Орєхова Тетяна Вікторівна, доктор економічних наук, професор

Київ – 2023

АНОТАЦІЯ

Унінець І.М. Глобальні імперативи розвитку смартекономіки. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.02 «Світове господарство і міжнародні економічні відносини». – Київський національний еокномічний університет імені Вадима Гетьмана, Київ, 2023.

У дисертаційній роботі обґрунтовано новий науковий напрям – концепцію розвитку смартекономіки, її сутності, імперативів та форм прояву у глобальному середовищі, а також визначено ключові напрями відновлення економіки України на засадах смартекономіки. Визначено, що трансформація економічного базису сучасного суспільства супроводжується зростанням уваги до проблем розвитку особистості, навколишнього середовища, збереження довкілля та, водночас, появою нових інститутів управління. Здійснено міжкраїнову компаративну оцінку розвитку смарт міст в різних регіонах світу. Виявлено та окреслено найбільш впливові фактори успішності розвитку смарт міст. Розроблено і апробовано факторну модель оцінки розвитку смартекономіки на країновому рівні. Оцінено сучасну практику розвитку смарт міст в Україні. Сформульовано стратегічні пріоритети та механізми реалізації концепції смартекономіки в умовах післявоєнного відновлення України.

Обгрунтовано структурно-аналітичну модель смартекономіки, передумовами якої є інноватизація, інформатизація та диджиталізація, глобалізація та урбанізація, інтелектуалізація, екологізація та соціалізація. Смартекономіка розуміється, будучи вузько та широко категоріально детермінованою, як екосистема із врівноваженими рівнями прояву (мікро-, локальний, макро-, інституційний, регіональний, глобальний), консолідованою системою імперативів (технологічних, економічних, політичних, соціо-психологічних, екологічних, цивілізаційних) як обов’язкових безумовних вимог

розвитку смартекономіки. Досліджено принципи зрілої смартекономіки (інтелектуальний саморозвиток, енергоресурсна автономія, циркулярне самозабезпечення, платформність та мережевість, що характеризуються гнучкістю, адаптивністю, інтерактивністю, суттєвим зниженням трансакційних витрат та переходом у віртуальні, нематеріальні форми економічної взаємодії), особливе мислення особистості та спосіб життя - такий підхід дозволяє, з одного боку, організувати розумне управління процесами виробництва та життєзабезпечення на засадах новітніх ресурсо-заощаджуючих та безпечних технологій, а, з другого – формувати розумне мислення особистості, підприємницькі мотивації, попит і споживання розумних спільнот.

Розроблено методологічний контент оцінки розвитку смартекономіки, що включає: систематизацію існуючих підходів до оцінки розвитку країн світу, із поділом на дві групи: загальні, які оцінюють загальний прогрес країн (оцінюють прогрес країн на багатокритеріальній основі різних методик та критеріїв) та спеціалізовані (оцінюють прогрес країн в інноваційному, цифровому, екологічному, економічному, соціально-психологічному контекстах). Досліджено поєднання глобальних підходів до оцінки прогресу країн із практиками оцінки успішності смарт міст. Визначено алгоритм моделювання Індексу готовності до смартекономіки, реалізація якого дозволила за допомогою методів аналізу головних компонент (PCA, Principal Components Analysis) та розвідувального факторного аналізу (EFA, Exploratory Factor Analysis) визначити результативні та факторні змінні, побудувати систему структурних рівнянь, розрахувати рейтингову інтегральну оцінку та здійснити відповідне групування країн за рейтинговою інтегральною оцінкою.

Визначено сутність смартекономіки в широкому та вузькому змісті: у вузькому значенні під смартекономікою розуміється економічна система певного локалітету (міста), побудована на масштабному поширенні новітніх технологій в цілях створення комфортних і безпечних умов життя громадян; у широкому значенні - такий спосіб упорядкування економічних відносин та взаємозв’язків, в якому розповсюдження найсучасніших розумних технологій

підпорядковано побудові економіки на засадах впровадження принципів сталого розвитку, соціальної відповідальності, диджиталізації та екологізації; що дозволило: обгрунтувати засади розуміння її в якості такого способу організації суспільства, в якому за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій забезпечується взаємопов'язаність економічного, екологічного, соціально-психологічного, технологічного та інституційного розвитку; побудувати алгоритм оцінки реалізації концепції смартекономіки в країнах світу та засади побудови смартекономіки в умовах післявоєнного відновлення України.

Охарактеризовано комплексний трансформаційний вплив новітніх ІКТ технологій (Big Data, Хмарні обчислення, Інтернет речей (IoT) та Промисловий інтернет речей, Кіберфізичні системи (CPS), Адитивне виробництво, Розширена реальність, штучний інтелект тощо) на базові економічні процеси життєдіяльності сучасного суспільства: поєднання реального та віртуального світу в єдиний надглобальний простір, якому необхідно надати розумного вектору розвитку; утворення інтегрованих виробничих та логістичних ланцюгів, в яких поєднуються смарт виробництво (формування нових бізнес-моделей, в основі яких поєднання всіх ланок виробничого та логістичного процесів в єдину систему функціонування, що керується в режимі реального часу), смарт ринок (система взаємодії розумної пропозиції та розумного попиту на якісно нову продукцію, з точки зору зеленого розвитку та рівня технологічності), смарт маркетинг (розумні інструменти логістичної діяльності, єдина система комунікації учасників ланцюгів, стійка архітектура логістичної інформаційної системи); нова екосистема спрямована на задоволення потреб споживачів, має високо адаптивний характер, здатна до самонавчання та самоорганізації, самостійного усунення недоліків та слабких місць, готова до змін та нових потреб споживачів.

Визначено новітні особливості прояву всеохоплюючого процесу екологізації, зокрема: пріоритетність сталого розвитку в якості ключової цілі прогресу людського суспільства. Проникнення ідей збереження довкілля у всі сфери економічної діяльності та життя суспільства; поява обов'язкового

екологічного компоненту на всіх рівнях управління економікою; послідовна імплементація цілей інклюзивного зростання, збереження клімату, людиноцентризму в моделі глобального економічного розвитку сприяє формуванню розумного, інтелектуального характеру сучасного виробництва та загалом – економіки; зелена економіка, як уособлення глобального тренду екологізації, пронизує форми прояву смартекономіки на всіх рівнях, стаючи важливою стратегічною метою її подальшого прогресу.

Аргументовано імплементацію розширеного підходу до розуміння сутності смартекономіки, що базується не лише на поширенні інформаційно-комунікаційних технологій і розвитку штучного інтелекту, але й на розумінні трансформаційних процесів зміни архітектоніки сучасної економічної життєдіяльності суспільства у напрямі формування єдиної глобальної екосистеми. Важливими складовими цієї екосистеми виступають: єдиний цифровий простір (диджиталізація), зелена (циркулярна) економіка (екологізація), людиноцентричне середовище (соціалізація), розвинене громадянське суспільство (інституціоналізація); доцільність імплементації смартекономіки в глобальну екосистемну економіку підтверджено відповідним методичним інструментарієм дослідження її структури, форм прояву та факторів успіху.

Досліджено системну характеристику смарт готовності української економіки, що включає: створення належного загальнонаціонального інформаційного підґрунтя на рівні високих світових стандартів. Масштабізація досвіду створення смарт міст та їх окремих елементів (смарт системи керування транспортом, інклюзивний підхід до містопланування та ін.); узагальнення сучасних викликів та загроз (електроенергетичні шоки, захист інформації і кібербезпека, соціальна адаптація у віртуальному середовищі тощо), що стають реальністю і загострюються у періоди військових агресій; це потребує розробки принципово нового підходу до відновлення української економіки, виходячи із необхідності подальшого просування концепції смартекономіки ставити амбітні цілі, з

максимально ефективним використанням іноземної допомоги для просування країни до смартекономіки.

Поглиблено методичні підходи щодо реалізації концепції смарт міста, які включають: теоретичні основи розуміння сутності смарт міста та визначення системи ключових елементів, що його формують - екологію смарт міста (енергоспоживання; контроль якості води, повітря; відходи; природнє середовище та зелені зони), економіку та інфраструктуру смарт міста (підтримка бізнесу; ІКТ інфраструктура; транспорт; водопостачання та водовідведення; постачання енергії; будівництво; місто планування; безпека), суспільство смарт міста (освіта; охорона здоров'я; зайнятість; інновації; соціальна інтеграція; культура), управління смарт містом (публічний сектор; Big Data; створення центрів прийняття рішень); систему взаємозв'язків між елементами на основі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій; оцінка рівня розвитку та поширення окремих складових смартекономіки на рівні локалітетів.

Розроблено комплексну характеристику на основі компаративного аналізу розвитку смарт міст в різних країнах світу, що дозволило: систематизувати існуючі підходи до оцінки їх успішності; узагальнити методологію оцінки лідерських позицій смарт міст в глобальному середовищі; визначити міста – світові лідери за рівнем розвитку смартекономіки. За допомогою запропонованої економетричної моделі (на основі корреляційно-регресійного аналізу) системи структурних рівнянь оцінено ендогенні фактори успішності смарт міст і доведено взаємозалежність між рівнем економічного розвитку смартекономіки та наявністю успішних смарт міст в окремих країнах; підтверджено, що саме приклад таких міст, в яких проживає значна частина населення країни, стає важливим імпульсом для її успішного сталого розвитку на засадах технологічного та екологічного імперативів.

На основі узагальнення світового досвіду окреслено роль університетів в реалізації концепції смартекономіки на локальному рівні, як важливого елементу екосистеми смарт міста; доведено необхідність та визначено пріоритетні напрями формування стратегії розвитку університетів у процесі відновлення

регіональної економіки на засадах розумного розвитку: організаційне та фінансове підтвердження їх інноваційної ролі; підтримка містоутворюючої функції регіональних університетів; розробка дієвих механізмів повернення в країну студентів та науково-педагогічного персоналу; максимально ефективне використання можливостей міжнародних фондів для зміцнення національної системи освіти та відновлення освітньої інфраструктури; гарантування рівня фінансування науки не менше 1% ВВП; корпоратизація і можлива подальша точкова приватизація університетів; створення механізму ендавмент-фондів; зміна системи управління і посилення фінансової автономії університетів; диверсифікація фінансових джерел із запровадженням підтримки у вигляді безвідсоткових кредитів на навчання.

Досліджено пріоритетні напрями реалізації концепції смартекономіки в Україні, що включають: визначення її в якості методологічної бази, на якій має здійснюватися післявоєнне відновлення української економіки; диджиталізація та максимальна прозорість надходження і використання західної фінансової допомоги, що надходитиме від країн-донорів; розробка пілотної моделі смарт міста для відновлення «з нуля» зруйнованих міст і поселень; подальше просування українських міст в напрямку розумного міста (системна реалізація всіх складових смарт міста: безпека, рух транспорту, контроль постачання та якості повітря, води, енергоресурсів та ін.); всебічна гарантована підтримка інноваційних сфер діяльності (освіти і науки) та бізнесу; посилення ролі університетів у формуванні смартвектору розвитку на регіональному та національному рівнях; забезпечення аспекту безпеки розвитку смарт міст у самому широкому сенсі (фізичної безпеки громадян, бізнесу, інфраструктури; кібербезпеки; інформаційної безпеки тощо); особлива підтримка підприємств, які формують уклад Індустрія 5.0, з конкретною фіксацією цілей збільшення їх частки у ВВП та експорті.

Ключові слова: смартекономіка, диджиталізація, соціалізація, екологізація, глобальне середовище, інноваційний розвиток, інтелектуалізація, розвиток смарт міст, глобальний економічний простір, розвиток сучасного суспільства,

люидноцентричне середовцще, сталий розвиток, людиноцентризм, розвиток особистості.

SUMMARY

Uninets I.M. Global imperatives of smart economy development. – Qualifying scientific work on manuscript rights.

Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Economic Sciences in the specialty 08.00.02 «World economy and international economic relations». – Kyiv National University of Economics named after Vadym Hetman, Kyiv, 2023.

The dissertation substantiates a new scientific direction - the concept of the development of smart economy, its essence, imperatives and forms of manifestation in the global environment, and also defines the key directions of the recovery of the economy of Ukraine on the basis of smart economy. It was determined that the transformation of the economic basis of modern society is accompanied by an increase in attention to the problems of personality development, the environment, environmental preservation and, at the same time, the emergence of new management institutions. An international comparative assessment of the development of smart cities in different regions of the world was carried out. The most influential factors of the success of the development of smart cities are identified and outlined. A factor model for assessing the development of the smart economy at the national level has been developed and tested. The modern practice of developing smart cities in Ukraine was assessed. The strategic priorities and mechanisms for implementing the concept of smart economy in the conditions of Ukraine's post-war recovery are formulated.

The structural-analytical model of smart economy, the prerequisites of which are innovation, informatization and digitalization, globalization and urbanization, intellectualization, environmentalization and socialization, is substantiated. Smart economy is understood, being narrowly and broadly categorically determined, as an ecosystem with balanced levels of manifestation (micro-, local, macro-, institutional, regional, global), a consolidated system of imperatives (technological, economic, political, socio-psychological, ecological, civilizational) as mandatory and unconditional requirements for the development of the smart economy. The principles of a mature smart economy (intellectual self-development, energy resource autonomy, circular self-sufficiency, platformability and networking, which are characterized by flexibility, adaptability, interactivity, a significant reduction in transaction costs and the transition to virtual, immaterial forms of economic interaction), a special way of thinking of an individual and a way of life - such an approach have been studied allows, on the one hand, to organize intelligent management of production and livelihood processes on the basis of the latest resource-saving and safe technologies, and, on the other hand, to form intelligent thinking of the individual, entrepreneurial motivations, demand and consumption of intelligent communities.

The methodological content of the assessment of the development of the smart economy has been developed, which includes: systematization of existing approaches to the assessment of the development of the countries of the world, with a division into two groups: general, which assess the general progress of countries (assess the progress of countries on a multi-criteria basis of various methods and criteria) and specialized (assess the progress of countries in innovative, digital, ecological, economic, socio-psychological contexts). The combination of global approaches to assessing the progress of countries with the practices of assessing the success of smart cities is studied. The algorithm for modeling the Smart Economy Readiness Index was

determined, the implementation of which allowed using the methods of Principal Components Analysis (PCA) and Exploratory Factor Analysis (EFA) to determine the resulting and factor variables, build a system of structural equations, and calculate a rating integrated assessment and carry out the appropriate grouping of countries according to the rating integrated assessment.

The essence of smart economy in a broad and narrow meaning is determined: in a narrow sense, smart economy is understood as the economic system of a certain locality (city), built on the large-scale dissemination of the latest technologies in order to create comfortable and safe living conditions for citizens; in a broad sense - this way of organizing economic relations and relationships, in which the spread of the most modern smart technologies is subordinated to the construction of the economy on the basis of the implementation of the principles of sustainable development, social responsibility, digitalization and environmentalization; which allowed: to justify the principles of understanding it as a way of organizing society, in which the interconnection of economic, ecological, socio-psychological, technological and institutional development is ensured with the help of modern information and communication technologies; to build an algorithm for evaluating the implementation of the concept of smart economy in the countries of the world and the principles of building a smart economy in the conditions of the post-war recovery of Ukraine.

The complex transformational impact of the latest ICT technologies (Big Data, Cloud Computing, Internet of Things (IoT) and Industrial Internet of Things, Cyber-Physical Systems (CPS), Additive Manufacturing, Augmented Reality, Artificial Intelligence, etc.) on the basic economic processes of life in modern society is characterized: a combination of real and the virtual world into a single global space, which needs to be given a reasonable vector of development; the formation of integrated production and logistics chains, which combine smart production (the

formation of new business models, based on the combination of all links of production and logistics processes into a single system of operation, managed in real time), smart market (a system of interaction of a smart offer and reasonable demand for qualitatively new products, from the point of view of green development and technological level), smart marketing (intelligent tools of logistics activity, a unified communication system of chain participants, sustainable architecture of the logistics information system); the new ecosystem is aimed at meeting the needs of consumers, has a highly adaptive nature, is capable of self-learning and self-organization, independent elimination of shortcomings and weak points, is ready for changes and new needs of consumers.

The newest features of the manifestation of the all-encompassing process of greening are identified, in particular: the priority of sustainable development as a key goal of the progress of human society. Penetration of the ideas of environmental protection in all spheres of economic activity and social life; the emergence of a mandatory environmental component at all levels of economic management; the consistent implementation of the goals of inclusive growth, climate preservation, human-centeredness in the model of global economic development contributes to the formation of a smart, intellectual character of modern production and, in general, the economy; green economy, as the personification of the global trend of greening, permeates the forms of manifestation of smart economy at all levels, becoming an important strategic goal of its further progress.

The implementation of an expanded approach to understanding the essence of smart economy is argued, which is based not only on the spread of information and communication technologies and the development of artificial intelligence, but also on the understanding of the transformational processes of changing the architectonics of modern economic life of society in the direction of the formation of a single global ecosystem. Important components of this ecosystem are: single digital space

(digitalization), green (circular) economy (greening), human-centered environment (socialization), developed civil society (institutionalization); the expediency of implementing smart economics into the global ecosystem economy is confirmed by the appropriate methodical tools for researching its structure, forms of manifestation, and success factors.

The system characteristic of the smart readiness of the Ukrainian economy was studied, which includes: the creation of an appropriate national information base at the level of high international standards. Scaling of the experience of creating smart cities and their individual elements (smart transport management systems, an inclusive approach to urban planning, etc.); generalization of modern challenges and threats (electric shocks, information protection and cyber security, social adaptation in a virtual environment, etc.), which become a reality and intensify in periods of military aggression; this requires the development of a fundamentally new approach to the recovery of the Ukrainian economy, based on the need to further promote the concept of smart economy, to set ambitious goals, with the most effective use of foreign aid to advance the country to smart economy.

Methodical approaches to the implementation of the concept of a smart city are deepened, which include: theoretical foundations of understanding the essence of a smart city and the definition of the system of key elements that form it - the ecology of a smart city (energy consumption; water and air quality control; waste; natural environment and green areas), economy and smart city infrastructure (business support; ICT infrastructure; transport; water supply and drainage; energy supply; construction; city planning; security), smart city society (education; health care; employment; innovation; social integration; culture), smart city management (public sector; Big Data; creation of decision-making centers); a system of relationships between elements based on modern information and communication technologies;

assessment of the level of development and distribution of individual components of smart economy at the level of localities.

A comprehensive characteristic was developed based on a comparative analysis of the development of smart cities in different countries of the world, which made it possible to: systematize existing approaches to assessing their success; generalize the methodology for evaluating the leadership positions of smart cities in the global environment; to determine the cities that are world leaders in terms of the level of development of the smart economy. With the help of the proposed econometric model (based on correlation-regression analysis) of the system of structural equations, the endogenous factors of the success of smart cities were estimated and the interdependence between the level of economic development of the smart economy and the presence of successful smart cities in individual countries was proved; it is confirmed that the example of such cities, in which a significant part of the country's population lives, becomes an important impetus for its successful sustainable development based on technological and ecological imperatives.

Based on the generalization of world experience, the role of universities in implementing the concept of smart economy at the local level, as an important element of the smart city ecosystem, is outlined; the need was proved and the priority directions of the formation of the development strategy of universities in the process of restoring the regional economy on the basis of smart development were determined: organizational and financial confirmation of their innovative role; supporting the city-forming function of regional universities; development of effective mechanisms for the return of students and scientific and teaching personnel to the country; the most effective use of the opportunities of international funds to strengthen the national education system and restore the educational infrastructure; guaranteeing the level of science funding of at least 1% of GDP; corporatization and possible further point

privatization of universities; creation of a mechanism of endowment funds; changing the management system and strengthening the financial autonomy of universities; diversification of financial sources with the introduction of support in the form of interest-free loans for education.

The priority areas of implementation of the concept of smart economy in Ukraine have been studied, including: defining it as a methodological base on which the post-war recovery of the Ukrainian economy should be carried out; digitization and maximum transparency of the receipt and use of Western financial aid, which will come from donor countries; development of a pilot model of a smart city to restore destroyed cities and settlements "from scratch"; further promotion of Ukrainian cities in the direction of a smart city (systematic implementation of all components of a smart city: safety, traffic, control of supply and quality of air, water, energy resources, etc.); comprehensive guaranteed support of innovative spheres of activity (education and science) and business; strengthening the role of universities in the formation of the smart vector of development at the regional and national levels; ensuring the security aspect of the development of smart cities in the broadest sense (physical security of citizens, businesses, infrastructure; cyber security; information security, etc.); special support for enterprises that form the framework of Industry 5.0, with specific goals of increasing their share in GDP and exports.

Keywords: smart economy, digitalization, socialization, environmentalization, global environment, innovative development, intellectualization, development of smart cities, global economic space, development of modern society, human-centric environment, sustainable development, human-centeredness, personality development.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

У наукових фахових виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз:

1. Унінець І.М. Глобальні міста в суб'єктній диспозиції Smart-економіки. *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки.* 2020. Вип. 4(37). С. 56-64. URL: http://economics.kntu.kr.ua/pdf/4(37)/7.pdf (1,1 д.а.). (дата звернення: 22.04.2022).

2. Каленюк І.С., Унінець І.М. Диджіталізація як основа розвитку smart-економіки в глобальному просторі. *Вчені записки*. 2020. Вип. 21. С.116-125. URL: https://drive.google.com/file/d/1nz5ChHfQVdrOnK9P8lwb8QqcE-TnXwPL/view (1,1 д.а., особисто автору – 0,8 д.а.: досліджено основні тренди диджиталізації та її роль в процесі становлення смартекономіки). (дата звернення: 14.03.2022).

3. Унінець І.М. Методичні підходи до оцінки смартекономіки. *Соціальна економіка*. 2020. № 60. С. 47-54. URL: https://periodicals.karazin.ua/soceconom/article/view/16657/15561 (0,8 д.а.). (дата звернення: 14.03.2022).

4. Унінець І.М. Smart-технології в глобальній екосистемі. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2020. Вип. 33. Ч. 2. С. 89-93. URL: http://visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/33_2_2020ua/15.pdf (0,7 д.а.). (дата звернення: 14.03.2022).

5. Унінець І.М. Особливості та оцінка розвитку смартекономіки на рівні країни. *Ефективна економіка*. 2021. №2. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/2_2021/81.pdf (0,8 д.а.). (дата звернення: 14.03.2022).

6. Унінець І.М. Зелена економіка в глобальній екосистемі. *Вчені записки*. 2021. №22(1). С. 69-80. URL:

https://drive.google.com/file/d/1g2kNpTPZWPq_DBTgfl3XJfVGS8qW1SGp/view (1,1 д.а.). (дата звернення: 14.03.2022).

7. Унінець І.М. Державна політика підтримки «зеленої» економіки у передових країнах світу. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2021. №36. С.147-153. URL: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/36_2021ua/28.pdf (0,8 д.а.). (дата звернення: 22.04.2022).

8. Каленюк І.С., Унінець І.М. Екосистема смарт-економіки в глобальному середовищі. *Стратегія економічного розвитку України*. 2021. Вип. 49. С.5-20. URL: http://sedu.kneu.edu.ua/article/view/250456/247948 (1,1 д.а., особисто автору – 0,9 д.а.: обґрунтовано необхідність розуміння економіки в якості екосистеми, систематизовано визначення «екосистеми). (дата звернення: 22.04.2022).

9. Орєхова Т., Цимбал Л., Унінець І. Сучасні міжнародні практики багаторівневої реалізації екосистемного підходу у державному управлінні. *Міжнародна економічна політика*. 2022. № 1(36). С.124-140. URL: http://iepjournal.com/journals/36/2022_36_6_Oriekhova_Tsymbal_Uninets_124-140.pdf (1,1 д.а., особисто автору – 0,8 д.а.: проаналізовано основні практики Австрії та Данії щодо формування екосвідомого суспільства на різних його рівнях: національному, рівні локалітетів та корпоративному). (дата звернення: 11.09.2022).

10. Унінець І.М. Розвиток smart cities в Україні в контексті глобальних трендів. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2022. №4. С. 223-228. URL: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2022/09/2022-308-35.pdf (0,7 д.а.). (дата звернення: 11.09.2022).

11. Цимбал Л.І., Унінець І.М. Розумні міста в Україні: порівняльна оцінка та тенденції розвитку. *Ефективна економіка*. 2022. №9. URL: https://nayka.com.ua/index.php/ee/article/view/527/534 DOI: http://doi.org/10.32702/2307-2105.2022.9.2 (0,8 д.а., особисто автору – 0,6 д.а.:

досліджено особливості сучасних смарт рішень у містобудуванні, здійснено порівняльну характеристику їх реалізації в містах України). (дата звернення: 14.11.2022).

12. Орєхова Т.В., Каленюк І.С., Унінець І.М., Даценко Н.В. Розвиток смарт-економіки: міжнародна оцінка та перспективи реалізації в Україні. *Стратегія економічного розвитку України*. 2022. Вип. 51. С. 19-34. URL: http://sedu.kneu.edu.ua/issue/view/sedu_51_2022/sedu_51_2022_1_184 (1,2 д.а., особисто автору – 0,6 д.а.: обґрунтовано необхідність дослідження смартекономіки на рівні національної економіки; сформульовано пропозиції з перспективного розвитку смартекономіки та смарт міст у контексті сучасних викликів). (дата звернення: 27.12.2022).

13. Унінець І.М. Перспективи післявоєнного відновлення в Україні на засадах розумної економіки. *Проблеми сучасних трансформацій. Економіка та управління*. 2022. № 4. URL: https://reicst.com.ua/pmt/article/view/2022-4-02-01/2022-4-02-01 (0,8 д.а.). (дата звернення: 27.12.2022).

14. Орєхова Т.В., Каленюк І.С., Унінець І.М. Сучасні виклики розвитку вищої освіти в умовах становлення розумної економіки. *Бізнес-інформ*. 2022. № 8. С. 67-74. URL https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-8-67-74 (0,9 д.а., особисто автору – 0,7 д.а.: узагальнено світовий досвід реалізації смарт міст, визначено ключові показники інтелектуальної діяльності, а також характеристики діяльності університетів, що сприяють успіху смарт міст). (дата звернення: 27.12.2022).

15. Tsymbal Liudmyla, Uninets Iryna. Greening as a trend of becoming a smart economy. *Вісник Маріупольського Державного університету. Економіка*. 2022. Вип. 23. С. 66-77. URL: https://visnyk-ekonomics.mdu.in.ua/ARHIV-uk/23/8.pdf (0,8 д.а., особисто автору – 0,6 д.а.: досліджено основні концепції зеленої економіки; проаналізовано основні індекси та показники вимірювання розвитку зеленої економіки). (дата звернення: 27.12.2022).

У зарубіжних виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science:

16. Kalenyuk Iryna, Tsymbal Liudmyla, Uninets Iryna. Intelligent drivers Smart Economy in the global ecosystem. *Baltic Journal of Economic Studies*. (Web of Science). 2021. Vol. 7. No 2. P.91-100. DOI: https://doi.org/10.30525/2256-0742 URL: http://www.baltijapublishing.lv/index.php/issue/article/view/1102/1143 (1,3 д.а., особисто автору – 0,8 д.а.: виявлено основні інтелектуальні чинники формування смартекономіки в глобальній екосистемі). (дата звернення: 15.03.2022).

17. Kalenyuk Iryna, Tsymbal Liudmyla, Uninets Iryna. Smart-City Development Management: Goals and Instruments. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*. (Web of Science). 2022. Vol. 22. No. 1. P. 324-330. DOI: http:// paper.ijcsns.org/07_book/202201/20220146.pdf URL: http://www.koreascience.or.kr/article/JAKO202213042345205.pdf (0,9 д.а., особисто автору – 0,7 д.а.: охарактеризовано особливості управління розвитком розумних міст як специфічних суб'єктів смартекономіки; визначено ключові тренди розвитку смартекономіки). (дата звернення: 29.06.2022).

18. Kalenyuk Iryna, Uninets Iryna, Panchenko Yevhen, Datsenko Nataliia, Bohun Maxim. Factors of Successful Development of Smart Cities. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*. (Web of Science). 2022. Vol. 22 No. 7. P. 21-28. URL: http://paper.ijcsns.org/07_book/202207/20220703.pdf (1,0 д.а., особисто автору – 0,6 д.а: проаналізовано фактори успіху смарт міст на основі узагальнення результатів найбільш відомих рейтингів). (дата звернення: 10.10.2022).

19. Liudmyla Tsymbal, Iryna Uninets. Development of Smart Cities: country analysis. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development.* (Web of Science). 2022. Vol. 44. No. 4: 482-488. DOI: https://doi.org/10.15544/mts.2022.47. URL: https://ejournals.vdu.lt/index.php/mtsrbid/article/view/3551/2344 (0,9 д.а., особисто автору – 0,7 д.а.: проаналізовано

стратегію Китаю щодо розвитку цифрового суспільства, визначено ключові механізми та інструменти цифровізації та технологізації економічного розвитку та міського планування). (дата звернення: 17.02.2023).

В інших зарубіжних виданнях:

20. Uninets I., Kalenyuk I. Factors and Features of the smart-economy development. *Economics & Education*. 2020. Vol. 5. No 2. P.42-47. DOI: https://doi.org/10.30525/2500-946X/2020-2-6. URL:http://www.baltijapublishing.lv/index.php/econedu/article/view/1007/1054 (0,6 д.а., особисто автору – 0,4 д.а.: досліджено передумови та особливості розвитку смартекономіки; систематизовано різні підходи та окремі визначення смартекономіки в науковій літературі; запропоновано розуміння смартекономіки у вузькому і широкому значенні). (дата звернення: 10.10.2022).

21. Iryna Uninets. Subjective disposition of smart economy. *Economics & Education*. 2021. Vol. 06. No 2. August. P.12-16. DOI: https://doi.org/10.30525/2500-946X/2021-2-2. URL: http://baltijapublishing.lv/index.php/econedu/article/view/1216/1255 (0,5 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022).

У інших виданнях апробаційного характеру:

22. Унінець І.М. Зелена економіка в глобальній екосистемі. *Розвиток обліку, аудиту та оподаткування в умовах інноваційної трансформації соціально-економічних систем:* матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Кропивницький, 25 листопада 2020 р. Кропивницький: Ексклюзив-Систем, 2020. С. 345-347. (0,5 д.а.) URL: http://www.kntu.kr.ua/doc/science/zahody/vikl/2020/8-tez.pdf (дата звернення: 10.10.2022).

23. Унінець І.М. Діджиталізація: нові виклики та можливості для вищої освіти. *Нова парадигма економічної освіти у контексті інноваційної моделі розвитку вітчизняної освіти:* зб. наук. праць II Міжнар. наук.-практ. конф.,

м. Київ, 25 листопада, 2020 р. Київ: вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. С. 21-24. URL: http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/33367/Nova-paradigma.pdf?sequence=1&isAllowed=y. (0,5 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022).

24. Uninets I., Kalenyuk I., Tsymbal L. Smart-city in the global ecosystem. *The 19th International scientific conference Information technologies and management 2021*. April 21-23, Riga, Latvia. P. 202-203. (0,5 д.а., особисто автору – 0,2 д.а.: розкрито особливості управління розвитком смарт міст; визначено ключові елементи смат міст та площини реалізації інтелектуалізованого підходу до вирішення основних завдань). URL: https://www.ismaitm.lv/images/Files/Theses/2021/02_DBA/35_ITM2021_Kalenyuk_Tsymbal_Uninets.pdf. (дата звернення: 10.10.2022).

25. Унінець І.М. Екологічне регулювання діяльності підприємств в ЄС. *Напрями економічного зростання та інноваційного розвитку підприємства:* матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих учених, м. Кропивницький, 16 квітня 2021 р. Кропивницький: РВЛ ЦНТУ, 2021. С. 195-198. URL: http://www.kntu.kr.ua/doc/science/zahody/vikl/2021/2-tez.pdf (0,4 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022).

26. Каленюк І.С., Унінець І.М. Розвиток smart-економіки в глобальній екосистемі. *Нова парадигма економічної освіти у контексті інноваційної моделі розвитку вітчизняної освіти:* зб. наук. праць ІІІ Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 30 листопада 2021 р. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2021. С.13-29. (1,0 д.а., особисто автору – 0,7 д.а.: досліджено основні інтелектуальні чинники формування смартекономіки в глобальній екосистемі).

27. Djakona A., Uninets I. The greening imperative of global ecosystem development. *Mechanism for Economic Development In The Context of Global Changes: International Experience*: The International Scientific Conference, Riga, Latvia, June 4-5, 2021. Riga, Latvia. P. 1-6. URL: http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/view/146/4353/9038-1 (0,8 д.а., особисто автору – 0,6 д.а.: досліджено фактори і рушійні сили зеленого розвитку країн). (дата звернення: 10.10.2022).

28. Uninets I. Mechanisms for implementing the ecosystem approach in Austria. *Information technologies and management*: The 20th International scientific conference, Riga, Latvia, April 21-22, 2022. Riga, Latvia. P. 114-115. URL: https://www.ismaitm.lv/images/Files/Theses/2022/04_PM/17_ITM2022_Uninets.pdf (0,2 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022).

29. Uninets I.M. Prospects for the Development of the Smarteconomy in Ukraine. Prospects for the Development of the Smarteconomy in Ukraine. *Information Technologies and Management in Higher Education and Science 2022*: International Scientific Conference, Fergana, Republic of Uzbekistan, November 28, 2022. Fergana, Republic of Uzbekistan. P. 387-390 http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/view/291/8541/17833-1 (0,4 д.а.). (дата звернення: 12.12.2022).

30. Унінець І.М. Вплив сучасного університету на інноваційний розвиток та становлення розумної економіки. *Розвиток обліку, аудиту та оподаткування в умовах інноваційної трансформації соціально-економічних систем:* матеріали X Міжнар. наук.-практ. конф., м. Кропивницький, 17 листопада 2022 р. Кропивницький. С. 279-282. URL: http://www.kntu.kr.ua/doc/science/zahody/vikl/2022/13-tez.pdf. (0,3 д.а.). (дата звернення: 12.12.2022).

31. Унінець І.М. Перспективи реалізації та оцінка розвитку смартекономіки в Україні. *Нова парадигма економічної освіти у контексті інноваційної моделі розвитку вітчизняної освіти*: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 30 листопада 2022. Київ: НПУ імені М.П Драгоманова. С. 24-29. URL: http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/39364/Uninets.pdf?sequence=1&isAllowed=y (0,2 д.а.). (дата звернення: 12.12.2022).

ЗМІСТ

ВСТУП……24

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СМАРТЕКОНОМІКИ……36

1.1. Смарт технології в глобальній парадигмі економічного розвитку……....36

1.2. Передумови та імперативи становлення смартекономіки…….....51

1.3. Форми та рівні прояву смартекономіки …….....…..66

1.4. Смарт-вектор розвитку економіки України ……..……....89

Висновки до розділу 1……...…….…...98

РОЗДІЛ 2. КОНЦЕПЦІЇ ТА МІЖНАРОДНА ПРАКТИКА СМАРТ МІСТ……...…….....…..103

2.1 Сутнісні ознаки і принципи організації смарт міст. ……103

2.2. Феномен смарт міст у світовій економіці……...……...123

2.3. Фактори успіху і глобальне конкурентне лідерство смарт міст…….……..140

2.4. Позиціювання міст України за смарт критеріями……..149

Висновки до розділу 2……...……..165

РОЗДІЛ 3. СТАНОВЛЕННЯ ТА БІЗНЕС-МОДЕЛІ СМАРТ-ПІДПРИЄМНИЦТВА ……..……..……..…170

3.1. Глобальний характер інноваційних локалітетів смарт виробництв ……...170

3.2. Смарт маркетинг і глобальна мережа логістики ……...183

3.3. Смарт трансформація глобального споживчого попиту……..…196

3.4. Секторально-просторова специфіка зародження українських смарт підприємств……..207

Висновки до розділу 3……...……...……...215

РОЗДІЛ 4. МЕТОДОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ ЕКОСИСТЕМИ СМАРТЕКОНОМІКИ……....220

4.1. Природа взаємозв’язку зеленої і смартекономіки ……220

4.2. Імплементація екосистемного підходу в моделі глобального економічного розвитку……237
4.3. Цифровий ландшафт розвитку смартекономіки …….....251
4.4. Екосистемний імператив відновлення економіки України……..268
Висновки до розділу 4 ……...…276

РОЗДІЛ 5. АНАЛІТИЧНІ ФОРМАТИ ГЛОБАЛЬНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ СМАРТЕКОНОМІКИ..……..……..……....280
5.1. Концептуалізація проблем оцінки розвитку смартекономіки…….….280
5.2. Глобальний компаративний аналіз економічного смарт прогресу …….….295
5.3. Інтегральний підхід до оцінки розвитку смартекономіки в глобальному просторі……....314
5.4. Потенціал і проблеми смарт готовності української економіки……..…331

Висновки до розділу 5……..…341

ВИСНОВКИ……..…….….345

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..……..…351

ДОДАТКИ…….....394

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сучасний світ зазнає стрімких змін під впливом безпрецедентного науково-технологічного прогресу та пов'язаних з ним системних трансформацій. Домінуючі останніми десятиліттями процеси інтелектуалізації; поширення ІКТ, диджиталізації змінюють суспільство, систему економічних відносин, принципи та моделі функціонування економіки. Основним ресурсом та фактором розвитку все більше стають знання та інформація, а сучасні технології створюють надзвичайні можливості для їх поширення та використання в глобальному масштабі.

Посилення інтелектуально-знаннєвої компоненти економічного розвитку за умов інформаційної революції генерує нові підходи до вирішення глобальних проблем. На фундаментальній основі концепції сталого розвитку в новітніх наукових дослідженнях актуалізуються концептуальні пошуки шляхів збереження довкілля і соціального прогресу, обгрунтовуються моделі зеленої та циркулярної економік. Загалом формується новий підхід до сприйняття економічних явищ і процесів в екосистемній парадигмі, прогресуючим і найбільш динамічним анклавом якої стає смартекономіка із на сьогодні ще недостатньо інтегрованими функціоналами (смарт виробництво / підприємство, смартмаркетинг), локалітетами (смартбудинки, смартміста, смартгромади), ринками (смартпопит і смартпропозиція). Саме смартекономіка як проривна у цій царині інновація дозволяє на якісно новому рівні забезпечити ефективний глобально збалансований розвиток, що не виключає появи нових викликів і загроз.

Теоретичне осмислення сутності трансформаційних процесів, що якісно видозмінюють сучасне суспільство знаходиться в центрі дослідницького інтересу, проявом чого стала еволюція теорій постіндустріального, інформаційного, мережевого суспільства, відображена в працях зарубіжних та вітчизняних вчених-економістів Л. Антонюк, Д. Белла, О. Білоруса, В.

Білошапки, А. Бовена, О.Булатової, В. Іноземцева, Д. Лук'яненка, Ф. Махлупа, А. Чухно, О. Булатової, А. Гальчинського, Б. Гейтса, О. Грішнової, В. Ільїна, Д.Ільницького, Т. Кальченка, А. Колота, О. Кукліна, Б. Лундвала, О. Лук'яненко, Р. Нельсона, Г. Нямещук, Т. Орєхової, Ю. Орловської, Є. Панченка, А. Поручника, С. Сіденко, Я. Столярчук, В. Тарасевича, А. Філіпенка, Р. Флориди, К. Фрімена, О. Швиданенка, Л. Цимбал та ін. Проблеми екосистемного розвитку та розвитку смартекономіки, смарт міст досліджують: К. Аджарта, М. Ангелідоу, М. Белітський, Дж. Брунекіене, Гальперіна, Р. Гіффінгер, С. Джордано, М. Єреміа, В. Йозеф, І. Каленюк, А. Карагліу, Д. Келлнер, Б. Коен, В. Кумар, П. Ломбарді, В.Мазуренко, А. Макгрей, Р. Новотни, А. Олешко, Д. Оудретч, А. Познякова, Дж. Сінікіене, Х. Фарух, Л. Федулова, Д. Хелд, М. Хейлін, Н. Черкас та багато інших.

Попри академічну популярність смартекономіки, насамперед у контексті смарт міст досі відсутнє концептуальне бачення цього феномену. Недостатність досліджень системного характеру, очевидне відставання теорії від практики породжує понятійну фрагментарність та недосконаліть багаторівневого категоріального апарату загалом. Разом з тим, саме смартекономіка втілює інноваційний імператив ефективного розвитку у ХХ1 ст., стаючи модератором епохи Індустрії 5.0. Такий орієнтир має стати стратегічно пріоритетним і в процесі післявоєнного економічного відновлення України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до планів науково-дослідної роботи кафедри міжнародного менеджменту: міжкафедральної науково-дослідної теми факультету міжнародної економіки і менеджменту ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»: «Глобальний економічний розвиток в умовах формування цифрового суспільства» (номер державної реєстрації 0121U114086), у межах якої визначено особисто автором сучасні особливості становлення смартекономіки в глобальному просторі; науково-дослідної теми «Інтелектуальні драйвери побудови смартекономіки в умовах сучасних викликів розвитку глобальної екосистеми» (номер державної

реєстрації 0122U000961), в межах якої досліджено сучасні тенденції розвитку смартекономіки в країнах світу та виявлено найбільш впливові фактори успіху.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є концептуальне позиціонування смартекономіки в глобальній екосистемі, обгрунтування науково-прикладних засад її мережевої структуризації та інтеграції в постіндустріальній парадигмі економіки знань, успішного розвитку в Україні в процесі її післявоєнного відновлення.

Для досягнення поставленої мети визначено наступні завдання:

- ідентифікувати сутнісні риси смартекономіки та її структурну композицію;
- дослідити еволюцію теоретичних поглядів щодо становлення смартекономіки;
- визначити основні імперативи розвитку смартекономіки;
- розкрити форми прояву смартекономіки в глобальному технологічно неоднорідному ландшафті;
- охарактеризувати особливості прояву процесів диджиталізації, соціалізації, екологізації в контексті розвитку смартекономіки;
- здійснити міжкраїнову компаративну оцінку розвитку смарт міст в різних регіонах світу;
- виявити та окреслити найбільш впливові фактори успішності розвитку смарт міст;
- розробити і апробувати факторну модель оцінки розвитку смартекономіки на країновому рівні;
- оцінити сучасну практику розвитку смарт міст в Україні;
- сформулювати стратегічні пріоритети та механізми реалізації концепції смартекономіки в умовах післявоєнного відновлення України.

Об'єкт дослідження – процеси розвитку смартекономіки в глобальній економічній системі.

Предметом дослідження є імперативи та форми прояву смартекономіки в умовах сучасної глобалізації та диджиталізації.

Методи дослідження. Методологічною основою дисертаційної роботи є фундаментальні положення постіндустріальної парадигми розвитку сучасного суспільства. Для досягнення визначеної мети та вирішення окреслених завдань використано сукупність загальнонаукових і спеціальних методів дослідження, зокрема: наукової абстракції та експлікації (при дослідженні смарт технологій в глобальній парадигмі економічного розвитку – п.1.1; передумов та імперативів становлення смартекономіки – п.1.2; форм та рівнів прояву смартекономіки – п.1.3; розробці концептуальних засад оцінки смартекономіки – п.5.1); системного аналізу (при визначенні факторів успіху і глобального конкурентного лідерства смарт міст – п.2.3; позиціюванні міст України за смарт критеріями – п. 2.4; систематизації механізмів імплементації екосистемного підходу в моделі глобального економічного розвитку – п.4.2; ролі та масштабів поширення цифрових технологій в сучасному глобальному середовищі – п.4.3; при розробці науково обгрунтованих пропозицій щодо розвитку та відновлення української економіки – п.3.4 та п.4.4); аналізу та синтезу (при визначенні передових практик розвитку смарт міст – п.2.2; смарт-вектору розвитку економіки України – п.1.4; позиціюванні міст України за смарт критеріями – п. 2.4; природа взаємозв'язку зеленої і смартекономіки – п.4.1; сучасної практики реалізації концепції смартекономіки в Україні та потенціал і проблеми смарт готовності української економіки – п.5.4;); компаративного та економіко-статистичного аналізу (при здійсненні глобального компаративного аналізу смарт прогресу – п.5.2); економічного моделювання (при розробці інтегрального підходу до оцінки розвитку смартекономіки в глобальному просторі – п.5.3).

Інформаційну базу дослідження становлять офіційні статистичні матеріали та публікації ООН, ПРООН, ЮНЕП, Світового банку, Організації економічного співробітництва та розвитку, Всесвітнього економічного форуму, ЮНЕСКО, Всесвітньої організації інтелектуальної власності; нормативні та аналітичні матеріали Європейської комісії, державних органів США, країн ЄС, доповіді та звіти міжнародних дослідницьких та аналітичних агенцій (бізнес-шкіл IESE та INSEAD, Меморіального Фонду Морі, Інституту Legatum, консалтингової

компанії Dual Citizen LLC, дослідницької групи Economist Impact та ін.), закони України, постанови і розпорядження Кабінету міністрів України, Міністерства освіти і науки України, статистичні та звітні дані Державної служби статистики України, нормативно-правові акти, праці українських і зарубіжних учених щодо проблематики глобального економічного розвитку в умовах сучасної науково-технологічної революції.

Наукова новизна одержаних результатів дисертації полягає у розробці концептуальних положень щодо феномену смартекономіки та її позиціювання в глобальному просторі із обгрунтуванням авторської гіпотези необхідності дослідження її проблематики на національному та міжнародному рівнях, а також визначенні ключових імперативів смартекономіки в якості основи для відновлення економіки України.

Нові наукові положення, які було отримано особисто автором та винесені на захист, полягають у наступному:

вперше:

- обгрунтовано структурно-аналітичну модель смартекономіки, передумовами якої є інноватизація, інформатизація та диджиталізація, глобалізація та урбанізація, інтелектуалізація, екологізація та соціалізація; будучи вузько та широко категоріально детермінованою смартекономіка розуміється як екосистема зі врівноваженими рівнями прояву (мікро-, макро-, локальний, інституційний, регіональний, глобальний), консолідованою системою імперативів розвитку (технологічних, економічних, політичних, соціо-психологічних, екологічних, цивілізаційних); принципами зрілої смартекономіки (інтелектуальний саморозвиток, енергоресурсна автономія, циркулярне самозабезпечення, платформність та мережевість, що характеризуються гнучкістю, адаптивністю, інтерактивністю, суттєвим зниженням трансакційних витрат та переходом у віртуальні, нематеріальні форми економічної взаємодії, особливим мисленням особистості та способом життя); такий підхід дозволяє, з одного боку, організувати розумне управління процесами виробництва та життєзабезпечення на засадах новітніх ресурсо-заощаджуючих та безпечних технологій, а, з другого – формувати

розумне мислення особистості, підприємницькі мотивації, попит і споживання розумних спільнот;

- розроблено методологічний контент оцінки розвитку смартекономіки, включаючи систематизацію існуючих підходів до оцінки прогресу країн світу із їхнім поділом на загальні, що оцінюють інноваційний поступ країн (на багатокритеріальній універсальній основі різних методик та критеріїв) та спеціалізовані (в інноваційному, цифровому, екологічному, економічному, соціально-психологічному контекстах); поєднання глобальних підходів до оцінки прогресу країн із практиками оцінки успішності смарт міст; уможливило алгоритмізацію моделювання Індексу готовності до смартекономіки, реалізація якого дозволила за допомогою методів аналізу головних компонент (PCA, Principal Components Analysis) та розвідувального факторного аналізу (EFA, Exploratory Factor Analysis) визначити результативні та факторні змінні, побудувати систему структурних рівнянь, розрахувати рейтингову інтегральну оцінку та здійснити відповідне групування країн за рейтинговою інтегральною оцінкою;

удосконалено:

- авторський теоретико-методологічний підхід до дослідження сутності смартекономіки передбачає: застосування багаторівневого та багатокритеріального системного аналізу до смартекономіки на локальному (смарт місто), національному та міжнародному рівнях; визначення сутності смартекономіки в широкому та вузькому змісті: у вузькому значенні під смартекономікою розуміється економічна система певного локалітету, побудована на масштабному поширенні новітніх технологій в цілях створення комфортних і безпечних умов життя громадян; у широкому значенні - такий спосіб упорядкування економічних відносин та взаємозв’язків, в якому розповсюдження найсучасніших розумних технологій підпорядковано побудові економіки на засадах впровадження принципів сталого розвитку, соціальної відповідальності, диджиталізації та екологізації; що дозволило: обгрунтувати засади розуміння її в якості такого способу організації суспільства, в якому за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій забезпечується

взаємопов’язаність економічного, екологічного, соціально-психологічного, технологічного та інституційного розвитку; побудувати алгоритм оцінки реалізації концепції смартекономіки в країнах світу та засади побудови смартекономіки в умовах післявоєнного відновлення України;

- комплексну характеристику трансформаційного впливу новітніх інформаційно-комунікаційних технологій (великі дані, хмарні обчислення, інтернет речей та промисловий інтернет речей, кіберфізичні системи, адитивне виробництво, розширена реальність, штучний інтелект тощо) на базові економічні процеси життєдіяльності сучасного суспільства: поєднання реального та віртуального світу в єдиний глобальний простір із розумним вектором розвитку; утворення інтегрованих виробничих та логістичних ланцюгів, в яких поєднуються смарт виробництво (формування нових бізнес-моделей, що пов’язують всі ланки виробничого та логістичного процесів в єдину систему функціонування, що керується в режимі реального часу), смарт ринок (система взаємодії розумної пропозиції та розумного попиту на якісно нову продукцію, з точки зору зеленого розвитку та рівня технологічності), смарт маркетинг (розумні інструменти логістичної діяльності, єдина система комунікації учасників ланцюгів, стійка архітектура логістичної інформаційної системи); нова екосистема спрямована на задоволення потреб споживачів, має високо адаптивний характер, здатна до самонавчання та самоорганізації, самостійного усунення недоліків та слабких місць, готова до змін та нових потреб споживачів;

- ідентифікацію новітніх особливостей прояву всеохоплюючого процесу екологізації, зокрема: пріоритетність сталого розвитку в якості ключової цілі прогресу людського суспільства; проникнення ідей збереження довкілля у всі сфери економічної діяльності та життя суспільства; поява обов’язкового екологічного компоненту на всіх рівнях управління економікою; послідовна імплементація цілей інклюзивного зростання, збереження клімату, людиноцентризму в моделі глобального економічного розвитку сприяє формуванню розумного, інтелектуального характеру сучасного виробництва та

загалом – економіки; зелена економіка, як уособлення глобального тренду екологізації, пронизує форми прояву смартекономіки на всіх рівнях, стаючи важливою стратегічною метою та імперативом її подальшого прогресу;

- імплементацію розширеного підходу до розуміння сутності смартекономіки, що базується не лише на поширенні інформаційно-комунікаційних технологій і розвитку штучного інтелекту, але й на розумінні трансформаційних процесів зміни архітектоніки сучасної економічної життєдіяльності суспільства у напрямі формування єдиної глобальної екосистеми; важливими складовими цієї екосистеми виступають: єдиний цифровий простір (диджиталізація), зелена (циркулярна) економіка (екологізація), людиноцентричне середовище (соціалізація), розвинене громадянське суспільство (інституціоналізація); доцільність імплементації смартекономіки в глобальну екосистемну економіку підтверджено відповідним методичним інструментарієм дослідження її структури, форм прояву та факторів успіху;

- системну характеристику смарт готовності української економіки, що включає: створення належного загальнонаціонального інформаційного підґрунтя на рівні високих світових стандартів; масштабізація досвіду створення смарт міст та їх окремих елементів (смарт системи керування транспортом, інклюзивний підхід до містопланування та ін.); узагальнення сучасних викликів та загроз (електроенергетичні шоки, захист інформації і кібербезпека, соціальна адаптація у віртуальному середовищі тощо), що стають реальністю і загострюються у періоди військових агресій; це дозволило підтвердити необхідність розробки принципово нового підходу до відновлення української економіки, постановки амбітних цілей в досягненні стратегічних результатів та максимально ефективним використанням іноземної допомоги для просування країни до смартекономіки;

набули подальшого розвитку:

- методичні підходи щодо реалізації концепції смарт міста, які включають: теоретичні основи розуміння сутності смарт міста та визначення системи ключових елементів, що його формують - екологію смарт міста

(енергоспоживання; контроль якості води, повітря; відходи; природнє середовище та зелені зони), економіку та інфраструктуру смарт міста (підтримка бізнесу; інфраструктура інформаційно-комунікаційних технологій; транспорт; водопостачання та водовідведення; постачання енергії; будівництво; місто планування; безпека), суспільство смарт міста (освіта; охорона здоров'я; зайнятість; інновації; соціальна інтеграція; культура), управління смарт містом (публічний сектор; Big Data; створення центрів прийняття рішень); система взаємозв'язків між елементами на основі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій; оцінка рівня розвитку та поширення окремих складових смартекономіки на рівні локалітетів;

- комплексна характеристика на основі компаративного аналізу розвитку смарт міст в різних країнах світу, що дозволило: систематизувати та узагальнити методологію оцінки розвитку смарт міст в глобальному середовищі; визначити міста – світові лідери за рівнем розвитку смартекономіки; визначити ендогенні фактори успішності смарт міст і довести взаємозалежність між рівнем економічного розвитку смартекономіки та наявністю успішних смарт міст в окремих країнах; підтвердити за допомогою запропонованої економетричної моделі (на основі корреляційно-регресійного аналізу) системи структурних рівнянь, що саме приклад таких міст, в яких проживає значна частина населення країни, стає важливим імпульсом для її успішного розвитку на засадах технологічного та екологічного імперативів;

- на основі узагальнення світового досвіду доведено роль університетів в реалізації концепції смартекономіки на локальному рівні, як важливого елементу екосистеми смарт міста; доведено необхідність та визначено пріоритетні напрями формування стратегії розвитку університетів у процесі відновлення вітчизняної економіки на засадах смартекономіки: організаційне та фінансове підтвердження їх інноваційної ролі; підтримка містоутворюючої функції регіональних університетів; розробка дієвих механізмів повернення в країну студентів та науково-педагогічного персоналу; максимально ефективне використання можливостей міжнародних фондів для зміцнення національної

системи освіти та відновлення освітньої інфраструктури; гарантування рівня державного фінансування науки не менше 1% ВВП; корпоратизація і можлива подальша вибіркова приватизація університетів; створення механізму ендавмент-фондів; зміна системи управління і посилення фінансової автономії університетів; диверсифікація фінансових джерел із запровадженням підтримки у вигляді безвідсоткових кредитів на навчання;

- пріоритетні напрями реалізації концепції смартекономіки в Україні, що включають: визначення її в якості концептуальної основи, на якій має здійснюватися післявоєнне відновлення української економіки; диджиталізація та максимальна прозорість надходження і використання західної фінансової допомоги, що надходитиме від країн-донорів; розробка пілотної моделі смарт міста для відновлення зруйнованих міст і поселень; подальший розвиток українських міст в напрямку розумного міста (системна реалізація всіх складових смарт міста: безпека, транспорт, контроль постачання та якості повітря, води, енергоресурсів та ін.); всебічна гарантована підтримка інноваційних сфер діяльності (освіти і науки) та бізнесу; посилення ролі університетів у формуванні смартвектору розвитку на регіональному та національному рівнях; забезпечення аспекту безпеки розвитку смарт міст у самому широкому сенсі (фізичної безпеки громадян, бізнесу, інфраструктури; кібербезпеки; інформаційної безпеки тощо); особлива підтримка підприємств, які формують уклад Індустрії 5.0, з конкретною фіксацією цілей збільшення їх частки у ВВП та експорті.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення одержаних результатів полягає в обгрунтуванні теоретичних та методичних положень щодо сутності, структури та системи оцінки смартекономіки. Ці положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертації можуть бути використані органами державної влади при розробці стратегії відновлення української економіки на принципово нових засадах, засадах смартекономіки. Результати дослідження впроваджені в діяльність: Управління освіти і науки Черкаської обласної державної адміністрації (довідка №6227/02/11-01-31 від

16.03.2023 р.); Миргородської міської ради Полтавської області (довідка № 749/01-35 від 07.03.2023 р.); Міжгалузевого науково-дослідного центру менеджменту та інновацій (довідка №17.5/01-2 від 17 січня 2023 р.); Громадської організації «Асоціація Ноосфера» (№ 20.3/09-5 від 13.02.2023 р.); Міністерства економіки України (Мінекономіки) (№ 3031-07/75333-07 від 17.11.2022).

Основні теоретико-методологічні і методичні положення і висновки дисертації використано в навчальному процесі кафедри міжнародного менеджменту Київського національногой економічного університету імені Вадима Гетьмана, а саме при викладанні курсів: «Глобальна економіка», «Міжнародний менеджмент» (довідка від 19.01.23).

Особистий внесок здобувача. Усі результати, викладені в дисертаційній роботі, одержані здобувачем особисто і знайшли відображення в наукових публікаціях автора. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, використано лише ті ідеї та положення, які є результатом власних розробок автора.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та висновки дисертаційної роботи доповідались, обговорювались та дістали позитивну оцінку на міжнародних та всеукраїнських конференціях, зокрема: VIII Міжнародна науково-практична конференція «Розвиток обліку, аудиту та оподаткування в умовах інноваційної трансформації соціально-економічних систем» (Кропивницький, 2020); XX Міжнародна наукова конференція студентів та молодих вчених «Управління розвитком соціально-економічних систем: глобалізація, підприємництво, стале економічне зростання» (2020 р., Вінниця); II Міжнародна науково-практична конференція «Нова парадигма економічної освіти у контексті інноваційної моделі розвитку вітчизняної освіти» НПУ імені М.П.Драгоманова; (Київ, 2020); The 19th International scientific conference Information technologies and management (Рига, Латвія, 2021); Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених «Напрями економічного зростання та інноваційного розвитку підприємства» (Кропивницький, 2021); XI Міжнародна науково-практична конференція

«Соціальна політика: концепції, технології, перспективи» (Київ, 2021); ІІІ Міжнародна науково-практична конференція «Нова парадигма економічної освіти у контексті інноваційної моделі розвитку вітчизняної освіти» (Київ, 2021); The International Scientific Conference «Mechanism for Economic Development In The Context of Global Changes: International Experience» (Рига, Латвія, 2021); Щорічна звітно-наукова конференція «Єдність навчання і наукових досліджень – головний принцип університету» (Київ, 2021); The 20th International scientific conference Information technologies and management (Рига, Латвія, 2022); Матеріали звітно-наукової конференції «Освіта і наука -2022» (Київ, 2022); XV Міжнародна науково-практична конференція «Умови економічного зростання в країнах з ринковою економікою» (Переяслав, 2022 р.); International Scientific Conference «Information Technologies and Management in Higher Education and Science 2022» (Fergana, Republic of Uzbekistan, 2022); X Міжнародна науково-практична конференція «Розвиток обліку, аудиту та оподаткування в умовах інноваційної трансформації соціально-економічних систем» (Кропивницький, 2022); IV Міжнародна науково-практична конференція «Нова парадигма економічної освіти у контексті інноваційної моделі розвитку вітчизняної освіти» (Київ, 2022).

Публікації. Основні положення та результати дослідження опубліковано дисертантом самостійно та у співавторстві у 31 науковій праці, з них: 15 – у наукових фахових виданнях України; 2 – у зарубіжних виданнях; 4 – у наукових фахових виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз даних; 10 – в інших виданнях. Загальний обсяг опублікованих робіт, що належать особисто дисертантові, становить 19,5 д.а.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, п’яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 350 сторінок. Дисертація містить 60 таблиць на 26 сторінках, 25 рисунків на 10 сторінках та 9 додатків на 42 сторінках. Список використаних джерел налічує 361 найменування.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СМАРТЕКОНОМІКИ

1.1. Смарт технології в глобальній парадигмі економічного розвитку

Трансформаційні процеси в сучасному суспільстві визначають смарт (SMART) вектор його розвитку, що є проявом і наслідком та всеохоплюючої і масштабної інтелектуалізації. Процес інтелектуалізації має об'єктивну природу і знаходить прояв у зростанні значення інтелектуальних чинників суспільного виробництва та, загалом, – розвитку. Зростання ролі знань означає, що інтелектуальна складова збільшується як у складі людських ресурсів, так і виробничих засобів. Все більш вагомою частиною останніх стають інформаційно-комунікативні технології (ІКТ), поширення яких має безпрецедентний характер та корінним чином змінює всі процеси та відносини в сучасному суспільстві.

Виступаючи результатом інтелектуальної діяльності, ІКТ корінним чином трансформують сучасне виробництво і його технологічну структуру, структуру попиту та технології управління ним. Змінюються вимоги до людських ресурсів, які мають не просто володіти великими обсягами сучасних знань. Сучасні працівники повинні вміти працювати з великими обсягами знань, володіти сучасними технологіями, бути гнучкими, готовими до постійного розвитку та продукування нових знань.

Саме новітні технології стають основою та ключовим драйвером розвитку сучасної економіки. ІКТ не просто спрощують виконання окремих виробничих чи логістичних функцій. Ці технології дозволяють забезпечувати нову якість управління процесами та зв'язками між різними елементами та суб'єктами. Саме

набуття такого розумного характеру і означає, що з'являються смарт-технології, здатні керувати дистанційно, задавати алгоритм дії різним механізмам, самоконтролюватися тощо. Все більше проникнення розумних технологій в наше соціальне та економічне життя знаменує його нову якість, що виражається в появі поняття смартекономіки. З'ясування особливостей цього поняття та основних трендів його прояву виступає актуальною проблемою сучасної світової економічної науки.

Теоретико-методологічне осмислення ролі ІКТ в сучасних трансформаційних процесах, що відбуваються в суспільстві, виступає в науковій літературі однією з найактуальніших проблем. Окремі питання зростання ролі ІКТ, процесів диджиталізації у загальному контексті глобального суспільного розвитку досліджують Л. Антонюк, Н. Аутлон (N.Oulton), Ву Хуонг (Vu Khuong), Т. Кретчмер (T.Kretschmer), О. Куклін, Х. Мейджерс (H.Meijers), Б. Санто, Т.Д. Стенлі (T.D.Staley), Дж.-П. Хонг (J.-P.Hong), Л. Цимбал та ін.

Вище вже зазначалося, що поява поняття смартекономіки у новому столітті пов'язується із безпрецедентним поширенням інформаційно-комунікативних технологій, що дозволяють управляти економічними, соціальними, екологічними процесами. Водночас, важливим стає зростання значення екологічних та соціальних аспектів розвитку. Саме тому, важливим стає управляти всіма суспільними та економічними процесами комплексно, в єдиній системі, що реалізується у підході до дослідження економіки в якості екосистеми.

У контексті екосистемного підходу (розуміння смартекономіки в якості екосистеми) забезпечується системність, розуміння комплексності взаємозв'язків між суб'єктами; та формування сприятливого середовища. Забезпечення «розумного» характеру системності, взаємозв'язків та всієї діяльності потребує певних інструментів управління. В якості таких драйверів виступають сучасні технології, стрімкий розвиток яких корінним чином змінює технологічний базис та всю систему економічних відносин в суспільстві. Колосальне прискорення всіх трансакцій трансформує всі взаємодії, механізми

та інструменти реалізації економічної діяльності. Під впливом активізації уваги до екологічних та соціальних проблем новітні технології вже допомагають здійснювати розумне керування всіма пов'язаними з ними процесами.

Поширення інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), що часто називають процесом диджиталізації, характеризується такими новими особливостями, які і дають підстави говорити про розумний характер технологій, процесів та економіки в цілому. В сучасній глобальній екосистемі новітні технології багатократно полегшують та прискорюють процеси виконання окремих важливих функцій. Але важливо відмітити також, що вони створюють нові можливості і для ефективного управління процесами та зв'язками між різними елементами та суб'єктами. Причому – «розумного» управління, що потребує більш точного визначення – у чому саме полягає ця «розумність», яка власне і дає назву новому типу економіки.

J.Sinkiene з колегами значну увагу приділяє дослідженню появи поняття «розумності». Вони погоджуються з Б. Хатт (B.Hatt) та С. Отто (S.Otto), які вважають розумність явищем набагато ширшим, ніж просто розум чи обізнаність. «Це соціальна конструкція, що включає культурний капітал, соціальний капітал, вроджений інтелект та креативність чи винахідливість …, пов'язані з владою» [107] J. Sinkiene та ін. стверджують, що розумність соціальної системи має такі властивості як «інтелект, вченість, цифровість, інноваційність, управління знаннями, стійкість, мережева взаємодія та гнучкість» [191].

На наш погляд, поняття «розумності» має декілька важливих аспектів. Перший аспект пов'язаний із зростанням значення у всіх сферах суспільної діяльності важливих глобальних і стратегічно важливих цінностей: збереження довкілля, забезпечення комфортного середовища (економічного, соціального, політичного, бізнес-середовища тощо).

По-друге, в сучасному світі відбувається розширення сприйняття та значення людини – не просто як одного з виробничих ресурсів. Для забезпечення розвитку сучасного суспільства необхідним ресурсом є не просто людський

ресурс як носій здібностей до праці. Соціально-економічний розвиток будь-яких суб'єктів та систем на всіх рівнях забезпечується все більш активним включенням людини як суб'єкту суспільних відносин (власності, управління), носія соціальних, культурних та моральних цінностей, носія цінностей сталого розвитку.

І третій важливий аспект – це трансформація самого процесу управління, яка полягає у розширенні кола суб'єктів та відповідній зміні його механізмів та інструментів. Управління різними системами (національною економікою, регіоном, локалітетом, містом) потребує таких інструментів, які забезпечують «розумний» характер функціонування, системність всіх взаємозв'язків, орієнтацію на цінності сталого розвитку.

Системність та комплексність забезпечується залученням якомога ширшого кола суб'єктів, що дозволяє врахувати їх потреби та інтереси. Разом з тим, непростим завданням стає забезпечення ефективного управління в умовах ускладнення самого суб'єкта управління. В такій ситуації не обійтися без такого інструменту як сучасні технології. Тим самим стрімкий розвиток ІКТ корінним чином змінює не тільки технологічний базис, а й всю систему економічних відносин в суспільстві. Колосальне прискорення всіх трансакцій трансформує всі взаємодії, механізми та інструменти реалізації економічної діяльності.

Найбільшою мірою принцип розумності вдається реалізувати на рівні окремого локалітету – міста, де існують реальні можливості зв'язати всі складові в єдину «розумну» екосистему. Така екосистема включає орієнтовані на людину підходи щодо створення та впровадження рішень смарт міста, яка створює додану вартість і перетворюється на колективне благо. Вона також обов'язково передбачає ІКТ як необхідний інструмент забезпечення «розумного» управління, але далеко не обмежується лише технологічними рішеннями. Під впливом активізації уваги до екологічних та соціальних проблем новітні технології вже допомагають здійснювати розумне керування всіма пов'язаними з ними процесами.

В науковій літературі, присвяченій розумним містам, висловлюється думка щодо зростання смартівізму та ролі так званих смартівістів як «індивіда, що крокує вперед активно підтримуючи створення кращого місця на вільній основі»[182]. Виокремлення смартівістів здійснюється по аналогії з «креативним класом» Р.Флоріди. Смартівіст може виступати як окремий експерт або підтримувати ініціативи смарт міст (наприклад, вільні консорціуми проектів, нові юридичні особи, такі як некомерційні організації, асоціації) для вирішення конкретних проблем [182].

Таке розширення кола функцій та сфер задіяння людських якостей дає підстави стверджувати, що не просто зростає роль людини, а зростає значення її як носія колективного інтелекту та суб'єкта управління на різних рівнях. На думку Р. Гіффінгера та його однодумців, колективний інтелект стає найдієвішим фактором успіху для смарт міст. «Розумне будівництво на основі людських можливостей як суми індивідуальних акторів (бджіл) у спільноті (вулику) дозволяє створювати та приймати рішення, які призводять до ефективної трансформації спільноти до сильної екосистеми смартсіті рішень».

Таким чином, важливим моментом та драйвером успіху смарт міста стає здатність міста чи громади використовувати колективний інтелект. «Колективний інтелект **(**collective intelligence) забезпечує 360-градусну перспективу, охоплюючи всі аспекти спільноти, а також враховуючи зв'язки з сусідніми громадами чи регіоном» [175]. Успіх реалізації концепції розумного міста у кожному конкретному випадку залежить від здатності з'єднати в один потік всю суму розумних ініціатив, проектів та рішень, які розробляються та впроваджуються великою кількістю різних приватних та державних суб'єктів у всьому місті та в різних стратегічних сферах діяльності [175].

Як було зазначено вище, необхідним інструментом поєднання всієї маси ініціатив в єдиний ефективний процес управління виступають інформаційно-комунікаційні технології. В сучасному світі вони вже не просто забезпечують і прискорюють комунікації, а стають розумними, виконують все більше інтелектуальних та керуючих функцій.

З’являється поняття Інтернету речей (Internet of Things – IoT) – система управління речами, пристроями, тваринами за допомогою мережі Інтернету; штучний інтелект (Artificial Intelligence – AI) - здатність інженерної системи здобувати, обробляти та застосовувати знання та вміння. Інтернет речей (IoT) - мережеві пристрої та отримання даних з обладнання є основоположною частиною Індустрії 5.0. Причому постійний прогрес у стільникових технологіях, таких як 5G, і спеціалізованих мережах Інтернету речей, таких як LTE-M і NB-IoT, відкриває нові можливості стільникового зв’язку, коли зосереджується більша кількість пристроїв в одному просторі, ефективніше використовується радіочастотний спектр, розробляються програми для вирішення складніших проблем. Поруч з поняттям Інтернет речей використовується також термін Промисловий інтернет речей (The Industrial Internet of Things), що передбачає зв’язування всіх етапів та складових виробничого процесу в єдину мережу, де відбувається обмін інформацією в режимі реального часу.

Вперше термін Інтернет речей (Internet of Things – IoT) застосував Кевін Ештон, один з засновників Центру автоматичної ідентифікації Массачусетського університету (Auto-ID Center). Працюючи в компанії Procter & Gamble, він запропонував керівництву використовувати радіочастотні мітки для створення системи управління поставками. З того часу системи управління фізичними об’єктами все більше входять в наше життя. Найбільш загальноприйнятим визначенням цього поняття виступає наступне: «Інтернет речей - це мережа фізичних об’єктів, які мають вбудовані технології, що дозволяють здійснювати взаємодію з зовнішнім середовищем, передавати відомості про свій стан і приймати дані ззовні» [293].

Для створення системи управління об’єктами необхідні наступні елементи: об’єкти повинні мати власне ім’я («мітку»), утворювати між собою мережу та сприймати інформацію ззовні за допомогою різних датчиків, сенсорів, Bluetooth і Wi-Fi та керуватися невеличким вбудованим комп’ютером. Найбільш відомим прикладом є Розумний дім (Smart Home) від Xiaomi, у якому прибори працюють лише у разі заданої потреби: чайник закипить із пробудженням господаря;

очищувач повітря працюватиме, коли поруч хтось є; робот-пилосос прибере поки нікого немає вдома; світло за допомогою датчиків руху вмикатиметься лише за присутності когось у кімнаті.

Основними перешкодами на шляху поширення Інтернету речей виступають: відсутність єдиної «мови» для створення мережі зв'язку між різноманітними пристроями та проблеми безпеки. Об'єкти не мають жодних антивірусів та систем ідентифікації користувача, що робить їх уразливими для недружнього проникнення. З'явилося навіть поняття «ботнет речей» - створення мережі заражених вірусом комп'ютерів, в якій вірус відстежує і передає хакерам паролі та особисті дані користувачів, натомість виконує злочинні команди.

Штучний інтелект (Artificial intelligence, AI) - це моделювання процесів людського інтелекту машинами, перш за все, комп'ютерними системами. За допомогою AI система проявляє здатність правильно інтерпретувати екзогенні данні та використовувати їх для досягнення конкретних цілей. Штучний інтелект (AI) може застосовуватись практично у всіх секторах економіки, на різних рівнях та етапах виробничого процесу: на етапі проектування - для підвищення ефективності розробки нового продукту, на етапі виробництва - для ефективного вдосконалення бізнес-процесів та автоматизації, на етапі збуту – для побудови логістичного ланцюга та ефективного маркетингу.

Штучний інтелект представляє собою вже створення таких систем, які здатні виконувати інтелектуальні функції: сприймати і обробляти інформацію, приймати рішення та виконувати певні функції. Термін «штучний інтелект» вперше використав Джон Маккарті, засновник програмування та мови «Лісп». Сьогодні системи штучного інтелекту вже широко застосовуються в космічній галузі, промисловості (створення обладнання з ЧПУ, системи управління виробництвом та прогнозування попиту), освіті (навчальні продукти та технології, рейтинги університетів), медицині (діагностика, облік пацієнтів та їх фізичного стану), політиці (аналіз даних виборців та їх уподобань), торгівлі (аналіз поведінкових характеристик споживачів) та ін. Подальше поширення систем штучного інтелекту також має певні перешкоди, пов'язані із етичними

міркуваннями, технічними обмеженнями, залежністю від значної кількості фахівців та ресурсів.

Поруч з поняттям ІКТ часто застосовуються й інші поняття: цифрові технології, NBICS – технології (нано-, біо-, інфо-, когно-, соціотехнології). Смарт-технології є найбільш широким поняттям, що включає всі різні види технологій, вони уособлюють такий спосіб вираження гранично можливого розвитку технологій, завдяки якому ми позначаємо максимальні межі людських здібностей, своєрідний категоріальний рівень технологічної еволюції.

Ознакою смартекономіки є також поява поняття Big Data – великих обсягів структурурованої та неструктурованої інформації. Обсяги інформації настільки великі, що до них вже не можуть бути застосовані традиційні способи та підходи управління. Вперше цей термін використав К.Лінч, редактор журналу Nature у 2008 р., зазначивши та дослідивши вибухове зростання обсягу та різноманітності даних. Після доповіді консалтингової компанії McKinsey «Великі дані: наступний рубіж в інноваціях, конкуренції та продуктивності» у 2011 році ця тема набула значного поширення як в наукових і практичних дослідженнях, так і в політиці.

Big Data або Big Data Analytics, аналітика великих даних - це набори даних, які є надзвичайно великими або складними, що ускладнює їх своєчасну обробку — навіть за допомогою програмного забезпечення. Один пристрій IoT може створювати величезну кількість даних для аналізу. Коли у вас є десятки тисяч взаємопов’язаних пристроїв, завдання полягає в тому, щоб знайти найцінніші способи збору, зберігання, аналізу та використання цих даних. В Industry 4.0 боротьба з великими даними є ключем до впровадження прогнозованого обслуговування та розуміння поведінки користувачів. Виробники мають розробити системи для ефективного виділення цінної інформації та керування величезною кількістю сукупних даних.

Горизонтальна та вертикальна системна інтеграція – смарт технології кардинально змінюють виробничі процеси та зв’язки. В Індустрії 4.0 кожна компанія, процес, працівник, відділ і одиниця обладнання, задіяного у

виробництві, повинні спілкуватися. Від досліджень і розробок до ланцюга постачання, виробництва, обслуговування клієнтів, маркетингу та продажів, потрібна прозорість і координація.

Інтеграція горизонтальних систем в Industry 4.0 відбувається в поєднанні різноманітного програмного та апаратного забезпечення, що використовується у виробництві. Все програмне обладнання повинно спільно працювати бездоганно та інтелектуально. Це дозволяє Smart Factories динамічно реагувати на нові виробничі вимоги та здійснювати технічне обслуговування. Для виробників з декількома підприємствами інтеграція горизонтальних систем також передбачає координацію виробництва між ними. Коли ці системи підключені, підприємство може використовувати виробничі ресурси більш ефективно, автоматично пристосовуючись до затримок, змін у ланцюжку поставок та інших змінних, які можуть по-різному впливати на кожне підприємство.

Вертикальна системна інтеграція в Industry 4.0 стосується інтеграції різних відділів виробника, від виробництва до IT-забезпечення якості та продажів. Замість того, щоб накопичувати дані та приймати рішення на основі обмежених даних, кожен рівень бізнесу може отримати доступ до відповідної інформації від інших. Це допомагає гарантувати, що рішення завжди ґрунтуються на даних і приймаються з розумінням того, як це може вплинути на інші аспекти бізнесу.

Разом з тим, саме смартекономіка втілює інноваційний імператив ефективного розвитку у XX1 ст., стаючи модератором епохи Індустрії 5.0.

Крім того, з поширенням ІКТ пов’язана і поява нових понять та феноменів, які у свою чергу демонструють глибокі трансформаційні зміни в сучасній економіці. Cloud Computing – поява хмарних сервісів стала важливою віхою у подальшому просуванню ІКТ, оскільки створила умови для накопичення великих обсягів інформації, полегшення мережевого доступу до неї.

Хмарні обчислення **(**Cloud computing) - роблять IT-ресурси, такі як зберігання даних і обчислювальну потужність, доступними за запитом. Постачальники хмарних послуг використовують одну з трьох моделей хмарних обчислень:

Програмне забезпечення як послуга (SaaS): клієнт платить постачальнику за використання хмарного програмного забезпечення.

Платформа як послуга (PaaS): клієнт платить постачальнику за IT-ресурси та інфраструктуру, необхідні для розробки, експлуатації та керування власною програмою.

Інфраструктура як послуга (IaaS): Клієнт платить постачальнику за сервери, сховища та центри обробки даних, які йому потрібні для підтримки власної платформи.

Кіберфізичні системи (CPS) поєднують робототехніку, Інтернет речей і машинне навчання. CPS — це, по суті, будь-який механічний процес, яким автоматично керує програмне забезпечення. Використовуючи датчики та інші вхідні дані від механічних компонентів, програмне забезпечення запускає алгоритми, які визначають, як воно має контролювати машини, обладнання чи інфраструктуру. CPS може реагувати на зміни в навколишньому середовищі та працювати в різних просторах і конфігураціях, що дозволяє легко адаптуватися до мінливих потреб виробника.

Адитивне виробництво (Additive manufacturing) - дозволяє виробникам швидко виробляти невеликі партії продукції на основі індивідуальних специфікацій замовника. Використовуючи 3D-друк і цифрове моделювання, заводи можуть вигідно створювати одноразові продукти. Оскільки ці продукти створюються шар за шаром, цей процес використовує матеріали більш ефективно, а час виходу на ринок надзвичайно короткий [28].

Розширена реальність (Augmented Reality) або Доповнена реальність чи віртуальна реальність (VR) – проектування будь-якої цифрової інформації (зображення, відео, текст, графіка і т.д.) поверх екрану будь-яких пристроїв. В результаті реальний світ доповнюється штучними елементами і новою інформацією. Може бути реалізована за допомогою додатків до звичайних смартфонів і планшетів, окулярів доповненої реальності, стаціонарних екранів, проекційних пристроїв та інших технологій. Все більше використовується в іграх, фітнесі, соціальних мережах, освіті, мистецтві, охороні здоров’я.

Використання AR/VR у бізнесі продовжує розширюватися з точки зору обслуговування, дизайну та навчання. Наприклад, виробниче устаткування вийшло з ладу. Працівник підходить до такого устаткування в спеціальних окулярах та бачить на екрані як саме устаткування в режимі реального часу, так інформацію, яка йому має допомогти у вирішенні проблеми (інформацію щодо можливої поломки, інструкції щодо її усунення тощо).

Приклади застосування AR/VR в промисловості численні. Компанія Boeing на початок 2014 р. впровадила рішення з доповненої реальності на платформі окулярів Google Glas, що дозволило скоротити час виробництва на 25% і знизити кількість помилок на 50%. Компанія Lockheed Martin використовує технології доповненої реальності у процесі збірки літака F-35. Програмне забезпечення дозволяє інженерам працювати швидше на 30% і з точністю до 96%. Концерн Fiat Chrysler Automobiles (FCA) застосував у своїй роботі проекційну AR-систему OPS Solutions. Тепер на кожному етапі процесу складання робочі отримують наочну інформацію про свій наступний крок. Машинобудівне підприємство AGCO (США) в 2015 р. обладнало ділянки великими дисплеями, на які виводився тривимірний склад виробів і повний комплект документації, необхідний для швидкого і якісного складання виробів (тракторів та іншої сільськогосподарської техніки). У 2017 року підприємство перейшло на використання окулярів Google Glass, завдяки чому контроль якості прискорився на 20%. Робочі General Electric при складанні вітряних турбін на заводі у Флориді зв'язуються з експертами через окуляри доповненої реальності, показують збиране обладнання в полі зору і отримують відповіді на питання від фахівців, конструювати турбіни, за допомогою тих же окулярів. Аналіз показує зростання продуктивності на 34% у порівнянні з використанням попередніх технологій складання обладнання.

Підтверджує перспективність ARi створення в 2015 році альянсу Augmented Reality for Enterprise Alliance (AREA). До цього альянсу входять такі великі компанії, як Bosch і Boeing. Мета альянсу — безкоштовний (для американського ринку) і відкритий обмін кращими практиками, отриманих уроків і

технологічними ресурсами, які будуть допомагати підприємствам ефективно впроваджувати AR.19 11 квітня 2017 року проголошено про розробку учасниками цього альянсу ключових галузевих керівних документів. Документи розроблялися за сприяння UI Labs, Lockheed Martin, Caterpillar і Procter & Gamble [18].

В межах СЕФ створено Попередню Глобальну раду майбутнього з доповненої та віртуальної реальності [169]. Глобальна рада майбутнього з доповненої та віртуальної реальності підвищуватиме обізнаність про перспективи та небезпеки, пов'язані з широким впровадженням цих технологій, зосереджуючись на швидких змінах шляху їх застосування в усьому світі.

Platform Economy – також новий феномен, пов'язаний із новітніми трендами. Платформи – це онлайн системи, що пропонують комплексні типові рішення для взаємодії між користувачами. Sharing Economy – поява цього поняття означає формування такої економічної моделі, яка побудована на спільному споживанні товарів та послуг, бартері та оренді замість володіння. Спільне споживання побудовано на тому, що зручніше платити за тимчасовий доступ до продукту, ніж володіти цим продуктом.

Таким чином, можемо визначити ключові тренди смартизації та розвитку як держав так і локалітетів (рис. 1.1).

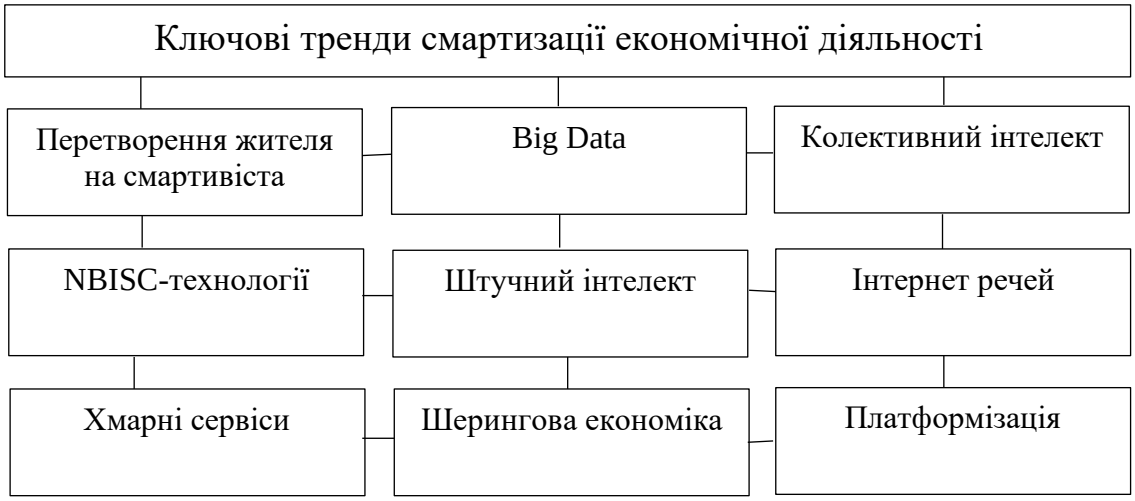


Рис. 1.1. Ключові тренди смартизації економічної діяльності

Джерело: систематизовано автором самостійно

У доповіді ООН «Майбутні можливості» 2020 року названо в якості основного тренду майбутнього розвитку стрімкий розвиток шести напрямів: Ексабайтова економіка, Економіка добробуту, Вуглецево-нейтральна економіка, Економіка замкнутого циклу, Економіка біорості, Економіка вражень. Всі ці напрями є прямим виразом розвитку смартекономіки. Що стосується ІКТ, то відносно Ексабайтової економіки прогнозуються наступні тренди. Після пандемії дедалі більше людей (+7% на рік) працюватимуть в інтернеті. Розвиватиметься інтернет речей (IoT): до 2023 року буде близько 3,5 млрд підключень порівняно з 1 млрд у 2018 році. До 2025 року дохід від Big Data перевищить 90 мільярдів доларів США, що вдвічі більше показників 2018 р.

Технологія 5G пришвидшить потік даних. Поступово перейдуть в онлайн навчання, персоналізована охорона здоров'я, фінанси, енергоефективність. Після пандемії цифровізація та автоматизація лише зростуть. За прогнозами, обсяг ринку когнітивних обчислень до 2025 року становитиме 49,3 млрд. дол. Орієнтовний економічний вплив інтернету речей оцінюється в 11,1 трлн дол. на рік у 2025 році. Це еквівалентно 11% світового ВВП, майже 40% якого можна отримати в країнах, що розвиваються. 5G – до 12,3 трлн дол. до світової економічної продукції за десять років. Покращення здоров'я людей з хронічними захворюваннями через підключення пристроїв для дистанційного моніторингу до 2025 року оцінюється в 1,1 трлн дол. на рік [83].

Поняття Smart-city, яке асоціюється з побудовою енергоефективного, екологічного, зручного для життя людей функціонування міста, вже давно увійшло в нашу свідомість і стало звичним. Ця концепція включає цілий комплекс важливих аспектів життєдіяльності: керування міським транспортом, енергоефективне управління освітленням, будівництвом житлових будинків та мікрорайонів з урахуванням всіх екологічних норм, близькість до природи.

Розуміння важливості поширення новітніх технологій в контексті побудови нової якості суспільного життя лежить в основі того, що на глобальному рівні ставиться питання про необхідність прискорення цифрових інноваційних екосистем з метою забезпечення цифрової трансформації. Дослідження ITU

(Міжнародного союзу телекомунікації) показали, що між країнами зростає розрив у цифрових інноваціях. Цей інноваційний розрив лежить в основі цифрового розриву, і багато національних політик та стратегій - навіть у розвинутих країнах - часто не можуть його подолати. Саме тому основними цілями визначено посилення можливостей країн щодо інтеграції інновацій в галузі ІКТ у свої національні програми розвитку та сприяння культурі інновацій. Цей мандат був надалі розроблений на світовому конгресі по телекомунікаційному розвитку 2017 року (the World Telecommunication Development Conference 2017 (WTDC-17)) з додатковою метою розробки «стратегій, що сприяють інноваційним ініціативам, у тому числі шляхом державного, приватного та державно-приватного партнерства». Відповідні регіональні ініціативи були включені в кожен регіон [83].

Незважаючи на великі інвестиції в цифрові екосистеми, багато країн не в змозі адаптуватися до швидкозмінних цифрових умов та технологічних революцій. Як результат, повільна цифрова трансформація громад впливає на соціальні умови та досягнення національних цілей. До основних суб'єктів екосистем відносять: підприємців, мережі підтримки підприємництва, корпорації, фінансисти та уряди, які інтегрують ІКТ / телекомунікаційні інновації у свій національний порядок денний щодо розвитку. В якості основних проблем реалізації політики диджиталізації називають: дефіцит відповідної політики, програм, ресурсів та ноу-хау для інноваторів та продуцентів цифрових змін у своїх громадах; відсутність належної оцінки системних питань інноваційної екосистеми, орієнтованої на ІКТ (підприємницька екосистема, технологічна екосистема та інноваційна екосистема - три двигуни економічного зростання); відсутність співпраці між зацікавленими сторонами основних факторів зростання для створення ІКТ-проектів розвитку інновацій та підприємництва [124].

Отже, сучасне розуміння прогресу в країнах обов'язково включає поширення інформаційно-комунікаційних технологій, розширення доступу до мереж зв'язку та найновітніших його засобів. Разом з тим, важливим є не просто

охоплення населення сучасними ІКТ в різних формах (мобільним зв'язком, доступом до Інтернету, мобільного Інтернету тощо), а його поєднання із іншими аспектами суспільного розвитку – соціальними, екологічними.

Розширення доступу ІКТ позитивно має впливати на реалізацію короткострокових та довгострокових цілей соціально-економічного розвитку країн. Підвищення інклюзивності має розширити потенційні вигоди від ІКТ для всіх, подолати цифровий розрив між розвиненими і країнами, що розвиваються і охопити маргінальні і уразливі групи населення. Це має супроводжуватися зусиллями щодо забезпечення доступності, відповідністю місцевому контенту, створення можливостей для окремих осіб і громад повною мірою скористатися потенційними вигодами. Важливими цілями є також підтримка переваг використання ІКТ для сталого розвитку, оскільки зростання також приносить проблеми і ризики, якими необхідно управляти. Саме за рахунок інновацій і партнерства, що розвивається екосистема ІКТ може ефективно адаптуватися до мінливого технологічного та соціального середовища.

Забезпечення прогресу сучасного світового господарства можливе тільки на основі створення сприятливих умов для функціонування інноваційних екосистем на базі широкомасштабного використання новітніх розумних технологій. Характерними особливостями смартекономіки стає широке використання інформаційних і телекомунікаційних технологій у виробництві, управлінні, вирішенні екологічних та соціальних проблем на різних рівнях. Продукування нових знань, інтелектуальних активів як основного капіталу смартекономіки, підготовка висококваліфікованих людських ресурсів досягається завдяки ефективній системі освіти та науки. Саме на цих підвалинах закладається такий вектор розвитку суспільства, який орієнтований на підвищення якості, безпеки життя людей та інновацій.

У всіх сферах життя суспільства актуалізується використання ІКТ-технологій, як для забезпечення і прискорення всіх трансакцій, так і для успішного управління різноманітними суб'єктами та процесами. Поява Інтернету речей та Промислового Інтернету речей, штучного інтелекту, великих

масивів даних Big Data, хмарних обчислень, кібер-фізичних систем, доповненої реальності та багатьох інших новітніх технологій корінним чином трансформує умови життєдіяльності та загалом засади економіки. Економічна діяльність набуває нових форм і динаміки в ситуації, коли розумні технології здійснюють керування всіма виробничими і логістичними процесами та самі себе контролюють. До того ж, новітні технології створюють можливість та змінюють способи життєустрою населення. Поширення мобільного зв'язку та Інтернету змінює та пришвидчує всі комунікації. Разом із іншими технологіями вони створюють можоивість налагодити комфортні, безпечні та екологічні умови життя для людей в межах певних локалітетів.

1.2. Передумови та імперативи становлення смартекономіки

Сучасний світ зазнає стрімких змін під впливом безпрецедентного зростання ролі знань та пов'язаних з цим трансформацій. Дослідження тих чинників та драйверів, що визначають розвиток країн в новому суспільному контексті, є актуальною проблемою сучасної економічної науки. Вже давно визнаним фактом є те, що успішний розвиток країн залежить не стільки від наявності певних матеріальних ресурсів, а, в першу чергу, - від технологій їх використання та ресурсів з високим рівнем інтелектуальної складової. У світові лідери прориваються лише ті країни, які докладають значних зусиль щодо розвитку, накопичення інтелектуальних ресурсів та їх реалізації в економіці. Стає зрозумілим, що соціально-економічний розвиток країн в сучасних умовах забезпечується переважно не ресурсними, а технологічними, інноваційними факторами.

Під впливом таких визначальних процесів як: інтелектуалізація, поширення ІКТ, диджиталізація, змінюється суспільство та його економічний базис, відбуваються кардинальні зміни в системі економічних відносин,

принципах та механізмах функціонування економіки. Основним ресурсом та фактором розвитку все більше стають знання та інформація, а сучасні технології створюють надзвичайні можливості для їх поширення та використання в глобальному масштабі.

З кінця XX століття відбувається становлення нової постіндустріальної парадигми, для якої і досі серед науковців не існує єдиного визначення суспільства (постіндустріальне, інформаційне, технотронне, інноваційне суспільство, суспільство знань тощо). У всіх цих підходах визнається вирішальне значення у забезпеченні прогресу в цих нових умовах таких факторів як знання та інформація, які в свою чергу здійснюють системний вплив на всі інші фактори (землю, капітал та людські ресурси). Все більш інформаційно насиченими стають фактори виробництва: капітальні ресурси, товари, технології, а саме головне – людські ресурси. Сучасні працівники є важливим ресурсом не тільки як робоча сила в сукупності її фізичних та інтелектуальних здібностей, а, в першу чергу, - як носій інформації, її генератор та користувач. Причому працівники повинні не просто володіти великими обсягами сучасних знань, вони мають вміти їх використовувати, працювати з ними і таким чином продукувати якісно нові знання.

В науковій літературі однією з найактуальніших проблем виступає теоретико-методологічне осмислення сутності трансформаційних процесів, що відбуваються в сучасному суспільстві. Проявом цього стала поява теорій постіндустріального суспільства, технотронного суспільства, інформаційного суспільства, мережевого суспільства та суспільства знань. В працях зарубіжних та вітчизняних вчених-економістів Д. Белла [19], О. Білоруса [275], А. Бовена [25], І. Каленюк, О. Кукліна [307], Д. Лук'яненка [141], Ф. Махлупа [185], Т. Орєхової [316], А. Чухно [35], Т. Кальченко [300] та ін. на концептуальному рівні досліджуються питання формування нового типу економіки у загальному контексті глобального суспільного розвитку.

Поряд із таким важливим трендом сучасності як зростання ролі знань та інформації в суспільному розвитку необхідно відмітити і таку актуальну

тенденцію, як підвищення уваги до проблем екології. Загальне розуміння важливості цих проблем знайшло прояв у появі нових концецій щодо формування такої економіки, яка була б безпечна для навколишнього середовища. З кінця минулого століття в наукових дослідженнях актуалізується тема збереження довкілля, з'являються концепції сталого розвитку, зеленого зростання, зеленої економіки: в роботах Н. Стерна [210], Яніке та ін. [125].

Зростання уваги до соціальних та екологічних проблем розвитку людства зумовило формування нового підходу до сприйняття економічних явищ та процесів, а саме дослідження їх в якості елементів єдиної екосистеми. Проблематика екосистем виступає актуальним питанням сучасних наукових пошуків. Проблеми інноваційних екосистем досліджує Л. Антонюк [273], Л. Федулова [80]. Підприємницькі екосистеми стали предметом дослідження Н. Черкас, Д. Оудретча, М. Белітського [17] та ін.

Новою віхою на початку XXI століття стала поява поняття смартекономіки, яку пов'язують з поширенням нових розумних технологій в царині управління економічними, соціальними, екологічними процесами. Поява нового терміну – смартекономіка – є ознакою цілої низки процесів та явищ, які стрімко змінюють суспільство та принципи його устрою у XXI столітті. Дослідження становлення смартекономіки лежить в основі значної кількості робіт наступних науковців: А. Позднякова [167], Дж. Брунекіене [27], Дж. Сінікіене [192], Л. Гальперіна [85], В. Мазуренко [143], Р. Новотни [159]; Д. Хелд, А.Макгрей [108]; М. Хейлін [111], Д. Келлнер [130] та ін. Проблемам розумних міст та успішності їх функціонування присвячені дослідження: Р. Гіффінгера [88]; М. Ангелідоу [12]; А. Карагліу [29]; П. Ломбарді, С. Джордано, Х. Фарух, В. Йозеф [162]; В. Кумара [133]; К. Аджарта [11]; М. Єреміа [75].

І хоча цей термін стає дуже популярним у різноманітних дослідженнях, досі відсутнє концептуальне бачення щодо сутності та структури смартекономіки, її розуміння в системі інших понять сучасного суспільства. Бракує досліджень системного, комплексного характеру, які були б присвячені вивченню сутності

та формам прояву смартекономіки на різних рівнях. Загалом поняття смартекономіки ще не отримало достатнього обґрунтування та визначення.

Формування смартекономіки відбувається і в результаті процесів розвитку і як ключовий його тренд, враховуючи всі особливості становлення економіки нового типу.

На наш погляд, в основі формування смартекономіки лежить фундаментальний процес сучасного етапу світогосподарського розвитку - власне процес інтелектуалізації, колосальне зростання значення інтелектуальної складової всіх соціально-економічних процесів та ресурсів. Він розкривається у тому, що саме інтелектуальні ресурси безпосередньо визначають параметри економічного зростання, створюють підвалини для інноваційного розвитку та формування постіндустріального суспільства. Інтелектуальні ресурси створюють можливості прориву в економічному та науково-технологічному розвитку навіть для тих країн, які не мають виражених природно-ресурсних факторів для цього. З огляду на ці обставини проблематика інтелектуальних ресурсів, їх ролі та механізмів інтенсивного використання в якості фактора соціально-економічного розвитку суспільства є актуальною в сучасних вітчизняних та іноземних економічних дослідженнях.

Загалом смартекономіка стає результатом синергійної взаємодії наступних передумов: інтелектуалізації (зростання значення інтелектуальної діяльності та її результатів); інноватизації (зростання та масштабування проривних новацій); глобалізації (посилення глобальної взаємозалежності); диджиталізації (поширення ІКТ, проникнення розумних технологій в усі сфери життєдіяльності, в управління процесами виробничого характеру та особистого споживання); екологізації (проникнення екологічних цінностей та принципів в усі процеси управління та життєдіяльності); соціалізації (поширення соціальних пріоритетів та цінностей, захист різних верств та груп населення); інформатизації (зростання значення інформації та знань); урбанізації (зростання ролі великих міст та міського населення). Смартекономіка в умовах глобалізації не має кордонів,

оскільки її основний драйвер – інформаційно-комунікаційні технології пов'язують весь світ в єдину взаємопов'язану мережу (рис. 1.2).

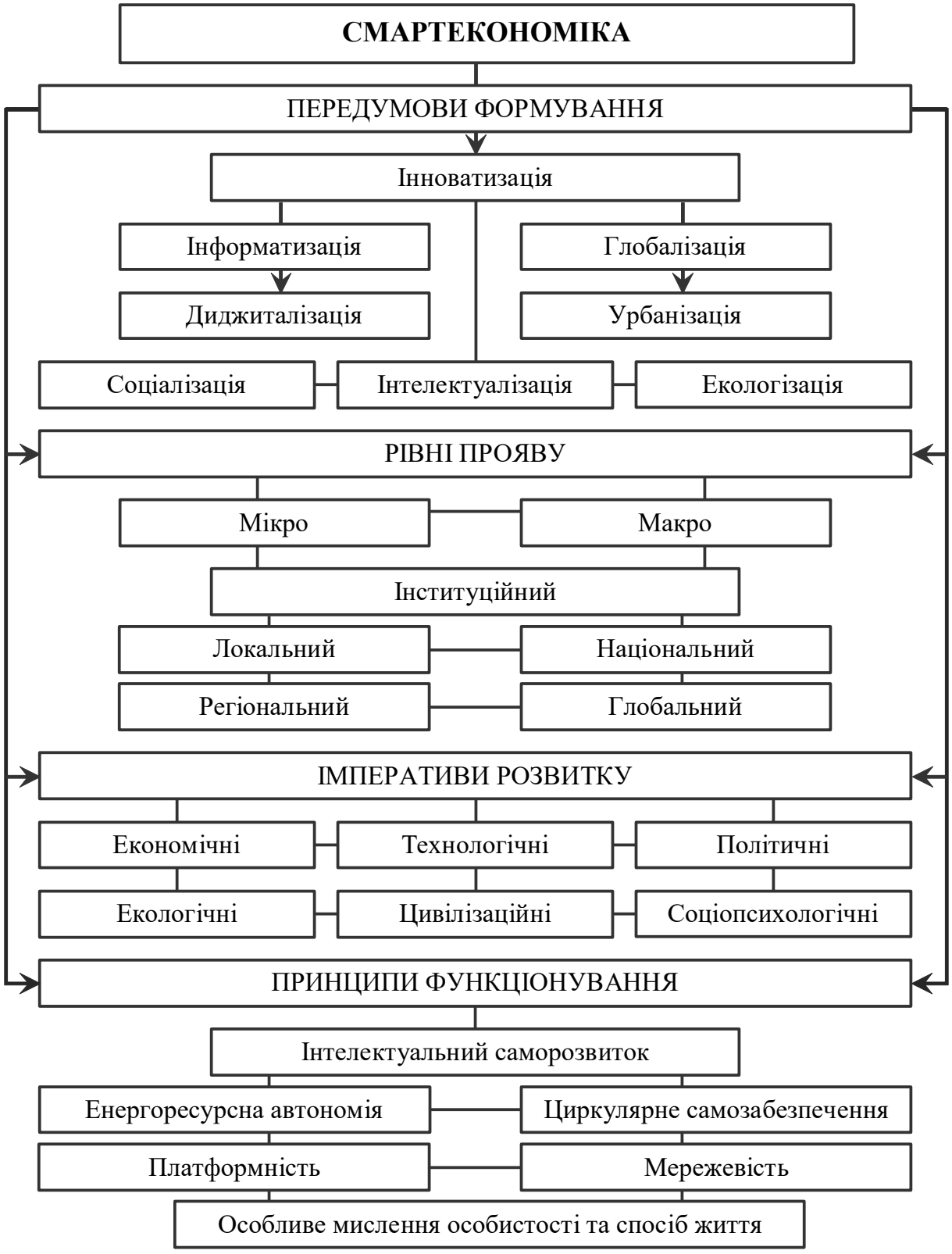


Рис. 1.2. Структурний формат сутнісної характеристики смартекономіки

Джерело: систематизовано автором

Інтелектуалізація стає вирішальним фактором формування нової парадигми та розвитку постіндустріального суспільства, яке орієнтоване на інтелектуальний розвиток та неречове багатство (інтелект, інформація, знання). Інтелектуалізація проявляється через зростання чисельності науково-технічних розробок, зростання інноватизації виробничих процесів, стимулювання креативної складової діяльності, творчої реалізації завдань, створення та розвиток інтелектуальних потреб, формування та розвиток інтелектуального потенціалу як особистості, так і підприємства в цілому, постійний приріст знань, створення інноваційних продуктів та ін. Інтелектуалізація праці виступає як загальносвітова тенденція, хоча й має специфічні форми прояву та різну динаміку в окремих економічних системах. Прояв даної тенденції в окремих національних економіках реалізується як нелінійний, але водночас послідовний та поступальний процес накопичення інтелектуального потенціалу.

Водночас інтелектуалізація означає не тільки зростання кількості та якості інтелектуальних ресурсів, обсягу інтелектуальних функцій в процесі праці та відповідно підвищення освітнього рівня працівників. На наш погляд, її прояв полягає і у посиленні культурно-етичних цінностей в економіці. Господарська діяльність все більшою мірою будується на основі поєднання економічних інтересів, етичних та культурних цінностей.

До того ж, процеси інтелектуалізації мають виражений мультиплікативний ефект, оскільки результати інтелектуальної діяльності самі по собі вже стають самостійними чинниками, які формують свій напрям. Такими власне є новітні технології, інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), які є результатом інтелектуальної діяльності та самі по собі вже формують свій особливий напрям та набувають самостійного значення. Широке розповсюдження процесів диджиталізації сучасної економіки та суспільства загалом приносить нові явища та феномени в наше життя. Диджиталізація не тільки приводить до появи нових продуктів та зміни таким чином товарної структури виробництва, але й впливає на всю систему економічних відносин: полегшує та багатократно прискорює всі

процеси і комунікації, скорочує трансакції, полегшує та трансформує процеси управління різноманітними суб'єктами на різних рівнях.

Саме тому поява поняття «смартекономіка» («SMART-економіка») стає свідченням не тільки послідовної та все проникаючої інтелектуалізації, а й активізації інших процесів, пов'язаних з використанням інтелектуальних ресурсів: посилення людино- та природо центричних процесів, формування нових інститутів управління економікою та суспільством загалом. Зміни під впливом новітніх процесів та технологій стають настільки стрімкими, що поширення поняття «смартекономіка» потребує осмислення нових аспектів, пов'язаних з нею.

Етимологія поняття «смартекономіка» походить від англійського терміну «Smart», що означає розумний, тим самим наголошуючи на тому, що смартекономіка – це розумна економіка. Перш за все, це економіка, основною ознакою якої стає процесс інтелектуалізації у своєму найвищому прояві. Це означає не тільки розвиток інтелектуальної діяльності та інтенсивне використання її результатів. В цій економіці ключовими стають цінності розумного керування, під яким розуміються втілення цінностей сталого, зеленого розвитку, цінностей людино центризму в усіх економічних та суспільних процесах.

Породженням інтелектуалізації також виступає процес диджиталізації - проникнення інформаційно-комунікаційних технологій та їх інтелектуальних функцій у всі сфери життєдіяльності, поширення Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), Big Data, Cloud Computing, формування мереж і мережевих форм взаємозв'язків. Поширення цифрових технологій як результату послідовної інтелектуалізації набуває особливого значення – вони починають виступати як невід'ємні інструменти та механізми зв'язків, взаємовідносин та управління в сучасному середовищі.

Прискорена інтелектуалізація знаходить прояв у посиленні інноватизації виробничих процесів та їх креативної складової, постійному прирощенні обсягів знань та інформації, створенні інноваційних продуктів та розвитку

інтелектуальних потреб. Тим самим формування смартекономіки відбувається під впливом становлення Індустрії 4.0, поширення технологій та їх проникнення у економічну систему, постійного зростання рівня комфорту людства та якості навколишнього середовища, становлення інноваційних мереж [85]. Структура економіки в умовах становлення smart-суспільства постійно трансформується під впливом розвитку нових технологій та їх проникнення у всі сфери життєдіяльності людини.

Таким чином, розумний характер означає, по-перше, втілення розумних цінностей в управління сучасним розвитком, по-друге, появу розумних інструментів та механізмів управління та, по-третє, формування розумних інститутів управління. Послідовна та все проникаюча інтелектуалізація економіки починає спиратися і супроводжуватися зростанням уваги до проблем розвитку людини, навколишнього середовища, збереження довкілля. Таким чином, трансформація економічного базису сучасного суспільства супроводжується посиленням процесів людиноцентризму та природоцентризму, тобто збільшенням уваги до соціальних та екологічних проблем суспільного розвитку.

Як зазначалося вже вище, визначним трендом сучасного глобального розвитку виступає екологізація як уособлення посилення уваги людства до проблем збереження довкілля. Екологізація реалізується в системі забезпечення еколого-економічних інтересів всіх різнорівневих суб'єктів, забезпечення цілісності природних систем, захисту навколишнього середовища та ін. Причому ця тенденція знаходить прояв не тільки у декларуванні важливих принципів та цілей, вона стає неодмінною складовою всіх різноманітних видів суспільної діяльності. При реалізації будь-яких економічних, соціальних, бізнес-проектів врахування екологічного контексту все більше стає обов'язковою нормою.

Не можна також не відмітити і таку важливу тенденцію сучасності як соціалізацію – зростання значення проблематики вирішення соціальних проблем населення. Соціалізація спрямована на забезпечення добробуту населення, відповідність загальноцивілізаційним цінностям, формування та реалізацію

суспільних цінностей та ін. Посилення тенденцій екологізації та соціалізації знаходить прояв в концепції сталого розвитку («sustainability»), яка стає провідним напрямом глобального суспільного прогресу. Вона реалізується в політиці ООН через Цілі Сталого Розвитку (Sustainable Development Goals – SDG) або Глобальні Цілі (Global Goals), які прийняті у 2015 році країнами – членами ООН.

Формуванню розумного характеру економіки сприяють і процеси глобалізації, які призводять до можливості здійснення системного управління та збалансованості за рахунок координації залежності окремих країн від глобального рівня розвитку та ключових процесів (політичних, економічних, фінансових та соціальних). Прискорення глобалізаційних процесів означає посилення взаємозалежності всіх країн та розширення відкритості суб'єктів господарювання, лібералізацію ринків, створення структур, стійких до зовнішніх впливів, або здатних до швидкої адаптації у відповідь на виклики економічного, соціального та культурно-інформаційного середовища.

Інституціоналізація стає необхідним супроводжуючим процесом через те, що втілення нових ідей в життя потребує зміцнення інститутів - суб'єктів управління та нових комунікацій між ними. Так, Audretsch та ін. наголошує на необхідності розвитку інституціоналізації підприємницьких екосистем [Audretsch (2021)]. Інституціоналізація забезпечується через поширення нових технологій та механізмів управління економікою, активну участь держави та інших суб'єктів у регулюванні комунікаціями та різними видами діяльності (науково-дослідної, інноваційної, підприємницької та ін.).

Поширення ІКТ створює нові можливості для ефективного управління, забезпечення ефективних комунікацій та зворотного зв'язку, розширення можливостей включення нових суб'єктів до процесів управління. З'являється поняття «e-government» як уособлення нової системи відносин держави, її інститутів в різних гілках влади з громадянами. В межах «e-government» за допомогою ІКТ та Інтернету створюються нові широкі можливості для швидкого

та безпосереднього доступу громадян до державної влади, для надання якісних послуг державними інститутами та, таким чином, захисту їх інтересів.

Смартекономіка також сприймається в якості концепції стимулювання та поширення інновацій у всіх сферах суспільного життя, креативу у поєднанні з науковими дослідженнями, передовими технологіями та загальними трендами екологізації. За допомогою інформаційних технологій економічне середовище все більше інтелектуалізується та набуває форм смартекономіки, що проявляється і через диджиталізацію та нові форми організації економічної діяльності. Інтелектуальне управління базами даних стає передумовою забезпечення конкурентоспроможності на рівні підприємства та макроекономічному рівні. Дослідження смартекономіки потребує визначення основних форм її прояву та функціонування суб'єктів економічної діяльності в цих умовах.

Таким чином, загальними передумовами формування смартекономіки можемо визначити процеси інтелектуалізації, диджиталізації, інформатизації, екологізації, соціалізації, урбанізації, глобалізації та інноватизації. Смартекономіка в умовах глобалізації не має кордонів, оскільки її невід'ємна складова – ІКТ пов'язує весь світ в єдину взаємопов'язану мережу. Формування її відбувається внаслідок цілого комплексу різних імперативів розвитку, основними з яких виступають:

-Економічні: зростання економіки та загального добробуту; постійне удосконалення виробничої бази на основі новітніх технологій виробництва та управління; поява нових форм економічних відносин (мережевих, платформних); істотні зміни в структурі попиту на всіх його рівнях, що пов'язано з посиленням впливу новітніх технологій та нарощуванням спіралі інтелектуальноємності виробництва;

-Технологічні: поява та широке поширення новітніх технологій, і в першу чергу – ІКТ; поява принципово нових можливостей продукування на нано рівні матеріалів і продуктів; прискорення всіх трансакцій, прискорення економічних

та управлінських процесів; створення нових можливостей керування процесами та системами;

-Соціально-психологічні: загострення соціальних проблем людства та необхідності їх вирішення на основі розвитку особистості (забезпечення гідною зайнятістю, захист інтересів різних груп населення (непрацездатних, з особливими потребами, жінок та дітей));

-Екологічні: погіршення стану навколишнього середовища, екології повітря, води та поверхні землі; все більше розуміння необхідності спільних зусиль людства щодо збереження довкілля;

-Політичні: все більше розуміння необхідності політичної волі щодо вирішення складних проблем подальшого розвитку людства (екологічних, соціальних, нерівності та бідності, економічного та сталого розвитку, безпеки та захисту від тероризму тощо);

-Цивілізаційні: формування глобальної взаємозалежності всіх людей, країн, економік; процеси глобалізації, які створюють можливості забезпечення системного управління та збалансованості за рахунок координації залежності окремих країн від глобального рівня розвитку та ключових процесів (політичних, економічних, фінансових та соціальних); розширення відкритості суб'єктів господарювання, лібералізація ринків, формування структур, стійких до зовнішніх впливів та здатних швидко адаптуватися до викликів зовнішнього середовища (рис. 1.3).

В усій сукупності вищезазначених імперативів розвитку є ключові фактори, які, власне, і дають підстави характеризувати економіку як розумну або як смартекономіку (Smart-economy). Це динамічне поняття дуже стрімко розвивається в сукупності всіх його складових, що у свою чергу викликає появу нових процесів та явищ.



Рис. 1.3. Імперативи розвитку смартекономіки
Джерело: складено автором

Загалом смартекономіка стає результатом синергійної взаємодії та концентрованим виразом наступних передумов: диджиталізації (поширення ІКТ, проникнення розумних технологій в усі сфери життєдіяльності, в управління процесами виробничого характеру та особистого споживання, платформизація та віртуалізація економічних процесів); екологізації (проникнення екологічних цінностей та принципів в усі процеси управління та життєдіяльності, пріоритет зеленої економіки та цілей сталого розвитку); соціалізації (поширення соціальних пріоритетів та цінностей, захист різних верств та груп населення на всіх рівнях і у всіх напрямах життя); урбанізації (зростання ролі великих міст та

міського населення); інтелектуалізації (зростання значення інтелектуальної діяльності та її результатів); інноватизації (зростання та масштабування проривних новацій); глобалізації (посилення глобальної взаємозалежності) (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Смартекономіка як результат синергії
Джерело: складено автором

Варто відмітити, що лише в результаті взаємодії всіх форм прояву смартизації економічної діяльності породжується ефект підвищення рівня реалізації розумних рішень, що своєю чергою призводить до підвищення якості всієї економічної системи. Відповідно до цього смартекономіка знаходить свій прояв на різних рівнях економічної діяльності і передбачає як власні прояви для кожного рівня, так і накопичення для вищого рівня.

Відповідно ключовими рівнями прояву смартекономіки визначаємо:

- Мікро;
- Макро;
- Інституційний;
- Локальний – на рівні міст, окремих невеликих локалітетів;
- Регіональний – на рівні регіонів;
- Національний – на рівні країн;
- Глобальний – на міжнародному та глобальному рівнях.

Послідовне розгортання процесів становлення смартекономіки детермінується консолідованою системою імперативів розвитку (технологічних, економічних, політичних, соціо-психологічних, екологічних, цивілізаційних), що визначають загальний вектор та параметри її розгортання. Формування смартекономіки відбувається як екосистеми, в якій в результаті взаємодії всіх форм прояву смартизації економічної діяльності на врівноважених рівнях прояву (мікро-, макро-, інституційному, локальному, національному, регіональному, глобальному) породжується ефект підвищення рівня реалізації розумних рішень, що своєю чергою призводить до підвищення якості всієї економічної системи. Разом з тим, в розумінні смартекономіки, на наш погляд, можно виділити два підходи.

На жаль, в сучасному науковому середовищі переважає сприйняття смартекономіки лише на локальному рівні. Так, переважна більшість вчених розглядає поняття смартекономіки у досить вузькому значенні, як частину певної системи, і частіше всього такою системою вважається місто - Smart-city. Власне у такому сенсі і з'явився цей термін вперше. Це означення системи певного локалітету, всі частини якої пов'язані розумними технологіями, функціонують та керуються на основі принципів економічної доцільності, sustainability and social responsibility.

Загалом увага до нової ролі міст як утворень по забезпеченню якісного, безпечного та сучасного життя громадян значно активізувалася останніми роками. Свідоцтвом цьому стала поява таких понять як «digital city», «cyber city», «inttelligent city», «sustainable city», «eco-city», «knowledge-based city», «cyberville» та ін. Кожне з них має право на життя, оскільки акцентує на найважливіших імперативах розвитку сучасних міст. На наш погляд, саме Smart-city є найбільш вдалим терміном, оскільки включає і аспект диджиталізації, і сталості, і базування на знаннях та розумних технологіях.

Загалом, ми вважаємо, що є всі підстави розглядати смартекономіку і у більш широкому значенні, тим самим виділяючи смартекономіку у вузькому та широкому сенсі. У вузькому значенні під смартекономікою розуміється система

економічних відносин та взаємозв'язків в межах певного локалітету, яка забезпечується найсучаснішими технологіями на основі принципів сталого розвитку і соціальної відповідальності та слугує цілям створення комфортних і безпечних умов життя громадян.

У широкому значенні ми можемо розуміти під смартекономікою такий спосіб упорядкування економічних відносин та взаємозв'язків, в якому розповсюдження найсучасніших розумних технологій підпорядковано побудові економіки на засадах впровадження принципів сталого розвитку, соціальної відповідальності, диджиталізації та екологізації.

Хоча зараз переважає срийняття смартекономіки саме у вузькому значенні, на наш погляд, поступово відбувається формування більш широкого наукового підходу до розуміння смартекономіки. На рівні певного регіону, локалітету існують технічні можливості зв'язати в єдиній системі всі ці складові: технології, соціальні та екологічні аспекти життєдіяльності, об'єкти інфраструктури. Ці обставини обумовлюють значну популярність та поширення ідей смарт міст як в теоретичному, так і суто прикладному контекстах. Разом з тим, безсумнівним також є і те, що під впливом всіх цих процесів трансформуються і економічні відносини, і принципи устрою економічного життя. Це дає підстави говорити про фомування смартекономіки у широкому сенсі, як системи економічних відносин.

На думку окремих вчених до основних цілей смартекономіки належать: забезпечення високих темпів економічного зростання, досягнення високої продуктивності праці, посилення участі інтелектуальних працівників та продукування інновацій у виробництві, формування інноваційної екосистеми, диджиталізація та інноватизація виробництва, створення ефективного бізнес-середовища, формування «зеленої» економіки, забезпечення соціальної стабільності та ін. [26].

При цьому можна погодитися з думкою окремих науковців, які стверджують, що в самих цілях смартекономіки присутній конфлікт, адже соціальні цілі не завжди відповідають економічним, тощо [132]. Дійсно, вирішення соціальних та екологічних проблем досить часто суперечить

економічним міркуванням, оскільки може нести додаткові витрати, не сприяти заощадженню коштів, скорочувати прибутки. Основна мета ринкового господарювання – досягнення максимального прибутку при мінімальних затратах – абсолютно не враховує інтереси людей та довкілля. Врахувати всі ці цілі та проблеми в єдиному підході є досить складним завданням, що потребує нестандартних рішень. І, власне, напевно тому смартекономіка і є розумною економікою, в якій вдається взаємоузгодити різноспрямовані процеси: і досягнення економічної ефективності суб'єктів господарювання, і створення сприятливого навколишнього середовища, і комфортних умов для життя і роботи громадян.

Смартекономіка будується на принципах інтелектуального саморозвитку, енергоресурсної автономії, циркулярному самозабезпеченні, платформності та мережевості. Її розвиток характеризується гнучкістю, адаптивністю, інтерактивністю, суттєвим зниженням трансакційних витрат та переходом у віртуальні, нематеріальні форми економічної взаємодії, особливим мисленням особистості та способом життя. Такий підхід дозволяє, з одного боку, організувати розумне управління процесами виробництва та життєзабезпечення на засадах новітніх ресурсо-заощаджуючих та безпечних технологій, а, з другого – формувати розумне мислення особистості, попит і споживання.

1.3. Форми та рівні прояву смартекономіки

Трансформація економічної діяльності, зміна ролі окремих суб'єктів в становленні суспільства знань є предметом наукової уваги значної кількості науковців. Так, питання глобальної трансформації економічної системи розглядається в роботах Лук'яненка Д., Каленюк І., Бовена А., Гайдуцького І., Стерна Н., Бжезинського З. та ін. Суб'єктна диспозиція економіки розглядається в роботах Чухно А., Цимбал Л., Антонюк Л., Орєхової Т. та значної кількості

інших. Окремі аспекти становлення смартекономіки досліджуються в працях таких вчених, як: Белл Д., Іноземцев В., Кастельс М., Махлуп Ф. та ін. Однак, поза увагою науковців залишається питання становлення смартекономіки та форми її прояву для кожного з ключових суб'єктів економічної діяльності.

Вище вже були визначені основні підходи до розуміння сутності смартекономіки та доведена необхідність дослідження її на двох рівнях: у вузькому та широкому значенні. У широкому значенні – це система економічних відносин, що грунтується на використанні найсучасніших розумних технологій, впровадженні принципів сталого розвитку і соціальної відповідальності та підпорядкована цілям створення комфортних і безпечних умов життя населення. У вузькому значенні смартекономіка розглядається в межах певного локалітету.

Водночас у науковій літературі не має єдиної позиції у визначенні форм прояву та основних складових екосистеми смартекономіки. Переважна більшість вчених розглядає поняття Smart Economy у досить вузькому значенні, як частину певної системи - Smart-city. Власне у такому сенсі і з'явився цей термін вперше. Це означення системи певного локалітету, всі частини якої пов'язані розумними технологіями, функціонують та керуються на основі принципів економічної доцільності, сталості (sustainability) та соціальної відповідальності.

Vinod Kumar розглядає систему Smart-city у такому складі: розумні люди (Smart People), розумна економіка (Smart Economy), розумна мобільність (Smart Mobility), розумне середовище (Smart Environment), розумні умови життя (Smart Living), розумне управління (Smart Governance) [133].

International Telecommunication Union (ITU) розглядає екосистему в якості сукупності наступних складових: бізнес, фінанси, підтримка бізнесу, громадський сектор, академічна спільнота та приватний сектор [124].

Литовські вчені J. Bruneckiene і J. Sinkiene відносять до основних складових Smart-економіки наступні: інноваційна та знаннєва економіка (Innovation and knowledge economy); економіка, що навчається (Learning economy); цифрова економіка (Digital economy); конкурентна економіка (Competetive economy); зелена економіка (Green economy); мережева економіка (Network economy);

соціально відповідальна економіка (Socially responsible economy) [36]. До основних суб‘єктів екосистем відносять: підприємців, мережі підтримки підприємництва, корпорації, фінансисти та уряди, які інтегрують ІКТ / телекомунікаційні інновації у свій національний порядок денний щодо розвитку.

R. Novotny et all. розглядають структуру Smart-city достатньо прикладним чином: загальні муніципальні та бізнес послуги (general municipal and business services), розумні, сталі будівлі та розумне будівництво (intelligent, sustainable buildings and building management (smart building), освіта, охорона здоров’я та соціальний захист (education, health and social care areas (smart education)), енерговиробництво та енергоефективність (energy production and energy efficiency (smart energy, smart lighting)), газ-, електро- та водо- розумне постачання (gas, electricity and water smart metering (smart grad)), розумне управління водовідведенням та відходами (smart water and waste management (smart utility)), суспільна безпека та попередження кримінальних злочинів (public safety, security and crime prevention), постачання послуг в реальному часі та місці (real-time locating services and geographic) [159].

Схожий підхід декларують румунські вчені M. Eremia, L.Toma, M. Sanduleac, які розглядають Smart-city в сукупності наступних складових: розумне будівництво (smart buildings), освіта, медичне та соціальне забезпечення (education, medical and social care, розумна енергетика (smart energy), розумна мережа постачання ресурсів (smart grid (smart metering of natural gas, water, electrical energy), розумні комунальні послуги розподілу води та управління відходами (smart utilities - smart water distribution and smart waste management), розумне паркування (smart parking), інтегровані системи постачання (integrated supply systems), розумний та інтегрований транспорт (smart and integrated transport) [75].

Отже можемо відзначити два ключові принципи визначення смарт міст, перший з яких пов'язаний із глобальними трендами розвитку, другий – із функціональними ознаками (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Підходи до визначення поелементного складу смартміст
Джерело: систематизовано автором

Таким чином, навіть на рівні смарт міста немає єдності у визначенні основних складових смартекономіки. Саме тому вважаємо за необхідне визначити спочатку структуру смартекономіки у широкому змісті, а потім на цій основі – структурувати поняття смартекономіки у вузькому значенні, на рівні міста. Як було визначено раніше, смартекономіка стає результатом взаємопов'язаної дії наступних процесів: диджиталізації; екологізації; соціалізації; інституціоналізації. Причому процеси екологізації та соціалізації визначають основні цілі, орієнтацію, спрямованість розвитку різних суб'єктів. Процеси диджиталізації визначають технології та інструменти зв'язків та взаємостосунків різноманітних суб'єктів. Інституціоналізація – означає появу нових механізмів управління різними суб'єктами та їх відносинами.

Реалізація смартекономіки відбувається на всіх рівнях економічних відносин – від індивіда і до держави як учасника і регулятора таких активностей. Згідно з підвалинами економічної теорії, основними суб'єктами економіки виступають: домогосподарства, бізнес та держава. Це, звичайно, найбільш узагальнені суб'єкти, оскільки щодо кожного з них можна виділити ще окремі види суб'єктів. Відносно першого суб'єкту можна виокремити також: окремі індивиди, споживачі, власне домогосподарства та ін. Поруч з власне підприємцями можуть виділятися: малий та середній бізнес, великий бізнес, фінансові суб'єкти (банки, небанківські установи, фінансові посередники та інші

фінансові установи) тощо. Держава – це також складний суб'єкт, який реалізує свою діяльність на різних рівнях; до того його частиною виступає і громадський сектор як прояв волевиявлення громадян. Окрім того, враховуючи, що смартекономіка може розглядатися на різних рівнях, також суб'єктами можуть виступати локалітети, міста; регіони; країни; глобальні міста. Розуміючи складність та багатоманітність прояву основних суб'єктів, все ж таки в контексті дослідження становлення смартекономіки будемо розглядати в якості основних наступні: домогосподарства, бізнес та державу (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Форми прояву смартекономіки

	Форми прояву	Диджиталізація	Екологізація	Соціалізація	Інституціоналізація	Розумне середовище
Смартекономіка	**Розумний бізнес**	- мережеві зв'язки та взаємодії; - платформний бізнес; - фінансові інновації	- зелений бізнес; - виробництво органічної продукції; - пріоритетність екологічних імперативів	- соціально - відповідальний бізнес	- платформи як суб'єкт управління	- поширення соціально відповідального бізнесу; - проникнення розумних технологій у всі сфери бізнесу, життєдіяльності населення та управління; -відповідальність за стан навколишнього середовища; - пріоритетність цілей сталого розвитку в управлінні на різних рівнях; - формування розумних умов життєдіяльності окремих людей та спільнот
	Розумні домогосподарства	- купівля через інтернет; - розумні товари та послуги; - розумний транспорт; - розумні комунальні послуги; - цифровий банкінг	- перехід до споживання органічної продукції; - перехід до енергозберігаючих технологій споживання	- розвиток соціальних мереж; - участь в житті місцевої спільноти; - соціально-відповідальне ставлення до інших людей	- втілення цілей сталого розвитку в управління спільнотами	
	Розумна держава	- e-government, електронний уряд; - розвиток науки та освіти	- захист місцевих екологічних проектів; - доступність інформації про стан довкілля, про проекти, що плануються реалізувати; - цифрові технології аналітики та оцінки стану навколишнього середовища	- пріоритетність соціальних цілей; - забезпечення прав та підтримка людей з різними потребами та обмеженими можливостями	- участь всього населення в процесах управління на різних рівнях	

Джерело: систематизовано автором

Смартекономіка формується сукупністю різноманітних суб'єктів та їх взаємодією, системою відносин і зв'язків. Під впливом сучасних новітніх

процесів ці відносини виходять на новий рівень – рівень мереж і платформ, таким чином утворюючи відповідне сприятливе середовище. Саме на цих підвалинах закладається такий вектор розвитку суспільства, який орієнтований на підвищення якості, безпеки життя людей та інновації.

Під впливом процесів глобалізації, диджиталізації, інституціоналізації, екологізації, соціалізації; урбанізації та багатьох інших кожний суб'єкт зазнає змін і трансформацій в своїй діяльності, формуються нові види активностей, зв'язків та відносин. В сукупності всіх цих трансформаційних процесів слід виділити ключові, такі, що справляють основний вплив на становлення смартекономіки.

Економіка сама по собі – також складний феномен, що має безліч форм прояву. Для того, щоб ретельно проаналізувати ті зміни, що відбуваються в ній під ознакою «smart», необхідно визначити основні складові, що мають спільні характеристики та ознаки. На наш погляд, доцільно простежити, які зміни відбуваються в основних суб'єктах та їх діяльності під впливом ключових трендів (диджиталізація, соціалізація, екологізація, інституціоналізація). Сукупна дія зазначених трендів та процесів приводить до формування розумного середовища, складовими якого виступають: розумний бізнес; розумні умови життєдіяльності населення; розумна спільнота; розумне навколишнє середовище.

Вищенаведена структура є авторським підходом, що формує концептуальну схему дослідження сутності та форм прояву смартекономіки. Водночас, такий методичний підхід не виключає можливості інших прийомів до визначення ключових сфер, важливих для становлення смартекономіки. Так, дослідники університету Аліканте (Іспанія) базують свої розробки, виходячи з того, що стратегія «Європа -2020», запропонована Європейським Союзом, включає три пріоритети в економічній сфері, які посилять використання ІТ для просування таких економічних пріоритетів:

- *розумне зростання*: розвиток економіки на основі знань та інновацій;

- *стале зростання*: сприяння більш ефективному використанню ресурсів для забезпечення більш конкурентної економіки;
- *інтенсивне зростання*: формування економіки з високими показниками зайнятості з метою розвитку соціальної та територіальної згуртованості.

На цій основі вони визначають наступні ключові сфери становлення смартекономіки, для яких потрібні розумні рішення за допомогою ІКТ:

– Підприємництво/продуктивність/конкурентоспроможність – параметри, які спрямовані на підвищення якості життя в громадах, суспільстві.

– Розвиток науки та технологій, які можуть продукувати рішення існуючих проблем, створення інноваційних служб та систем, мережі лабораторій чи інституцій.

– Туристична привабливість та інтернаціоналізація, що полягають у формуванні національного бренду, який забезпечує національні та міжнародні перспективи розвитку туристичної галузі, що справлятимуть позитивні як соціальні, так і економічні наслідки.

– Навчання, в першу чергу підвищення рівня освіченості населення, його розвиток та виховання творчих і підприємницьких здібностей.

– Формування комфортного середовища для життя, що включає в себе розумне будівництво, екологічні стандарти, загальні параметри добробуту [198].

Розумна економіка визначається іспанськими дослідниками як основна база розвитку міст у розумній спільноті. Ця модель базується на низці концепцій, що сприяють розвитку, сталості та привабливості для нових інвестицій, основними з яких є: електронний бізнес, електронна комерція, підвищення продуктивності, зайнятість та інновації в ній та створення нових продуктів та послуг, нові моделі та можливості для бізнесу та підприємництва [198].

Таким чином, смартекономіку можна вважати загальним трендом розвитку економіки, який охоплює всі ключові сфери господарювання та можливості зростання добробуту в суспільстві. Особливо важливими елементами виступають сфери науки та освіти як основа продукування і поширення знань та інновацій. Разом з тим, ключовими ланками стають механізми перетворення

сфер інноваційної активності (науки та освіти) в реальні інтелектуальні рішення, що сприятимуть сталому розвитку. З огляду на це, вважаємо ключовими елементами механізму забезпечення розумного характеру економіки власне суспільство, науку (та можливості її реалізації), кластери та відповідні інтелектуальні рішення. Загалом ланцюжок побудови взаємовідносин формується в рамках взаємодії різних елементів смартекономіки (рис. 1.6).

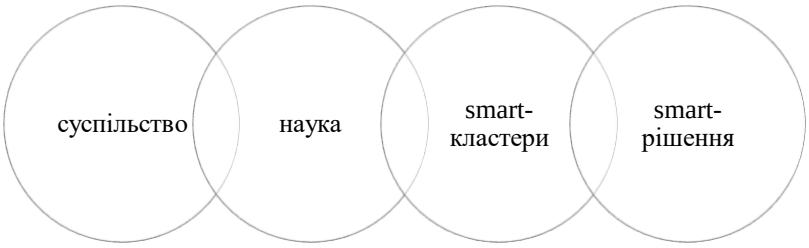


Рис. 1.6. Взаємодія в системі смартекономіки

Джерело: побудовано автором

Проаналізуємо послідовно ті зміни, що відбуваються під впливом процесів диджиталізації, екологізації, соціалізації щодо основних суб'єктів та їх економічних відносин. *Бізнес*: під впливом диджиталізації відбуваються кардинальні зміни в самій господарській діяльності, її змісті, способах та механізмах взаємодії економічних суб'єктів. Формування мереж знаходить прояв у появі глобальних ланцюгів постачань та створення вартості. Такі мережеві зв'язки та взаємодії пов'язують суб'єктів господарювання різних форм, рівнів, країн та регіонів в єдину глобальну систему, взаємопов'язану та керовану сучасними технологіями.

Тенденція соціалізації бізнесу - соціально відповідального бізнесу виникла ще з кінця XIX століття під впливом загострення соціально-трудових відносин. Протягом минулого століття спостерігалося подальше її поширення як в бізнес-практиці, так і осмислення цього феномену в наукових колах. З кінця XX століття з посиленням процесів глобалізації, диджиталізації, популярності концепції сталого розвитку соціальна відповідальність стає безальтернативним напрямом розвитку. Принципи соціальної відповідальності стають невід'ємною частиною стратегічного менеджменту компаній, а звіти компаній із соціальної відповідальності – звичайною практикою сучасного бізнесу.

Важливим етапом в поширенні цієї концепції стала поява у 2010 році міжнародного стандарту із соціальної відповідальності ISO-26000 «Керівництво з соціальної відповідальності» [120]. Згідно стандарту, «соціальна відповідальність» (social responsibility) розглядається як відповідальність підприємства за вплив його рішень і діяльності на суспільство і довкілля через прозору і етичну поведінку, яка сприяє сталому розвитку, здоров'ю і добробуту суспільства; враховує очікування зацікавлених сторін; відповідає існуючому законодавству і узгоджується з міжнародними нормами поведінки; інтегрована у діяльність всього підприємства і реалізується нею на практиці взаємовідносин».

Проблеми корпоративної соціальної відповідальності залишаються високо актуальними в науковій літературі. Теоретичні витоки цієї концепції представлені у роботах М. Алле, Ф. Берлі, Г. Боуена, М. Вебера, П. Друкера, Р. Кантільона, Б. Карлоффа, Е. Карнегі, Ф. Котлера, К. Маркса, Г. Мінза, А. Сен-Сімона, А. Сміта, Д. Рікардо, Й. Шумпетера та інших вчених. З початку XXI століття і по теперішній час відбувається подальший розвиток концепції корпоративної соціальної відповідальності.

Вагомий вклад в розвиток наукових досліджень в царині соціальної відповідальності внесли представники наукової школи трудовиків Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана [332; 304]. Концептуальні аспекти соціальної відповідальності [281], різні аспекти соціальної відповідальності у трудових відносинах [283], екологічної відповідальності підприємств [282], а також інші фундаментальні питання в царині соціальної відповідальності досліджує професор Грішнова О.А. Значна кількість наукових досліджень в царині соціальної відповідальності були проведені в працях Булєєва І.П., Галушки З.І., Шаповал В.П., Задорожного Г.В., Новікової О.Ф. [286], Плахотного А.Ф.

Поширення концепції соціальної відповідальності бізнесу полягає у зростанні уваги до соціальних проблем споживачів, персоналу підприємства та інших стейкхолдерів. Звичайною практикою сучасного бізнесу все більше стає

здійснення господарської діяльності без завдання шкоди людині, природі та суспільству, а також участь у вирішенні важливих соціально-економічних питань. Досягнення основної мети підприємницької діяльності – отримання прибутку – відбувається на основі її узгодження із принципами соціальної відповідальності. Корпоративна соціальна відповідальність стає невід'ємною рисою управління діяльністю всіх передових та успішних компаній світу.

Поширення ідей сталого розвитку в політиці та практичній діяльності сприяло тому, що в сучасному розумінні соціальна відповідальність обов'язково включає в себе не тільки соціальні зобов'язання, але й екологічні. Це обумовлено стрімким поширенням наступного визначного тренду сучасності – так званої екологізації – все більшим проникненням екологічних цілей та принципів в усі сфери економічної діяльності. Екологічні імперативи стають пріоритетніми для всіх проектів, всіх видів діяльності, для будь-якого бізнесу, в управлінні на різних рівнях. Найпопулярнішим трендом розвитку сучасного бізнесу є поява зеленого бізнесу, під яким розуміється виробництво екологічно чистої, органічної продукції. Постачати таку продукцію на ринок – вже означає мати певні конкурентні переваги, оскільки сучасні споживачі однозначно надають перевагу такій продукції.

Характерно також те, що цей тренд знаходить все більше поширення і в сфері фінансового бізнесу. Вже є приклади класифікації всіх фінансових продуктів в залежності від рівня соціальної та екологічної відповідальності. Критерії ESG (Environmental, Social and corporate Governance) відповідають Цілям стійкого розвитку ООН та стають невід'ємною частиною як звітів компаній, так і характеристики фінансових продуктів. Наприклад, в Німеччині в результаті консультацій запропоновано класифікувати всі фінансові продукти за рівнем соціальної та екологічної відповідальності на чотири групи: non-ESG, ESG, Basic та ESG-Impact [76].

Не менш важливими та цікавими стають прояви наступного тренду – інституціоналізації. В царині бізнесу основні процеси керування пов'язані із такими ринковими силами як конкуренція, попит і пропозиція, наявністю

монополій, олігополій, олігархічних утворень та їх співвідношення із малим та середнім бізнесом. В сучасних умовах стрімка та всеохоплююча диджиталізація спричинила появу нового виду бізнес відносин – платформ, які водночас і набирають функцій суб'єкту управління.

Відбувається формування так званого платформного бізнесу, коли створюються платформи, що керують процесами з'єднання та взаємодії різних сторін (продавців та покупців). Amazon, Uber, AliExpress – приклади компаній, які майже не мають власних капітальних ресурсів, але отримують багатомільярдні доходи від того, що забезпечують платформи і можливості трансакцій для численних агентів по всьому світу.

Функціонування платформ стає можливим завдяки набору стандартизованих правил та процедур, які створюють алгоритм трансакцій між постачальниками та споживачами товарів і послуг. Для будь-якого бізнес-суб'єкта є очевидними переваги від приходу на платформу: невисока ціна входу, зниження ризиків, зменшення витрат на просування та зберігання товарів, програмне забезпечення тощо. Для споживачів реальними перевагами стають: скорочення часу на пошук товару чи послуги, розширення вибору, прискорення процесу купівлі та ін. Таким чином, в межах платформи створюється середовище з майже досконалою конкуренцією, великою кількістю агентів, суттєвим прискоренням всіх трансакцій. Зрозуміло, що реалізація платформи стає можливою лише за умови сучасного технічного забезпечення, застосування ІКТ.

Також проникнення новітніх цифрових технологій змінює і сектор фінансового бізнесу. Платформізація охоплює поступово і фінансовий сектор, створюючи стандартизовані процедури щодо обслуговування клієнтів. Управління активами клієнтів може здійснюватися через діяльність роботів, а великі платформні компанії все більше включають фінансові операції: платежі, мобільні або електронні гаманці, кредитування (причому не тільки споживачів, але й стартапів, як це робить Amazon), послуги довірчого управління тощо.

Крім того, не можна обійти увагою і таку сферу як поява віртуальних, цифрових грошей та, відповідно, - формування специфічного сегменту

фінансового ринку – ринку криптовалют. Цифрові валюти існують лише у віртуальному, мережевому просторі. Вони не мають золотого чи якогось іншого матеріального забезпечення. Випуск їх децентралізований, це може здійснювати будь-хто за умови наявності певного технічного оснащення. Курс криптовалют не регулюється ніякими державними чи наддержавними установами, він визначається лише балансом попиту та пропозиції. Першою і основною на даний момент криптовалютою є біткоін (BTC) – від англ. Bitcoin, bit — біт та coin — монета. Окрім біткоіна, ринок криптовалют наповнюється новими видами та типами валют: Ethereum, Litecoin, PCoin, Novacoin, Sifcoin, Namecoin, Ripple, Dash тощо.

Всі вищезазначені ключові тренди сучасного розвитку також спричиняють кардинальні зміни і в діяльності наступного суб'єкту – домогосподарств. Як окремі індивіди, так і домогосподарства відчувають суттєві зміни в структурі попиту під впливом диджиталізації. Все більшу частину товарів споживання складають електронні товари, гаджети, засоби зв'язку та комунікації. Побутова техніка не просто удосконалюється: створюються нові види техніки з якісно новими властивостями енергозбереження та безпеки, з'являються розумні товари, якими можна керувати дистанційно.

Загальний тренд щодо підвищення екологічності також суттєво впливає на структуру споживацького попиту, оскільки сучасні споживачі надають перевагу органічним, екологічно чистим товарам. Поступово формується культура заощадливого відношення до всіх ресурсів, які споживаються, що, в свою чергу, активізує перехід до енергозберігаючих технологій споживання.

Під впливом диджиталізації та тих змін, що відбуваються в сучасному бізнесі, змінюються і технології купівлі товарів і послуг окремими особами та домогосподарствами. Нормою дня стає купівля через Інтернет, у тому числі через великі Інтернет платформи. Окрім відомих світових лідерів слід назвати такі, що формуються на національному рівні: Rozetka, OLX та ін. Значно спрощує процеси купівлі товарів і послуг поширення web-банкінгу та мобільного банкінгу, якими зараз користуються майже всі споживачі. Ці технології суттєво

прискорюють процеси продажу товарів, що скорочує час споживачів, витрачений на трансакції пошуку, вибору та оформлення купівлі.

Змінюється локальне середовище, в якому живуть домогосподарства. Управління комунальними послугами та комунальним транспортом починає включати розумні технології, які передбачають заощадливе використання ресурсів та націлені на забезпечення сталого життя громади. ІКТ забезпечують збір та передачу даних для всіх служб управління міським господарством, відстеження ситуації з рухом транспорту та безпекою громадян, онлайн надання адміністративних послуг, зворотній зв'язок між адміністрацією міста та жителями. Причому відбувається постійне розширення сфер, в які проникають інформаційні технології з метою створення комфортних якісних умов життя громадян: охорона здоров'я, обговорення різних проектів міського благоустрою, культурний простір тощо.

Життя громадян та домогосподарств також змінюється та поліпшується під впливом посилення тенденції соціалізації, що знаходить прояв у поширенні ідей та принципів сталого розвитку у функціонуванні спільнот, соціально відповідальному ставленні до інших людей. Загалом зростає громадська активність та діяльність людей, всіляко підтримується їх участь в житті місцевої спільноти.

Особливо виразною в останні роки стає тенденція розвитку соціальних мереж, причому активна участь в них стосується не тільки особистого, а все більше – громадського і політичного життя людей. За допомогою мереж створюються віртуальні місцеві спільноти, в яких обговорюються важливі проекти, приймаються рішення, загострюються актуальні питання життєустрою. Такі процеси розвиваються не тільки на рівні спільнот, а й на більш високих рівнях – галузей, регіонів, країни в цілому. Громадяни мають можливість подати електронні петиції, брати участь в обговоренні законопроектів, відстоювати свої інтереси. Таким чином, віртуальна соціалізація сприяє втіленню цілей сталого розвитку в управління спільнотами та загалом стає елементом інституціоналізації.

Ключові тенденції становлення смартекономіки неминуче змінюють і такий суб'єкт як держава. Під впливом диджиталізації відбувається формування так званого E-government, електронного уряду, в якому за допомогою ІКТ створюються умови для полегшення всіх державних трансакцій. Концепція E-government включає в себе чотири напрямки відносин: уряд – громадяни; уряд – службовці; уряд – бізнес; уряд – уряд. Напрямок «Уряд – громадяни (Government 2 Citizens, G2C; організація зворотного зв'язку з громадянами)» реалізується з метою зменшення зусиль громадян на отримання інформації, довідок та документів. Створюються умови для того, щоб громадян менше стояли в чергах і мали можливість отримувати онлайн послуги. При цьому заощаджуються як бюджетні кошти, так і кошти громадян.

«Уряд – бізнес (Government 2 Business, G2B; відносини державних органів і бізнесу)»: автоматизація підприємницької діяльності (податкових виплат, здійснення електронних закупівель, звітності тощо). «Уряд – службовці (government to employees, G2E, відносини уряду з чиновниками або службовцями)» – стосується керування внутрішніми процесами державних органів управління. Диджиталізація цих процесів також підвищує результативність державної служби, а при належній організації G2Ci G2B може звести до мінімуму цю ланку. Система відносин «уряд – уряд (Government 2 Government, G2G; автоматизація відносин і документообігу між відомствами)» забезпечує за допомогою ІКТ управління всім державним апаратом, зв'язками між різними відомствами, регіональними представництвами, внутрішніми процесами.

В концепції E-government важливим питанням є прозорість уряду, що спрямовано певним чином і на зростання ефективності його функціонування. Загалом послуги уряду стають більш доступними для громадян, що пришвидшує вирішення питань та підвищує оцінку ефективності функціонування уряду населенням. Уряд покликаний розробляти політику, яка сприяє підвищенню стійкості на благо населення, сприяти формуванню служб, орієнтованих на задоволення потреб громадян.

В цьому аспекті основними параметрами функціонування уряду в рамках смартекономіки є:

1. Прозорість, що забезпечується можливістю доступу громадянами до інформації та процесів, що здійснюються урядом, доступу до усіх проектів та рішень.

2. Електронне урядування, що полягає у електронному голосуванні, використанні єдиних платформ, сприянні використання IT-технологій, адже послуги таких системних інтеграторів є частиною електронного уряду. Окрім того, електронне урядування може реалізуватись через полегшення взаємовідносин громадян та уряду, полегшуючи доступ до інформації (в тому числі через оновлення баз даних, статистики та ін.), процедур, сплати платежів та податків, єдиного вікна (в тому числі електронного), електронного підпису та ін.

3. Open Data, що забезпечує доступ до ключових даних і показників функціонування уряду, прийняття рішень, що матимуть значний економічний вплив [200].

Слід відмітити, що важливими і невід'ємними аспектами електронного врядування стають процеси соціалізації та екологізації. В управлінні спільнотами важливими завданнями стають захист місцевих екологічних проектів; доступність інформації про стан довкілля, про проекти, що плануються реалізувати; аналітичні матеріали щодо оцінки стану навколишнього середовища. Пріоритетними стають і соціальні цілі; забезпечення прав та підтримка людей з різними потребами та обмеженими можливостями. В результаті синергійної дії всіх вищезазначених процесів підвищується участь всього населення в процесах управління на різних рівнях, що загалом означає послідовну інституціоналізацію розумної економіки - смартекономіки.

Зростання комплексного характеру сучасного розвитку країн актуалізує питання загальної взаємозалежності всіх процесів. Зростання ролі знань в сучасну епоху розвитку суспільства характеризується безпрецедентним посиленням уваги до соціальних та екологічних проблем людства. Важливим

стає не просто забезпечення розвитку, а пошук чинників та драйверів такого розвитку країн, який врівноважений із природнім середовищем. У новому суспільному контексті ставиться питання не тільки про інновації чи забезпечення інноваційного розвитку, а, в першу чергу – про забезпечення розвитку екосистем. За такого підходу підкреслюється сприйняття економіки в якості екосистеми, в якій врівноважені різні сфери діяльності та дія всіх суб‘єктів.

Сукупна дія сучасних глобальних трансформаційних процесів корінним чином змінює архитектоніку сучасної економічної життєдіяльності суспільства у напрямі формування единої глобальної екосистеми. Важливими складовими цієї екосистеми виступають зелена економіка (екологізація), єдиний цифровий простір (диджиталізація), людиноценричне середовище (соціалізація), розвинене громадянське суспільство (інституціоналізація).

Загалом термін «екосистема» є категорією екології, яку ввів в обіг англійський еколог Артур Тенслі в 1935 році. Наступний важливий крок був зроблений Реймондом Ліндеманом в 1942 році в своїй статті по вивченню біології озера Міннесота. В цій статті досліджені закономірності трансформації енергії між різними частинами екосистем та тим самим були закладені основи вивчення енергетичного балансу екосистем. Власне екосистему він визначав як «систему, що складається з фізико-хіміко-біологічних процесів, що діють в одиниці простору-часу будь-якої величини», та вважав концепцію екосистеми як таку, що має «принципове значення в інтерпретації даних динамічної екології» [138]. З точки зору екології в сучасному розумінні під екосистемою розуміється сукупність живих організмів (біоценоз), які пристосувалися до спільного проживання в певному середовищі існування (біотопі), утворюючи з ним єдине ціле.

Вперше термін «екосистема» в економічних дослідженнях застосував в 1996 р Дж. Ф. Мур, який сформулював ідею підприємницької екосистеми (business ecosystem), яку визначив як «економічну спільноту, що підтримується створенням взаємодіючих організацій та приватних осіб - організмів ділового світу» [151]. З того часу підхід до дослідження економіки в якості екосистеми стає все більш популярним в науці, а феномен підприємницьких екосистем –

однією з найактуальніших проблем. Як визначає відомий дослідник підприємницьких екосистем З.Акс, «у своєму найбільш абстрактному розумінні екосистема - це біотична спільнота, що охоплює її фізичне середовище та всі взаємодії, що можливі в комплексі живих та неживих компонентів» [5].

Спроби розглядати економіку в якості екосистеми набувають все більшої популярності. Причому вони можуть здійснюватися, по-перше, у широкому дослідницькому контексті, коли економічні явища та процеси виступають частиною взаємодії біологічних, фізичних, екологічних та інших процесів. Так, Вайтмор визначає глобальну екосистему як сукупність наступних 11 складових: повільно відновлювані основні ресурси (чисте повітря та вода в океані); природні відновлювані ресурси, що складаються з різних комбінацій прісної води, ґрунтів, рослин та тварин; перероблені / перетворені для продажу відновлювані ресурси (зібрані, заморожені, консервовані, копчені, очищені, пастеризовані, транспортовані та різні інші форми природних відновлюваних ресурсів); популяції людей; невідновлювані невидобуті ресурси (викопне паливо та корисні копалини); видобуті / транспортовані товарні ресурси; капітальні товари; споживчі товари; державна інфраструктура (дороги, мости, аеропорти, морські порти, електростанції); оброблені та такі, що зберігаються відходи; необроблені відходи (забруднення) [106] (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Екосистема за Вайтмором
Джерело: [106]

По-друге, екосистема стає специфічним економічним поняттям, що описує економічні явища чи процеси. Характерним у цьому відношення є визначення Р. Аднера: «екосистема» - структура узгодження багатостороннього набору партнерів, які повинні взаємодіяти для того, щоб пропозиція щодо фокусної цінності могла реалізуватися» [7].

У той же час, поширення цієї категорії в економічній науці має різні аспекти. Частіше всього зустрічається її сприйняття у якості підприємницької екосистеми. Відомий дослідник феномену підприємницьких екосистем Бен Спігель розглядає їх як «тип культурного, соціального, економічного та політичного середовища в регіоні, що підтримує високорозвинене підприємництво». Він стверджує, що успішне та неуспішне підприємництво в екосистемі породжує такі важливі підприємницькі ресурси, як інвестиційний капітал, кваліфіковані працівники та підприємницькі знання. Це, в свою чергу, підтримує майбутнє створення венчурного підприємства зі швидким зростанням [20]. У своєму дослідженні 2020 року Спігель дає визначення підприємницьким екосистемам в якості «сукупності взаємозалежних суб’єктів та факторів, скоординованих таким чином, що вони сприяють продуктивному підприємництву на певній території» [21].

За Спігелем, структура підприємницької екосистеми має чотири ключові складові: 1) взаємозалежні суб'єкти та фактори; 2) скоординовані таким чином, що: 3) забезпечують продуктивне підприємництво; та 4) в межах певної території» [22]. Це визначення наголошує на тому, що всі суб’єкти та фактори на певній території мають бути взаємозалежними. Тобто екосистема – це не просто сума акторів, вона також обов’язково включає синергетичний ефект від їх взаємодії. До того ж їх діяльність має бути скоординована таким чином, щоб забезпечувати продуктивне підприємництво, яке створює цінність не тільки для самого підприємця, а й для більш широкого суспільства, запроваджуючи нові технологічні інновації, підвищуючи ефективність або зменшуючи бар'єри на ринках. Також важливою ознакою підприємницьких екосистем є належність

певній території. Тим самим підприємницькі екосистеми - це географічне явище, а не явище, пов'язане із сектором чи галуззю.

З. Акс та ін. (2014) розглядають підприємницькі екосистеми як «динамічну, інституційно побудовану взаємодію між підприємницькими установками, здібностями та прагненнями окремих людей, що керує розподілом ресурсів через створення та функціонування нових підприємств» [6]. Д. Оудретч та М. Белітський розуміють підприємницьку екосистему як динамічну спільноту взаємозалежних суб'єктів (підприємці, постачальники, покупець, уряд тощо) та інституційний, інформаційний та соціально-економічний контексти всієї системи [53].

Разом з тим, під впливом процесу диджиталізації з'являється поняття «цифрові екосистеми» («digital ecosystem»). Під цифровою екосистемою розуміється «саморегульована, масштабна та стійка система, що складається з різнорідних цифрових сутностей та їх взаємозв'язків, що зосереджуються на взаємодії між сутностями для підвищення корисності системи, отримання переваг та сприяння обміну інформацією, внутрішніх та кооперованих системних інновацій [136]. Цифрова екосистема - це «цифрове середовище», в якому мешкають «цифрові види» або «цифрові компоненти», які можуть бути програмними компонентами, програмами, послугами, знаннями, бізнес-процесами та моделями, навчальними модулями, договірними рамками, законами тощо [172].

Незважаючи на певні розбіжності, спільним в усіх різноманітних дискусіях щодо цієї концепції є визнання двох фундаментальних стовпів цифрової екосистеми - цифрові технології та люди. Власне, екосистема формується тим, що цифрові технології (наприклад, мобільний пошуковий механізм) розглядаються як нежива складова, а люди, які використовують ці технології (наприклад, кожен, хто використовує Google), є живою складовою. На думку, Ф. Суссан та З. Акс, взаємодія живого та неживого є динамічною, постійно змінюється, та формує поведінку екосистеми загалом [212].

Д. Тільсон чітко визначає двояке значення диджиталізації як технічного процесу з одного боку, та «соціо-технологічного процесу застосування цифрових технік у більш широкому соціальному та інституціональному контексті, який робить цифрові технології інфраструктурними» [54]. Сміт визначив екосистему як взаємодію, яка забезпечує підприємцям доступ до ресурсів, що можуть бути використані для досягнення бажаних результатів [204]. С. Краус розкриває цифрові екосистеми через концепцію моста і зв'язку. Мости забезпечують зв'язки акторів в мережі, в ідеалі прагнучи до якомога більшої кількості зв'язків для того, щоб здобути доступ до нових знань. Зв'язки стосуються поведінки акторів в мережі [59].

В результаті розвитку досліджень в обох напрямах сформувалося нове поняття: «цифрові підприємницькі екосистеми». Цифрові підприємницькі екосистеми складаються з підприємців, що створюють цифрові компанії та інноваційні продукти та послуги для численних користувачів та агентів у світовій економіці [212]. Для підприємців цифрова екосистема – це не лише бізнес-модель, а в першу чергу - цифрова інноваційна платформа, яка забезпечує середовище для новаторів для випробування ідей та втілення цифрових рішень на основі спільних домовленостей [59].

У своїх дослідженнях А. Сонг визначив 3 складові елементи цифрової підприємницької екосистеми, а саме:

а) Цифрове громадянство користувачів або скорочено DUC - це елемент цифрової підприємницької екосистеми, який виражає очевидну легітимність та неявні соціальні норми, що дозволяють користувачам або користувачам Інтернету брати участь у цифровому суспільстві, одночасно підтримуючи підприємницьку діяльність як виробниками, так і споживачами.

б) Цифрове технологічне підприємництво або скорочено DTE - це елемент цифрової підприємницької екосистеми, який включає гравців галузі, розробників застосунків, додатків та всі інші агенції, що виробляють товари та послуги, пов'язані з платформою. Цифрове технологічне підприємництво створює підприємницькі інновації та підвищує ефективність платформи. Чим більша база

користувачів, тим більший сегмент ринку та ніша. Хороший спонсор платформи забезпечує ресурси, що сприяють підприємницькому інноваційному процесу, та пропонує справедливий план розподілу прибутку.

в) Цифрова багатостороння платформа або скорочено DMP - це елемент цифрової підприємницької екосистеми, який включає посередницькі операції з товарами та послугами, а також засоби для обміну знаннями, що дозволяє та сприяє експериментам та створенню вартості. Цифрові багатосторонні платформи є посередниками в попиті, основною компетенцією яких є зменшення або усунення трансакційних витрат за допомогою своєчасності, точності та відповідної якості [208].

На думку А.Кавалло, цифрові підприємницькі екосистеми можуть бути локальними, глобальними і навіть більше. Їх розмір залежить від адаптації, абсорбції та дифузії цифрових технологій [32]. Результатом цифрової підприємницької екосистеми є стала екосистема [212].

У більшості визначень цифрових підприємницьких екосистем важливою складовою їх вважають не просто підприємництво, а – цифрове підприємництво. Так, Девідсон та ін. [55], вважає, що цифрове підприємництво складається з трьох взаємопов'язаних видів підприємництва: власне бізнес, знаннєве підприємництво та інституційне підприємництво. Цифрове підприємництво - багатогранне явище, яке містить усі три типи. Тоді як на думку Лі та ін. «цифрове підприємництво - це один потік підприємництва» [259].

Окрім зазначених вище понять екосистем, в науковій літературі зустрічаються: інноваційні екосистеми [355], платформні екосистеми [13], організаційні екосистеми [6] та ін. Досить поширена в науковій літературі позиція щодо розуміння економіки в якості національної інноваційної екосистеми. Такий підхід дозволяє розуміти, що ця система не є фіксованою, вона еволюційно росте і розвивається відповідно до нових потреб і обставин. Ця система сприйнятлива до змін, які приносять нові ініціативи та політики. Екосистемний підхід ґрунтується на тому, що між різноманітними учасниками інноваційної економіки (індивідуальні підприємці, корпоративні актори – такі як

великий бізнес та університети) формується комплекс складних взаємозв‘язків та наголошує на важливості стимулів для різних акторів з метою створення інноваційно дружнього середовища [355].

На основі еволюції понять вважаємо, що є всі підстави розглядати смартекономіку в якості екосистеми. Виходячи з визначення екосистеми Аднером як «структури узгодження багатостороннього набору партнерів, які повинні взаємодіяти для того, щоб пропозиція щодо фокусної цінності могла реалізуватися» [184], смартекономіка в своїй основі є системою взаємоузгодження інтересів і дій різних акторів. Таке взаємоузгодження відбувається на засадах розумного управління, врахування важливих цінностей сталого розвитку та застосування новітніх ІКТ.

Узагальнюючи вищенаведене, можна відмітити наступні важливі ознаки екосистем: це по-перше, системність (тобто наявність завершеної форми об’єднання різноманітних об’єктів); по-друге, наявність тісних взаємозв’язків між суб’єктами та формування нового типу взаємодії загалом - мережевого; і по-третє, формування середовища, сприятливого як до самих суб’єктів, так і до глобального простору людської діяльності.

Забезпечення «розумного» характеру системності, взаємозв‘язків та всієї діяльності потребує певних інструментів управління. В якості таких інструментів, драйверів виступають сучасні технології, стрімкий розвиток яких корінним чином змінює технологічний базис та всю систему економічних відносин в суспільстві. Колосальне прискорення всіх трансакцій трансформує всі взаємодії, механізми та інструменти реалізації економічної діяльності. Формується мережевий характер економічних взаємодій, що характеризуються значною гнучкістю, адаптивністю, інтерактивністю, суттєвим зниженням трансакційних витрат та поступовим переходом у віртуальні, нематеріальні форми.

Поширення мереж у свою чергу сприяє появі нових форм бізнесу – створенню платформ, які представляють собою он-лайн системи, що поєднують двосторонні ринки (two-side markets) – покупців та продавців – на основі типових

комплексних рішень. Прикладами платформного бізнесу є діяльність відомих корпорацій Amazon, Uber, Alibaba тощо, які створили можливості для величезного зростання кількості покупців та збільшення пропозиції, полегшення всій трансакцій.

Під впливом активізації уваги до екологічних та соціальних проблем новітні технології вже допомагають здійснювати розумне керування всіма пов'язаними з ними процесами. У зростаючій відкритій глобальній економіці досягнення конкурентоспроможної економіки вимагає нових підходів до створення середовища, сприятливого для цифрових інновацій та підприємництва. На глобальному рівні ставиться питання про необхідність прискорення формування цифрових інноваційних екосистем з метою забезпечення цифрової трансформації.

Таким чином, забезпечення прогресу сучасного світового господарства в сучасних умовах можливе тільки на основі реалізації ексосистемного підходу. Це означає, що світове господарство має сприйматися в якості глобальної екосистеми, в якій всі частини взаємопов'язані, основними керівними принципами якої стають цілі сталого розвитку (в якому врівноважені соціальні, екологічні та економічні аспекти), основними драйверами виступають ІКТ та широкомасштабне поширення новітніх розумних технологій у всіх сферах життєдіяльності (у виробництві, управлінні, вирішенні екологічних та соціальних проблем на різних рівнях, особистому споживанні та ін.).

Таким чином, концептуалізація глобальної економіки в якості екосистеми передбачає розуміння єдності процесів розвитку живої та неживої природи, взаємопов'язаності економічного, екологічного, соціального, технологічного розвитку. Все це також супроводжується збільшенням уваги до соціальних проблем населення та питань збереження навколишнього середовища. Найголовнішим висновком вважаємо те, що смартекономіка стає важливою складовою глобальної екосистеми. В сучасному складному контексті дуже важливо усвідомлювати, що глобальна економіка – це не просто економіка в глобальному просторі, не просто глобалізована економіка світу. Насправді,

дійсно формується єдина глобальна екосистема, в якій комплексна дія таких процесів як глобалізація, диджиталізація, соціалізація, екологізація, урбанізація та ін. корінним чином трансформує середовище, посилює його взаємопов'язаність і системність, націлює його розвиток на людино- та природоцентричні цінності та цілі. Формування смартекономіки стає концентрованим виразом та проявом цієї нової конфігурації світогосподарського розвитку.

1.4. Смарт-вектор розвитку економіки України

Враховуючи об'єктивний характер процесів поширення розумних технологій, можна зробити висновок, що обрання смарт вектору економічного і суспільного розвитку сучасною Україною є неминучим. Становлення смартекономіки є ключовим трендом сучасності і наша країна має також іти цим шляхом, створювати необхідні передумови, вивчати найкращі світові практики, втілювати сучасні технології та формувати свою траекторію. Доля нашої країни є унікальною, оскільки, з одного боку, є всі передумови для розвитку ІТ-сектору (і, в першу чергу, – кадровий потенціал), для розвитку зеленої та цифрової економіки. Та з іншого боку – економіка зазнала катастрофічних руйнувань внаслідок військової агресії, коли на перший план виходять завдання відновлення з нуля всього виробничого потенціалу, енергетичної, транспортної, житлової та соціальної інфраструктури. Тим не менше, це не повинно відміняти устремління України на передовий вектор розвитку – втілення смартекономіки у всіх формах її прояву.

Формування смартекономіки є складним процесом, що потребує комплексного підходу з виваженою державною політикою. Набір механізмів та інструментів, які необхідні задля реалізації концепції смартекономіки повинен

реалізовуватись залежно від особливостей ведення економіки конкретної країни. Процеси становлення смартекономіки в Україні також мають місце. Це відбувається поступово, із поширенням сучасних технологій в системі виробничих та логістичних ланцюгів, із появою передових підприємств, із реалізацією концепції смарт-міст. Існує потреба напрацювання конкретної системи заходів розвитку смартекономіки, яка б масштабувалася у різних сферах та на різних рівнях.

Важливим напрямом розвитку смартеконміки стає формування локальних утворень у форматі смарт міста, що створює значну систему переваг для влади, жителів міста та його гостей, враховуючи їх потреби та забезпечуючи зручність і безпечність, що загалом може призвести до зростання чисельності населення, інвестицій, бази оподаткування. Привабливість населеного пункту сильно залежить від зручності проживання в тому чи іншому місті, наявності всього необхідного для проживання та роботи, відпочинку, розвитку, навчання. Це стає причиною концентрації значної чисельності населення у великих містах, що розширюють можливості людини. Реформа децентралізації дозволяє наразі місцевій владі вкладати капітал у розвиток інфраструктури та і власне рівень надходжень залежить від рівня розвитку міста, ефективності роботи влади, що призводить до зростання інвестицій, які своєю чергою реалізуються в підприємницькій діяльності і, відповідно, знаходить свій прояв у оподаткуванні.

Реалізація концепції смарт міста призводить до зміни парадигми розвитку мегаполісу чи міста, перш за все передбачає забезпечення базових потреб людини: безпека (вуличне освітлення, регульовані світлофори, камери спостереження, система оповіщеня), екологічність та зручність (чисті двори, відсутність заторів, швидке вирішення проблем з наявністю послуг та комунікаціями, швидка та якісна робота комунальників), ефективність роботи міської влади, рівень життя людей, автоматизація процесів та ін.

На думку експертів компанії Kyivstar джерелами даних для формування системи даних може бути ціла система розумних датчиків: розумний облік - лічильники (smart metering); поводження з відходами (waste management);

розумне освітлення; еко-моніторинг; управління світлофорами; розумний паркінг; розумна зупинка; розумний квиток (smart ticket); безпечне місто [197].

При цьому компанія наприклад пропонує окремий Центр керування IoT, який дозволяє налаштовувати роботу SIM-карт мобільного оператора для можливості долучення до системи смарт міста і, наприклад, підключння розумних лічильників задля контролю газу, води, електроенергії та інших реурсів міськими мережами. Такі лічильники (smart metering) являють собою інтелектуальну систему, що дозволяє аналізувати показники споживання, моніторити інформацію щодо комунальних послуг, оцінювати ефективність роботи міських комунікацій, економії ресурсів, наявність аварій та їх можливості, швидко реагувати на аварійні випадки.

Waste management передбачає формування специфічної системи управління відходами через управління системою збору, транспортування та утилізацію, мінімізацію викидів та шкідливого впливу на навколишнє середовище, комфорт та здоров'я містян. Крім того, це дозволяє залучати інвестиції у сферу вторинної переробки, що набуває популярності у всьому світі. Така система сигналізує через спеціальні датчики про рівень заповненості баків та потребу його звільнити, це одночасно і оптимізує роботу власне самих бригад, мінімізуючи їх транспортні витрати та зусиль робочої сили.

Розумне освітлення може передбачати систему ліхтарів з датчиками руху, що дозволяє економити електроенергію (наприклад, із рівнем освітлення в 10-15% якщо нікого немає і повне освітлення за наявності пішоходу, регулювання рівня освітлення залежності від природного рівня освітлення на вулиці, що може змінюватися залежно від сезонності). Таке освітлення частково встановлено у Львові, близько 30 тисяч розумних ліхтарів (у довоєнний час).

Ще одним елементом є екомоніторинг, що становить собою систему довгострокового спостереження за станом навколишнього середовища, це особливо актуально у час війни, коли рівень забруднення значно виріс і датчики моніторингу дозволяють виявити додаткові загрози та вчасно на них зреагувати, уникнути безлічі аварій, зберегти життя та здоров'я громадян. Безпека громадян

формується і в рамках відключень світла та втрати електропостачання, зокрема і через можливості регулювання дорожного руху, пропускної здатності транспортних артерій.

Енергонезалежність світлофорів, наявність контролерів, що працюють в автоматичному режимі особливо актуально у часи блекауту. Безпека та зручність проживання у місті реалізується і через систему розумних та безпечних зупинок громадського транспорту, до цього включаються електронні табло з інформацією про рух міського транспорту, наявність сховищ та системи оповіщення. Смарт-паркінги та стоянки, що спрощує використання приватного транспорту в місті, датчики дають можливість розуміти чи є вільні місця на парковці, дають можливість оптимізувати парковку та проконтролювати оплату.

Ще одна пов'язана технологія це smart ticket, що реалізується через можливість оплати онлайн, наявність терміналів у громадському транспорті, наявність валідаторів. До війни така система активно працювала у Маріуполі [301], наразі реалізується в Києві [339]. Питання безпеки вкладається в систему смарт міст, що включає в себе мінімізацію непередбачених подій, аварій, злочинів, екстренних витрат та ін.

В переважній більшості міст (у світі) це відбувається шляхом поступового впровадження розумних технологій у вже сформовані міські системи. Кожне місто самостійно обирає свої пріоритети: забезпечення безпеки, удосконалення роботи міського транспорту, енергоефективність, посилення громадської активності, поліпшення системи охорони здоров'я тощо. Разом з тим, можливість реалізації ідеї смарт міста створюється лише за умови наявності розвиненої смарт інфраструктури.

Разом з тим, існує й інша можливість створення смарт міста – це створення його з нуля, з будівництва міста з самого початку на засадах концепції смарт міста. На наш погляд, саме такий підхід має бути повною мірою реалізований в Україні. На жаль, наслідком військової агресії є не просто руйнування, а іноді – майже повне знищення міст: Волноваха, Попасна та багато інших. Саме відродження таких міст має відбуватися на принципово нових засадах, з

сучасними системами житлово-комунального господарства, транспорту, медичного обслуговування і так далі. Зрозуміло, що це потребує великих коштів, адже сучасна смарт інфраструктура є досить коштовною. Таке завдання не під силу нашій країні, яка і так несе величезні втрати та економічні збитки.

Реальним виходом у даній ситуації є допомога зарубіжних партнерів. Багато країн, регіонів та окремих міст вже заявили про бажання допомогти із відновлення наших міст. Тому дуже важливо, щоб місцева влада мала готові проекти, реалізація яких стане можливою за допомогою різноманітних інструментів державно-приватного партнерства, краудфандинга, коштів вітчизняних та міжнародних донорів.

Глобальний інститут McKinsey у 2018 рік підготував звіт «Розумні міста: цифрові рішення для більш придатного для життя майбутнього» оцінив вплив розумних міст на вирішення міських проблем. Він виявив, що розумні міста позитивно впливають на більшу кількість аспектів якості життя, ніж передбачалося раніше. Навіть на ранніх стадіях розумні міста знижують смертність на 8-10%, прискорюють час реагування на надзвичайні ситуації на 20-35%, знижують тягар хвороб на 8-15% і скорочують викиди парникових газів на 10-15% – роблячи ці міста не тільки більш ресурсоємними, але і більш стійкими [194].

Розумні рішення заохочують людей користуватися громадським транспортом у неробочий час, змінювати маршрути, витрачати менше енергії та води й робити це в різний час доби, а також зменшувати навантаження на систему охорони здоров’я за допомогою профілактичного самообслуговування. Результатом є не тільки більш зручне для життя місто, але й більш продуктивне місце для роботи бізнесу. Інтелектуальні світлофори, наприклад, не тільки покращують мобільність, але й знижують викиди та роблять дороги безпечнішими. Також, ефективне використання поточного покоління додатків для смарт міст може допомогти містам досягти значного чи помірного прогресу в досягненні 70 відсотків Цілей сталого розвитку.

Інститут McKinsey виділяє три рівні «розумного» міста. Перший – це технологічна база, яка включає критичну масу смартфонів та інших датчиків, з'єднаних високошвидкісними мережами зв'язку, а також портали відкритих даних. Датчики постійно зчитують такі змінні, як потік транспорту, споживання енергії, якість повітря та багато інших аспектів повсякденного життя, і надають інформацію під рукою тим, хто її потребує. Другий рівень складається з конкретних програм. Перетворення необроблених даних у сповіщення, розуміння та дії потребує правильних інструментів, і саме тут на допомогу приходять постачальники технологій і розробники додатків. Інструменти доступні в багатьох областях: безпека, мобільність, здоров'я, енергетика, вода, відходи, економічний розвиток і житло, а також залучення та спільнота. Третій рівень – публічне використання. Багато додатків досягають успіху лише в тому випадку, якщо вони широко застосовуються та змінюють поведінку. Деякі з них ставлять окремих користувачів на місце водія, надаючи їм більш прозору інформацію, яку вони можуть використовувати, щоб зробити кращий вибір [194].

Формування системи смарт міст України відбувається в умовах пандемії та військового стану. Пандемія накладає свої виклики і формує потреби, військовий стан – інші. Виклики пандемії активно вирішуються як в рамках національних програм, так і через конкретні рішення в міських системах. Реалізація цього можлива через інтелектуальні системи, які уже активно застосовуються в світі. Наприклад в Південній Кореї функціонує додаток Corona 100m [338], який сповіщає користувача, що він перебував на відстані 100 метрів від хворого на коронавірус, що реалізується в рамках національної системи. Однак, є приклади і локальних застосувань різних технологій, так, китайська провінція Хубей випробовує модель штучного інтелекту, що може вивчати середньодобову температуру, щільність населеного пункту, вологість, швидкість та напрям вітру, що загалом стає передумовою для можливого прогнозування кількості захворівших на коронавірус [338]. Також локально використовуються камери, що здатні виміряти температуру та виявляти ознаки хвороби. Окремим рішенням

є можливості використання телемедицини, що дає можливості отримувати консультації не виходячи з дому, використовуючи засоби відеозв'язку. В Сингапурі це реалізується через TeleHealth [338], в Барселоні ж всі жителі старше 75 років можуть викликати швидку допомогу через вбудований в кулон або браслет пристрій [189].

Варто відмітити, що перспективними для розвитку розумних технологій є не лише великі міста, для яких необхідно впровадити грунтовні технології і які потребують значних капіталовкладень, а і малі міста, релаізація нових технологій в яких стає передумовою для значного і швидкого розвитку. Так, наприклад, в колумбійському Медельїні задля покращення позицій у рейтингу на 19 пунктів було достатньо ввпровадити лише безкоштовний Wifi на вулицях міста [189]. Такі заходи дають ширші можливості малим містам і особливо містам, що знаходяться поруч з великими мегаполісами і є привабливими для проживання. Так, прогрес в іспанському Більбао був відчутніший ніж в Мадриді, Бірмінгем в Великобританії піднявся на 12 пунктів проти Лондону, який покращив свої позицій лише на 5 позицій. Малі міста мають можливість розвивати базові потреби, технологізація яких дозволить цим містам значно покращити свої позицій у рейтингах. Наприклад, онлайн сповіщення щодо комунальних проблем, додатки з інформацією про міські послуги, оренда транспорту, можливості купити квитки онлайн, приймати участь у обговоренні проблем міста і т.д. [189].

В Україні побудова міст у радянський період та їх поступове розширення призвело до того, що електростанції різного типу поступово перемістилися у середмістя або спальні райони, що призводить до погіршення якості навколишнього середовища і, крім того, призводить до зростання загроз у військовий період. В цьому випадку набуває особливої актуальності наявність датчиків, які дозволяють ефективно відслідковувати якість повітря, якість роботи цих станцій, ефективність використання ресурсів.

Наприклад, Франція оснастила окремі вугільні електростанції значною кількістю датчиків, які надають інформацію про стан її роботи, надають

можливість оптимізації роботи та ін. [113] За розрахунками компанії General Electric система допомагає зменшити викиди електростанції на 0,58 гігатонн викидів парникових газів на рік, що дорівнює 120 млн авто, посадити 550 млн квадратних миль зелених насаджень або ж замінити 20 млрд лампочок на світлодіодні. На якість навколишнього середовища впливає також і інтенсивність трафіку на дорозі, компанія Ofcom розрахувала, що зменшення навантаженості доріг Великобританії на 15% призводить до економії 1 млрд дол на рік, і це окрім збереження якості навколишнього середовища [110].

Відповідно до цього відбувається розробка нової інтелектуальної транспортної системи, що реалізується через встановлення датчиків в автомобілях, на дорогах, світлофорах та ін. Дещо подібне використовується в Сінгапурі, де встановлено більше 5 тис. датчиків в автомобілях, міському транспорті, дорогах тощо, що дозволило зменшити завантаженість громадського транспорту на 92% [191]. У окремих містах України у довоєнний період реалізовувались подібні проекти, однак у значно менших масштабах та формах реалізації. Так, аналітичні дашборди на підставі узагальнених даних мобільних операторів можуть вказувати на рівень завантаженості доріг. У довоєнний період Київ вказував на високий рівень задоволення рівнем озеленення міста і шкіл, найбільшими проблемами визначались корупція, ситуація на дорогах, доступності житла, рівень забрудненості повітря. Однак, розширення можливості через Kyiv Smart City дало можливість приймати участь у формуванні бюджету, формувати онлайн-петиції, електронні закупівлі, система єдиного електронного квитка, оплата паркування, транспортні рішення, сповіщення про комунальні послуги.

У Києві у довоєнний період нараховувалось більше 10 тис камер спостереження, міський транспорт оснащено GPS-трекерами, що дає можливість слідкувати за рухом транспорту в режимі реального часу та будувати власний графік з урахуванням цих факторів. Однак, ці рішення більше спрямовані на зручність самих користувачів, залишаючи без змін ситуацію на дорогах, трафік залишається напруженим. Подібні рішення реалізовувались до війни у Львові,

Харкові, Івано-Франківську та інших містах України, питанням їх повоєнної відбудови буде саме відбудова на принципово нових засадах, одразу формуючи систему смарт міста. Така система через мобільних операторів працювала в Маріуполі, що потребуватиме відновлення після війни, оскільки Маріуполь фактично зруйновано. Варто зазначити, що відбудова на засадах смартекономіки буде значно простішою, враховуючи реалії української економіки.

Значні зрушення робляться і в питаннях енергоефективності, що ще більше актуалізувалося в умовах війни та зруйнованої енергетичної інфраструктури. Перші спроби підвищення енергоефективності як комплексне рішення було реалізовано в Херсоні в квітні 2020 року, де місцевий водоканал використовував рішення Smart Metering, де в 12 багатоквартирних будинках було встановлено розумні лічильники, які своєю чергою інформують про стан мереж, можливості ліквідовувати аварії, пориви та ін. Такі показання надходять вчасно, в режимі реального часу.

Загалом, враховуючи українські реалії на початок війни українські міста знаходились на першому щаблі смартизації за класифікацією Білла Хатчінсона, що передбачає автоматизацію окремих непов'язаних між собою процесів, не формують єдиної системи і носять стохастичний характер.

Відповідно до цього, необхідно формувати власну стратегію розвитку як цілісної системи так і за окремими напрямами, смартизацію з використанням мережевих систем, в тому числі з допомогою мобільних операторів.

Для України формування смартекономіки обтяжується новими викликами, пов'язаними із військовою агресією. В результаті чого зруйновано велику кількість міст, деякі – взагалі знищені, тому на даний момент мова йде просто про відновлення. З іншого боку, є можливість будувати наново на принципово нових засадах.

Економіка України для цього забезпечена певними можливостями, які включають:

– власну інфраструктуру, що спрямована на формування каналів зв'язку, підвищення їх надійності;

– ровинені хмарні технології та рівень їх використання задля обчислення, зберігання даних;

– високий рівень диджиталізації та цифровізації української економіки, що формує значні можливості для відбудови на засадах інтелектуалізації;

– розвинені технології IoT, що дозволяє швидко поширювати технологічні рішення та інтегрувати їх в повсякденне життя;

– можливості максимально швидко диджиталізувати міста і процеси задля економії ресурсів та підвищення рівня ефективності;

– цифрові рішення для обробки, аналізу, візуалізації та загалом формування Big Data, в тому числі у вигляді графічних звітів, дашбордів, що працюють в реальному часі та в реальному часі дозволяють підвищувати зручності проживання для населення [195].

Висновки до Розділу 1

1. Під впливом таких визначальних процесів як: інтелектуалізація, поширення ІКТ, диджиталізація, змінюється суспільство та його економічний базис, відбуваються кардинальні зміни в системі економічних відносин, принципах та механізмах функціонування економіки. Основним ресурсом та фактором розвитку все більше стають знання та інформація, а сучасні технології створюють надзвичайні можливості для їх поширення та використання в глобальному масштабі. Смартекономіка ґрунтується на основі широкомасштабної диджиталізації, причому поява новітніх технологій, продуктів, послуг все більше означає поширення зовсім нових принципів економічної діяльності та життя людей. Все це також супроводжується збільшенням уваги до соціальних проблем населення та питань збереження навколишнього середовища. Поширення інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), що часто називають процесом диджиталізації,

характеризується такими новими особливостями, які і дають підстави говорити про розумний характер технологій, процесів та економіки в цілому. З'являється поняття Інтернету речей (Internet of Things – IoT); штучний інтелект (Artificial Intelligence – AI); Big Data; Cloud Computing; кіберфізичних системи (CPS); Розширена або Доповнена реальність (Augmented Reality); Sharing Economy; Platform Economy та ін.

2. Новою віхою на початку XXI століття стала поява поняття смартекономіки, яку пов'язують з поширенням нових розумних технологій в царині управління економічними, соціальними, екологічними процесами. Поява поняття «смартекономіка» («SMART-економіка») стає свідченням не тільки послідовної та все проникаючої інтелектуалізації, а й активізації інших процесів, пов'язаних з використанням інтелектуальних ресурсів: посилення людино- та природо центричних процесів, формування нових інститутів управління економікою та суспільством загалом. В цій економіці ключовими стають цінності розумного керування, під якими розуміються втілення цінностей сталого, зеленого розвитку, цінностей людино центризму в усіх економічних та суспільних процесах. Розумний характер означає, по-перше, втілення розумних цінностей в управління сучасним розвитком, по-друге, появу розумних інструментів та механізмів управління та, по-третє, формування розумних інститутів управління. Послідовна та все проникаюча інтелектуалізація економіки починає спиратися і супроводжуватися зростанням уваги до проблем розвитку людини, навколишнього середовища, збереження довкілля. Таким чином, трансформація економічного базису сучасного суспільства супроводжується посиленням процесів людиноцентризму та природоцентризму, тобто збільшенням уваги до соціально-психологічних та екологічних проблем суспільного розвитку.

3. Формування її відбувається внаслідок цілого комплексу різних факторів: економічних, технологічних, соціально-психологічних, екологічних, політичних, глобальних та ін. Смартекономіка стає результатом синергійної взаємодії та концентрованим виразом наступних процесів: *диджиталізації*

(проникнення ІКТ, поширення розумних технологій в усі сфери життєдіяльності, в управління процесами виробничого характеру та особистого споживання); *екологізації* (проникнення екологічних цінностей та принципів в усі процеси управління та життєдіяльності); *соціалізації* (поширення соціальних пріоритетів та цінностей, захист різних верств та груп населення); *інституціоналізації* (формування інститутів управління процесами життєзабезпечення та виробництва на засадах новітніх технологій, соціальних та екологічних пріоритетів).

4. Смартекономіку можна розглядати у вузькому та широкому сенсі. У вузькому значенні під смартекономікою розуміється економічна система певного локалітету, побудована на масштабному поширенні новітніх ІКТ в цілях створення комфортних і безпечних умов життя громадян. У широкому значенні ми можемо розуміти під смартекономікою такий спосіб упорядкування економічних відносин та взаємозв'язків, в якому розповсюдження найсучасніших розумних технологій підпорядковано побудові економіки на засадах впровадження принципів сталого розвитку, соціальної відповідальності, диджиталізації та екологізації; що дозволило обгрунтувати алгоритм оцінки реалізації концепції смартекономіки в країнах світу та засади побудови смартекономіки в умовах післявоєнного відновлення України.

5. Концептуалізація глобальної економіки в якості екосистеми передбачає розуміння єдності процесів розвитку живої та неживої природи, взаємопов'язаності економічного, екологічного, соціально-психологічного, технологічного розвитку. Смартекономіка є такою екосистемою, в якій врівноважені всі складові (економічна, екологічна, соціально-психологічна, інституціональна, інформаційна та ін.), а управління розвитком забезпечується на основі новітніх розумних технологій та збалансованості ключових процесів (політичних, економічних, фінансових та соціальних). Сукупна дія трендів ключових трендів (диджиталізація, соціалізація, екологізація, інституціоналізація) приводить до формування розумного середовища, складовими якого виступають: розумний бізнес; розумні умови життєдіяльності

населення; розумна спільнота; розумне навколишнє середовище.

6. Розвиток смартекономіки виступає актуальним трендом сучасної світової економіки, але в кожній країні завжди є результатом цілого комплексу передумов. Просування країни вектором розвитку смартекономіки починається зі створення смарт міст, їх успішної реалізації та поширення їх досвіду на всю національну економіку. Проведене дослідження за допомогою математичного інструментарію довело, що найбільшого успіху в розвитку смартекономіки досягають країни, в яких представлені успішні смарт міста. Саме приклад таких міст, в яких проживає значна частина населення країни, стає важливим імпульсом для успішного сталого розвитку країни на засадах технологічного та екологічного імперативів.

7. Зростає кількість ініціатив та міст, які прагнуть долучитися до новітніх процесів і забезпечити своїм громадянам комфортні умови життя. Практика кожного міста є неповторною та цікавою. Разом з тим, досягнення лідерських позицій завжди є результатом комбінації та синергії певних чинників. Серед цих чинників, перш за все, це – якість людського капіталу, яка забезпечує інтенсивність та успішність застосування інформаційно-комунікаційних технологій в процесах управління, місто планування і покращення умов життєдіяльності міста. Однак, досягнення успіху в реалізації концепції смартекономіки в Україні ще потребує вирішення цілої низки проблем, які потребують вирішення у спільний заходах роботи між керівництвом міста, бізнесом та громадою.

8. Вирішення проблем становлення смартекономіки в країні має відбуватися шляхом створення теоретичного концепту та вироблення конкретного механізму ефективного втілення всіх принципів та складових смартекономіки на різних рівнях. Основними проблемами в умовах військового стану та післявоєнного відродження виступає визначення чітких інструментів побудови смартекономіки на основі систематизації найуспішнішого світового досвіду створення смарт міст, виявлення чинників їх успіху та визначення послідовних кроків їх втілення в сучасних українських реаліях.

Основні результати розділу опубліковано в наукових працях автора [122; 252; 297; 298; 299; 341; 347; 345].

РОЗДІЛ 2

КОНЦЕПЦІЇ ТА МІЖНАРОДНА ПРАКТИКА СМАРТ МІСТ

2.1. Сутнісні ознаки і принципи організації смарт міст

Поряд із такими визначальними процесами та трендами становлення смартекономіки як диджиталізація; екологізація; соціалізація, на наш погляд, виступають також інституціоналізація та урбанізація. Виділення в якості окремого тренду інституціоналізації зумовлено тим, що одними із найпоширеніших проблем на шляху становлення інтелектуалізованої економіки стають інституційні перешкоди, які виникають в процесі трансформації та модифікації економічної системи, переходу від ресурсної економіки до високорозвиненої та високотехнологічної. Саме тому, в сучасній світовій практиці активізуються процеси пошуку нових механізмів та інструментів управління, які були б більш гнучкими та ефективними.

Не можна також обійти увагою і чітко виражені процеси урбанізації в сучасному світогосподарському розвитку. Зростання чисельності міського населення, чисельності окремих міст, кількості великих і надвеликих міст актуалізує питання управління процесами їх функціонування та життєзабезпечення. Причому не просто управління, а таке врядування, яке орієнтоване на забезпечення комфортних та безпечних для природи умов життя населення.

Як було зазначено вище, розгорнута система основних суб'єктів смартекономіки включає: індивіди; локалітети, міста; регіони; країни; глобальні міста. Важливо відмітити, що концепція смартекономіки первісно отримала значне поширення саме на рівні міста – у вигляді Smart-city. На наш погляд, це пояснюється тим, що подолання зазначених вище інституційних перешкод та вирішення численних питань життєустрою громадян стає можливим, в першу

чергу, на рівні окремих локалітетів – міст. Саме інституціоналізація впливу всіх стейкхолдерів на рішення в межах міст стає важливим та відмітним трендом сучасності.

Міста як суб'єкт економіки, і тим більше – глобальної економіки, набувають колосального значення в контексті прискорення процесу урбанізації. Частка міського населення неухильно зростає, причому з другої половини XX століття стрімкими темпами. Загалом у світі частка міського населення зросла з 29,6% у 1950 році до 56,2% у 2020 році, а за прогнозами у 2050 році складе 68,4% - тобто за століття зросте більше ніж удвічі.

Ці середні цифри суттєво розрізняються за окремими регіонами. Найбільш стрімко міське населення зростало протягом 1950 – 2020 рр. в Африці (темпи росту - 3,04), Азії (2,92), Латинській Америці та Карибах (1,97). В Європі та Північній Америці темпи росту не такі значні, але частка міського населення є дуже високою – у 2020 році відповідно 74.9% та 82,6% (табл. 2.1):

Таблиця 2.1

Міське населення у світі та регіонах, % (1950 -2050 рр.)

	1950	**1980**	**2000**	**2015**	**2020**	**2050**
Африка	14,3	26,8	35,0	41,2	43,5	58,9
Азія	17,5	27,1	37,5	48,0	51,1	66,2
Європа	51,7	67,6	71,1	73,9	74,9	83,7
Латинська Америка та Кариби	41,3	64,6	75,5	79,9	81,2	87,8
Північна Америка	63,9	73,9	79,1	81,6	82,6	89,0
Океанія	62,5	70,9	68,3	68,1	68,2	72,1
Світ	29,6	39,3	46,7	53,9	56,2	68,4

Джерело: [269]

Причому зростає не просто чисельність міського населення. Мають місце тенденції як зростання кількості міст - мільонників, так і загальна чисельність жителів окремих міст. За даними сайту ООН «World Population Review» на початок 2020 року чисельність населення найбільших міст світу складала: Токіо

– 37,4 млн осіб, Делі – 29,4 млн осіб, Шанхай – 26,3 млн осіб, Сан_Паоло – 21,9 млн осіб, Мехіко – 21,7 млн осіб (табл. 2.2):

Таблиця 2.2

Топ-10 міст світу за чисельністю жителів

№	Місто	Чисельність жителів	Країна	Change, %
1	Tokyo	37,435,191	Japan	-0,11
2	Delhi	29,399,141	India	3,03
3	Shanghai	26,317,104	China	2,82
4	Sao Paulo	21,846,507	Brazil	0,90
5	Mexico City	21,671,908	Mexico	0,51
6	Kairo	20,484,965	Egypt	3,56
7	Dhaka	20,283,552	China	2,03
8	Mumbai	20,185,064	India	2,13
9	Beijing	20,035,455	China	1,12
10	Osaka	19,222,665	Japan	-0,30

Джерело: [268]

Більше всього великих міст знаходиться в найбільших країнах світу – Китаї та Індії. Серед європейських країн найбільші міста – це Стамбул (14,5 млн жителів), Москва (більше 12 млн), та Париж (більше 11 млн) [268].

Разом із збільшенням кількості великих міст та чисельності їх населення зростає увага до нової ролі міст як утворень по забезпеченню якісного, безпечного та сучасного життя громадян значно активізувалася останніми роками. Свідоцтвом цьому стала поява таких понять як «future city», «smart city», «sustainable city», «smart sustainable city», «connected city», «resilient city», «intelligent city», «digital city», «digital community», «cyber city», «knowledge-based city», «cyberville» та ін. Кожне з них має право на життя, оскільки акцентує на найважливіших імперативах розвитку сучасних міст. У кожному з цих понять відображені важливі риси нового феномену: чи то зростання ролі цифрових технологій, чи то зростаюча інтелектуалізація міського життя, чи то його екологізація. Останнім часом все більш широко вживаним стає термін «розумне місто» як уособлення всіх зазначених трендів. Тим не менше, не дивлячись на певну увагу наукових кіл до цієї проблематики, немає єдиного підходу до розуміння його сутності та структури. На наш погляд, саме Smart-city є найбільш

вдалим терміном, оскільки включає і аспект диджиталізації, і сталості, і базування на знаннях та розумних технологіях.

Різні країни реалізують різноманітні підходи щодо розвитку смартекономіки в цілому та смарт міст як одного з ключових елементів. Смарт міста стають основою конкурентного розвитку економіки, формуючи підґрунтя для залучення інвесторів у найбільш інноваційні сектори економіки. Світові тенденції розвитку свідчать про необхідність смартизації розвитку і перегляду як національних? так і локальних стратегій розвитку. За прогнозами аналітиків, глобальний ринок смарт міст до 2026 року виросте до 820 млрд дол. (рис. 2.1).

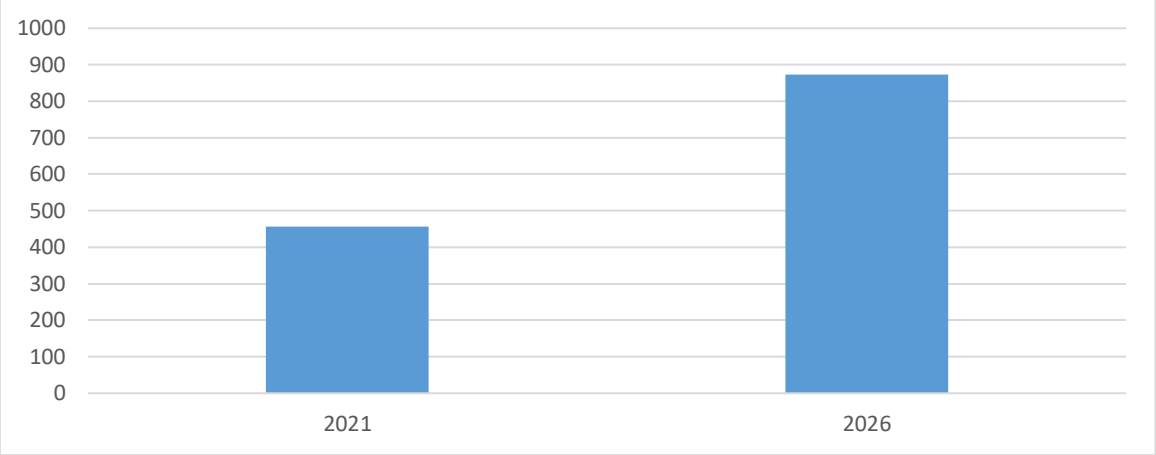


Рис. 2.1. Прогноз розвитку глобального ринку смарт-міст, 2021-2026

Джерело: [96]

Середньорічний темп приросту розраховується на рівні 13,8% за означений прогнозований період часу. Такі темпи підтримуються в рамках розвитку концепції громадської безпеки в рамках смартизації та урбанізації. Дослідження визначають, що найбільш активно розвиватиметься сегмент Smart Transportation, як один з самих інноваційних та в рамках реалізації політики декарбонізації. Цей сегмент передбачає напрацювання комплексного рішення оптимізації для використання транспорту (об'єднуючи і автошляхи, і залізничний транспорт, авіа, водний та інші), інфраструктури та всього обслуговуючого комплексу задля задоволення потреб громадян і реалізації концепції безпеки.

Однак, одним із найбільших сегментів розвитку смарт міст є енергетика. Smart Utilities in Energy є однією з найбільш перспективних для формування мережевих можливостей та використання штучного інтелекту від моменту

виробництва енергії і до моменту її розподілення та споживання кінцевим споживачем. Інтелектуальні мережі можуть мінімізувати негативні наслідки у випадку збоїв електроенергії та перевести мережі на інші джерела постачання.

В сегменті розвитку Smart Citizen Services найвищі темпи розвитку прогнозуються для Smart Healthcare. Передбачає об'єднання мереж та дистанційний моніторинг пацієнтів, дистанційна медична допомога, моніторинг та звітність робочого процесу медиків та медичних установ міст, автоматизація робочого процесу, мобільне здоров'я, передачі направлень та рецептів, об'єднання системи фармації та медичних закладів різного типу [96].

Концепція смарт міст отримала широке розповсюдження з розвитком ІКТ з кінця минулого століття. Причому практична площина реалізації смарт міст стрімко розвивається і дає великий матеріал для роздумів.

Проблематикою смарт міст займається дослідницька група європейських смарт міст при Центрі регіональної науки Віденського технологічного університету під керівництвом професора доктора R. Giffinger. Вони ототожнюють смарт місто із вуликом, називаючи його «розумне місто бджіл» та популяризують на відповідному сайті. На їх думку, розумним містом виступає «використання можливостей міста / громади для створення та прийняття рішень з метою подолання викликів і збільшення можливостей, які допоможуть трансформувати «місце, яке ми називаємо домом», в перспективне і більш придатне для життя всіх стейкхолдерів. Екосистема впроваджених рішень - те, що визначає, чи є розумним місто / громада». Розумне місто – це орієнтовані на людину підходи щодо розробки та впровадження екосистеми рішень розумного міста, які створюють додану вартість і перетворюються на колективне благо [175]. Ця наукова група виділяє шість ключових сфер розумного міста: Smart Governance, Smart Economy, Smart Environment, Smart Living, Smart Mobility та Smart People.

Vinod Kumar також розглядає систему Smart-city у складі: Smart People, Smart Economy, Smart Mobility, Smart Environment, Smart Living, Smart Governance [133].

Krisna Adiyarta та ін. виділяють вісім складових розумного міста: Розумне управління (Smart Governance), Розумне середовище (Smart Environment), Розумна мобільність (Smart Mobility), Розумні люди (Smart People), Розумна економіка (Smart Economy), Розумне життя (Smart Living), Розумна інфраструктура/Технології та розумна енергетика (Smart Infrastructure/ Technology and Smart Energy) [11].

R. Novotny et all. розглядають структуру Smart-city достатньо прикладним чином: «загальні муніципальні та бізнес-послуги», «розумні, стійкі будівлі та управління будівлями (розумна будівля)», «сфери освіти, охорони здоров'я та соціальної допомоги (розумна освіта)», «виробництво енергії та енергоефективність (розумна енергія, розумне освітлення)» , «розумне вимірювання газу, електроенергії та води (smart grad)», «розумне управління водою та відходами (розумне комунальне підприємство)», «громадська безпека, безпека та запобігання злочинності», «служби визначення місцезнаходження в реальному часі та географічні» [159].

Схожий підхід декларують румунські вчені M.Eremia, L.Toma, M.Sanduleac, які розглядають Smart-city в сукупності наступних складових: «розумні будівлі», «освіта, медична та соціальна допомога», «розумна енергетика», «розумна мережа (розумний облік природного газу, води, електроенергії)», «розумне комунальне господарство (розумний розподіл води та розумне управління відходами)», «розумне паркування», «інтегровані системи постачання», «розумний та інтегрований транспорт» [75].

Хоча у кожного з підходів є свої відмінності, спільним у всіх є виділення таких блоків як: управління, економіка, інфраструктура, соціальна сфера. Різні автори можуть більш поглиблено розглядати інфраструктуру, окремо виділяючи не тільки транспорт, а й енергопостачання, водопостачання, управління відходами та ін. Також можуть авторами акцентуватися і різні аспекти соціальної сфери: система освіти, культури, «розумні люди», умови життя та ін. Але невід'ємним компонентом смарт міст обов'язково виступає управління та, хоча

це і не виділяється окремо в структурі, - інформаційно-комунікаційні технології, що виступають ключовим інструментом його реалізації.

Розумні міста – це сучасний та динамічний феномен, що стрімко розвивається і вдосконалюється, формує нові форми комунікацій та реалізації різних аспектів. Взагалі немає якогось еталону, кожне місто розвивається виходячи із своїх можливостей, ментальних та культурних традицій. На глобальному рівні виділяються міста-лідери, які змогли найкращим чином реалізувати основні аспекти розумного життя в своїй спільноті. Характерно також, що не залишається незмінним і управління розумним містом.

Бойд Коен, який досліджує проблему розумних міст з 2011 року, виділяє три етапи, три різні покоління або еволюційні фази розвитку смарт міст: Смарт міста 1.0, базовані на технолого-центричному баченні; Смарт міста 2.0, для яких характерно урядо-центричне бачення; та Смарт міста 3.0, в яких переважає громадяно- та людино-центричний підхід.

Смарт міста 1.0: технолого-центричне бачення розумних міст, характеризується тим, що постачальники технологій заохочують застосовувати свої рішення для міст, які насправді не були обладнані для належного розуміння наслідків технологічних рішень або того, як вони можуть вплинути на якість життя громадян. Smart Cities 1.0 - це також основна філософія більшості проектів розумних міст, запропонованих по всьому світу, від PlanIT в Португалії до Songdo у Південній Кореї. Ці бачення міста в майбутньому були зумовлені технологічними компаніями приватного сектора, такими як Living PlanIT та Cisco.

Смарт міста 2.0: урядо-центричне бачення з використанням технологічних рішень як засобів для підвищення якості життя. У цьому поколінні муніципалітет - на чолі з перспективними мерами та адміністраторами міст - бере на себе керівництво у визначенні майбутнього їхнього міста та ролі впровадження розумних технологій та інших інновацій. На цьому етапі міські адміністратори все більше зосереджуються на технологічних рішеннях, що сприяють покращенню якості життя. Гарним прикладом є Барселона, яка має понад 20

програмних місць для розумних міст і буквально понад 100 активних проектів інтелектуальних міст.

Смарт міста 3.0: громадяно- та людино-центричне бачення розумних міст, орієнтоване на громадянина чи людину та засноване на спільній творчості. У цій моделі розумні міста застосовують стратегії співтворчості громадян, щоб допомогти керувати розумнішими містами для покращення якості життя та процвітання наступних поколінь. Ванкувер очолив одну з найамбітніших ініціатив щодо спільної стратегії, залучивши 30 000 громадян до співавторства Плану дій «Зелене місто у Ванкувері-2020», тоді як Відень включав громадян як інвесторів у місцеві сонячні електростанції як внесок у цілі міста щодо віднавлюваної енергетики на 2050 рік [220].

Коен стверджує, що деякі міста рухаються від однієї фази до іншої, тоді як інші затримуються в одній та експериментують із розумними містами. Загалом, на його думку, поєднання Smart Cities 2.0 та Smart Cities 3.0 є найкращим вибором на майбутнє.

Таким чином, головним трендом розвитку системи управління смарт містом виступає залучення всіх сторін, всіх суб'єктів до процесу управління. Це навіть називають «чотирикратною спіраллю» - залучення та співпраця всіх зацікавлених сторін: між урядом, приватним сектором, науковими колами та громадянським суспільством (насамперед громадянами). Саме націлювання всіх зацікавлених сторін на досягнення важливих цілей розвитку міста є ключовим фактором успіху у всіх показниках розумного міста [175].

Смарт місто - це не тільки залучення всіх стейкхолдерів до управління, це також орієнтація всієї діяльності (і цілей, і механізмів, і інструментів) на людину. Загальною метою стає створення та впровадження екосистеми рішень розумного міста, яка продукує додану вартість і перетворюється на колективне благо. В такій екосистемі розумні дії здійснюють всі стейкхолдери: розумні люди формулюють розумні цілі, бізнес підключається до їх розумної реалізації, муніципалітет розумно керує всіма складовими міського життя, що

функціонують на засадах розумного екологічно та соціально- орієнтованого розвитку.

Подальший аналіз потребує уточнення поняття «розумний». На наш погляд, у даному контексті слід відзначити два важливі аспекти. По-перше, це проникнення всієї діяльності та процесу управління містом важливими соціальними та екологічними цінностями. А по-друге, це посилення інтелектуального характеру як процесу управління, так і всіх рішень, що приймаються.

Така ситуація навіть спричинила думки, щодо зараз по аналогії з «піднесенням креативного класу» Річарда Флоріди відбувається зростання смартівістів. Смартівіста можна визначити як «людину, яка крокує вперед, щоб активно підтримувати процес створення кращого місця на добровільних засадах». Смартівіст – це може бути окремий експерт або створювач ініціативи розумних міст (наприклад, вільні консорціуми проектів, нові юридичні особи, такі як некомерційні організації, асоціації) для вирішення конкретних проблем [175].

На думку засновників концепції бджолиного смарт міста, найдієвішим фактором успіху смарт міста стає колективний інтелект як уособлення сукупного інтелекту всіх суб'єктів, пов'язаних розумним управлінням на основі сучасних розумних технологій. Саме це дозволяє ототожнювати смарт місто з вуликом, в якому кожна бджола виконує свою розумну роль. Це дозволяє створювати та приймати рішення, які призводять до ефективної трансформації спільноти до сильної екосистеми Smart-city рішень.

Прихильники бджолиного підходу вважають, відмінності між різними смарт містами полягають у здатності міста чи громади використовувати колективний інтелект. Цей аспект характеризує здатність пов'язувати різних суб'єктів у місті чи громаді. Колективний інтелект забезпечує 360-градусну перспективу, охоплюючи всі аспекти спільноти, а також враховуючи зв'язки з сусідніми громадами чи регіоном. Подорож до того, щоб стати розумнішим містом чи громадою, в основному не зумовлена генеральним планом зверху вниз або технологічним партнерством з одним великим гравцем. Це скоріше сума

розумних ініціатив, проектів та рішень, які розробляються та впроваджуються великою кількістю різних приватних та державних суб'єктів у всьому місті та в різних стратегічних сферах діяльності.

В смарт місті третьої хвилі, яке орієнтоване на громадян, використовуються не лише технологічні «датчики», а, у першу чергу, - люди як «смартівісти» та живі «датчики» навколишнього середовища. Тому «заохочення зростання смартівістів, які можуть формувати цю третю хвилю та взяти міські виклики у свої руки, є ключовим для стимулювання інновацій зараз. Це гарантуватиме, що людські ідеї та досвід можуть впливати не лише на поточну стратегію смарт міста, а й на «розумний» рух у майбутнє» [175].

Активні громадяни стають частиною управління містом, при цьому залишаючись лише членами такого згуртованого суспільства. Формуванню такої екосистеми сприяє розвиток технологій, де кожен бажаючий може долучитися до системи управління, наприклад Waze та Citymapper, в яких кожен учасник може внести свої зміни та донести якусь інформацію до всіх користувачів. Спільне використання ресурсу стає підґрунтям для формування свідомого суспільства.

Однак, не лише технології сприяють побудові смартсуспільства. Так в Британії сформовано проект «Incredible Edible», в рамках якого відбувається формування міні-ферм, зокрема у дворах, на узбіччях та інших місцях, де можна вирощувати овочі, корисні культури та зелень, що потім можуть використовуватись в їжу. Варто відмітити, що ця ініціатива набуває поширення не лише у Великій Британії, а й поширюється в містах інших країн. В дійсності це означає, що Smart-economica формується у даному випадку шляхом «знизу догори», оскільки розвиваються проекти, що не можуть бути реалізовані урядами чи органами управління локалітетами [119].

Більш масштабними є проекти Better Reykjavik, або громадянські хакатони, такі як Барселонський CCCB Data Quality Datathon, в рамках яких населення залучається для формування екосистеми районів міст, планування, землевпорядкування шляхом форумів, платформ та ініціатив. Такий формат дає можливість населенню безпосередньо долучатися до поліпшення

функціонування місця проживання, його зручності та екологічності, знаходити нові шляхи та методи управління, реалізації ідей. Загалом, ініціювання якихось змін від людей, що проживають на певній території сприятимуть формуванню розумного, сталого вектору розвитку їх району, що стає більш економічно обґрунтованим та ефективним, дійсно сприятимуть формуванню згуртованого суспільства, зменшенню недовіри до органів влади, державних інституцій та ін.

Варто відмітити, що класична система управління містом передбачає формування бюрократичної ієрархічної системи, що управляє сукупністю елементів як відокремленими одиницями (рис. 2.2).

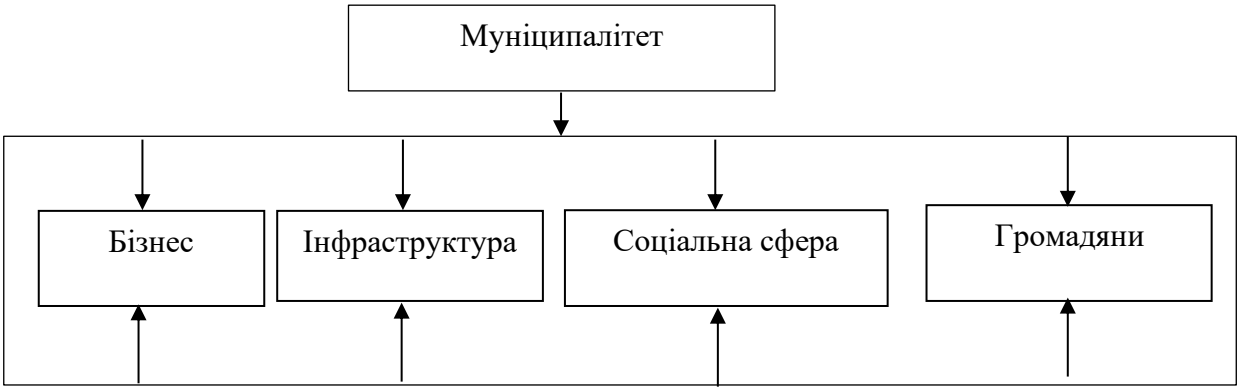


Рис. 2.2. Класична система управління містом
Джерело: систематизовано автором

Залучення значної кількості жителів сприяє формуванню потужного державно-приватного партнерства, посиленню інклюзивності суспільства, його згуртованості. Фактично «вбудовування» громади до управління містом формується через активну участь громадян, підприємців, ініціаторів соціальних змін, так званих смартивістів. Формування смартекосистеми призводить ще і до так званого ланцюгового ефекту, коли залученість одного громадянина чи підприємця сприяє поширенню інформації та власне подальшому залученню інших громадян та формуванню колективного інтелекту, синергетичних ефектів. Фактично смартмісто перестає використовувати класичні системи управління, формується особлива система взаємодії, яка полягає у об’єднанні всіх активних учасників для управління містом (рис. 2.3).

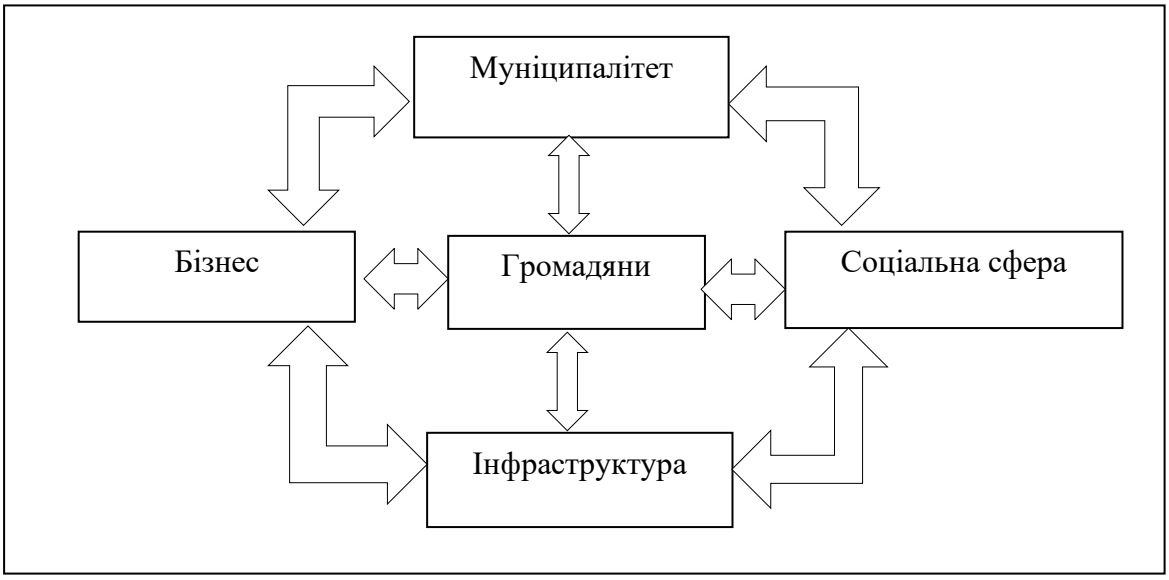


Рис. 2.3. Система управління смарт містом

Джерело: систематизовано автором

У смарт місті всі стейкхолдери беруть участь в управлінні. Причому не просто вітається ініціатива різних суб'єктів: приватного бізнесу, громадян, громадських організацій, освітніх і культурних установ, інфраструктурних одиниць тощо. Загалом створюються дієві механізми для їх участі у процесі управління містом. Це - і можливості обговорення різних проектів, і можливості висунення ініціативи та реалізації власних проектів, і контроль за реалізацією та керуванням проектів. Крім того, інформаційно-комунікаційні технології дозволяють розробляти такі програмні засоби, які фактично замінюють окремі державні послуги. Таким чином, колективний інтелект (що є уособленням синергійної взаємодії всіх стейхолдерів) разом із активним проникненням сучасних технологій формує і стає основою нової якості міста.

Колективне управління передбачає взаємодію всіх учасників локального утворення задля підвищення комфорту проживання та якості життя. Одним із найуспішніших прикладів можна назвати стратегію розвитку Smart-city Амстердам (Нідерланди), де поєднання інтересів всіх активних учасників породжує специфічну екосистему, в рамках якої об'єднуються бізнес-структури,

дослідницькі установи та лабораторії, влада, жителі міста задля зменшення рівня викидів вуглекислого газу. Загалом програма нараховує більше 30 проектів, які включають в себе і бізнес проекти, і інноваційні ідеї, серед яких визначено окремі площини реалізації, наприклад: розумне життя, розумне суспільство, економіка, бази даних, мобільність, інфраструктура та ін. Всі ініціативи в цих площинах мають бути протестовані та апробовані в невеликих регіонах і потім поширюються на інші райони міста, зокрема це стосується і просвітницької діяльності щодо розумного використання енергії, води та інших ресурсів. Серед ініціатив запровадження смартуправління - «Кліматична вулиця» та «West Orange», які спрямовані на використання смартлічильників та поширення енергозберігаючих технологій [9].

Загалом варто розуміти, що поняття «розумне місте» передбачає використання інноваційних технологій та їх інтегарцію в уже існуючі екосистеми, в тому числі і управління. Ключовою метою стає – спрощення життя для всіх жителів та гостей міста. Наприклад, Міністерство транспорту та звязку Фінляндії спільно з Агентством фінансування інновацій Tekes запустили спеціальну програму в рамках концепції Mobility as a Service («Мобільність як послуга», MaaS) [81]. В рамках цього окремий застосунок покликаний вирішувати всі транспортні проблеми, шукаючи можливості та опції дістатися в потрібне місце на різних видах транспорту, з можливістю оплачувати послуги через застосунок. Цей застосунок об’єднує таксі, спільні автомобільні поїздки, міські велосипеди, міські автобуси, залізничний автотранспорт. Планується розширити такі ініціативи до можливості купувати спеціальні квитки, які даватимуть можливість оплачувати всі види транспорту одномоментно, або використовуватись як абонемент чи спеціальний рахунок. Фінська федерація власників таксі та залізнична компанія VR вже реалізують такі рішення у своїй діяльності [15]. Власне сама програма почала свою реалізацію в 2015 році, однак на сьогодні уже напрацьована значна нормативно-правова база для реалізації цієї послуги [82].

Робота таких транспортних інтеграторів може бути масштабована до міжнародного рівня, розширюються можливості реалізації та інтегрування в систему міжнародний транспорт, наприклад авіа та морське сполучення,

можливості долучення транспорту, що займається перевезенням пошти чи товарів, можливості застосування каршерінгу. Своєю чергою це призводить до поєднання можливостей управління містом, часом, транспорту та зменшення рівня екологічного забруднення, реалізації рішень Smart & Clean, що сприяє розвитку біоекономіки та екологічно чистих технологій в рамках цифровізації. Ключовими напрямами такого проекту є інтелектуальне низьковуглецеве транспортування та підвищення рівня мобільності, зростання рівня екологізації, інтелектуалізації та рівня енергетичної безпеки в містах, підвищення рівня ефективності водокористування та загалом використання ресурсів.

Важливо відмітити ще одну рису реалізації розумного міста. Заохочення «розумності» від громадян, бізнесу, академічного та громадського секторів дозволяє також певною мірою вирішувати і питання фінансування. Досить частою проблемою для соціальних, екологічних та інших проектів є брак фінансових ресурсів, які далеко не завжди може надати державне фінансування. Проведення краудфандингу дозволяє підключити місцевий бізнес та громадську спільноту до фінансування важливих для розвитку міста проектів.

Смарт місто третьої хвилі «використовує не лише технологічні «датчики», а й людей, як «смартівістів» та живих «датчиків» навколишнього середовища. Тому заохочення зростання розумників, які можуть випереджати цю третю хвилю та прийняти міські виклики у свої руки, є ключовим для стимулювання інновацій зараз. Це гарантуватиме, що людські ідеї та досвід зможуть впливати не лише на поточну стратегію розумного міста, а й на рух у майбутнє [175].

Сучасний та динамічний феномен розумних міст стрімко розвивається і набуває нових форм. Причому ця еволюція також в свою чергу підтверджує неминучість постійного процесу інтелектуалізації, зростання значення людського фактора як носія інтелекту. Світова практика надає багатий досвід реалізації розумних міст. Причому кожне місто є неповторним, оскільки розвивається і творить свою історію виходячи із своїх можливостей, ментальних та культурних традицій. Тим не менше, загальним трендом виступає посилення ролі людини, важливих гуманітарних і екологічних цінностей в керуванні та

реалізації проекту розумного міста. Це знаходить прояв у все більшому залученні громадян до процесів управління містом, все більш різноманітними стають форми цієї участі. Така ситуація дозволяє говорити про формування колективного інтелекту міста як дієвої сили управління його розвитком на засадах екологічності та сталості.

Виділення міст в окремий суб'єкт смартекономіки є важливим трендом сучасного глобального розвитку. Разом з тим, наочною стає і тенденція виділення найбільш активних гравців - міст-лідерів або глобальних міст, що вийшли на глобальну арену відносно недавно. Урбанізація та формування глобального фінансового простору загалом призводять до зміни ролі великих міст у глобалізаційних процесах. Великі міста, що займають вигідне географічне положення (особливо на торгівельних шляхах) приростили свою активність на ринку, що призвело до позначення їх як окремих суб'єктів економічних відносин і набуло рис фінансового центру.

В концепції смартекономіки найбільш активними гравцями в сучасній науковій літературі відзначаються міста-лідери, що вийшли на глобальну арену відносно недавно. Урбанізація та формування глобального фінансового простору загалом призводять до зміни ролі великих міст у глобалізаційних процесах. Великі міста, що займають вигідне географічне положення (особливо на торгівельних шляхах) приростили свою активність на ринку, що призвело до позначення їх як окремих суб'єктів економічних відносин і набуло рис фінансового центру (табл. 2.3).

Однозначного трактування фінансового центру не існує, проте такі нові суб'єкти активно досліджуються, наприклад агенцією Z/Yen, що публікує свої звіти разом з Лондонською міською корпорацією та Китайським інститутом розвитку, і в рамках їх роботи фінансові центри позначаються як «міжнародні центри з повним сервісом, що мають сучасні розрахункові та платіжні системи, підтримують великі національні економіки. Джерела фондів різноманітні, а правова і нормативна база є достатньою для збереження цілісності відносин між принципалом і агентом» [224].

Таблиця 2.3

Індикатори оцінки діяльності фінансового центру (GFCI)

Індикатори оцінки	Характеристика
Бізнес середовище	Рівень корупції та верховенство права, захист даних, оподаткування, макроекономічне середовище, інституційне та нормативно-правове середовище, політична стабільність
Людський капітал	Охорона, безпека та права людини, гнучкість ринку праці, освіта та розвиток, якість життя
Оподаткування	Є важливим для нових підприємств, податкові правила мають бути узгоджені на міжнародному рівні
Репутація	Репутація як хороше і безпечне місце для життя надзвичайно важлива, рівень інновацій, культурне різноманіття, привабливість, конкурентна позиція відносно інших центрів
Інфраструктура	Повітряне сполучення, витрати на інфраструктуру ІКТ зростають, будівельна інфраструктура, стабільний розвиток
Розвиток фінансового сектору	Фінансова інфраструктура, страхові компанії, рівень боргу, доступність капіталу, економічна віддача, ліквідність ринків та ін.

Джерело: [231]

Одним із самих активних серед фінансових центрів є Лондон, друге місце займає Нью-Йорк. Однак, економічна ефективність функціонування глобальних міст не є єдиним мірилом їх конкурентоспроможності в глобальній економіці. Так, окремими факторами розглядаються фінансові показники, показники розвитку людського капіталу, якість проживання в містах та ін. (див. табл. 2.3).

Варто відмітити, що для оцінки показника людського капіталу глобального міста використовуються не лише індикатори його наявності, а і можливості відпочинку, відвідування культурних заходів, система охорони здоров'я, нерухомість придатна для проживання, інфраструктурне забезпечення, транспортне сполучення, в цілому параметри якості життя визначаються з вагою 4,30 бала в межах оцінки 3,89-5,37 [90].

Відповідно до оцінки 2020 року Нью-Йорк займає лідируючі позиції практично по всім критеріям (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Розподіл ТОП-15 міст-лідерів за категоріями оцінки 2020 (GFCI)

Місце	Бізнес середовище	Розвиток фінансового центру	Інфраструктура	Людський капітал	Репутація
1	Нью-Йорк	Нью-Йорк	Нью-Йорк	Нью-Йорк	Нью-Йорк
2	Лондон	Лондон	Лондон	Лондон	Лондон
3	Гонконг	Гонконг	Токіо	Шанхай	Сінгапур
4	Женева	Люксембург	Сінгапур	Сінгапур	Гонконг
5	Чикаго	Сінгапур	Гонконг	Гонконг	Токіо
6	Сінгапур	Париж	Сан-Франциско	Франкфурт	Шанхай
7	Амстердам	Шанхай	Стокгольм	Цюріх	Женева
8	Пекін	Чикаго	Пекін	Пекін	Пекін
9	Шанхай	Токіо	Шанхай	Сан-Франциско	Цюріх
10	Цюріх	Пекін	Амстердам	Париж	Торонто
11	Франкфурт	Лос-Анджелес	Мадрид	Токіо	Чикаго
12	Копенгаген	Женева	Бостон	Шеньчжень	Сан-Франциско
13	Токіо	Сан-Франциско	Ванкувер	Лос-Анджелес	Стокгольм
14	Сан-Франциско	Шеньчжень	Брюссель	Амстердам	Сідней
15	Монреаль	Дубай	Париж	Копенгаген	Осло

Джерело: [231]

Загалом для оцінки функціонування фінансових центрів використовується кілька ключових критеріїв, серед них: «зв'язки» (характеризує рівень зв'язків фінансового центру з іншими містами та регіонами світу, виставляється на основі оцінок фахівців із інших центрів, якщо центр отримує більше 63% оцінки, то він вважається «глобальним», більше 42% - міжнародний); «різноманітність» (визначається через діапазон факторів, що впливають на кількість та рівномірність сфер конкурентоспроможності, ця складова вимірюється через два елементи: багатство та рівномірність, чим вищий бал тим вища різноманітність та багатство ділового середовища); «спеціалізація» (глибина та якість таких сфер як управління інвестиціями, банківська діяльність, страхування, урядовий та регуляторний сектор, тощо). Відповідно до цього формується диспозиція глобальних міст (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Диспозиція глобальних міст відповідно до профайлів, 2020

Ширина і глибина	Відносно широкий	Відносно глибокий	Зароджується
Глобальні лідери	**Глобальні урізноманітнені**	**Глобальні спеціалізовані**	**Глобальні претенденти**
Лондон	Франкфурт	Гуанчжоу	-
Нью-Йорк	Амстердам	Абу-Дабі	Гуанчжоу
Шанхай	Париж	Ченду	Далянь
Пекін	Москва	Циндао	
Гонконг	Брюссель		
Сінгапур	Лос-Анджелес		
Шеньчжень	Дублін		
Сан-Франциско	Сеул		
Дубай	Цюріх		
Женева	Чикаго		
Токіо			

Джерело: [90]

Як бачимо, в переліку глобальних міст превалюють класичні фінансові центри, однак останніми роками до когорти міст з високорозвинених країн долучаються міста з високо динамічних країн Азії. Бурхливий розвиток регіонів призвів до необхідності аналізу потенціалу регіональних лідерів (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Диспозиція регіональних (міжнародних) міст-лідерів відповідно до профайлів, 2020

Міжнародні лідери	Міжнародні урізноманітнені	Міжнародні спеціалізовані	Міжнародні претенденти
Бостон	Сідней	Люксембург	Тяньцзінь
Вашингтон	Стамбул	Мумбай	Ухань
Мілан	Мехіко	Маврикій	Нур-Султан
Рим	Мадрид	Рига	Доха
Афіни	Торонто	Тайбей	
Монреаль	Мюнхен	Британські Віргінські острови	
Единбург	Відень	Вільнюс	
Бухарест		Алмати	
Пусан		Буенос-Айрес	
Гамбург		Бермуди	
Тель-Авів		Панама	
Штутгарт		Нанкін	
		Кіпр	

Джерело: [90]

Дослідження вказує, що репутація міста стає підґрунтям для додаткового залучення капіталу, як фінансового, так і людського, при цьому Лондон, Гонконг та Сінгапур демонструють найстійкіші позиції та найвищі позиції конкурентоспроможності, однак регіональні (міжнародні) центри демонструють стійкі тенденції до покращення своїх позицій, отримуючи високі бали як з боку резидентів, так і нерезидентів [90].

Таким чином, дослідження смартекономіки передбачає аналіз функціонування суб'єктів економічної діяльності, враховуючи тенденції розвитку та форми її прояву.

В рамках оцінки смартекономіки для різних суб'єктів можемо відмітити наявність ключових індикаторів, серед яких: матеріальні доходи; матеріальна деривація; можливості працевлаштування; освіта та навчання; функціонування системи охорони здоров'я; житло; доступ до догляду за дітьми; право на виїзд; гідне соціальне забезпечення; безпечне середовище; екологічно якісне середовище; відсутність дискримінації; доступ до системи правосуддя [176].

Проте залишається ще великий простір для досліджень сутності, форм прояву та індикаторів оцінки розвитку смартекономіки загалом і на рівні різних суб'єктів. Важливим завданням є визначення основних індикаторів оцінки смартекономіки виходячи із особливостей функціонування кожного окремо взятого суб'єкта економічної діяльності.

Загалом такий специфічний суб'єкт економічної діяльності вперше у теорію глобалістики було введено в роботах Саскії Сассен, де знаходимо термін «глобальне місто» (global city) саме в значенні суб'єкта економіки [230]. Науковиця в своїх роботах обґрунтовує ключові відмінності між мегаполісом та глобальним містом, які відрізняються чисельністю населення, формуванням агломерацій, економічними показниками діяльності, соціальними можливостями, вартістю життя, можливостями реалізації та ін.

Однак, для глобальних міст важливою також вважається і інтелектуальна складова в оцінці їх потенціалу. В різних підходах враховуються такі показники, як, наприклад, - кількість та якість вищих навчальних закладів (кількість вузів

що входять до найкращих університетів світу, кількість та якісні характеристики функціонування дослідницьких центрів світового значення та ін.): Global Cities Outlook – інновації; Індекс міст глобальної сили (Global Power City Index (GPCI) – розроблений Інститутом міських стратегій Меморіального Фонду Морі (Institute for Urban Strategies The Mori Memorial Foundation, Токіо, Японія) - включає 70 індикаторів за 6 вимірами: економіка, доступність, середовище, зручність для життя, культурна взаємодія, дослідження та розвиток (R&D); Індекс розумних міст (Smart City Index); Індекс розвитку міст (City in Motion Index (CIMI)) – технології; Індекс людського капіталу (HCI, Global Cities Index).

Наприклад, в City in Motion Index враховуються наступні показники людського капіталу: частка населення із середньою та вищою освітою, кількість державних та приватних шкіл у місті, кількість бізнес-шкіл у місті (які входять до ТОП-100 по версії Financial Times; видатки на освіту відносно доходу на одну особу; щорічні видатки на leisure and recreation відносно доходу на одну особу; видатки на leisure and recreation у відсотках до ВВП; чисельність іноземних студентів; кількість музеїв та арт-галерей на місто; кількість університетів, що входять до 500 QS Top Universities; кількість театрів на місто.

Дослідження сутнісних форм прояву смартекономіки дозволяє відмітити, що тенденції розвитку економічної науки та практики свідчать про перехід до нової парадигми економічного розвитку, в основі якої лежить гармонійність поєднання елементів концепції сталого розвитку та технологічного розвитку. Розвиток технологій стає передумовою для формування диджитал-середовища, яке своєю чергою є платформою функціонування суб'єктів економічної діяльності та підвищує їх рівень конкурентоспроможності. Інституціоналізація в глобальних містах стає необхідним елементом узгодження правил функціонування та часто виходить за рамки управління локалітетом, вирішуючи питання розвитку окремо взятого міста у глобальному середовищі. Загалом це ускладнює управління, яке з одного боку, має знаходитись у національному підпорядкуванні, а з іншого – враховувати особливості розвитку окремо взятої агломерації, враховуючи її місце на карті світу. Екологізація і соціалізація

знаходять свій прояв у формуванні елементів середовища глобального міста та якості і комфортності його функціонування саме для громади. Глобальні міста стають драйверами формування концепції смартекономіки та її практичної реалізації.

2.2. Феномен смарт міст у світовій економіці

За останнє десятиліття з'явилося багато рейтингів, які намагаються оцінити смарт міста. Загалом у багатьох з них застосовується комплексний підхід, коли враховуються різні аспекти життєдіяльності міста. Деякі рейтинги реалізуються на основі об'єктивної інформації та статистичних даних, деякі – на основі опитувань населення чи зацікавлених сторін. Враховуючи, що щорічна підготовка та видання рейтингу – це досить клопітка та трудомістка справа – то не всі вони витримують довгу історію. Певним бар'єром є труднощі в отриманні об'єктивної інформації, і тому деякі через пару років припиняють видання. До того ж непростим випробуванням для світу стала пандемія COVID-19, яка серйозно вплинула як на умови життєдіяльності людей, так і на можливості збору об'єктивної інформації.

Вже досить тривалий час в міжнародній аналітиці актуальною є проблема оцінки умов життя у містах. До числа найбільш відомих індексів умов життя у містах відносяться наступні: «Quality of Life Survey» (журнал Monocle); Найкращі міста для життя (World's Best Cities To Live (Global Finance)); Глобальний рейтинг комфортності життя «Global Liveability Ranking» (Economist Intelligence Unit); «Mercer Quality of Living Survey»; Liveability Survey (Deutsche Bank); глобальна база даних Numbeo про споживчі ціни, рівень злочинності, якість медичної допомоги та інші показники по містах (також формується на основі опитувань).

З 2006 року журнал про стиль життя Monocle публікує щорічний список міст, придатних для життя [47]. Основними критеріями в цьому опитуванні є:

безпека/злочинність, міжнародне сполучення, клімат/сонце, якість архітектури, громадський транспорт, толерантність, екологічні проблеми та доступ до природи, міський дизайн, умови ведення бізнесу, проактивна політика та медичне обслуговування.

Global Finance — це щомісячний англомовний фінансовий журнал, який публікує список найкращих міст світу для життя (World's Best Cities To Live). Цей список базується на оцінці за вісьма унікальними факторами: економічна потужність; дослідження та розробка; культурна взаємодія; придатність до життя; навколишнє середовище; доступність; ВВП на душу населення (номінальний у доларах США); і кількість смертей від COVID-19 на мільйон в країні.

Economist Intelligence Unit (EIU) публікує щорічний Global Liveability Ranking, в якому 140 міст оцінюють якість життя в містах на основі оцінок їхньої стабільності, охорони здоров'я, культури, навколишнього середовища, освіти та інфраструктури [234].

Американська консалтингова компанія Mercer щорічно публікує своє дослідження якості життя «Quality Of Living Rankings Mercer». Його основною метою виступає допомога транснаціональним компаніям у вирішенні питань щодо можливостей та перспектив відкриття офісів чи підприємств, оплати праці співробітникам у різних містах. Список порівнює 230 міст за 39 показниками та такими критеріями: політичне та соціальне середовище, доступність споживчих товарів, житло, комунальні послуги та транспорт, медицину та охорону здоров'я, природне середовище, школу та освіту та відпочинок. Нью-Йорку надається базовий бал 100, а інші міста оцінюються в порівнянні з ним [149].

В усіх зазначених вище підходах розглядається досить широке коло показників, що характеризують умови життя в містах. Водночас, наступним етапом стає дослідження саме акценту на smart характеристиках. Вище вже неодноразово зазначалося, що практика створення смарт міст набуває все більшого поширення у світі. Після 2010 року все більше країн працюють над створенням смарт міст, виділяючи ті міста, в яких існують найкращі можливості

для реалізації концепції Smart-city. В цих містах розвивають інфраструктуру в контексті основних принципів функціонування Smart-city. Звичайно, що активність таких процесів актуалізує питання оцінки їх успіху. Саме тому у світовій практиці розвиваються різні підходи до оцінки успішності смарт міст.

Індекс розумних міст (Smart-city Index):

Міжнародний інститут розвитку менеджменту (International Institute for Management Development - IMD) — незалежний академічний заклад зі швейцарським корінням і глобальним охопленням, заснований 75 років тому бізнес-лідерами для бізнес-лідерів. У 2017 році IMD та Сінгапурський університет технологій та дизайну (SUTD) [195] вирішили об'єднати зусилля для створення індексу розумного міста, в якому було б збалансовано виміряні економічні, технологічні та гуманітарні (якість життя, навколишнє середовище, інклюзивність) аспекти функціонування міста [196].

Первісною метою стало прагнення розробити міжнародно визнаний глобальний індекс розумного міста. Перше видання вийшло у 2019 році, та на даний момент вже є третій випуск. Методологія індексу Smart-city Index (SCI) передбачає виділення двох основних стовпів: Структура та Технологія. Кожен з них оцінюється по п'яти основних сферах: охорона здоров'я та безпека, мобільність, активність, можливості та управління.

В рамках індексу досить щільно досліджуються питання екологізації, визначається, що у великих містах, де рівень життя є вищим загалом, стурбованість якістю навколишнього середовища є значно більшою. Проблемою є і доступне житло, наявність якого оцінюється в рамках індексу, пріоритетність віддається і якості повітря, доступу до медичних послуг, що особливо актуалізаувалось в часи пандемії [1].

Загалом рівень задоволеності життям та рівень розвитку міста оцінюється в результаті опитування респондентів, ключові питання в якому задаються щодо здоров'я та безпеки, мобільності, діяльності, можливостей працевлаштування та отримання освіти, управління містом. Оцінюється наявність технологій, що покликані вирішувати проблеми у різних аспектах життя міста, або конкретні

міські виклики життєдіяльності. Також населення міста може обирати кілька пріоритетних сфер для свого міста із запропонованого переліку, що мають найбільші проблеми, потребують покращення або підвищили рівень довіри громадян до адміністрації міста, в тому числі оцінюється їх діяльність в умовах гострих викликів (наприклад, пандемії, аварій чи катастроф). Варто відмітити, що в останніх звітах, які формувалися під час пандемії, виникло питання міського дизайну та міського планування, які не були адаптовані до нових викликів, потребує удосконалення і запровадження інноваційних підходів щодо розповсюдження засобів захисту, використання медичної сфери та її функціонування, формування зручної системи вакцинації та ін. В результаті глобальних викликів вияснилось, що міста є досить гнучкими у вирішенні глобальних проблем, зокрема, їх ефективність у вирішенні проблем і викликів глобальної пандемії були вищими, ніж у національних заходів. В рамках індексу досліджено, що якісна цифрова інфраструктура та технологічна культура, діджитал система міста сприяє швидкому поширенню інформації та загалом відбулося значне прискорення реалізації планів щодо екологічних та цифрових перетворень у смарт містах.

Ці дослідження виявили особливості, що проявилися лише в часи пандемії, зокрема, здатність швидко реагувати та мати змогу контролювати ефективне функціонування міста. Перші місця в рейтингу посіли міста, що ефективно та результативно справилися з проблемами COVID, серед них 1 місце посів Сінгапур, 4 місце Тайбей (Китай), однак в рейтингу 2022 високі позиції зайняли міста, що мають відносно невеликі чи середні розміри, наприклад, 3 місце зайняло Осло (Норвегія), 5 місце – Лозанна (Швейцарія), 8 місце – Женева (Швейцарія), 10 місце – Більбао (Іспанія) [1].

Відповідно до звіту, міста, які ще до пандемії напрацювали досить потужну систему охорони здоров’я досить добре справились з викликами ізоляції та вакцинації, що дало їм змогу зосередитись на вирішенні інших проблем, зокрема, доступне житло, система освіти, підвищення рівня цифрової компетентності.

Відповідно до методики оцінки Smart-city Index в кожному регіоні визначається власний лідер, який є найбільш конкурентоспроможним центром для інвестицій та реалізації талантів, наприклад Нью-Йорк (12 місце) лідирує в Північній Америці, Абу-Дабі (28 місце) очолює Близький Схід, а Москва (54 місце) очолює Східну Європу. Щодо Латинської Америки та Африки то міста цих регіонів переважно знаходяться в нижніх квартилях рейтингу, найбільш успішними прикладами в регіоні є Буенос-Айрес (98 місце) або Каїр (104 місце) [1].

До того ж SCI тісно пов'язаний з Індексом людського розвитку, який є основним підходом до виміру сталого розвитку країн світу. Всі міста, які оцінюються SCI, поділені на чотири квартілі (так само як і в результатах Індексу людського розвитку) та в межах цієї групи кожному місту присвоюється рейтингова шкала на основі оцінки відносно інших міст. Загалом оцінюється більше 100 міст (у 2019 році – 102 міста, у 2020 – 109, у 2021 – 118).

Індекс розвитку міст (City-in-Motion-Index):

Індекс розроблений бізнес-школою IESE (IESE Business School) іспанського Університету Наварри (University of Navarra). Індекс розраховується на основі 10 ключових вимірів: управління, містопланування, державне управління, технології, навколишнє середовище, міжнародне визнання, соціальна згуртованість, мобільність і транспорт, людський капітал та економіка.

Відповідно до методики, головною метою розвитку кожного міста є покращення людського капіталу, а екосистема міста має розвиватися таким чином, щоб притягувати та зберігати таланти, формувати плани задля покращення рівня освіти та розвитку інновацій в сфері освіти. Оцінці підлягає кількість та частка населення з середнім і вищим рівнем навчання (PHS); кількість бізнес-шкіл вищого рівня (MBAR); потік іноземних студентів у кожному місті чи країні (IFS); кількість університетів (WUR); кількість музеїв на 100 тис. жителів (NM); кількість художніх галерей на 100 тис. жителів (НАГ); та витрати на дозвілля та рекреацію (CER). Як міру доступу до культури розглядають кількість музеїв, кількість художніх галерей та витрати на відпочинок і місця для відпочинку. Ці показники демонструють прихильність

міста до культури та людського капіталу. Творчі та динамічні міста по всьому світу, як правило, мають музеї та художні галереї, відкриті для публіки та пропонують відвідування колекцій мистецтва та заходи, присвячені збереженню мистецтва. Наявність у місті культурно-розважальних закладів передбачає збільшення витрат населення на ці види діяльності.

Соціальна єдність (згуртованість) розглядається як турбота про соціальне середовище і вимагає аналізу показників імміграції, розвитку громади, догляду за людьми похилого віку, ефективність системи охорони здоров'я, безпека міста та ін. Соціальна згуртованість у міському контексті означає ступінь співіснування між групами людей із доходом, культурою, віком та різними професіями, які живуть у місті. Присутність різних груп в одному просторі, змішування та взаємодія між групами є ключовими для стійкої міської системи. Ключовими індикаторами в цій категорії є співвідношення смертності на 100 000 населення (DR); індекс злочинності (ІП); Індекс здоров'я (HCI); рівень безробіття (EBU); індекс Джині (GIN); і ціна власності як відсоток від доходу (PPIR). Цей вибір індикаторів намагається включити всі соціологічні підвиміри, які містить соціальна згуртованість. Здоров'я та очікування майбутнього суспільства представлені, у цьому випадку, співвідношенням смертей на 100 000 жителів, причому рівень злочинності має негативне значення, а індекс охорони здоров'я має позитивне значення для цього виміру.

Категорія «Економіка» включає всі аспекти, що сприяють економічному розвитку територій, зокрема, місцеві плани економічного розвитку, плани переходу та інтеграції регіонів міста, стратегічні плани розвитку промисловості, створення кластерів, інноваційно-підприємницьких ініціатив тощо.

Показники, які використовуються для відображення економічного виміру діяльності міста: валовий внутрішній продукт (ВВП) у мільйонах доларів у постійних цінах 2013 року; продуктивність, виміряна в доларах відповідно до робочої сили (LPR); час, необхідний для відкриття бізнесу в днях (TSB); легкість у нормативному плані відкриття бізнесу (ЄАБР); номер головного офісу (штаб-квартири) біржових компаній (NHQ); і рівень підприємницької діяльності на

ранній стадії (TEA), визначений як відсоток населення віком від 18 до 64 років, яке є підприємцем-початківцем або власником/адміністратором нового бізнесу (не більше 42 місяців).

Зважаючи на те, що CIMI намагається виміряти за допомогою багатьох вимірів майбутню стійкість найбільших міст світу та рівень життя їхніх мешканців, реальний ВВП є одним з показників економічної потужності міста та доходи його мешканців, що, у свою чергу, є важливим показником якості життя в містах. ВВП загалом вважається ключовим показником для оцінки ефективності функціонування значної кількості економічних систем, в тому числі і міста. Однак, в рамках оцінки CIMI ВВП лише один із показників, що не є визначальним, якщо місто має низькі показники в інших економічних індикаторах то зайняти високі позиції в рейтингу можливості немає, так, позиція міста з високим рівнем ВВП, однак проблемами в транспортній інфраструктурі, фінансуванні, виробничій системі, високим рівнем забруднення, тощо, буде скоригована. Виробнича системи, що є важливим елементом функціонування міста, визначає локальну та міжнародну конкурентоспроможність, може впливати на рівень зарплати, прибутків бізнесу та ін. Це, відповідно, може визначати якість життя в місті, можливості реалізації, рівень життя та ін.

Репрезентативні показники дають змогу вимірювати певні аспекти бізнес-середовища міста, наприклад кількість штаб-квартир публічних компаній (NHQ), потенціал і підприємницькі можливості для жителів міста (TEA), час, необхідний для відкриття бізнесу (TSB) і легкість відкриття бізнесу в нормативних умовах (EDB). Ці показники вимірюють здатність міста до сталого розвитку з часом і потенційну здатність покращувати якість життя його мешканців. Індикатори TSB та EDB включені до економічного виміру з негативним значенням, оскільки нижчі значення вказують на більшу легкість відкриття бізнесу, тоді як NHQ та ASD мають позитивний зв’язок, оскільки високі значення цих індикаторів відображають міста, готові до створення та розвиток підприємств.

В рамках звіту державне управління розуміється як тісно пов’язане зі станом державних фінансів у місті чи країні. У цьому сенсі державні рахунки мають вирішальний вплив на рівень життя громадян і на стійкість міста, оскільки вони визначають рівень теперішніх і майбутніх податків, які повинні платити люди та система виробництва; очікуване зростання загального рівня цін; потенційні державні інвестиції в базову соціальну інфраструктуру та стимули, спрямовані на приватні інвестиції. Фактично мова йде про процеси децентралізації управління коштами та можливості розвитку міста. Окрім того, варто враховувати, що державні органи влади можуть конкурувати з локальною владою за інвестиції, їх рівень та якість, впливаючи на фінансову систему через оподаткування, фінансову політику та ін. В рамках цього в звіті беруть до уваги коефіцієнт оподаткування по відношенню до комерційної вигоди (TAX), рівень резервів центрального банку (TR), рівень резервів на душу населення (TRPC), тип уряду (TG), скандали з місцевою владою, про які повідомляють ЗМІ (SC), кількість посольств (NE) і кількість користувачів Twitter, зазначених у відомих каталогах Twitter (NDTU). Показник, пов’язаний із системою оподаткування (TAX), який включений із негативним впливом на значення синтетичного показника цього виміру, охоплює аспекти стану державних фінансів. TAX вимірює суму податків і обов’язкових внесків, сплачених підприємствами після врахування дозволених відрахувань і звільнень, як частку комерційного прибутку. Це виключає утримані податки (такі як податок на доходи фізичних осіб) або ті, що збираються та перераховуються податковим органам (такі як податки на додану вартість, податки з продажів або податки на товари та послуги). Вагоме значення має рівень резервів, який слугує мірилом міцності державних фінансів у короткостроковій та середньостроковій перспективі, їх здатності справлятися зі змінними економічними циклами, а також міцності та сталості економічної структури по відношенню до держави. Індикатор типу уряду (TG) розрізняє держави, уряди яких сприяють розвитку сталих міст, оскільки вони мають більш прозоре, ефективне, тісне та широке управління.

Скандали місцевої влади, про які повідомляють ЗМІ, стосуються корупції, насильства, злочинності, наркотиків тощо. Місто з більш скандальними ситуаціями є містом, менш готовим до виконання стратегічних планів щодо інновацій та розвитку, рівень безпеки в цьому місті значно нижчий, а, значить, знижується і його привабливість для проживання. Кількість посольств (NE) є показником міжнародної важливості міста за світовими стандартами та ґрунтується на виділенні посольств, які здійснюються до міста іноземними державами.

Кількість активних користувачів Twitter із публічними даними, що містяться в каталозі Twellow (NDTU), — це ті, хто назвав себе лідерами громадської думки (наприклад, активісти, відомі критики уряду, бізнес-лідери, письменники, журналісти тощо). У деяких авторитарних країнах оприлюднення точок зору та думок як лідер думок є ризикованим, тому в каталогах Twitter буде менше критичних лідерів. Цей показник повинен мати позитивне значення задля позитивного впливу на кінцевий рейтинг.

Управління містом передбачає вимірювання рівня ефективності Адміністрації міста, розробку нових моделей управління, можливостей для приватних ініціатив та ін. В рамках категорії «Управління» враховуються можливості населення приймати участь в урядуванні, здатність залучати бізнес-лідерів та місцевих інфлюенсерів, а також плани та можливості електронного урядування.

Цей індикатор оцінюється через Індекс міцності законних прав (SLR), Індекс сприйняття корупції (CPI), кількість функцій управління інноваційної діяльності міста (ІДМ) та якості веб-сервісів місцевого самоврядування (ВМС).

Індекс міцності законних прав (SLR) вимірює рівень розвитку законів про заставу та банкрутство захищати права позичальників і кредиторів і таким чином сприяти кредитуванню. Діапазон значень від 0 (низький) до 12 (високий), де вищі бали вказують на те, що закони краще призначені для розширення доступу до кредитів. Чим вище значення, тим кращі умови життя для громадян та компаній в місті, а відповідно сприйняття верховенства права позитивно впливає на бізнес-

середовище, формує інвестиційні стимули. Індекс сприйняття корупції визначає неефеквтиність державного втручання з точки зору соціальної економіки. Високий рівень корупції стає перепоною для підвищення привабливості міста та його конкурентоспроможності. Також важливим є рівень діджиталізації уряду міста як для жителів міста, так і для його гостей. Чим вищий показник тим більший позитивний вплив на розвиток міста, оскільки вищі значення пов'язані з вищою якістю веб-служб.

Мобільність та траснпорт покликані визначити рівень якості пересування містом, полегшення доступу до громадських послуг. Отже, репрезентативними для цього виміру вважаються індекс трафіку (TI), індекс неефективності (INIDX), кількість ДТП на 100 000 жителів (RIA), кількість станцій метро на 100 000 (NS) і кількість повітряних маршрутів (входи та виходи), які має місто (NF).

В рамках категорії «Навколишнє середовище» досліджуються можливості покращення екологічної стійкості, наявність планів боротьби із забрудненням, підтримки «зеленого» будівництва та розвитку системи альтернативних джерел енергії, ефективного використання ресурсів та наявність політик, що допомагають протидіяти наслідкам глобальної зміни клімату. Індикатори, вибрані для цього виміру, CO2 викиди (CO2), швидкість CO2 (CO2i), викиди метану (MET), покращення водопостачання у відсотках, загальна кількість населення, що має доступ до цього (H2O); PM2,5 та PM10, а також індекс забруднення (PI) та індекс розвитку навколишнього середовища (EPI).

Міське планування як категорія дослідження передбачає формування місцевих та генеральних планів озеленення території, формування просторів для громадського використання, прийняття зобов'язань щодо підвищення рівня інтелектуалізації розвитку територій, розвитку громадських послуг.

На основі наявної інформації показники цього виміру включені як показники якості інфраструктури охорони здоров'я (ISF), кількості людей у домогосподарстві (OCC), велосипедна циркуляційна система (BL) міста, кількість веломагазинів на 100 000 жителів (NBS) і кількість архітекторів на 100 тис. жителів (NA).

«Міжнародне визнання» передбачає формування власного бернду міста та його вихід на глобальний рівень через формування стратегічних планів розвитку міжнародного туризму, залучення іноземних інвестицій, наявності представництва за кордоном та ін. У цьому субіндексі включено такі показники: міжнародні туристичні прибуття (ITA); кількість пасажирів за авіакомпаніями (AEP), кількість готелів у місті (NH), рейтинг тих, хто найбільше фотографується у світі, згідно SightsMap (SM) і кількість зустрічей і конференцій, що відбуваються в місті (MIT), відповідно до даних Зборів Міжнародної асоціації конгресів і конференцій. Останнє є важливим показником міжнародного охоплення міста, враховуючи, що ці заходи зазвичай відбуваються в містах з міжнародними готелями, спеціально обладнаними для таких цілей номерами, високою частотою міжнародних рейсів і відповідними заходами безпеки.

І категорія «технологічного розвитку» передбачає розвиток ІКТ та їх частка у розвитку власне міста чи його частин, де саме технології стають основою системи розумного міста. Індикатори, обрані для вимірювання ефективності міст з точки зору технологічного охоплення та зростання в містах: кількість користувачів широкосмугового Інтернету на 100 жителів (FIS) - дані на рівні країни про кількість користувачів широкосмугового доступу в місті (BIU), кількість IP-адрес, призначених місту (NIAR), кількість компаній, які пропонують точки доступу Wi-Fi (NBW), кількість користувачів Facebook на 1000 жителів, (NF) кількість мобільних телефонів на душу населення (NMPC), якість веб-сайтів муніципалітетів (QMW) та Індекс інновацій (ICI), опублікований Програмою інноваційних міст [118].

Загалом оцінка здійснюється за 101 індикатором. Цей індекс охоплює вже більшу кількість міст (2015 – 148, 2016 – 181, 2017 – 180, 2018 – 165, 2019 – 174, 2020 – 174). City Prosperity Index (CPI), UN-Habitat - Індекс процвітання міста (CPI), ООН - 6 вимірів та індикаторів: 1) Державні установи. Закони та містобудування; 2) Продуктивність; 3) Інфраструктура; 4) Екологічна стійкість; 5) Справедливість та соціальна включеність; 6) Якість життя (табл. 2.7). Останнє видання 2016 року включало 333 міста з різних країн світу.

Таблиця 2.7

Поканики та індикатори оцінювання City Prosperity Index

Складові	Субіндекси	Індикатори
Індекс продуктивності	1. Субіндекс економічної сили (ES)	1.1 Міський продукт на душу населення 1.2 Коефіцієнт людей похилого віку 1.3 Середній дохід домогосподарства
	2. Економічна агломерація (EA)	2.1 Економічна щільність 2.2 Економічна спеціалізація
	3. Субіндекс зайнятості (E)	3.1 Рівень безробіття 3.2 Співвідношення зайнятості до населення 3.3 Неформальна зайнятість
Індекс інфраструктури (ID)	1. Субіндекс житлової інфраструктури (HI)	1.1 Покращене укриття 1.2 Доступ до якісної води 1.3 Доступ до покращених санітарних умов 1.4 Доступ до електроенергії 1.5 Достатня житлова площа 1.6 Щільність населення
	2. Соціальна інфраструктура (SI)	2.1 Щільність лікаря 2.2 Кількість публічних бібліотек
	3. Субіндекс ІКТ (ICT)	3.1 Доступ до Інтернету 3.2 Доступ до домашнього комп'ютера 3.3 Середня широкосмугова швидкість
	4. Субіндекс міської мобільності (UM)	4.1 Користування громадським транспортом 4.2 Середній добовий час у дорозі 4.3 Протяжність мережі масового транспорту 4.4 Смертельні випадки на дорогах 4.5 Автономність транспорту
	5. Субіндекс міської форми (UF)	5.1 Щільність перехресть 5.2 Щільність вулиць 5.3 Земля, відведена під вулиці
Індекс якості життя (QOL)	1. Субіндекс здоров'я (H)	1.1 Очікувана тривалість життя при народженні 1.2 Рівень смертності дітей до п'яти років 1.3 Охоплення щепленнями 1.4 Материнська смертність
	2. Субіндекс освіти (E)	2.1 Рівень грамотності 2.2 Середня тривалість навчання 2.3 Дошкільна освіта 2.4 Чистий коефіцієнт охоплення вищою освітою
	3. Субіндекс безпеки та безпеки (SS)	3.1 Рівень вбивств 3.2 Рівень крадіжок
	4. Громадський простір (PS)	4.1 Доступ до відкритих громадських місць 4.2 Зелена зона на душу населення
Справедливість і соціальний Індекс включення (ESI)	1. Субіндекс економічного капіталу (EE)	1.1 Коефіцієнт Джині 1.2 Рівень бідності
	2. Субіндекс соціального залучення (SI)	2.1 Домогосподарства 2.2 Безробіття серед молоді
	3. Субдіндекс гендерної інклюзії (GI)	3.1 Справедливе зарахування до середньої школи 3.2 Жінки в органах місцевого самоврядування 3.3 Жінки в місцевій робочій силі
	4. Субіндекс міської різноманітності (UD)	4.1 Структура землекористування
Екологічний Індекс стійкості (ES)	1. Субіндекс якості повітря (AQ)	1.1 Кількість станцій моніторингу 1.2 PM2,5 Концентрація 1.3 Викиди CO2
	2. Субіндекс управління відходами (WM)	2.1 Збір твердих побутових відходів 2.2 Очищення стічних вод 2.3 Частка переробки твердих побутових відходів
	3. Субіндекс стійкої енергетики (WE)	3.1 Частка відновлюваної енергії
Управління і Індекс законодавства (UGL)	1. Субіндекс участі (P)	1.1 Явка виборців 1.2 Доступ до публічної інформації 1.3 Громадська участь
	2. Муніципальна фінансова та інституційна спроможність (MFIC)	2.1 Збір власних доходів 2.2 Дні для початку бізнесу 2.3 Субнаціональний борг 2.4 Ефективність місцевих витрат
	3. Управління урбанізацією (GU)	3.1 Ефективність землекористування

Джерело: [144]

Загалом, як бачимо, досить широкий спектр індикаторів, за рахунок яких оцінюється рівень розвитку розумних міст.

Індекс сталих міст (Sustainable Cities Index), ARCADIS - 3 виміри та 48 індикаторів:

Люди субіндекс (особистий добробут (здоров'я, освіта, злочинність); трудовий стаж (нерівність доходів, тривалість робочого часу, коефіцієнт утримання); міське життя (транспортна доступність, цифрові послуги та інші зручності)).

Планета субіндекс (невідкладні потреби громадян (водопостачання, каналізація та забруднення повітря); довгостроковий вплив (споживання енергії, показники переробки, викиди парникових газів); інвестиції в низьковуглецеву інфраструктуру (відновлювані джерела енергії, велосипедна інфраструктура та стимули для електромобілів); стійкість міста (експозиція стихійних лих та моніторинг ризиків)).

Прибуток субіндекс (ефективність транспортної інфраструктури (залізниці, повітряні та транспортні затори); економічні показники (ВВП на душу населення, рівень зайнятості, зручність ведення бізнесу, туризм, положення в глобальних економічних мережах); Бізнес-інфраструктура (мобільне та широкосмугове підключення, рівень зайнятості та дослідження університетських технологій)).

Індекс розраховувався по 100 містах у 2016 та 2018 р., крім того, дослідження проводилось і в 2022 році [215].

Індекс міст глобальної сили (Global Power City Index (GPCI)) – розроблений Інститутом міських стратегій Меморіального Фонду Морі (Institute for Urban Strategies The Mori Memorial Foundation), що знаходиться у Токіо, Японія. GPCI включає 70 індикаторів за 6 вимірами: Економіка, Доступність, Середовище, Зручність для життя, Культурна взаємодія, R&D. Індекс розраховується по 48 містах щорічно з 2008 по 2021 роки. Загалом, цей індекс оцінює здатність цих міст притягувати інтелектуальний капітал, людей, підприємства, інвестиції з усього світу [261].

Показник «Економіка» включає в себе індикатори розміру ринку (Номінальний ВВП, ВВП на одну особу), привабливості ринку (динаміка ВВП, економічна свобода), людського капіталу (чисельність безробітних, зайняті в сферах підтримки бізнесу), економічну життєздатність (капіталізація ринку акцій, присутність найбільших 500 компаній світу), бізнес-середовище (рівень заробітної плати, наявність кваліфікованих людських ресурсів, різноманітність варіантів робочого місця), легкість ведення бізнесу (рівень корпоративного оподаткування, політичні, економічні та бізнес ризики).

В субіндексі дослідження та розвиток (R&D) визначаються показники наукових ресурсів (кількість науковців, наявність університетів світового класу), наукова екосистема (витрати на дослідження, кількість міжнародних студенів, академічна презентація), інновації (кількість патентів, чисельність нагороджених у сфері науки та технологій, кількість стартапів).

Індикатор «Культурна взаємодія» визначає досить складні показники, наприклад, можливості формування трендів (кількість міжнародних конференцій, кількість культурних заходів, експорт культурного контенту, екосистема Арт ринку), ресурси туризму (атракціони для туристів, близькість до об’єктів всесвітньої спадщини, варіанти для нічного життя), заклади культури (кількість театрів, музеїв, стадіонів), зручності для відвідувачів (кількість номерів в готелях, кількість люксових номерів, можливості для шопінгу), міжнародна взаємодія (чисельність зарубіжних резидентів та зарубіжних відвідувачів).

Зручність для життя обраховується через робоче середовище (чисельність безробітних, загальна чисельність робочих годин, гнучкість стилю роботи), вартість життя (вартість оренди житла, рівень цін), безпеку та охорону (кількість вбивтсв, економічні ризики природніх катастроф), добробуту (соціальні свободи, ментальне здоров’я, очікування тривалості життя), легкості життя (чисельність лікарів, мережева готовність, чисельність ритейлу, ресторанів).

Навколишнє середовище оцінюється через стійкість (пітримка кліматичної угоди, рівень використання відновлюваних ресурсів, рівень переробки сміття), якість повітря та комфорт (викиди CO2 на особу, якість повітря, температуру,

яка комфортна для життя), міську екосистему (якість води, озеленення міста, задоволення міською чистотою).

Доступність як окремий індикатор, оцінюється через міжнародні мережі (наявність міжнародних перельотів, міжнародні вантажні потоки), доступність повітряної інфраструктури (чисельність авіапасажирів, кількість прильотів і вильотів з аеропортів), міжміське залізничне сполучення (доступність станцій та їх щільність, використання громадського транспорту, час у дорозі до аеропортів), комфортність транспорту (час поїздки, затори на дорогах, легкість пересування на таксі чи велосипеді) [95].

Окрім вище названих індексів, здійснено також багато спроб приватними консалтинговими компаніями, журналами та іншими установами, які також намагаються визначити певну ієрархію у лідерстві міст за їх просуванням на шляху розумного сталого розвитку. До таких спроб відносяться: Disruptive Technologies. The top 20 sustainable smart cities in the world [103], Networked Society City Index (компанія Ericsson), Global Cities Index [170] та Belt and Road Cities' Connectivity Index [222].

Smart City Strategy Index. 90 відсотків всіх аналізованих міст не мають інтегрованих стратегій, що підтверджує необхідність роботи щодо їх імплементації. Усього вийшло два видання даного індексу: 2017 та 2019 років.

Окрім всіх вище наведених індексів не можна обминути увагою також і деякі індекси, які не мають тривалого терміну дослідження, але, тим не менше досить цікаві з точки зору аналітики.

Digital Cities Index – Індекс цифрових міст (DCI) розроблений дослідницькою групою Economist Impact за підтримки (NEC) Nippon Electric Company. Дана група має 75-річний досвід наукових досліджень по 205 країнах, результатом є аналітика щодо контрольних показників, аналізу економічного та соціального впливу, офіційних документів, прогнозування та моделювання сценаріїв. Одним з продуктів Economist Impact є Digital Cities Index, що розраховується на основі чотирьох ключові стовпів: цифровий зв'язок, послуги, культура та стійкість. DCI оцінює масштаби і вплив цифровізації в 30 глобальних

містах. Перша ітерація DCI забезпечує глобальний рейтинг 30 міст на основі 17 індикаторів і 48 субіндикаторів. Найефективніші міста у 2022 році — Копенгаген, Амстердам, Пекін, Лондон і Сеул, причому останні два міста посідають четверте місце (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Індекс цифрових міст (Digital Cities Index), за версією Economist Impact, 2022

№	Місто	DCI	№	Місто	DCI	№	Місто	DCI
1	Копенгаген	81.5	11	Торонто	70.1	21	Рим	61.2
2	Амстердам	74.6	11	Цюріх	70.1	22	Окленд	60.1
3	Пекін	73.7	13	Барселона	69.7	23	Куала Лумпур	58.2
4	Лондон	73.6	14	Франкфурт	69.1	24	Сан Паоло	50.7
4	Сеул	73.6	15	Даллас	68.7	25	Бангкок	49.1
6	Нью-Йорк	73.3	16	Берлін	68.2	26	Буенос Айрес	45.1
7	Сідней	72.6	17	Гонг Конг	68.0	27	Джакарта	43.5
8	Сінгапур	71.4	18	Дубаї	63.8	28	Мехіко	42.6
9	Вашингтон	71.2	19	Мадрид	63.2	29	Нью Делі	40.3
10	Париж	70.2	20	Токіо	63.0	30	Маніла	39.1

Джерело: [57]

Розрахунок DCI поєднує кількісний і якісний аналіз, включає опитування 3000 мешканців усіх міст, а результати засвідчують, як міста працюють як з точки зору кількісних показників (таких як швидкість Інтернету), так і якісних факторів (таких як наявність стратегій, політик і планів для таких технологій, як 5G і AI).

Таку ж назву має наступний індекс (Digital City Index), який розраховується Bloom Consulting, глобальною компанією, що спеціалізується на визначенні національного брендингу та брендингу міста [254]. З 2003 року Bloom Consulting розробляє стратегії брендингу нації та брендингу міст для різних місцевих і національних урядів у всьому світі, співпрацюючи з прем'єр-міністрами, президентами, мерами, головами туристичних рад та директорами інвестиційних агентств. Bloom Consulting кожні два роки публікує рейтинг брендів для торгівлі та туризму, в якому детально аналізується ефективність брендів майже 200 країн і територій у всьому світі. Підрозділ компанії Place Analytics розробив

інтелектуальний інструмент для аналізу та вимірювання цифрової ідентичності нації – нової концепції брендингу нації та міста [257].

Індекс використовується для вимірювання загальної кількості пошукових запитів громадян у всьому світі щодо певної країни чи міста. Чим більша кількість запитів – тим більша привабливість бренду країни або міста. Здійснюється ранжування країн за сприйняттям їхнього національного бренду Country Brand Ranking у двох аспектах: туризм та торгівля (інвестиції). Рейтинг опублікований у 2018 та 2022 роках. Вимірюються такі індекси: Digital Country Index та Digital City Index. Останнє видання Digital City Index вийшло у 2018 році та містить результати за 2017 рік. У даному рейтингу 136 міст, серед яких ТОП-30 наступні (табл. 2.9):

Таблиця 2.9

Індекс цифрових міст (Digital Cities Index), за версією Bloom Consulting, 2017

№	Місто	№	Місто	№	Місто
1	Лондон	11	Мюнхен	21	Брюссель
2	Барселона	12	Цюріх	22	Москва
3	Париж	13	Лісабон	23	Стамбул
4	Берлін	14	Будапешт	24	Стокгольм
5	Амстердам	15	Валенсія	25	Женева
6	Рим	16	Единбург	26	Ніцца
7	Дублін	17	Мілан	27	Санкт-Петербург
8	Мадрид	18	Копенгаген	28	Венеція
9	Відень	19	Манчестер	29	Флоренція
10	Прага	20	Гамбург	30	Франкфурт

Джерело: [225]

Загалом, можемо відмітити, що всі проаналізовані індекси оцінки рівня розвитку розумних міст включають широкий спектр індикаторів, за допомогою яких проводиться оцінка якості проживання в місті. Існує значна кількість індикаторів, які визначають ці аспекти, однак ключовими аспектами визначаються якість людського ресурсу, безпека, зручність проживання, екологічність, показники добробуту.

2.3. Фактори успіху і глобальне конкурентне лідерство смарт міст

Важливим та цікавим з наукової та практичної точок зору питанням є виявлення вирішальних факторів успіху країн та міст на шляху просування до смартекономіки. З метою виявлення впливу інтелектуальних чинників на лідерські позиції смарт міст, перш за все, визначимо ті складові, що стосуються інтелектуальних ресурсів або результатів інтелектуальної діяльності. В таблиці 2.10 представлені основні індекси оцінки смарт міст та інформація щодо тих складових, які стосуються інтелектуальних факторів:

Таблиця 2.10

Основні індекси розвитку смарт міст , 2020

№	Індекс	Кількість індикаторів	Кількість індикаторів, що характеризують інтелектуальні чинники	Кількість Smart-city
1	Індекс розвитку міст	101	Людський капітал – 10; Технології – 17 (26.7%)	174
2	Індекс розумних міст	39	Mobility – 7; Opportunity – 9 (41%)	109
3	Шндекс глобальних міст	29	Людський капітал (30%)	156
4	Огляд глобальних міст	13	Інновації (25%)	156
5	Індекс міст глобальної сили	70	R&D – 8 (11%)	48

Джерело: систематизовано автором самостійно

Наведені дані в таблиці 2.10 дають можливість наочно побачити, що вагова частка інтелектуальних чинників (які пов’язані або з якістю людського капіталу, або з технологіями) коливається від 11 до 41 відсотків. Це, власне є безпосередньо інтелектуальні показники. Тоді як, як було відмічено вище, інтелектуальні чинники є досить різноманітними та вже втіленими в інших ресурсах.

Важливим моментом є визначення впливу окремих чинників на підсумковий результат - рейтинг міста. З цією метою був проведений кореляційний аналіз між значеннями рангів індексу CIMI за 2020 рік та окремими факторами. Задля визначення ступеня впливу різних чинників на результативний підсумковий показник CIMI було розраховано кореляційну матрицю (табл. 2.11).

Таблиця 2.11

Кореляційна матриця результативного та факторних показників індексу CIMI 2020

	CIMI	***X1_Human capital***	***X2_Technologies***	***X3_Governance***	***X4_Urban planning***	***X5_Economy***	***X6_Social Cohesion***	***X7_Environment***
CIMI	1							
X1_Human capital	**0,744**	1						
X2_Technologies	**0,704**	*0,512*	1					
X3_Governance	**0,712**	*0,540*	*0,510*	1				
X4_Urban planning	*0,577*	*0,515*	0,340	0,376	1			
X5_Economy	**0,714**	0,477	**0,709**	0,435	0,414	1		
X6_Social Cohesion	0,339	0,003	0,252	0,284	-0,008	0,134	1	
X7_Environment	0,326	0,023	-0,015	0,239	-0,006	-0,111	0,340	1

Джерело: розраховано автором самостійно

За результатами табл. 2.11 видно, що результативний показник CIMI має високий коефіцієнт кореляції, тобто найбільш сильний лінійний зв'язок з такими факторами як: *Людський капітал* (Human capital, 0.744), *Економіка* **(**Economy, 0.714), *Управління* (Governance, 0.712) та *Технології* (Technologies, 0.704). Усі коефіцієнти кореляції є статистично значущими за критерієм Стьюдента. Крім того, було виявлено тісний лінійний зв'язок між такими факторами-чинниками як *Economy* та *Technologies* (0.709). Економічний зміст такого значення коефіцієнта кореляції є логічним, адже економічна складова смарт міста не може покращуватись без розвитку сучасних технологій і навпаки. Це підтверджується діаграмами розсіювання, які наведені на рисунку 2.4.

Визначення рейтингів та міст лідерів є метою всіх індексів. Враховуючи, що кожен з них має свої особливості та акцентує на різних аспектах функціонування міст, цікавим також виявляється аналіз рейтингів міст за різними індексами. У даному контексті доцільно визначити ТОП 20 розумних міст за різними рейтингами та проаналізувати отримані результати.

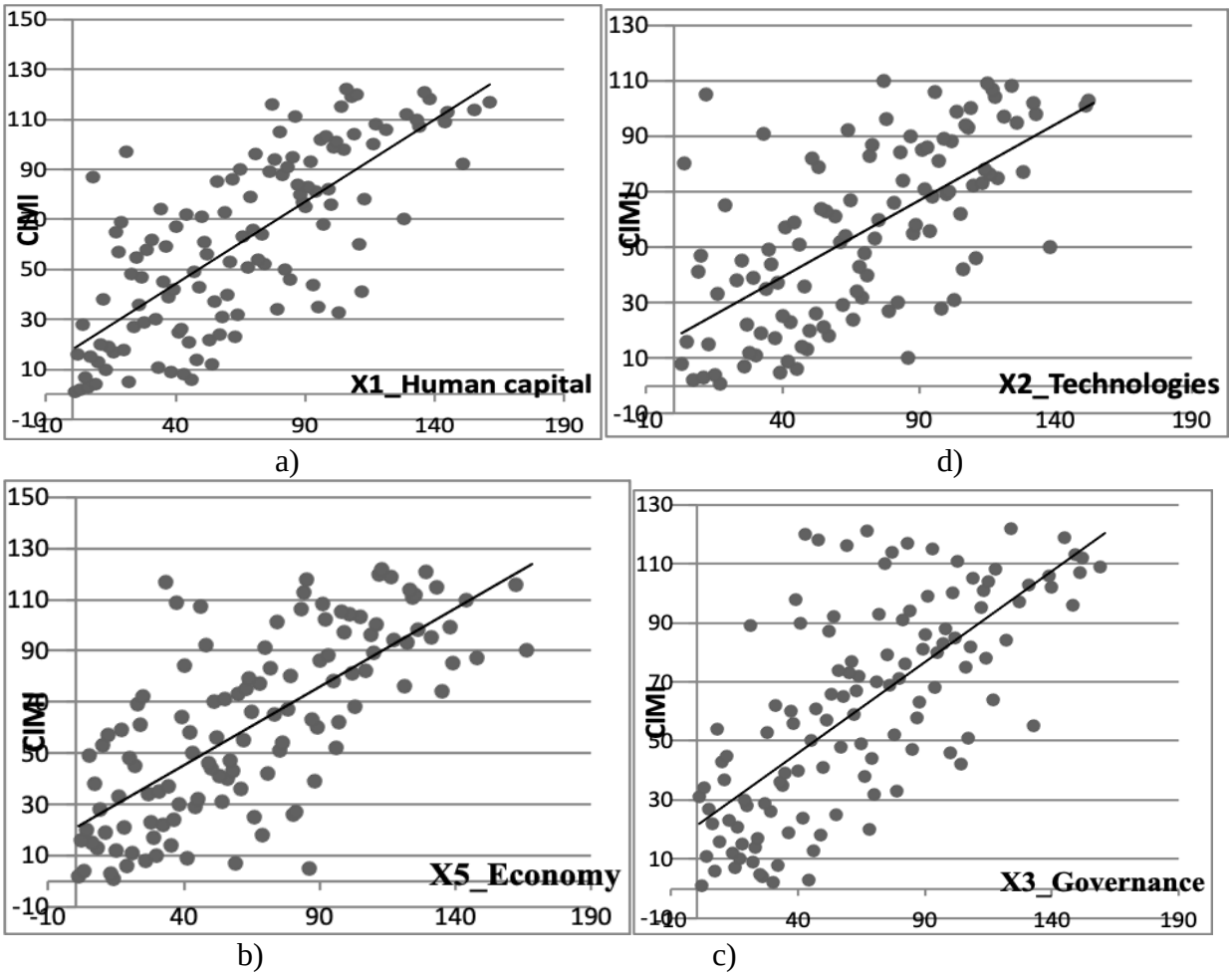


Рис. 2.4. Точкові діаграми розсіювання між результативним показником індексу CIMI за 2020 рік та найбільш пов'язаними з ним чинниками: Людський капітал (a), Економіка (b), Управління (c) та Технології (d)

Джерело: побудовано автором самостійно

Із всієї сукупності сучасних індексів найбільш поширеними та такими, що мають певний часовий ряд, є п'ять основних індексів (вищенаведених). Також, для аналізу візьмемо один рік – 2020, за який є дані по всіх індексах. В таблиці 2.12 представлені отримані результати.

Можемо спостерігати, що перелік лідерів дуже схожий у всіх рейтингах. В числі тих міст, що в ТОП-20 у всіх п'яти індексах присутні: Лондон, Сідней та Сінгапур. У чотирьох індексах присутні: Нью-Йорк, Париж, Токіо, Копенгаген, Берлін, Амстердам, Мельбурн. У трьох: Гонг Конг, Лос-Анджелес, Сан-Франциско, Торонто, Цюріх, Стокгольм, Вашингтон, Сеул. У двох: Осло, Чикаго, Відень, Женева, Мюнхен, Пекін, Шанхай, Мадрид, Дубаї. Звичайно,

якщо розглядати повністю весь лист індексу, то скоріше всього смарт міста будуть мати місце майже у всіх. Але в даному випадку ми говоримо про лідерів – двадцятку найкращих міст.

Таблиця 2.12

ТОП-20 смарт міст за основними індексами, 2020

№	Індекс розвитку міст	Індекс розумних міст	Індекс глобальних міст	Огляд глобальних міст	Індекс міст глобальної сили
1	Лондон	Сінгапур	Нью-Йорк	Лондон	Лондон
2	Нью-Йорк	Гельсінкі	Лондон	Торонто	Нью-Йорк
3	Париж	Цюріх	Париж	Сінгапур	Токіо
4	Токіо	Окленд	Токіо	Токіо	Париж
5	Рейк'явік	Осло	Пекін	Париж	Сінгапур
6	Копенгаген	Копенгаген	Гонг Конг	Мюнхен	Амстердам
7	Берлін	Женева	Лос-Анджелес	Абу-Дабі	Берлін
8	Амстердам	Тайбей	Чикаго	Стокгольм	Сеул
9	Сінгапур	Амстердам	Сінгапур	Амстердам	Гонг Конг
10	Гонг Конг	Нью-Йорк	Вашингтон	Дублін	Шанхай
11	Цюріх	Мюнхен	Сідней	Сан-Франциско	Сідней
12	Осло	Вашингтон	Шанхай	Сідней	Лос-Анджелес
13	Чикаго	Дюссельдорф	Сан-Франциско	Монреаль	Мадрид
14	Стокгольм	Брісбен	Брюссель	Берлін	Мельбурн
15	Вашингтон	Лондон	Берлін	Бостон	Пекін
16	Лос-Анджелес	Стокгольм	Мадрид	Женева	Відень
17	Сідней	Манчестер	Сеул	Люксембург	Дубаї
18	Відень	Сідней	Мельбурн	Дубаї	Торонто
19	Сеул	Ванкувер	Торонто	Мельбурн	Копенгаген
20	Сан-Франциско	Мельбурн	Москва	Копенгаген	Цюріх

Джерело: систематизовано автором самостійно

Розвиток смарт міст у сучасному світі відбувається в рамках формування загальної концепції інтелектуалізації економічної діяльності. Розвиток технологій, формування суспільства нового типу є передумовами для розвитку смарт міст і формування нового типу екосистем. Актуальним питанням є можливість розвитку смарт міст у країнах з різним рівнем соціально-економічного розвитку. При визначенні рівня розвитку країни візьмемо за основу дані Організації економічного співробітництва та розвитку, а також її ключових партнерів, як країни з найвищим рівнем розвитку у світі і можуть

слугувати основою для визначення рівня залежності між рівнем розвитку країни та наявністю та кількістю смарт міст.

До досліджуваної вибірки увійшли країни, які помітно відрізняються за соціально-економічним та геополітичним положенням. В науковій літературі є методика оцінки рівня інтелектуалізації країн, що врахує відмінності розвитку і відповідно до якої, усі країни, відібрані для дослідження, розділені на 4 групи [126]. Спочатку утворилася група азіатських країн, що швидко розвиваються (Китай, Гонконг, Сінгапур, Індія, Республіка Корея). Решту країн відповідно до методики поділено на три групи за величиною ВВП на одну особу протягом 2005-2015 років. При розподілі країн в методиці спиралися на результати процедури ієрархічного агломеративного кластерного аналізу.

За результатами кластеризації було виділено 3 групи країн, що характеризуються високим (кластер 1), середнім (кластер 2) і низьким (кластер 3) значеннями ВВП на людину. До 4-го кластеру увійшли раніше відібрані країни Азії. Склад кожного кластера наведено в табл. 2.13.

Таблиця 2.13

Перелік країн, включених до кожного кластера

Кластер 1	**Кластер 3**
Австралія, Австрія, Бельгія, Канада, Данія, Фінляндія, Франція, Німеччина, Ісландія, Ірландія, Японія, Люксембург, Нідерланди, Норвегія, Швеція, Швейцарія, Велика Британія, Сполучені Штати Америки	Бразилія, Чилі, Колумбія, Естонія, Угорщина, Латвія, Литва, Мексика, Польща, Російська Федерація, Словаччина, Туреччина, Україна
Кластер 2	**Кластер 4**
Чехія, Греція, Ізраїль, Італія, Нова Зеландія, Португалія, Словенія, Іспанія	Китай, Гонконг, Індія, Республіка Корея, Сінгапур

Джерело: структуровано автором самостійно та на основі [126]

Загалом кожен кластер характеризується певними параметрами розвитку як у статичній, так і в динамічній площині. Задля більшого унаочнення варто визначити середні показники по кожному кластеру та показати їх в динаміці.

Динаміку середніх значень ВВП на одну особу по кожному кластеру представлено на рис. 2.5.

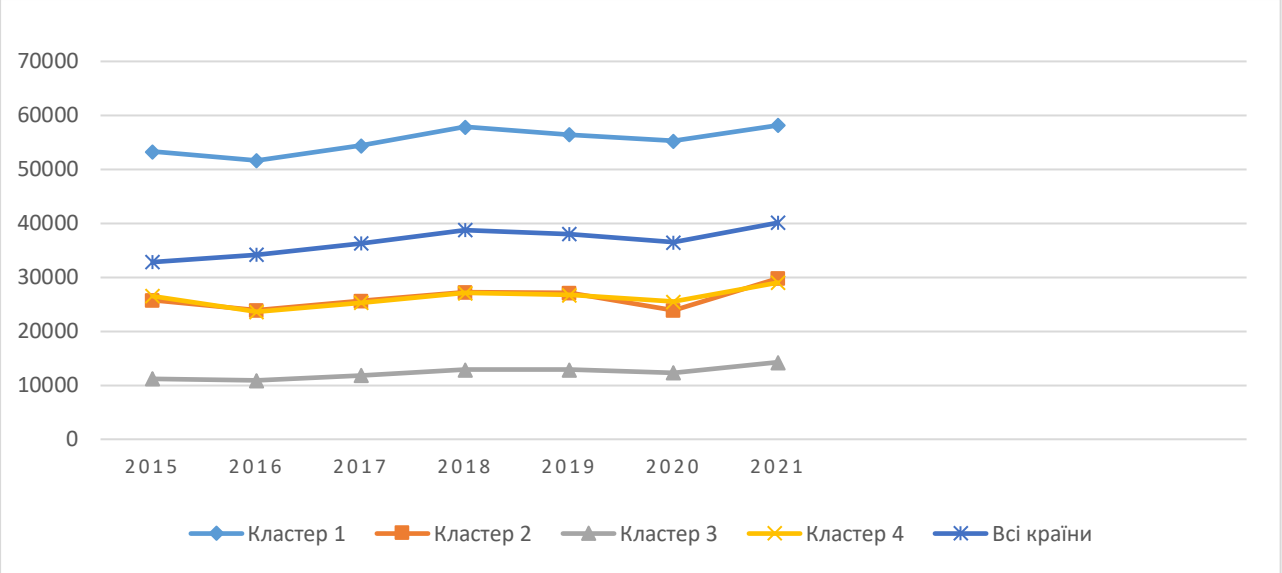


Рис. 2.5. Середні значення ВВП на одну особу за кластером, дол. США в 2015-2021 рр.

Джерело: створено автором на основі [267]

Слід враховувати, що рівень розвитку країн виступає досить вагомою основою для формування системи смарт міста. Отримані дані дають підстави зробити висновок, що країни першого кластеру, які представлені найбільш розвиненими країнами світу, характеризуються за найбільшою кількістю смарт міст (табл. 2.14):

Таблиця 2.14

Кількість смарт міст за кластерами

	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
2015	53	20	19	10
2016	57	20	17	9
2017	57	21	18	9
2018	60	25	13	6
2019	69	23	15	18
2020	68	25	16	18
2021	50	11	14	17

Джерело: створено автором на основі [201]

Можемо також побачити, що найбільша кількість країн належить до першого кластеру. Разом з тим, залежність між кількістю країн та кількістю смарт міст у кластері не спостерігається. Однак, можна відзначити, що темпи зростання смарт міст в країнах Азії значно вищі, ніж в інших кластерах. Якщо для високорозвинутих країн рівень зростання має негативне значення і демонструє зменшення кількості розумних міст (така ситуація характерна для перших трьох кластерів), то в четвертому кластері зростання становить 70% у 2021 році порівняно з 2015 р. (рис. 2.6).

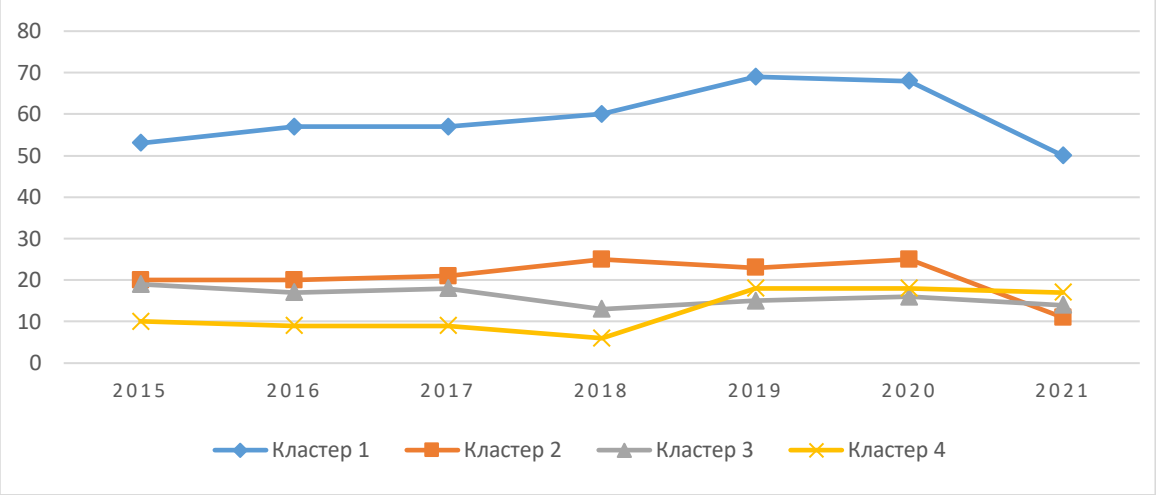


Рис. 2.6. Динаміка кількості смарт міст за кластерами, 2015-2021 рр.

Джерело: створено автором на основі [201]

Якщо проводити аналіз по країнах, то в рамках кластерів найбільша кількість смарт міст у країнах першого кластеру (країни з найвищим рівнем соціально-економічного розвитку, світові лідери), однак країни кластеру 4 (країни з найвищими темпами зростання добробуту, країни Азії) показують найбільше зростання. Країни з найбільшою кількістю смарт міст у 2021 році об'єднують представників цих двох кластерів (рис. 2.7).

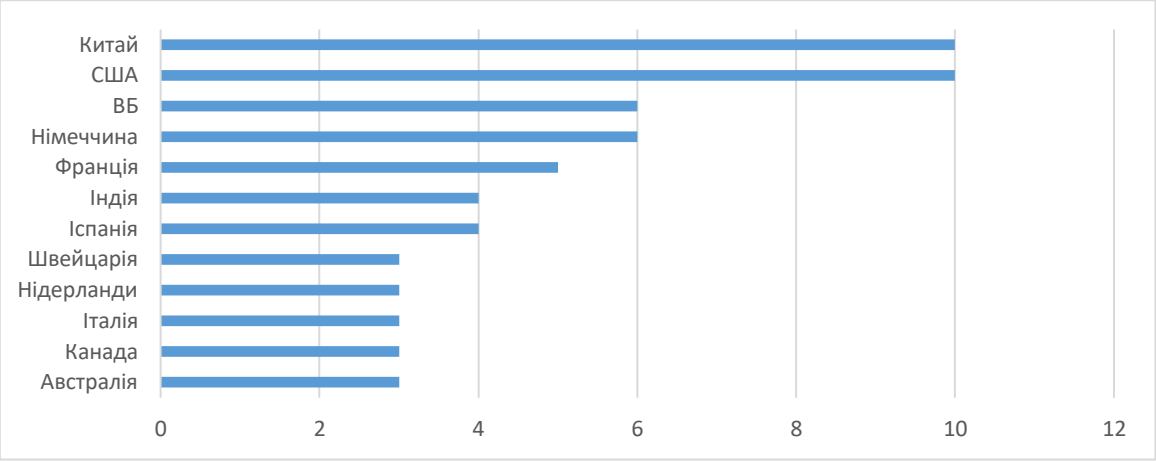


Рис. 2.7. ТОП країн за кількістю смарт міст, 2021

Джерело: створено автором на основі [201]

Варто зазначити, що Китай є однією з небагатьох країн, яка значно збільшила кількість смарт міст за аналізований період. Це стало результатом цілеспрямованої політики цифровізації та інтелектуалізації Китаю. Таким чином, побудова «цифрового» Китаю є одним із пріоритетів державної політики, що сприяє побудові технологічного суспільства, формуванню індустріальної екології, цифрової економіки, цифрового суспільства, поглибленню міжнародного співробітництва, у цифровій сфері використання цифровізації та технологій для боротьби з пандеміями, бідністю та надання цифрових послуг населенню, формування стабільного розвитку [190]. Це також стало наслідком глобальної пандемії коронавірусу у 2020 році, коли світова економіка впала в рецесію, а система управління потребувала кардинальних змін [48].

Цифровізація надає можливості управління в нових умовах, в умовах необхідності дистанційного управління та контролю. Внаслідок розвитку цифрової та інформаційної екосистеми відбулося підвищення конкурентоспроможності економіки у 2020 році [155]. Цифровізація та цифрова економіка Китаю стають важливим джерелом інновацій в економічній діяльності, тому у 2020 році вартість основних секторів цифрової економіки становила 7,8% ВВП Китаю [34], а доходи від виробництва програмного

забезпечення у 2020 році зросли до 8,16 трлн. юанів по відношенню до 4,9 трлн. у 2016 р.

Відповідно, за цей же період суттєво зріс дохід від виробництва та реалізації комп'ютерів, засобів зв'язку, напівпровідників, електронного обладнання тощо, з 10 трильйонів юанів у 2016 році до 11 трильйонів у 2019 році. Індустрія великих даних зросла з 0,34 трлн юанів (2016) до понад 1 трлн юань (2020). Управління ключовими процесами та оцифрування дизайну досліджень і розробок у ключових виробничих галузях загалом зросли з 45,7% і 61,8% у 2016 році до 52,1% і 73% відповідно у 2020 році. Крім того, транзакції електронної комерції відповідно зросли з 21,8 трлн юанів до 37,2 трлн юанів з 2015 по 2020 рік відповідно. Також за вказаний період масштаби споживання інформації зросли з 3,4 трлн юанів до 5,8 трлн юань відповідно [190].

В Китаї широко представлені галузі розробки програмного забезпечення, розподілених операційних систем, хмарних сервісів і формування баз даних, проектування мікросхем, технологій пам'яті (флеш-пам'ять 3D-NAND і DRAM), технологій штучного інтелекту, виробництва дисплеїв (у 2020 році сила Китаю у виробництві TFT- РК-дисплеї займають перше місце в світі), оптичні комунікації, якісні оптоелектронні мікросхеми, 25G лазерні мікросхеми, мікросхеми детекторів, допоміжні електричні мікросхеми, квантова інформація та ін. Всі ці технології отримали значний розвиток і широке поширення, зробивши прорив в економічному та технологічному розвитку Китаю та формуванні передумов для розвитку технологій забезпечення розумних міст та їх функціонування. Для формування цифрової екосистеми smartmist також використовуються квантові інформаційні технології та виробництво суперкомп'ютерів, де Китай демонструє досить непогані результати у світовому рейтингу та займає 45% світового ринку [33]. Крім того, формуванню розумної екосистеми сприяють уніфікована операційна система (UOS) та операційна система мобільного смарт-терміналу «Hongmeng OS», інтелектуальне розпізнавання голосу, хмарні обчислення тощо [115].

Значні обсяги цифрових державних послуг спрямовані на формування цифрового уряду, який стає основою для модернізації національної системи управління. У цій сфері Китай також досить суттєво просунувся з 65 місця у 2018 році до 45 місця у 2020 році згідно з Індексом розвитку електронного уряду [246]. Це стало результатом формування національної інтегрованої платформи державних послуг, до якої підключилися 31 провінція, 46 департаментів Державної ради та 400 мільйонів користувачів.

Можна зазначити, що рівень розвитку технологій, цифровізації та, загалом, рівень соціально-економічного розвитку можуть впливати на рівень та якість формування смарт міст. Кількість смарт міст певною мірою залежить від рівня соціально-економічного розвитку країни, але аналіз свідчить про те, що останнім часом досить активними у смартизації міського розвитку стали азіатські країни, які віддають пріоритет технологізації економіки як цілого та формування смарт міст як певного анклаву накопичення технологій та формування певного плану технологічних кластерів, прикладом чого може бути китайська політика розвитку цифрової країни.

2.4. Позиціювання міст України за смарт критеріями

У світових рейтингах присутність України поки що обмежується лише Києвом. Київ присутній в рейтингу Smart City Index (2019 – 92 місце, 2020 – 98, 2021 – 82). В рейтингу CIMI за 2020 рік також є– Київ (115 місце). За окремими складовими Київ отримав такі значення: Економіка – 133 місце, Людський капітал – 104, Соціальний консенсус – 160, Навколишнє середовище – 123, Управління – 93, Міське планування – 4, Міжнародне проектування – 117, Технології – 152, Мобільність та Транспорт – 124. Таким чином, найбільш сильними позиціями виступають: міське планування (4 місце серед міст світу), управління (93 місце), людський капітал – 104 місце. Найгіршими є значення

соціального консенсусу (160 місце), поширення технологій (152 місце), мобільність і транспорт (124 місце), навколишнє середовище (123 місце) та міжнародне співробітництво (117 місце). В усіх результатах індексу CIMI за 2018, 2019 та 2020 роки Україна знаходиться в 4 кластері [37].

Просування у напрямку смарт міста починається для Києва з 2015 року. Основні складові реалізації концепції смарт міста включають: безпека, транспортний рух, соціальні сервіси. В місті створено міський дата-центр (інвестиції склали 69 млн. грн.), функціонує більше 7 тисяч відео камер HikVision та Huawei в ключових місцях і на головних міських дорогах, постійно надаючи цінну інформацію в центри прийняття рішень.

Окрім столиці, до реалізації концепції розумного міста долучаються й інші українські міста, причому не тільки великі обласні чи промислові центри: Вінниця, Дніпро, Івано-Франківськ, Львів, Запоріжжя, Дрогобич, Мукачеве, Полтава, Харків та ін. [306].

За підсумками рейтингового суперництва з впровадження інноваційних рішень в міську інфраструктуру в рамках Kyiv Smart City Forum 2020 найрозумнішим містом визнано Мукачеве. В місті впроваджено багато електронних сервісів: системи електронного документообігу АСУД «ДОК ПРОФ 3» та охорони здоров'я eHealth, геоінформаційна система «ArcGIS», ПО для фінансового аналізу та бухгалтерського обліку, муніципальна «Карта мукачевца», електронні білети в громадському транспорті. Мукачеве спільно з правоохоронними органами втілює проект з відеонагляду на вулицях міста та сел.

Можливо не у всіх містах має місце комплексне втілення концепції смарт міста, а лише окремі елементи. Тим не менше, рух у цьому напрямі є безперечно дуже важливим і гарним сигналом прагнення міської спільноти до прогресу. Єдиного чіткого підходу до розуміння обов'язкових складових смарт міста немає у світовій практиці. В різних наукових та практичних джерелах структуру та основні елементи розкривають по-різному.

Міжнародною спільнотою розроблено методологію ключових індикаторів успішності розумних сталих міст (Collection methodology for Key Performance Indicators for Smart Sustainable Cities) [39]. Ця спроба здійснена в рамках ініціативи The United for Smart Sustainable Cities (U4SSC), а її метою виступає представлення методології збору інформації щодо ключових показників успішності розумних сталих міст. Пропонований набір індикаторів може застосовуватися містами задля самооцінки та виміру прогресу у напрямі: досягнення Цілей Сталого Розвитку (the Sustainable Development Goals - SDGs); ставати більш розумними, ставати більш сталими. Ці Key Performance Indicators показники можуть бути корисними для виміру прогресу міста, для порівняння з іншими містами, визначення набору стандартних підходів щодо досягнення SDGs. Всі індикатори в сукупності характеризують розумність та сталість в досягненні розумного сталого міста.

Весь комплекс включає різноманітні показники за трьома основними вимірами: Економіка, Середовище та Суспільство і Культура. В свою чергу, розділ Економіка розділяється на: ІКТ; Продуктивність; Інфраструктура. Розділ Середовище на: Середовище; Енергія. Розділ Суспільство і Культура складається з двох основних частин: Освіта, Охорона здоров'я і Культура; Безпека, Житло і Соціальна інклюзія. Кожен із цих вимірів надає окреме уявлення про прогрес у своїй галузі, а коли звітувати разом, виміри надають цілісне, але всебічне уявлення про розумне стале місто. Комплекс KPI індикаторів розумних сталих міст є всеохоплюючим, включає дуже багато аспектів, які вимірюються 91 показником. Його доцільно використовувати містам з метою оцінки прогресу в розвитку смартміст.

Український кейс свідчить про напрацювання певної практики щодо реалізації концепції смарт міст, так, Київ посів 98 місце в рейтингу смарт міст світу у 2020 році. А його активний розвиток як смарт міста розпочався ще в 2015 році з формування концепції Kyiv Smart City [134]. Наразі концепція передбачає використання електронних (цифрових) квитків, систему відеоспостереження, електронні петиції, електронний документообіг та систему онлайн запису для

лікарів, на вакцинацію, електронний запис до дитячих садочків та шкіл, діяльність міської системи відеоспостереження з системою розпізнавання обличь, номерів автомобілів та ін. [359]. Загальний обсяг інвестицій в смарт місто становить близько 61,2 млрд грн ще на першому етапі. За цей час було створено первинні системи електронного документообігу в Київміськдержадміністрації, запроваджено систему відкритих тендерів, електронних торгів, відкритий електронний бюджет, що дозволило контролювати надходження і видатки з бюджету (міста, кожного району, шкіл, ЖЕКів, дитсадків), а також дало можливість збільшити доходи міського бюджету на 30% [322]. Окрім того, в рамках проекту Kyiv Smart City реалізовано можливість видачі довідок про перебування на квартирному обліку, про приватизацію житла, система управління майном, сервіс електронних петицій, медичний портал, система інформування киян та ін., а в сьогоднішніх умовах і система повітряної безпеки.

Подібна концепція розвитку розроблена і для Полтави в 2019 році – Poltava Smart City, в рамках якої обрано ключові напрями для реалізації смарт підходу і трансформації, серед яких:

– Е-демократія та управління містом;
– Освіта;
– Медицина;
– Екологія;
– Житлово-комунальне господарство;
– Міська мобільність;
– Безпека;
– Туризм;
– Інвестиції та бізнес [165].

Загалом адміністративні послуги передбачають можливості надання послуг муніципальними органами влади та автоматизація урядування, зокрема щодо подачі заявок, їх опрацювання, можливості подачі документів, здійснення

оплати за житлово-комунальні послуги онлайн, внесення показань засобів обліку, звернення до влади, що передбачає можливості подання електронних звернень із застосуванням цифрового підпису, формування системи звернення громадян та запитів на отримання публічної інформації, можливості подання електронних петицій з громадськими ініціативами чи пропозиціями, а також формування можливостей «бюджету участі», згідно з яким за умови прийняття пропозицій щодо покращення життя чи добробуту, жителі зможуть спостерігати за бюджетним фінансуванням цього проекту в режимі on-line.

Наступним прикладом реалізації смартконцепції містоутворення є Львів, первинні капіталовкладення в який склали 6,47 млрд грн. Лише за перший рік було прокладено 80 км. велодоріжок, сформовано систему пунктів велопрокату (за допомогою компанії «Некстбайк Україна»), почато формування системи електронних паркоматів та зарядних станцій для електромобілів, в тому числі і для обслуговування нового електроавтобуса львівського концерну «Електрон». Також реалізовано концепцію диджиталізації бюджетування. Так, було запроваджено інформаційні технології при формуванні електронного бюджету, системи державних закупівель, електронних петицій, формуванні електронних кабінетів для містян, надання онлайн адміністративних послуг. Це надало можливість в тому числі і за рахунок значної чисельності ІТ-фахівців в місті, які були долучені до створення системи «Креативний квартал» [322]. Варто відмітити, що це підтверджується розрахунками щодо впливу інтелектуального капіталу на розвиток смарт міст, що було проведено в наукових роботах.

В місті Дніпро теж реалізується концепція смарт міста, капітальні інвестиції на першому етапі в яке становили 36,5 млрд.грн. Розроблена система «Електронного міста» передбачала переклад документообігу в електронну форму до впровадження єдиного проїзного квитка, електронних петицій, електронного документообігу між підрозділами міськради, інтерактивна карта стану доріг «Навізор», відкритий бюджет і запровадження системи електронних закупівель ProZorro [322].

Одеса є ще одним прикладом реалізації смарт міст в Україні. Капітальні інвестиції на першому етапі становили 12,9 млрд грн. Загалом у Одеси досить високий рівень інвестиційної привабливості. Об'єднуючи в собі сучасне і минуле, в Одесі розвивають технології 3D-друку кісток – імплантів, формувалась оболонка «Електронне відкрите місто», що передбачає формування пакету електронних послуг, максимально відкритої влади, запровадження інструментів взаємодії, а також взаємозв'язок різних підрозділів влади для створення «зручного міста» [322].

Харків як приклад спроби реалізації концепції смарт міста затребував 16,47 млрд грн на початковому етапі і передбачав зміну системи освітлення, прибирання сміття, теплопостачання, розвитку транспортної інфраструктури та ін. Варто відмітити, що в результаті бойових дій серед означених міст постраждав напевно найбільше. До війни були запроваджені системи для обслуговування вивозу сміття, в тому числі через систему ProZorro в рамках міської програми «Чистий дім», формування єдиної міської інформаційної системи управління територіями, що в свою чергу дозволяє автоматизувати роботу підрозділів влади, збір інформації, контроль за виконанням рішень та інших бізнес-процесів [322].

Загалом на сучасному етапі диджиталізації розбудова смарт міст реалізується в тому числі і через оприлюднення своїх даних. Зокрема Львів, Чернівці, Дніпро, Вінниця та Дрогобич вже приєдналися до Міжнародної хартії відкритих даних. Міська рада Дніпра публікує понад 100 наборів даних, а Львова - понад 300 [327].

Однак, варто відмітити, що концепція розвитку смарт міст в Україні стикається з проблемами в царині стратегічного планування та передбачення можливостей розвитку цих міст. Окрім того, проблемним питанням залишається і фінансування розвитку цих проектів. Якщо в розвинених країнах це є частина державного фінансування, то в Україні більшість проектів залишається нереалізованими саме за причиною відсутності фінансування, а реалізовані проекти мають лише фрагментарний характер, не формуючи цілісну мережу і

систему управління. Окрім того, формування смарт-інфраструктури передбачає і формування специфічної команди по управлінню смарт містом. Це не просто адміністрування, а поєднання знань з різних галузей та секторів господарської діяльності. Адже система управління смарт містом повинна поєднувати в собі всі елементи функціонування смарт міста, оскільки в результаті фрагментарної реалізації проектів (одні з яких передбачені державним чи місцевим фінансуванням, інші – реалізуються різними громадськими організаціями чи ініціативними групами) відбувається розосереджене управління цими проектами.

Задля ефективного планування розвитку смарт міста, перш за все, необхідно визначити ключові проблеми того чи іншого локалітету, які можуть бути вирішені, або вносяться в концепцію смарт міста (наприклад громадська безпека, транспортне сполучення, житлово-комунальне господарство). Наприклад, в Мехіко задля зменшення злочинності було не лише встановлено систему відеоспостереження, а і налагоджено ефективну передачу даних правоохоронним органам, що дозволило знизити злочинність на 56% лише за рік.

Загалом для Києва вважається доречним запровадження «розумних» світлофорів, які за рахунок штучного інтелекту можуть аналізувати ситуацію на дорогах та регулювати рух в тому числі і в результаті аналізу поточного навантаження та транспортних потоків. Розумні лічильники передбачають можливості обліковування та економії ресурсів, що особливо актуально з огляду на можливості реалізації глобальних цілей ООН в рамках функціонування кожної інституції. Ще одним смарт рішенням може стати інтелектуалізація функціонування ЖКГ, що передбачає встановлення систем управління інженерними мережами, які могли б аналізувати їх стан та подавати інформацію для їх вчасного обслуговування.

Враховуючи світовий досвід, варто проводити і комунікаційне супроводження становлення смарт міст для місцевого населення. Так, наприклад влада Дубая, при реалізації концепції Cyber Smart Nation, провела інформаційну

кампанію щодо кібербезпеки як для місцевого населення, так і в державних організаціях для формування безпечного простору.

Побудова системи смарт міста можлива лише за умови об'єднання і спільної праці органів влади, бізнесу та громадських організацій, що викликано потребою поєднувати всі системи управління в єдину мережу. Варто виступати з ініціативами запровадження спільного майданчика для пропонування та обговорення різноманітних громадських проектів чи громадських ініціатив, які можуть бути використані для поліпшення ситуації в місті та вирішення різноманітних проблем життєдіяльності. Наприклад, «Акселератор міських проектів» в Smart Kyiv City, NYCx Challenges в Нью Йорку та ін.

Варто відмітити, що уніфікованої системи формування смарт міст наразі немає, кожне місто обирає свою систему реалізації кожного з аспектів смартизації утворення і функціонування локалітетів. Нова система урбаністики реалізується в кожному місті по своєму, що передбачає розуміння особливостей містобудування та містофункціонування. Кожен елемент смарт міста реалізується для кожного міста окремо. Так, електронне урядування реалізується не ідентично в кожному з міст (табл. 2.15).

Таблиця 2.15

Особливості електронного урядування в розумних містах України

Задачі	Вінниця	Дніпро	Київ	Львів	Харків	Чернівці
Електронний документообіг	+*	+	+	+	+	+
Електронні торги	+	+	+	+	+	+
Система управління майном	+	+	+	+/-	+	+/-
Карта МАФів	-	+	+	-	+	+/-
Карта рекламних бордів	+/-	+/-	+	+/-	+	+

* + система розроблена
- система не розроблена
+/- система в розробці

Джерело: [203]

Власне система електронного урядування представляє собою систему цифрового забезпечення спілкування в структурі муніципалітетів та служб, облік всіх об'єктів господарювання в місті, управління комунальною власністю та

контроль за витратами. В Харкові функціонує карта рекламних конструкцій з можливістю замовити чи забронювати рекламні площі онлайн.

Окрім того, як свідчить світова практика, участь громадськості в процесах урядування є досить важливою і знаходиться в рамках глобальних трендів формування самих просунутих смарт міст (табл. 2.16).

Таблиця 2.16

Можливості участі громадськості в процесах управління містом

Задачі	Вінниця	Дніпро	Київ	Львів	Харків	Чернівці
Електронні звернення чи петиції на сайті мерії	+*	+	+	+	+	+
Електронний запис на прийом для громадян	+	+	+/-	+	+	+
Відкритий бюджет	+	+	+	+	-	+/-
Бюджет участі	+	+	+	+	+	+
Бюджет на карті	+	+	+/-	+	-	+/-

* + система розроблена
- система не розроблена
+/- система в розробці

Джерело: [203]

Такі можливості передбачають участь місцевого населення у процесах управління, можливості коригування містоуправління та ін. Це досить популярно у розвинених країнах світу та демонструє високий рівень ефективності. Наприклад, в окремих містах Австрії місцеве населення приймає участь в містоуправлінні через долучення до управління районами, зростання чисельності екологічно свідомих громадян, підвищення активності місцевого населення у формуванні екосвідомості та управління екологізацією життя. В Данії ж завдяки обміну інформацією/даними, згенерованими муніципалітетами, платформи створюють можливості для громадян залучитися до проектів містобудування [193].

У Львові ж найбільш прозорий бюджет участі, який передбачає електронне голосування та ідентифікацію через BankID або ЕЦП. В Харкові мобільний додаток «Активний харків'янин» дає можливість громадськості долучатися до онлайн-голосувань щодо різних аспектів життя міста та його розвитку, наприклад, розвиток інфраструктури, озеленення, паркування, велодоріжок та ін.

[121]. Не завжди система звернень передбачає використання окремих застосунків чи капіталовкладень у значних масштабах. Так, в Чернівцях налагодили отримання заявок громадян через окрему сторінку в Facebook та сторінку мера. В Києві розроблено сервіс «Відкритий бюджет», де дані завантажуються щодня щодо аналізу за рівнями, призначеннями та ін.

Важливим питанням є і можливості громадян отримувати електронні послуги, серед яких записи в електронну чергу до органів управління, ЦНАПів та ін. (табл. 2.17).

Таблиця 2.17

Можливості громадян у отриманні електронних послуг у розумних містах

Задачі	Вінниця	Дніпро	Київ	Львів	Харків	Чернівці
Електронні адміністративні послуги	+*	+	+	+	+	+
Електронний запис в ЦНАП	+	+	+	+	+	+/-
Центр МВС в ЦНАПі	+	+	+/-	+	-	-
Електронні кабінети містян на сайті мерії	+	+/-	+	+	+	+/-
Карта жителя міста	+	+/-	+	+	-	+/-

* + система розроблена
- система не розроблена
+/- система в розробці

Джерело: [203]

Все більше міських сервісів мають ідентифікацію через BankID, що теж полегшує доступ та підвищує якість і можливості наданих послуг. Щодо особливостей реалізації, можемо відмітити, що у Вінниці працює сервісний центр, який надає послуги щодо реєстрації транспортних засобів, укладання договорів купівлі-продажу, та складання іспитів з водіння чи навіть отримати водійське посвідчення. В Харкові існує єдина система для звернень громадян з різних питань, в тому числі і з питань роботи служб (розриття, ремонти, аварії та ін.). Значно розвинені сервіси такого плану в Києві та Дніпрі, наприклад в Дніпрі запроваджується сервіс e-gov і та значна кількість електронних адміністративних

послуг. В Дніпрі функціонує також мобільний застосунок «Е-контакт», що дозволяє містянам залишати звернення до обласної ради з приводу можливості вирішення конкретних проблем.

Наступним елементом формування розумного міста є функціонування системи житлово-комунальних послуг. Електронне управління передбачає можливості участі містян задля управління системою ЖКГ (табл. 2.18).

Таблиця 2.18

Можливості участі містян в управлінні ЖКГ розумних міст

Задачі	Вінниця	Дніпро	Київ	Львів	Харків	Чернівці
Єдиний колл-центр	+*	+	+	+	+	+
Карта стану доріг	+/-	+	+/-	-	-	-
Карта звернень з питань ЖКГ	+	+/-	+	+/-	+	+/-
Вибір підрядників з постачання послуг ЖКГ онлайн	+	-	+/-	-	-	-

* + система розроблена
- система не розроблена
+/- система в розробці

Джерело: [203]

Комунальні послуги класично є одними з найбільш проблемних в системі управління містом, тому в розумних містах це вирішується шляхом формування окремих сучасних систем для комунікацій. Наприклад у Вінниці, ОСББ та ЖЕКи об’єднані в систему сервіс-контролю комунальних послуг, що дає можливість здійснювати оцінку, обирати підрядників, розраховуватись через сайт, а також використовується застосунок WinDim24 [264]. В Харкові на інтерактивних картах можна знайти інформацію щодо комунального майна, генерального плану розвитку міста, правил та особливостей забудови, можливості розвитку територій, землевідведення, плани комунікацій, плани ділянок для продажу та їх вартість. В Києві функціонує сервіс «Інформування киян», де зазначаються дані щодо надзвичайних та аварійних ситуацій, перекриття води, ремонт, планове відключення електроенергії, терміновий пошук донорів, зміні в русі транспорту та ін.

До системи адміністративних послуг включаються також обслуговування систем зв'язку і транспорт (табл. 2.19).

Таблиця 2.19

Розумні рішення в системі транспорту в окремих містах

Задачі	Вінниця	Дніпро	Київ	Львів	Харків	Чернівці
GPS моніторинг громадського транспорту	+	+	+/-	+	+/-	+/-
GPS моніторинг комунального транспорту	+	+	+	+	+/-	+/-
Центр управління транспортом та світлофорами	+	+/-	+/-	+	+/-	+/-
Електронні білети	+/-	+/-	+	+/-	+/-	+/-
Електронні табло руху транспорту на зупинках	+	+/-	+/-	+	-	-
Оплата послуг паркування безконтактними банківськими картами	-	-	+	+	-	-
Оплата проїзду в міському транспорті безконтактними банківськими картами	-	-	+	-	-	-

* + система розроблена
- система не розроблена
+/- система в розробці

Джерело: [203]

Загалом транспорт являється одним із пріоритетних напрямів розвитку розумного міста, що дозволяє впорядкувати схеми руху транспорту, можливості відслідковування транспорту за допомогою сайтів та електронних сервісів. Кожне місто має свої особливості щодо реалізації тої чи іншої програми, наприклад, щодо транспортної інфраструктури та забезпечення. Наприклад у Львові функціонує Центр управління транспортом, який автоматично аналізує дорожні потоки та керує світлофорами, контролює та коригує роботу диспетчерів, перевізників, транспорту. Зупинки обладнуються електронним табло з маршрутами та часом прибуття транспорту, це можна контролювати і через додаток Lviv Transport Tracker [294] або ж можна використовувати додаток «Підвезу», де можна знайти людей задля об'єднання дороги на роботу, розвантаження громадського транспорту та зменшення шкідливих викидів. Окрім того, в Харкові наприклад, можна знайти геоінформаційну систему

управління міським транспортом. В Дніпрі запроваджується сервіс електронної інвентаризації доріг Navizor, який дозволяє оцінювати їх стан і стежити за якістю виконання робіт підрядниками [67]. В Києві у громадському транспорті запроваджена система оплати через картки проїзду, а також через купівлю квитків на проїзд через застосунок Kyiv Smart City, а також можливість розраховуватися банківськими картками прямо на турнікетах.

Наступним елементом формування та функціонування смарт міст є система безпеки в місті, що включає в себе системи відеоспостереження, співпрацю зі службами поліції та ін. (табл. 2.20).

Таблиця 2.20

Розумні рішення в системі безпеки розумних міст

Задачі	Вінниця	Дніпро	Київ	Львів	Харків	Чернівці
Відеоспостереження на вулицях	+	+	+	+	+	+
Відеоспостереження з розпізнаванням обличь	+	+/-	+/-	+	+/-	+/-
Виклик поліції онлайн	+/-	+	+	-	-	-
Зарядні пристрої на вулицях чи на зупинках громадського транспорту	+	+/-	+	+/-	-	-
Велодоріжки	+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Доріжки для людей з обмеженими можливостями	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Сміттєві баки з датчиками наповнення	-	+/-	+/-	-	-	+/-

Джерело: [203]

Наприклад в Дніпрі та Києві за допомогою ІТ-волонтерів створено додаток «Моя поліція», що функціонує задля швидкого виклику поліції, також запроваджено додаток «Активний свідок», що надає можливість громадянам відправляти в поліцію зафіксовані правопорушення, на це спрямовано також проекти Smart Police, shtrafy.ua. та ін. Система безпеки може включати також моніторинг екологічної ситуації в містах, так, в Дніпрі функціонує електронний екомоніторинг eco.dp.gov.ua, який дозволяє містянам дізнатися про стан екологічної безпеки в місті, в конкретному районі. В Києві створюється перша в Україні «розумна» вулиця, що передбачає використання всіх доступних smart

систем та формується за всіма правила урбаністики. Наприклад, на Хрещатику встановлено спеціальні маячки задля орієнтування сліпих людей, створено відповідних мобільних застосунків, а також функціонує система датчиків аналізу стану повітря в місті. Окрім цього, важливим питанням є система соціальних послуг, зокрема освіта та медицина (табл. 2.21).

Таблиця 2.21

Розумні рішення в системах освіти та медицини

Задачі	Вінниця	Дніпро	Київ	Львів	Харків	Чернівці
Електронна реєстратура	+	+	+	+	+	+
Електронна карта пацієнта	+/-	+	+/-	-	-	-
Електронна черга в дитячий садок	+	+	+	+/-	+	+/-
Інновації в освіті	+	-	+/-	-	-	-

Джерело: [203]

У Вінниці працює колл-центр «Цілодобова варта», який приймає звернення громадян щодо ЖКГ, але окрім того і з питань охорони здоров'я, освіти, транспортного сполучення та ін. [357]. Окрім того, функціонує сервіс «Дитячий омбудсмен», де можна повідомити про порушення прав дитини. В Чернівцях розробляється «Карта чернівецького школяра». В Дніпрі розробляється сервіс «Соціальний інспектор», що дозволяє контролювати бюджети лікарень та шкіл та інших соціальних об'єктів.

Варто зазначити, що хоча в самих системах управління містом не передбачені певні опції однак вони передбачаються загальнонаціональними програмами, наприклад, запис до лікаря чи на вакцинацію, отримання направлень онлайн через систему Helsi.me [294]. Щодо освітніх послуг, то вони були значно трансформовані в результаті пандемії, яка призвела до швидкого розвитку системи онлайн-освіти, отримання послуг та консультацій через Інтернет та інші види інноваційної активності в системі освіти.

Найменшу кількість електронних послуг знаходимо в секторі енергетики та туризму, хоча вони мають значний потенціал для розвитку. Так, енергетичний

сектор передбачає використання розумних рішень переважно в царині моніторингу та автоматизації процесів (табл. 2.22).

Таблиця 2.22

Можливості використання розумних рішень в енергетиці

Задачі	Вінниця	Дніпро	Київ	Львів	Харків	Чернівці
Енергетичний моніторинг	+/-	+/-	+/-	+	+/-	+/-
Автоматичне регулювання використання теплоносіїв	+	+/-	+/-	+	+	+/-

Однак, варто відмітити, що розумні рішення тільки на старті їх реалізації в сфері енергетики, однак економія енергоресурсів є актуальним питанням сьогодення, що актуалізує і питання автоматизації процесів, що своєю чергою буде розширювати діапазон смартизації енергетичного сектору комунального господарства. Наприклад, у Львові використовується хмарний сервіс енергомоніторингу uMuni [321].

Ще однією сферою, куди проникають смарт рішення є туристичний сектор в економіці міст. Туризм є одним із важливих джерел поповнення бюджету міста, особливо це стосується історичних міст (табл. 2.23).

Таблиця 2.23

Особливості реалізації смарт рішень в туризмі

Задачі	Вінниця	Дніпро	Київ	Львів	Харків	Чернівці
Електронні гіди для туристів	+	+/-	+/-	+	+/-	+
QR коди для туристів	+	+/-	+	+/-	+	+

Джерело: [203]

Окрім зазначених завдань починають своє поширення і електронні карти для смартфонів, що дозволяють продивлятись історичні пам’ятки та пам’ятки архітектури, визначати місця розташування готелів, ресторанів, закладів відпочинку та схеми проїзду до них, пробудовувати туристичні маршрути. Наприклад, Львів пропонує відвідувачам мобільний гід Lviv Travel Places. Також на вулицях встановлено інформаційні термінали з тачскрінами для пошуку

пам’яток культури та архітектури, закладів харчування, готелів, маршрутів та календарем найближчих подій в місті. Чернівці пропонують використання спеціального пішохідно-екскурсійного маршруту по місту з використанням спеціальних покажчиків та QR-кодів.

Варто розуміти, що смарт міста в Україні лише знаходяться на початкових стадіях розвитку. Однак, окремі сервіси уже значно перевищують за своєю якістю європейські зразки. Враховуючи фрагментарність розвитку розумних технологій вважаємо необхідним визначення певних критеріїв, за якими можна оцінювати і планувати розвиток смарт міст в майбутньому.

Управлінським структурам міста варто враховувати, що необхідно зробити для покращення життя містян, в тому числі і за допомогою їх звернень через технології (мобільні застосунки та ін.), це допомагає поліпшити якість проживання в містах та підвищує довіру до влади, покращує репутацію міста. Це потребує першою чергою напрацювання цілісної системи управління, яка поєднуватиме в собі всі елементи, об’єднувати в співпраці бізнес, громадськість та місцеві органи самоврядування. Так, бізнес представлений IT-стартапами, мобільними операторами, компаніями, що працюють у царині Інтернету речей, будівельні компанії, що займаються енергоефективними технологіями розумного будівництва. Всі ці компанії є ініціаторми створення міських інновацій. Наприклад, компанія OMO займається системами колективного управління доступом, що автоматизує доступ до житла: вхід в будинок чи на територію ЖК за допомогою Face ID чи системи відеонагляду. Фактично розумні рішення для будівництва інтегруються в розумні системи містобудування і в розумні міські системи, де всі суб’єкти є елементами єдиної системи, що функціонує задля ефективного споживання, безпеки, комфортного життя та благоустрою.

Компанія Київстар реалізує рішення у сфері «інтернету речей» (NB-IoT), що допомагає зчитувати показання датчиків руху, контролює муніципальний транспорт, споживання води та тепла, здійснювати регулювання освітленості залежно від рівня природнього освітлення, регулювати дорожній трафік,

зчитувати показання датчиків забрудненості повітря, підвищувати рівень безпеки на вулиці та передавати дані у контролюючі органи [326].

Однак, варто відмітити, що ці рішення реалізуються окремими компаніями, формуючи елементи розумного міста, але формування єдиної системи смарт міста повинно відбуватися під керівництвом органів влади, об'єднуючи як загальнонаціональні програми, так і рішення окремих компаній. Спірні питання між владою, бізнесом та суспільством знаходяться у зоні відповідальності влади, на яку покладено завдання формування державно-приватного партнерства. Відповідно до цього, необхідно напрацювання цілісної системи індикаторів та показників, які б допомогли оцінювати рівень смартизації міст України та залученості в процеси інтелектуалізації.

Висновки до Розділу 2

1. Зростання чисельності міського населення, чисельності окремих міст, кількості великих і надвеликих міст актуалізує питання управління процесами їх функціонування та життєзабезпечення. Причому не просто управління, а таке врядування, яке орієнтоване на забезпечення комфортних та безпечних для природи умов життя населення. Відповідно до цього найбільш активними гравцями у процесі становлення смартекономіки стають міста-лідери, які набувають глобального впливу та формують в тому числі і глобальний смарт простір. Великі міста, що займають вигідне географічне положення (особливо на торгівельних шляхах) приростили свою активність на ринку, що призвело до позначення їх як окремих суб'єктів економічних відносин і набуло рис фінансового центру. Ключовими показниками розвитку смарт міст в глобальному просторі розглядаються бізнес-середовище, людський капітал, оподаткування, репутація, інфраструктура та розвиток фінансового сектору.

2. В смарт місті всі стейкхолдери беруть участь в управлінні. Причому

не просто вітається ініціатива різних суб'єктів: приватного бізнесу, громадян, громадських організацій, освітніх і культурних установ, інфраструктурних одиниць тощо. Загалом створюються дієві механізми для їх участі у процесі управління містом. Це - і можливості обговорення різних проектів, і можливості висунення ініціативи та реалізації власних проектів, і контроль за реалізацією та керуванням проектів. Крім того, інформаційно-комунікаційні технології дозволяють розробляти такі програмні засоби, які фактично замінюють окремі державні послуги. Таким чином, колективний інтелект (що є уособленням синергійної взаємодії всіх стейкхолдерів) разом із активним проникненням сучасних технологій формує і стає основою нової якості міста.

3. Для оцінки функціонування фінансових центрів використовується кілька ключових критеріїв, серед них «зв'язки» (характеризує рівень зв'язків фінансового центру з іншими містами та регіонами світу, виставляється на основі оцінок фахівців із інших центрів, якщо центр отримує більше 63% оцінки, то він вважається «глобальним», більше 42% - міжнародний); «різноманітність» (визначається через діапазон факторів, що впливають на кількість та рівномірність сфер конкурентоспроможності, ця складова вимірюється через два елементи: багатство та рівномірність, чим вищий бал тим вища різноманітність та багатство ділового середовища); «спеціалізація» (глибина та якість таких сфер як управління інвестиціями, банківська діяльність, страхування, урядовий та регуляторний сектор, тощо). Відповідно до цього формується диспозиція глобальних міст за рівнем глобальні лідери, глобальні урізноманітнені лідери, глобальні спеціалізовані лідери та глобальні претенденти на лідерства (знаходяться на стадії зародження).

4. В роботі досліджено, що потребує систематизації практика оцінки розвитку смарт міст. Загалом у багатьох світових рейтингах застосовується комплексний підхід, коли враховуються різні аспекти життєдіяльності міста. Деякі рейтинги реалізуються на основі об'єктивної інформації та статистичних даних, деякі – на основі опитувань населення чи зацікавлених сторін. До числа найбільш відомих індексів умов життя у містах відносяться наступні: «Quality of

Life Survey» (журнал Monocle); World's Best Cities To Live (Global Finance); «Global Liveability Ranking» (Economist Intelligence Unit); «Mercer Quality of Living Survey»; Liveability Survey (Deutsche Bank); глобальна база даних Numbeo про споживчі ціни, рівень злочинності, якість медичної допомоги та інші показники по містах (також формується на основі опитувань). Певним бар'єром є складнощі в отриманні об'єктивної інформації, і тому деякі через пару років припиняють видання. До того ж непростим випробуванням для світу стала пандемія COVID-19, яка серйозно вплинула як на умови життєдіяльності людей, так і на можливості збору об'єктивної інформації.

5. Аналіз ключових індексів дослідження розвитку смарт міста дає змогу визначити основні показники, що лежать в основі таких досліджень, серед них якість людського ресурсу, якість навколишнього середовища, добробут населення та ін. Саме тому у світовій практиці розвиваються різні підходи до оцінки успішності смарт міст, ключовими серед яких є Smart-city Index (розроблений Міжнародний інститут розвитку менеджменту (International Institute for Management Development - IMD) Методологія індексу Smart-city Index (SCI) передбачає виділення двох основних стовпів: Структура та Технологія. Кожен з них оцінюється по п'яти основних сферах: охорона здоров'я та безпека, мобільність, активність, можливості та управління); City-in-Motion-Index (розроблений бізнес-школою IESE (IESE Business School) іспанського Університету Наварри (University of Navarra). Індекс розраховується на основі 10 ключових вимірів: управління, містопланування, державне управління, технології, навколишнє середовище, міжнародне визнання, соціальна згуртованість, мобільність і транспорт, людський капітал та економіка); City Prosperity Index (індикатори: 1) Державні установи. Закони та містобудування; 2) Продуктивність; 3) Інфраструктура; 4) Екологічна стійкість; 5)Справедливість та соціальна включеність; 6) Якість життя; Sustainable Cities Index (ключові індикатори: Люди, Планета, Прибуток); Global Power City Index (розроблений Інститутом міських стратегій Меморіального Фонду Морі (Institute for Urban Strategies The Mori Memorial Foundation), що знаходиться у Токіо, Японія. GPCI

включає 70 індикаторів за 6 вимірами: Економіка, Доступність, Середовище, Зручність для життя, Культурна взаємодія, R&D).

6. В результаті аналізу визначено, що існують загальні фактори, що визначають успішність смарт міст. В роботі з метою виявлення впливу інтелектуальних чинників на лідерські позиції смарт міст, було визначено ті складові, що стосуються інтелектуальних ресурсів або результатів інтелектуальної діяльності. За результатами розрахунків було виявлено, що результативний показник CIMI має високий коефіцієнт кореляції, тобто найбільш сильний лінійний зв'язок з такими факторами як: *Людський капітал* (Human capital, 0.744), *Економіка* **(**Economy, 0.714), *Управління* (Governance, 0.712) та *Технології* (Technologies, 0.704). Усі коефіцієнти кореляції є статистично значущими за критерієм Стьюдента. Крім того, було виявлено тісний лінійний зв'язок між такими факторами-чинниками як *Economy* та *Technologies* (0.709). Економічний зміст такого значення коефіцієнта кореляції є логічним, адже економічна складова смарт міста не може покращуватись без розвитку сучасних технологій і навпаки.

7. Аналіз показує, що існує певна залежність між рівнем соціально-економічного розвитку країни та наявністю і рівнем розвитку смарт міст. Так, найбільша кількість смарт міст відноситься до країн, що демонструють найвищий рівень соціально-економічного розвитку та темпи приросту економічних показників. Однак, аналіз показує, що темпи зростання кількості смарт міст в країнах Азії, що демонструють високі показники зростання соціально-економічних показників і зростання чисельності смарт міст в країнах Азії становить 70% у 2021 році порівняно з 2015 р. Отже, диджіталізація соціально-економічного розвитку країн сприяє напрацюванню передумов задля розвитку смарт міст та поширення смарт технологій.

8. У світових рейтингах смарт-міст присутність України поки що обмежується лише Києвом. Київ присутній в рейтингу Smart City Index (2019 – 92 місце, 2020 – 98, 2021 – 82). В рейтингу CIMI за 2020 рік також є– Київ (115 місце). Причому, найбільш сильними позиціями виступають: міське планування

(4 місце серед міст світу), управління (93 місце), людський капітал – 104 місце. Найгіршими є значення соціального консенсусу (160 місце), поширення технологій (152 місце), мобільність і транспорт (124 місце), навколишнє середовище (123 місце) та міжнародне співробітництво (117 місце). В усіх результатах індексу CIMI за 2018, 2019 та 2020 роки Україна знаходиться в 4 кластері

9. Смарт міста в Україні лише знаходяться на початкових стадіях розвитку. Однак, окремі сервіси уже значно перевищують за своєю якістю європейські зразки. Враховуючи фрагментарність розвитку розумних технологій вважаємо необхідним визначення певних критеріїв, за якими можна оцінювати і планувати розвиток смарт міст в майбутньому. Це передбачає формування виваженої політики відбудови, яка буде враховувати ключові моменти комплексності такої політики та, відповідно, передбачатиме залучення всіх зацікавлених сторін до процесів побудови нової міської екосистеми. Це потребує першою чергою напрацювання цілісної системи управління, яка поєднуватиме в собі всі елементи, об’єднувати в співпраці бізнес, громадськість та місцеві органи самоврядування. Так, бізнес представлений IT-стартапами, мобільними операторами, компаніями, що працюють у царині Інтернету речей, будівельні компанії, що займаються енергоефективними технологіями розумного будівництва.

Основні результати розділу опубліковано в наукових працях автора [128; 129; 253; 343; 353; 356].

РОЗДІЛ 3

СТАНОВЛЕННЯ ТА БІЗНЕС МОДЕЛІ СМАРТ-ПІДПРИЄМНИЦТВА

3.1. Глобальний характер інноваційних локалітетів смарт виробництв

У попередніх розділах вже з'ясовано, що смартекономіка – це комплексний масштабний феномен, що включає різні процеси, які трансформують всі сторони економічного життя суспільства. Такі трансформаційні процеси стосуються, в першу чергу, самої основи економіки – виробництва та всієї системи виробничої діяльності. Не можуть з'являтися розумні товари без зміни самого виробництва.

Що стосується термінології трансформації самого виробництва, то в науковій літературі та практиці більш відомі терміни Індустрія 4.0. Поява поняття «смарт виробництво» (smart manufacturing) часто сприймається як промислова революція 4.0. Особливості цих понять, їх спільність чи відмінності поки що не визначені чітко в теоретичному плані.

Загалом поняття Індустрія 4.0 найбільшою мірою знайшло розвиток в німецькій науці та практиці. Вперше поняття «Індустрія 4.0» прозвучало в німецькому уряді в 2011 році. Був сформований колектив дослідників (Робоча група Industrie 4.0 - The Industrie 4.0 Working Group) для вивчення стану сучасного виробництва та місця Німеччини у ньому. В 2012 році Робочою групою був складений список рекомендацій для уряду, а в 2013 - представлений його на Ганноверській виставці-ярмарці. Ці рекомендації окреслили дослідження та розробки, необхідні для успішного переходу до Industry 4.0 [174]. В 2016 році стало основною темою Всесвітнього економічного форуму (World Economic Forum).

Технологічна революція описана вченими як така, що проходить чотири стадії. Індустрія 1.0 – кінець ХУІІІ ст., промислова революція стала наслідком

впровадження механічних виробничих потужностей, що працюють на воді та парі (1784 р. – поява механічного ткацького верстату). Індустрія 2.0 – початок ХХ ст, революція відбувається із запровадженням електричного масового виробництва на основі поділу праці (1870 р. - перша виробнича лінія на бійнях Цинциннаті). Індустрія 3.0 – початок 70-х років ХХ ст., пов'язана із використанням електроніки та ІТ для подальшої автоматизації виробництва (1969 р. - Перший програмований логічний контролер (PLC), Modicon 084). Інстрія 4.0 розгортається в наш час і базується на основі Кібер-фізичних систем (Cyber-Physical Systemss) [174].

Ключовим поштовхом для появи Індустрії 4.0 став Інтернет речей. Інтернет речей і послуг дає змогу створювати мережі, що об'єднують увесь виробничий процес і перетворюють заводи на розумне середовище. Кіберфізичні виробничі системи включають інтелектуальні машини, складські системи та виробничі потужності, які були розроблені цифровим способом і мають наскрізну інтеграцію на основі ІКТ, від вхідної логістики до виробництва, маркетингу, вихідної логістики та обслуговування. Це не тільки дозволяє більш гнучко налаштовувати виробництво, але й створює можливості набагато більш диференційованого управління і процесів контролю. Окрім оптимізації існуючих ІТ-процесів, Industry 4.0 має потенціал ще більш диференційованого відстеження як детальних процесів, так і загальних ефектів у глобальному масштабі, які раніше було неможливо зафіксувати. Це також передбачатиме тіснішу співпрацю між діловими партнерами (наприклад, постачальники та клієнти) і між працівниками, надаючи нові можливості для взаємної вигоди [174].

Передбачається, що майбутнє – за компаніями, які будуть об'єднані в глобальні мережі, в яких кібер-фізичні системи (Cyber-Physical Systems - CPS) будуть керувати всіма процесами та всіма виробничими потужностями. Такі системи здатні акумулювати всю інформацію, автономно обмінюватися нею, запускати всі процеси та незалежно контролювати одна одну. Це кардинально змінює всі виробничі процеси, починаючи від розробки продукту, використання

ресурсів у виробництві та побудові всього ланцюга поставок і створення вартості.

Застосування інтегрованих вертикальних та горизонтальних систем керування в режимі реального часу надає виробничому процесу надзвичайної гнучкості та адаптивності. Оскільки весь виробничий процес стає максимально прозорим та керованим, це створює можливості внесення змін в будь-який момент, реагування на перебої, зриви постачань чи будь-які інші форс-мажорні обставини. Такий високий ступінь керованості та гнучкості дозволяє орієнтуватися на індивідуальні запити клієнтів та виробляти невеликі партії продукції з прибутком.

Новітні технології Індустрії 4.0 надають переваги всім підприємствам, незалежно від їх розмірів та ринкової частки: як великим, так і малим та стартапам. Без сумніву, інтелектуальне виробництво несе великі зміни і людському фактору, змінюючи характер праці і наповнюючи її творчими елементами. Більш гнучкі форми організації праці дозволяють працівникам ефективніше поєднувати роботу, приватне життя та безперервний професійний розвиток, сприяючи кращому балансу між роботою та особистим життям [174].

Наголошуючи на необхідності переходу Німеччини до Індустрії 4.0, Робоча група підкреслює, що «промисловість виробничого обладнання Німеччини повинна прагнути зберегти своє лідерство на світовому ринку шляхом послідовної інтеграції інформаційних і комунікаційних технологій у свої традиційні високотехнологічні стратегії, щоб вона могла стати провідним постачальником інтелектуальних виробничих технологій». Для того, щоб утвердити свої лідерські позиції, необхідно створити та обслуговувати нові провідні ринки для технологій і продуктів CPS. Це можливо за допомогою наступних функцій Industrie 4.0: горизонтальна інтеграція через мережі створення вартості; наскрізна цифрова інтеграція техніки по всьому ланцюжку створення вартості; вертикальна інтеграція та мережеві виробничі системи.

Досягнення цих важливих завдань потребує наступних дій у восьми ключових сферах:

- Стандартизація та еталонна архітектура – інтеграція різних підприємств у ланцюгах створення вартості можлива лише на основі єдиного набору стандартів;

-Управління складними системами: продукти та виробничі системи стають дедалі складнішими, що потребує відповідних вмінь та інструментів роботи з ними;

- Комплексна широкосмугова інфраструктура для промисловості: надійні, комплексні та високоякісні мережі зв'язку є ключовою вимогою для Industrie 4.0;

- Безпека має вирішальне значення для успіху інтелектуальних виробничих систем;

- Організація праці та дизайн потребують соціо-технічних підходів, більш значущої та відповідальної ролі працівників;

- Навчання та безперервний професійний розвиток;

- Нормативно-правова база, існуюче законодавство також потрібно буде адаптувати з урахуванням нових інновацій;

- Ефективність використання ресурсів - необхідно розраховувати оптимальні компроміси між додатковими ресурсами, які потрібно буде інвестувати в розумні фабрики, і потенційними заощадженнями [174].

В першому розділі вже розкривалися основні технології, які формують сучасну парадигму розумної економіки або Індустрії 4.0. Це – штучний інтелект (моделювання процесів людського інтелекту машинами, перш за все, комп'ютерними системами), Інтернет речей (IoT) та Промисловий інтернет речей (мережеві пристрої та зв'язування всіх етапів та складових виробничого процесу в єдину мережу), Кіберфізичні системи (CPS) (поєднують робототехніку, Інтернет речей і машинне навчання), Big Data або Big Data Analytics (аналітика великих даних), Хмарні обчислення **(**Cloud computing - віддалене зберігання даних, доступне за запитом), Адитивне виробництво (Additive manufacturing - виробництво невеликих партій продукції на основі індивідуальних специфікацій замовника), Розширена реальність (Augmented Reality або Доповнена реальність чи віртуальна реальність (VR) – проектування

будь-якої цифрової інформації (зображення, відео, текст, графіка і т.д.) поверх екрану будь-яких пристроїв тощо.

Слід відмітити, що загалом перелік основних технологій, що визначають Індустрію 4.0, в різних дослідженнях має відмінності. Так, український вчений Скіцько В.І грунтовно дослідив еволюцію визначень поняття Індустрія 4.0 та, зокрема, окрім вищеназваних технологій та феноменів називає також наступні [329]:

Автономні роботи - (Autonomous Robots) — це роботи, які спроможні самостійно виконувати завдання без втручання людини. Автономні роботи отримують інформацію ззовні та здатні працювати протягом тривалого періоду часу без втручання людини. Приклади таких роботів вже відомі як серед споживчих товарів (роботи-пилососи, роботи- газонокосарки та ін.), так і більш складних виробів (автономні гелікоптери, безпілотні літальні апарати). Також роботи стають частиною виробничих процесів. Простіші автономні роботи використовують інфрачервоні або ультразвукові датчики, щоб бачити перешкоди, що дозволяє їм об'їжджати перешкоди без контролю людини. Досконаліші роботи використовують стереозір, щоб бачити навколишнє середовище; камери дають їм глибину сприйняття, а програмне забезпечення дозволяє їм знаходити та класифікувати об'єкти в реальному часі.

Сучасні автономні роботи мають здатність розуміти емоції в голосі людини та здатні замінити людей, діяти, наприклад, як когнітивний віртуальний помічник. Залучення роботів у промислові процеси дозволяє компаніям підвищувати продуктивність і клієнтський досвід, тим самим отримати конкурентні переваги.

Моделювання (Simulation) – означає імітацію певних процесів або систем реального світу за допомогою моделей. Проте, в Індустрії 4.0 моделювання може стати необхідним етапом виробничого процесу, оскільки дозволить мати ідентичну, детальну до найменших дрібниць віртуальну модель. У разі необхідності внесення будь-яких змін у виробництво, такі зміни можуть бути протестовані та оптимізовані на віртуальній моделі, а потім швидко перенесені у

реальний світ, оскільки у віртуальному світі невдалі рішення будуть виявлені швидко і за менші кошти. Це дозволить значно економити час, кошти та реалізовувати інновації.

Кібербезпека (Cybersecurity) – це комплекс процесів, практичних порад і технологічних рішень, які допомагають захищати важливі системи та мережу від кібератак [276]. Колосальне зростання обсягів даних разом із збільшенням кількості користувачів по всьому світу загострює питання захисту інформації та систем від кіберзлочинців. Вони здійснюють ворожі атаки з метою отримання доступу до ресурсів, викрадення даних, нанесення шкоди роботі компаній або вимагання грошей. Ефективна програма з кібербезпеки включає фахівців, процеси та технологічні рішення, які пов'язані із захистом місць зберігання та обробки даних, мереж їх передачі. Постійне підключення підприємств до мережі та Промислового Інтернету Речей загострює і надалі проблему кібербезпеки.

Горизонтальна та вертикальна системна інтеграція (виробничий та логістичний ланцюги) - в Індустрії 4.0 кожна компанія, процес, працівник, відділ і одиниця обладнання, задіяного у виробництві, повинні спілкуватися. Від досліджень і розробок до ланцюга постачання, виробництва, обслуговування клієнтів, маркетингу та продажів, потрібна прозорість і координація.

Інтеграція горизонтальних систем в Industry 4.0 відбувається в поєднанні різноманітного програмного та апаратного забезпечення, що використовується у виробництві. Все програмне обладнання повинно спільно працювати бездоганно та інтелектуально. Це дозволяє Smart Factories динамічно реагувати на нові виробничі вимоги та здійснювати технічне обслуговування. Для виробників з декількома підприємствами інтеграція горизонтальних систем також передбачає координацію виробництва між ними. Коли ці системи підключені, підприємство може використовувати виробничі ресурси більш ефективно, автоматично пристосовуючись до затримок, змін у ланцюжку поставок та інших змінних, які можуть по-різному впливати на кожне підприємство.

Вертикальна системна інтеграція в Industry 4.0 стосується інтеграції різних відділів виробника, від виробництва до IT-забезпечення якості та продажів.

Замість того, щоб накопичувати дані та приймати рішення на основі обмежених даних, кожен рівень бізнесу може отримати доступ до відповідної інформації від інших. Це допомагає гарантувати, що рішення завжди ґрунтуються на даних і приймаються з розумінням того, як це може вплинути на інші аспекти бізнесу.

Вищенаведений перелік проривних технологій, які формують Індустрію 4.0 – не вичерпний. Прогрес відбувається настільки стрімкий, що навіть ті технології, про які йшла мова, постійно розвиваються, диверсифікуються та находять нових форм прояву. Всі нові поняття, що з'являються, ще не отримали свого остаточного визначення і досить часто паралельно вживаються схожі терміни, відмінності між якими ще не чітко окреслені. Головний висновок, яким можна підсумувати наведення ключових технологій, це те, що вони не просто прискорюють всі виробничі процеси та підвищують ефективність виробництва. Нові технології створюють можливості для якісно нових прийомів та методів виробництва, до якісно нових форм і систем контролю якості. Зрозуміло, що в цих умовах як процес виробництва, так і підприємство, на якому здійснюється виробництво, трансформуються, стають інтелектуально насиченими.

Саме тому реальністю стає і поява нових понять, що стосуються саме виробничих аспектів: «розумна фабрика» (Smart Factory), «розумне виробництво» (Smart Manufacturing), «фабрика майбутнього» (Factory of the Feature) та ін. Оскільки це досить нові поняття, ще не вироблено єдине розуміння сутності цих понять та не визначені відмінності між ними.

Так, Національний інститут стандартів і технологій США (NIST) визначає термін Smart Manufacturing як «повністю інтегровані корпоративні виробничі системи, які здатні в реальному масштабі часу реагувати на мінливі умови виробництва, вимоги мереж поставок і задовольняти потреби клієнтів». У цьому визначенні головне: «в реальному масштабі часу», тобто максимально оперативно, досягаються названі цілі за рахунок інтенсивного і всеосяжного використання інформаційних технологій і кіберфізичних систем на всіх етапах виробництва продукції та її поставки [260].

Ден Грін, директор Об'єднаного регіону передового виробництва (JAMR) у складі BMC визначив Smart Manufacturing як конвергенцію операційних технологій (OT) та інформаційних технологій (IT), які працюють разом у режимі реального часу [205].

The Smart Manufacturing Leadership Coalition (SMLC) визначає смарт виробництво наступним чином: «це здатність вирішувати існуючі та майбутні проблеми за допомогою відкритої інфраструктури, яка дозволяє впроваджувати рішення зі швидкістю бізнесу, одночасно створюючи перевагу» [260].

Делойт визначає: «Розумна фабрика — це гнучка система, яка може самостійно оптимізувати продуктивність у ширшій мережі, самостійно адаптуватися до нових умов і вчитися на нових умовах у реальному чи майже реальному часі, а також автономно запускати цілі виробничі процеси» [168]. Виділяють п'ять основних функцій розумного виробництва: підключення, оптимізація, прозорість, проактивність і гнучкість.

Deloitte підрахував, що обробна промисловість США може зіткнутися з нестачею 2 мільйонів працівників протягом наступного десятиліття. Багато компаній роблять інвестиції в можливості розумних фабрик, щоб пом'якшити ризик, пов'язаний із цією можливо повсюдною нестачею робочої сили. Однак цей крок може створити новий набір наслідків, пов'язаних із талантами, оскільки автоматизовані активи зазвичай вимагають висококваліфікованого персоналу для експлуатації та обслуговування; навіть розташування виробничих потужностей потребує врахування таких факторів.

Однак, організаціям також потрібно буде розглянути інші відповідні, адаптивні технології підключеного виробництва, включаючи системи планування транзакцій і корпоративних ресурсів, IoT і аналітичні платформи, а також вимоги до периферійної обробки та хмарного сховища тощо. Для цього може знадобитися впровадження різноманітних цифрових і фізичних технологій, властивих Індустрії 4.0, зокрема аналітики, адитивного виробництва, робототехніки, високопродуктивних обчислень, штучного інтелекту та когнітивних технологій, передових матеріалів і доповненої реальності, щоб

об’єднати активи та обладнання, надати сенс даним, а також оцифрувати бізнес-операції.

Таким чином, першою відмінною рисою смарт виробництва виступає необмежений доступ до даних. По-друге, - це технології, які дозволяють контекстуалізувати та використовувати ці дані у виробничих чи логістичних цілях. Сучасні програми дозволяють допомогти відстежувати витрати, місцезнаходження людей і засобів, знаходити оптимальні рішення з використання ресурсів тощо. В смарт виробництві вирішуються складні питання безпеки, інтелектуальної власності, поєднання ресурсів для виробництва. Інтегруються дані та інформація з багатьох відкритих і постачальницьких програм і продуктів, які можуть бути створені для створення нових рішень. В інтелектуальному виробництві створюється відкрите середовище, в якому приймаються рішення на основі численних даних та фактів. Причому ці дані можуть бути отримані відповідними особами, які приймають рішення, завжди, коли вони потрібні, там, де вони потрібні та в саме тій формі, яка є найбільш корисна для справи.

Інтелектуальне виробництво – означає злиття фізичного та віртуального світів (кіберфізичних систем - CPS), що відкриває нові сфери для інновацій, які націлюють всю виробничу галузь на створення продуктів вищої якості, підвищення продуктивності, підвищення енергоефективності та підтримки безпеки. Інтелектуальне виробництво може бути впроваджено локально (на одній виробничій лінії), на усьому підприємстві чи по всьому логістичному ланцюгу. А може інтегрувати та синхронізувати всі ці частини. Smart Manufacturing надає малим і середнім виробникам можливість отримати доступ до нових і зростаючих форм бізнес-аналітики.

Наводяться дані, що смарт виробництво також створює можливості збільшити зайнятість у 2-4 рази. З прийняттям SM з’являються нові робочі місця на основі нових технологій, створюючи прямі виробничі та невиробничі посади. Створення таких заводів дозволить США мати і конкурентоспроможні

виробничі потужності за кордоном, які вже створюються з вбудованими технологіями Smart Manufacturing [260].

В науковій літературі виділяють такі види інтелектуального виробництва: цифрові (Digital), «розумні» (Smart) і віртуальні (Virtual), які власне можна вважати і етапами його розвитку. Digital Factory – підприємства, які розробляють моделі, що випускаються з використанням засобів цифрового проектування і моделювання. На цифровому підприємстві застосовується ряд методів і інструментів (такі як моделювання та 3D візуалізація), які керуються інтегрованими системами керування даними. Здійснюється комплексне планування, безперервна оцінка та вдосконалення виробничих і логістичних процесів.

Smart Factory - націлені на серійний випуск виробів, але зберігають максимальну гнучкість виробництва. Широко застосовуються автоматизовані системи управління технологічними та виробничими процесами. Технології Промислового Інтернету Речей (IIoT) забезпечують міжмашинну взаємодію обладнання. Виробничі активи підприємства, забезпеченого датчиками і засобами зв'язку, що працюють по протоколу IPv6, здатні випускати продукцію майже (або зовсім) без участі людини. Справитися з різко збільшеними потоками інформації, які надходять від датчиків і автоматизованих систем управління, дозволяють технології обробки великих даних (Big Data). Наприклад, компанією Quuppa пропонується такий продукт як платформа Quuppa Real-Time Locating System (RTLS), що дозволяє мати повне уявлення про кожну деталь виробничого процесу за допомогою позиціонування в приміщенні для відстеження активів, відстеження обладнання/інструментів і відстеження місцезнаходження співробітників. Це дозволяє точно бачити, коли, де і чому виникають проблеми – у режимі реального часу, і дає можливість негайно оптимізувати процеси, щоб зробити бізнес безпечнішим, ефективнішим і прибутковішим [243].

Virtual Factory - це мережа цифрових і «розумних» підприємств, в яку включені також постачальники матеріалів, компонентів і послуг. Для

управління глобальними ланцюгами постачання й розподіленими виробничими активами на такий фабриці використовується інтегровані автоматизовані системи управління підприємством, які дозволяють розробляти і використовувати віртуальну модель всіх організаційних, технологічних, логістичних та інших процесів, що проходять не тільки на підприємстві, але на рівні розподілених виробничих активів і глобальних ланцюжків постачань, аж до післяпродажного обслуговування [199].

Українська компанія IT-Enterprise працює над створенням і впровадженням цифрових рішень для переходу до циркулярної економіки та трансформації бізнесу. В компанії виділяють наступні етапи, які потрібно пройти для того, щоб реалізувати концепцію Smart Factory і закласти основи для подальшого переходу до Virtual Factory:

- Цифровізація виробництва. Забезпечення персоналу мобільними платформами, установка на обладнання датчиків і промислових контролерів.
- Забезпечення мережевої взаємодії. Збір даних з датчиків в реальному масштабі часу за рахунок підключення всіх пристроїв і датчиків до платформи IT-Enterprise IIoT.
- Побудова цифрового двійника підприємства (Digital Twin). Візуалізація реального стану справ на підприємстві та вироблення чітких правил, за якими можна виявити відхилення від норми, що відбулися при виконанні виробничих і бізнес-процесів.
- Забезпечення за допомогою мобільних платформ синхронізації даних автоматизованої системи планування та даних, отриманих від обладнання, оперативне корегування планів.
- Перехід до завдань планування в реальному масштабі часу на основі достовірної інформації про хід виробничих процесів.
- Забезпечення автоматичної реакції системи управління на більшість виробничих ситуацій. Це рішення, яке вироблено індивідуально для конкретного обладнання, яке індивідуально налаштовується і завдяки цьому

система зможе запускати автоматичні реакції на виробничі події з виробництва [170].

Представлений алгоритм відображає загальну логіку розвитку смарт виробництва в сучасному середовищі. Від використання цифрових технологій в окремих виробничих процесах (моделювання продукту, перехід на електронний документообіг, зберігання інформації на розподілених ресурсах («хмарні» технології) та ін.) до створення інтегрованих систем керування всіма етапами та ланками виробничого та логістичного процесів (масове використання інтелектуальних датчиків в обладнанні та виробничих лініях (Промисловий Інтернет речей), впровадження роботизованих технологій, застосування безпілотних технологій у транспортних системах, реалізація продукції через Інтернет).

Таким чином, формуються нові бізнес-моделі, в основі яких - інтегровані інтелектуальні системи управління. Ці нові бізнес-моделі орієнтуються на індивідуальні запити споживачів, доступні та прозорі ціни, безкоштовну доставку. Гнучкість та адаптивність виробництва забезпечується поєднанням всіх ланок виробничого та логістичного процесів в єдину систему функціонування, що керується інноваційними технологіями в режимі реального часу.

Така логіка розвитку сучасних виробництв має не просто глобальний характер. Всі ці процеси, поєднуючи віртуальний та реальний світ створюють над глобальний простір, який має свої технологічні особливості та закони розвитку. Разом з тим, людське суспільство в змозі надати цьому простору розумного вектору розвитку. В процесі втілення цілей сталого інклюзивного розвитку, збереження клімату, людиноцентризму тощо формується розумний, інтелектуальний (смарт) характер сучасного виробництва та загалом – економіки.

Загалом, розвиток технологій впливає не лише окремі виробництва, а і дає сукупні результати на розвиток країн. Так, за оцінками Accenture, Китай за рахунок технологізації та IoT отримає найбільші вигоди, приростивши до 2030

року сукупний ВВП на 1,8 трлн дол. США, що дозволить збільшити ВВП на 1,3% навіть відносно лінійних прогнозів розвитку. Для США ці показники оцінюються в 6,1 трлн дол. до 2030 року, однак за умови покращення рівня диджиталізації, наприклад за рахунок посилення інфраструктури для широкосмугового зв'язку країни, показник може сягнути до 7,1 трлн дол. США, що на 2,3% перевищує прогнози. Німеччина збільшить сукупний ВВП на 700 млрд дол. США (1,7%), а Велика Британія на 531 млрд (1,8%) [265].

Інтернет речей загалом дозволяє підвищити продуктивність праці та виробництва, знижувати витрати підприємства, знаходячи в кожній галузі свої варіанти реалізації. Наприклад, у нафтопереробній промисловості створюються датчики чи переносні пристрої, які дозволяють виявляти небезпечні речовини. В той же час безпілотники чи дрони можуть перевіряти чи обслуговувати віддалені трубопроводи, або лінії, що складні для обслуговування, наприклад, під водою [109; 265].

В сільському господарстві використовується IoT задля виявлення потенційних проблем та оцінки можливих результатів діяльності. Так, компанія Caterpillar використовує промислову аналітику задля удосконалення роботи техніки, наприклад, збір даних із власних двигунів дозволяє сформувати план технічного обслуговування, передбачати проблеми, допомагати клієнтам ефективніше управляти власним автопарком [31].

Окремі компанії об'єднують виробничі мережі і формують окремий кластер ринку. Наприклад 365FarmNet в рамках європейського регіону обєднує виробників обладнання Claas, Rauch, Horsch і Amazonen-Werke з Bayer (фінансовим сервісом) та Allianz (Європейським агентством глобальних навігаційних супутникових систем) задля надання фермерам доступу до різноманітних даних та діагностики стану посівів, можливості та необхідності використання добрив та аналізу інших факторів, що можуть впливати на рівень врожайності [24]. Дещо подібні задачі на ринку США виконує компанія Monsanto, яка дозволяє фермерам використовувати картографічні дані із 25 млн сільськогосподарських полів за різними параметрами: тип поля, тип культури,

врожайність, тип та якість ґрунту, врожайність насіння. Це дозволяє фермерам завантажувати свої дані та моделювати, яке насіння буде найкращим та найефективнішим на їх полях, враховуючи в тому числі погодні умови.

Вищевказані тенденції поступово змінюють загальні бізнес-моделі компаній, що потребує розробки відповідних стратегій розвитку бізнесу, які мають включати і стратегічні плани послідовної та всеосяжної диджиталізації.

Разом з тим, саме смартекономіка втілює інноваційний імператив ефективного розвитку у ХХ1 ст., стаючи модератором епохи Індустрії 5.0.

3.2. Смарт маркетинг і глобальна мережа логістики

Трансформації глобального ринку знаходять своє відображення на кожному етапі бізнес діяльності компаній. Так розповсюдження смарт технологій відбувається від етапу розумної пропозиції і до моменту розумного споживання. Побудова ринку за новими умовами потребує необхідності дослідження процесів втілення смарт технологій на кожному з етапів взаємодії всіх суб'єктів економічної діяльності, від виробництва та формування попиту (рис.3.1).

Розумні підходи реалізуються в усіх сферах економічної діяльності та секторах господарювання. Так, ринок підпорядковується новим законам та реаліям, виходячи з вимог як учасників ринкових відносин, так і зовнішніми обставинами, що встановлюють рамки ведення економічної діяльності. Зокрема, нових рис набувають ринкові взаємовідносини, сутність, характеристики та особливості акторів таких взаємовідносин [60]. Вимоги споживачів ставлять обмеження для виробництва товарів та формують нові реалії просування товарів на ринок. Так, формується концепція смарт-маркетингу, смарт-споживання та смарт-ринку як такого. Смарт розуміється як окремий напрям економічної діяльності і був введений в економічний обіг Пітером Друкером в 1954 році [68]. Однак, розумні підходи в маркетинговій діяльності реалізуються через конкретні

цілі та завдання, що ставляться перед компанією. Так в структурі абревіатури смарт знаходимо:

S – (specific) конкретність, що передбачає чітке розуміння мети компанії та її діяльності.

M – (measurable) вимірність, що спрямовано на постановку цілей, які мають бути вимірними та числове визначення.

A – (achievable) досяжність, адже цілі компанії мають бути досяжними, але абмітними.

R – (realistic) реалістичність, мета має відповідати місії компанії та відповідати стратегічному плану, ці цілі заявляються в контент-маркетингу компанії.

T – (Time-Bound) обмеженість в часі, адже для кожної мети має бути визначено горизонт планування та досягнення поставлених задач.

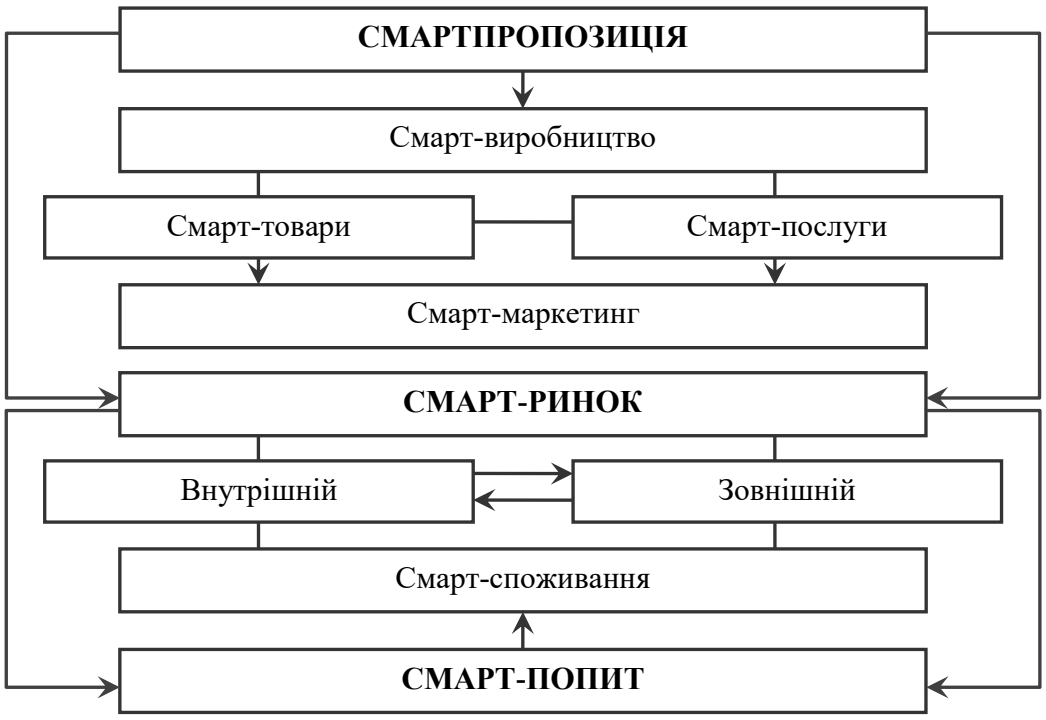


Рис. 3.1. Загальні контури структурної композиції смарт ринку

Джерело: складено автором самостійно

Окрім того, це все супроводжується всепроникаючою диджиталізацією, що пришвидшує передачу та обробку інформації. Діяльність маркетолога в цих

умовах не вимагає навіть присутності в офісі, що значно спрощує роботу з іноземними компаніями та формує можливості виводу маркетингу на аутсорсинг. Це своєю чергою викликало появу «маркетолога нового покоління», який працює в умовах Індустрії 4.0, де в одному проєкті можуть бути залучені люди з різних країн світу [280].

В даному випадку інтеграція є ключовим елементом успіху команд по формуванню маркетингової стратегії та діяльності. Маркетингова діяльність спрямована на аналіз діяльності ринку, оцінку ефективності комунікацій, поєднання джерел даних, дозволить сформувати «ринок в телефоні», що передбачає використання мобільних застосунків. Диджиталізація ринку допомагає в формуванні аналітичних пулів, адже може забезпечувати легкий аналіз кількості купівель, шляхів переходу та ін. Це своєю чергою може використовуватись для планування маркетингової активності в майбутньому. Оскільки змінюються умови ведення ринку, то змінюються і власне правила гри на ринку, що передбачає зміну оцінки ефективності роботи компанії. Загалом, оскільки основним критерієм ефективності роботи компанії є прибуток, який забезпечує можливості для подальшої стійкості компанії, то для аналізу визначається PIMS-анализа (Profit Impact on Marketing Strategy) [186].

Ключовими індикаторами відповідно до цього аналізу визначено частка ринку, показник окупності інвестицій (ROI) та показник окупності маркетингових інвестицій (ROMI). Саме такі показники визначаються базовими для розробки маркетингової стратегії компанії в умовах високоемерджентних ринків. Варто враховувати також якість товарів та послуг, задоволеність споживачів, витрати на маркетингову діяльність, витрати на R&D товарів та компанії. Однак, ці вимоги потребують уточнення, через використання нових тенхологій, що дає можливості шидкого отримання інформації, швидкої комунікації зі споживачами, збору та аналізу інформації, формування та облік клієнтської бази, що може значно вплинути на ринкову вартість компанії. Своєю чергою це потребує нових методик оцінки компанії, що враховуватимуть як матеріальні, так і нематеріальні активи. Застосування таких показників для

маркетингового аудита та загалом маркетингової діяльності як нової концепції управління допомагає підвищенню рівня економічної стійкості компанії [60].

Варто відмітити, що будь-яке виробництво в сучасній композиції світового ринку не може бути відокремленим, воно завжди є структурним елементом глобальних виробничих та логістичних ланцюжків та знаходиться під впливом глобальних тенденцій. Вище вже вказувалося, що смартизація економічної діяльності компаній пов'язується із концепцією Індустрії 4.0, яка визначає нові правила формування ринкових відносин. Становлення Індустрії 4.0 означає підґрунтя для ринкових відносин нового типу, що передбачає формування ланцюгів постачання та виробничих мереж нового типу. Всеосяжна комп'ютеризація, диджиталізація, проникнення нових технологій, штучного інтелекту є глобальними трендами розвитку, що формують не просто передумови для розвитку ринку, а виступають певними надглобальними тенденціями формування всієї системи взаємовідносин, зміни структури та якості бізнес-середовища, управління ланцюгами поставок та ін. Загалом сама концепція Індустрії 4.0 є і результатом і підґрунтям розвитку смарт технологій одночасно. Ключовими компонентами Індустрії 4.0 визначаються Big Data [292], кіберсистеми, моделювання, хмарні технології, 3D printing та віртуальні технології.

Міжнародний ринок і логістичні системи, розвиваючись під впливом визначених технологій, загалом зазнають істотних змін, що можуть бути спрямовані на ключові напрями розвитку (табл. 3.1).

Ці ключові напрями можуть бути основними, базовими в розвитку логістики в системі смарт економіки, і в той же час, кожен з них включає в себе значну кількість напрямів розвитку, які можуть реалізуватись на всіх етапах та для всіх елементів формування логістичних ланцюжків. Загалом сучасний бізнес досить активно впроваджує окремі елементи Індустрії 4.0 в свою економічну діяльність [152]. Наприклад, компанія «PizzaSushiWok» у розробці спільно з IBM використовує когнітивну технологію для сегмента Upstream, що дозволяє

сконцентруватись на рівню продуктивності та ефективності логістичних послуг при пошуку нових ресурсів [152].

Таблиця 3.1

Основні напрями розвитку логістики під впливом становлення Індустрії 4.0

Напрям розвитку	Ключові елементи розвитку
Розвиток інфраструктури	Інтелектуальні заводи Модульний принци побудови виробництва з незалежними елементами Формування «промислових кластерів»
Розвиток технологій	Розвиток адитивних технологій Поширення роботизації у виробництві
Розвиток інформаційної складової	Функціонування нових транспортних мереж Застосування інтелектуальних транспортних систем чи систем обліку Управління системою Big Data, хмарними технологіями та IoT
Розвиток комунікацій	Формування мереж комунікацій нового типу з постачальниками, що орієнтуються на зниження витрат Формування відкритості ланцюгів постачання, можливостей відслідковування протягом всього ланцюжка Посилення горизонтальної інтеграції та формування тісної взаємодії відділів маркетингу, логістики та виробничих потужностей
Формування компетенцій	Фокусування на формуванні нових компетенцій працівників, які відповідатимуть вимогам нового ринку та загалом неоіндустріальним тенденціям

Джерело: систематизовано на основі [292; 328]

Компанія Uber теж використовує когнітивні технології, зокрема Face API, який дозволяє підвищити рівень безпеки як водія так і пасажира. Uber використовує Microsoft Cognitive Services, щоб переконатися, що водій, який користується програмою, збігається з обліковим записом у файлі і це унеможливлює використання автомобілів іншими користувачами. Додатковий

етап перевірки є швидким, працює на всіх смартфонах і при слабкому освітленні та масштабується до понад 1 мільйона водіїв-партнерів [150].

Ще одна компанія, що активно впроваджує технології штучного інтелекту в свою діяльність це компанія Airbus, яка активно використовує комплексні, передові рішення та інновації для оборонного та аерокосмічного секторів. Останні інновації включають два проривних рішення на основі штучного інтелекту Microsoft Azure, які модернізують навчання пілотів і прогнозують проблеми з обслуговуванням літаків. Власне штучний інтелект дозволяє інженерам компанії Airbus надавати клієнтам при виробництві літаків та гелікоптерів ті рішення, які потрібні клієнтам на жорстко регульованих ринках [8].

Варто відмітити, що важливим етапом диджиталізації та формування смарт підґрунтя є логістика та логістична діяльність компаній. Деякі логістичні компанії активно впроваджують розумні технології у власну діяльність, наприклад «Gruzovichkoff» У партнерстві з компаніями Accenture і GE займаються розробкою та впровадженням інтелектуальної системи контролю надання логістичних послуг, яка дозволяє інтегрувати дані з багатьох джерел задля експлуатації та управління ризиками в логістичних мережах в режимі реального часу. Компанія «Orgánica» в співпраці з компанією Silicon Microgravity працює над розробкою спеціальних сенсорів для оптимізації роботи та підвищення продуктивності логістики, ці сенсори загалом сприяли підвищенню рівня ефективності роботи на 2%. Китайська платформа AliExpress в свої системи логістичного забезпечення активно впроваджує стратегії розвитку «Цифровий персонал», «Роботизація», «Цифрова екосистема». Компанія «ONT-logistic» реалізує три ключові цифрові проєкти «Цифровий шельф», «Цифровий робочий простір» і «Роботизація» [310]. Всі ці численні приклади засвідчують усвідомлення сучасним бізнесом необхідності переходу на технології Індустрії 4.0 та, відповідно, забезпечення трансформації виробничих потужностей та логічних ланцюжків.

Глобальні логістичні ланцюжки та глобальні мережі створення вартості трансформуються від впливом значної кількості факторів, які загалом можна поділити на:

- глобальні,
- виробничі,
- технологічні,
- економічні [310].

Глобальні фактори розуміються як ефекти впливу глобалізації як всеосяжного процесу, результатом якого стає усестороння інтеграція окремих країн в глобальний економічний простір та посилення взаємозалежності у всіх сферах життєдіяльності: економічна, політична, безпекова та ін. Глобалізаційні процеси реалізуються і по причині послаблення законодавств різних країн світу щодо міжнародної торгівлі (експортно-імпортної діяльності), лібералізації нормативів та ін.

Це призвело до того, що компанії конкурують не на національному, а на глобальному рівні і формують глобальні мережі поставок або виробничі ланцюжки. Це призводить до необхідності врахування особливостей ведення бізнесу в різних країнах і при тому з врахуванням глобальних процесів, наприклад, коливань розвитку ринку, світових криз (як фінансових, так і системних), валютних коливань та ін. Загалом це призводить до зміни структури ринку, а, відповідно, і стратегії та концепції розвитку бізнесу та бізнес-структур. Відповідно, ефективність роботи компанії залежить від її здатності вбудовуватись в глобальні виробничі процеси та ланцюжки поставок, відповідно вони повинні відповідати кращим вимогам щодо конкурентоспроможності, вимог до виробництва, використання новітніх технологій та ключових інновацій.

З факторами глобалізації тісно пов’язані виробничі фактори, за якими враховують ключові аспекти спеціалізації виробництва, країн та регіонів, можливості побудови ланцюжків виробництва і постачання, кожен учасник якого відповідав би новим вимогам до виробничих процесів та новим технологіям. В цьому випадку логістика стає окремим елементом ринку,

ґрунтується на засадах смарт технологій, підвищення ефективності функціонування в умовах глобального ринку. Особливо це проявляється в секторі послуг, окремі з яких формують нові ринки, наприклад логістика, маркетинг, консалтинг, безпека, ІТ та ін. Фактично одночасно можемо відмічати дві різнонаправлені тенденції: глобалізація бізнесу та його одночасна фрагментація, що передбачає становлення окремих видів бізнесу.

Економічні фактори впливають на вартість виробництва та постачання продукції, що є наслідком вартості виробництва в тих чи інших країнах, наявності технологій та їх відповідності сучасним вимогам. Вимогами до цього є наявність ресурсів, технологій, персоналу та інфраструктури (як фізичної, так і віртуальної). Наявність та рівень розвитку інфраструктури є важливим питанням для забезпечення логістичних ланцюжків для просування продукції, враховуючи потребу залучення представників кількох країн та виходу товару на ринки, відмінні від виробничих. Відбувається відокремлення окремих елементів інфраструктури в окремі структури ринку. Наприклад, транспортні компанії стали відокремленими структурами, що обслуговують великі торгівельні майданчики, функціонують як окремий бізнес і використовують технології штучного інтелекту для оптимізації діяльності та підвищення ефективності роботи з клієнтами.

Технологічні фактори визначають можливості трансформації бізнесу та глобальних логістичних мереж і ланцюжків постачання. Фактично технології стають підґрунтям для пришвидшення процесів виробництва та логістики. Інформаційно-комунікаційні технології значно полегшують та скорочують час на доставку продукції, зменшують витрати на таку діяльність, забезпечують координацію складних глобальних мереж, зв'язок між ними та узгодження стандартів, що своєю чергою вимагає посилення технологічної складової, використання новітніх технологій, в тому числі і штучного інтелекту. Звісно, що координація складних глобальних мереж неможлива без удосконалення та посилення інформаційно-комунікаційного супроводження [69].

Процеси становлення смарт економіки відбуваються на основі процесів, що характеризують зміну технологічної парадигми виробництва та постачання, всіх бізнес-процесів. Цифровізація та технологізація виробництва стають підґрунтям для цифрових ланцюжків створення вартості [69].

Диджиталізація та екологізація стали трендами виробництва ще в минулому столітті, виражаючись через поступову цифровізацію та поширення корпоративної відповідальності, складовим елементом якої є саме екологічна відповідальність. Цифровізація проявляється через формування ринку повністю цифрових продуктів та послуг, платформізацію, оцифровку наявних фізичних продуктів, частин виробничих процесів та окремих елементів. Так, поширення мережі Інтернет та власне доступу до технологій призводять до персоналізації пропозиції та реклами, вибір найкращих варіантів та шляхів обслуговування, пришвидшенню процесів покупки чи доставки товару.

Тренди екологізації поступово імплементувалися в структуру корпоративної соціальної відповідальності бізнесу, що стає елементом формування глобальної смарт економіки. Розповсюдження соціальної відповідальності в глобальних ланцюжках створення вартості та в логістичних мережах стає вимогою сьогодення та диктується вимогами кінцевого споживача, закріплюючи це на кожному з етапів такого ланцюжка, підлаштовуючись під вимоги найбільш розвиненого учасника.

Загалом розумні логістичні ланцюжки в цьому контексті визначаються трендами посилення корпоративної відповідальності бізнесу, посилення взаємопов’язаності бізнесу, політичною нестабільністю та постійною зміною умов ведення бізнесу, формуванням стандартів екологічної відповідальності, підвищенням рівня технологічності та формуванням глобального інформаційного середовища, необхідністю реалізації регіональних екологічних проєктів, мінімізація негативного впливу виробничих процесів на навколишнє середовище, визначенням концепції стійкого розвитку як пріоритетної для розвитку суспільства на сучасному етапі, упровадження екологічної стандартизації на міжнародному рівні, становлення екологічності як мейнстриму

для формування образу компанії та виробництва, що визначає основні напрями розвитку виробництва, можливостей використання ресурсів, джерел їх походження, побудови логістики, яка відповідатиме цим задачам. Такі тренди стають передумовою формування конкурентоспроможності компанії на ринку та забезпечують формування взаємовигідних партнерських відносин з конкурентами.

Загалом, для бізнесу найбільш ключовими є тренди цифровізації та екологізації і під впливом цих факторів логістика перероджується і оцифровується, деякі науковці навіть визначають розвиток цифрової логістики як окремого етапу [335]. Цифровізація як загальний тренд є передумовою забезпечення конкурентоспроможності бізнесу, як показують дослідження компанії Huawei, існує чітка взаємозалежність між цифровою трансформацією економічного розвитку та стійким економічним зростанням [154]. Відповідно до рейтингу Huawei's Global Connectivity Index (GCI), якщо країна підіймається хоча б на один пункт в глобальному рейтингу то це призводить до зростання конкурентоспроможності на 2,1%, інноваційності на 2,2%, продуктивність праці на 2,3 [154].

Формування системи смарт маркетингу передбачає його інтеграцію із смарт інструментами логістичної діяльності, формування єдиної системи комунікації учасників ланцюжків (як виробничих так і поставок) задля підвищення їх ефективності, формування стійкої архітектури логістичної інформаційної системи. Формування цифрової логістики стало результатом активного розвитку цифрових технологій, що знижує конкурентоспроможність та ефективність класичних каналів поставок. В розвитку логістичних мереж ключовими технологіями виступають є уберізація, «розумні системи» и «Інтернет речей», Big Data, GRID- технології, технології Blockchain, сенсорні технології (СТ), технології 3D-друку, цифровизація транспорту [336].

Уберізація передбачає запровадження комп'ютерних та цифрових інтерфейсів для забезпечення прямих угод між учасниками ланцюжків поставок, що знижує потребу у використанні посередників.

Інтернет речей (IoT) в логістиці - це глобальна мережа підключених до Інтернету фізичних приладів, які оснащені сенсорами, приладами передачі інформації, датчиками, вагами та ін. Ці засоби поєднані в єдину систему обробки інформації, її контролю та управління. Це дозволяє досить значно підвищити ефективність управління ланцюжками поставок.

Big Data в логістиці дозволяє швидко та ефективно обробляти великі масиви даних, адже глобальна логістика передбачає наявність величезної кількості дрібних операцій, які потребують обліку та контролю, підвищуючи рівень ефективності за рахунок об’єднань поставок, забезпечення їх єдиним транспортом, пошуку найбільш ефективних рішень.

GRID-технології є наступним елементом управління, що активно пов'язаний з великими даними, адже в цьому масиві даних необхідно знайти пріоритетні та найбільш затребувані в конкретний момент для конкретних операцій. Ця технологія забезпечує координацію використання значної кількості ресурсів, що необхідні для підвищення ефективності функціонування економічних систем [305].

Ця система забезпечує координацію розрізнених елементів, навіть з різних джерел, використовуючи відкриті, стандартні, універсальні протоколи [74]. В логістиці це реалізується через формування транспортних потоків, що дозволяє скоротити час на розробку маршрутів, знизити їх вартість та підвищити ефективність [308]. Такі ж технології можуть використовуватись для управління роботою складів, визначення пріоритетності замовлень та доступності тих чи інших товарів, плануючи виконання замовлень із найвищою ефективністю.

Технології Blockchain передбачають формування бази даних, так званої облікової книги, в якій неможливо змінити дані, або згубити чи змінити їх. Це забезпечує достовірність даних і високу якість проведення операцій.

Сенсорні технології (СТ) використовуються в роботі складів як особливий технічний засіб комунікації та роботі складських приміщень.

3D-друк надає широкі можливості виготовлення продукції за індивідуальними замовленнями, що дозволяє виконувати замовлення в будь

якому місці в будь який час, друкуючи товари у необхідній кількості. Технології 3D-друку можуть змінити всю структуру логістичних ланцюжків, скорочуючи їх та змінюючи якісні характеристики.

Диджиталізація транспорту передбачає впровадження електронних накладних (e-CMR) в рамках розвитку послуг транспортних компаній, особливо в аспекті глобалізації та інтернаціоналізації, в результаті яких зближуються віддалені ринки, наприклад, Азії та Європи. Європейська Комісія анонсувала плани зі створення єдиного цифрового ринку, який набуває рис глобального, із формуванням єдиної інформаційної системи. Так, німецька «ДойчеБан» та французька SNCF залізничні компанії об'єднують свої ноу-хау, особливо в сфері цифровізації, що повинно забезпечувати високий рівень якості для споживачів. Активно використовуються технології управління транспортними процесами на основі хмарних сервісів, що дозволяє забезпечити автоматичне планування маршрутів доставки, поєднуючи кілька замовлень, використовуючи наявні автомобільні та залізничні сполучення задля економії транспортних витрат.

Хмарні технології вирізняються високою продуктивністю і досить активно використовується смарт-технологія ABM Rinkai TMS [354]. Це хмарне рішення, що працює за схемою SaaS (Software as a Service), що передбачає відсутність додаткових витрат для установки додаткового обладнання та підтримки системи, ця система користується CRM, GPS трекінговими системами.

На думку окремих науковців найновітнішими трендами розвитку логістики стають технології роботизації, доповненої реальності, безпілотні апарати, дрони та ін. Роботизація активно використовується при плануванні операцій складування та сортування різноманітних товарів, комплектування та пакування замовлень, переміщення продукції та ін. Так, за результатами дослідження компанії DHL до 80% товарних запасів в світі обробляються в ручному режимі [2]. Виробництво досить активно використовує робототехніку для скорочення витрат та підвищення ефективності роботи. Так, компанія Chrysler на автозаводі в Толедо використовує близько 300 роботів, які можуть обмінюватися

інформацією із більш ніж 60 тисячами одиниць інших приладів та технологічного обладнання [336].

Безпілотний транспорт - це ще одне надбання в логістиці, яке передбачає спеціальну систему автономного управління, рухаючись по окремим смугам та в рамках спеціально встановлених маршрутів, активно формуючи окремий напрям логістики і системи доставок, використовуючи різноманітні датчики, камери, радари та інше обладнання, рішення ж приймаються бортовим комп'ютером. Такі технології активно впроваджуються компаніями Tesla, Google та Uber.

Дрони для швидкої доставки використовуються ще з 2013 року, піонером стала компанія Amazon [287]. Означена послуга Prime Air дозволяє викликати літаючого робота, який доставить покупку в час не більше ніж 30 хвилин. Подібний проєкт використовує і Google, задля доставки продуктів, проєкт називається Project Wing. Дрони активно використовуються для доставки медичного обладнання, медичних препаратів, дефібриляторів, наборів інструментів та запасних частин для ремонту обладнання, що знаходиться у важкодоступних місцях. Таким чином, дрони можуть замінити або доповнити логістичні маршрути для доставки невеликих вантажів, кореспонденції та ін.

В Україні такі технології намагається впроваджувати Нова пошта [361]. Активно реалізується цей проєкт китайською компанією SF Express, яка використовує дрони, що можуть підійматися на висоту до 100 м і автоматично доставляти посилку по заданим координатам, погрішність може становити до 2 м [302]. Ще одним прикладом використання дронів є компанія Cambridge Consultants, яка активно використовує безпілотні літальні апарати для доставки товарів в руки замовнику, а не за адресою [287]. В цьому випадку користувач оформлює доставку через застосунок (DelivAir) і встановлює GPS-координати в режимі реального часу, що дає можливість дрону знайти користувача.

Переносні розумні пристрої забезпечують додаткові можливості в організації доставки вантажів, підвищенні ефективності транспортування та управлінні логістичними маршрутами.

Доповнена реальність (AR augemented reality) забезпечує доповнення реальності за допомогою технічних засобів-аналізаторів. Доповнена реальність проголошена технологією найближчого майбутнього компанією Apple, об'єм ринку доповненої реальності збільшується щороку і на думку експертів ринок доповненої реальності зросте з 33 мільярдів у 2021 році до 125,2 мільярдів дол. до 2026 року, при CAGR 30,6% [360]. В логістиці такі технології використовуються для швидкого сканування штрих-кодів, списків, визначенні місця призначення та місця знаходження товарів та посилок, такі окуляри доповненої реальності використовуються компанією DHL для складів в Європі, США та Азії [2]. Крім того, за дослідженнями, технології доповненої реальності можуть використовуватись для підвищення можливостей маневрування транспорту, безпечності перевезень та пересилок, особливо в умовах поганої видимості. В маркетингу для діяльності компаній це може використовуватись для демонстрації товару, його можливостей чи використання потенційних задач.

Загалом, в умовах нових трендів глобального розвитку, формуються нові правила гри на ринках, що виступають у тісній взаємозалежності з глобальними процесами. Нові технології змінюють бізнес-процеси, своєю чергою формуючи глобальні тренди, які разом з цим виставляють нову планку вимог до бізнес-діяльності. Нова якість, нові технічні рішення, створення переваг для споживача, підвищення конкурентоздатності компанії та ефективність її рішень.

3.3. Смарт трансформація глобального споживчого попиту

Під впливом нових тенденцій змінюється вся структура ринку, парадигма його існування та функціонування. Це викликано глибинними трансформаціями, що розпочалися ще в минулому столітті, перш за все до них відносимо надзвичайно бурхливий розвиток технологій. Другим важливим елементом є становлення концепції сталого розвитку, яка передбачає гармонізовану бізнес-діяльність з урахуванням потреб соціуму та екологічних викликів.

Кожна соціальна система характеризується наявністю певного системоутворюючого фактору або підґрунтя, що формує ключові тренди розвитку такої системи. Смарт ринок формується як результат імплементації окремих елементів в єдину структуру, яка на сучасному етапі реалізується в систему смарт економіки. Як уже було вказано вище, такими елементами є тренди технологізації, екологізації, диджиталізації, інтелектуалізації та ін. Відповідно до становлення концепції смарт економіки відбувається формування поведінки суб'єктів економічної діяльності, відповідно до ключових принципів, цінностей, норм та правил поведінки, що відповідають потребам стійкого розвитку та найновішим технологічним проривам. Основою смарт економіки стає як матеріальне надбання в сфері реалізації технологій, так і моральною – в основі якої лежить внутрішня культура, розуміння цінностей, що інституціоналізуються в суспільстві.

Відповідно до цього, певними задачами становлення смарт економіки є утвердження екологічних цінностей в системі ринкових відносин та бізнес-діяльності компаній; формування іміджу компанії як екологічно свідомої та інноватівно активної, підвищуючи ефективність за рахунок технологій чи переробки вторинних ресурсів; побудова системи взаємовідносин на засадах становлення смарт економіки; імплементація кращих світових практик технологізації та диджиталізації економічної діяльності; необхідність підвищення ефективності функціонування бізнесу, нарощування економічних результатів діяльності компанії в поєднанні з екологічними результатами.

Формування смарт ринку передбачає смартизацію кожного з окремих елементів економічної діяльності. Смарт виробництво та смарт маркетинг є активностями, що реалізуються на етапі формування пропозиції. Водночас, оскільки відбувається і посилення прийняття соціумом принципів соціалізації та екологізації, це фактично формує попит нового якісного рівня, з новими вимогами як до самого продукту, так і до компанії.

Відповідно, ключовими елементами формування смарт ринку виступають:

– смарт виробництво, що продукує технологічну та екологічно відповідальну продукцію, в поєднанні з прийнятними цінами та високим рівнем якості та технологічності продукції;

– ключовою метою формування логістичних ланцюжків стає орієнтація на вимоги кінцевого споживача, на кожному етапі такого ланцюжка потрібна участь компаній, з однаковими ціннісними та технологічними орієнтирами – смарт виробництво, суспільні організації, діяльність яких спрямована на дотримання ключових орієнтирів розвитку смарт ринку;

– смарт попит, який формується відповідальними споживачами, які купують лише якісну та безпечну продукцію, яка відповідає стандартам екологічності та технологічності; споживачі швидше будуть купувати продукцію екологічно свідомих компаній, враховуючи цінові та технологічні пропозиції;

– глобальна технологізація, що спочатку ґрунтувалась на потребі зниження собівартості продукції за рахунок збільшення продуктивності виробництва, однак з часом стала основою формування конкурентоспроможності компанії, за умов нарощення споживання технологічної продукції, поширення технологій та їх імплементації в щоденне життя та побут населення.

Відповідно до цього, варто проаналізувати зміну структури ринку, залежно від зміни попиту на кінцеву продукцію, власне зміну її якості та ін. На думку фахівців, потенціал зростання ринку високотехнологічної продукції (в рамках так званих «фабрик майбутнього») надзвичайно величезний, загалом обсяг ринку поступово збільшується і ринок PLM-систем, адитивних технологій, апаратного та числового програмного забезпечення, верстатів тощо досягне 740 млрд дол. до 2035 року. Обсяг розумного виробництва ж зросте до 1,35 трлн дол. до 2035 року, до цього ж року прогнозується зростання сегменту Virtual Factory до 1,5 трлн дол. [199]. Цей ринок формується як за рахунок побудови нових підприємств на засадах Smart Factory і навіть Virtual Factory, так і за рахунок переводу вже існуючих підприємств на засади технологізації, що потребує переходу на нові принципи планування виробництва, постачання, допродажного

та післяпродажного обслуговування, що звісно потребує врахування специфіки роботи підприємства та споживання продукції [199].

Відповідно до цього, компанії мають враховувати потреби ринку, який буде характеризуватися значним зростанням витрат на новітні технології. Відповідно цього, за прогнозами компанії Gartner світові витрати на IT зростуть на більш як на 5%, до масштабів 4,6 трлн дол. у 2023 році, порівнюючи з 0,8% у 2022 році та 10,2% у 2021 [319]. Відповідно до дослідження компанії сформовано світовий прогноз витрат на IT (табл. 3.2):

Таблиця 3.2

Прогноз світових витрат на IT, млн дол США

	Витрати 2021	**Ріст 2021, %**	**Витрати 2022**	**Ріст 2022, %**	**Витрати 2023**	**Ріст 2023, %**
Data center systems	185,506	6,1	209,190	10,4	216,262	3,4
Software	732,030	14,8	790,385	8,0	879,625	11,3
Devices	807,580	15,8	739,982	-8,4	735,394	-0,6
IT Services	1,207,966	12,8	1,258,150	4,2	1,357,914	7,9
Communications Services	1,459,483	3,8	1,435,401	-1,7	1,469,220	2,4
Overall IT	4,396,565	10,2	4,433,108	0,8	4,658,416	5,1

Джерело: [319]

Відповідно до дослідження та прогнозу, витрати на пристрої впадуть на 0,6% із загальним об’ємом 735,394 млрд дол. у 2023 р. з 739,982 мільярда доларів (–8,4%) у 2022 р. Сектор IT-послуг навпаки демонструє зростання на 7,9% до 1357,914 млрд дол. США у 2023 р. з 1258,150 млрд дол. США (+4,2%) у 2022 р. Послуги зв’язку та витрати на них демонструють зростання на 2,4% до 1469,220 млрд дол. США у 2023 р. з 1435,401 млрд дол. США (–1,7%) у 2022 р. Отже, загалом ринок демонструє тенденцію до зростання, враховуючи ключові тренди технологізації, адже навіть бізнес в часи криз та рецесії не знижує витрати на IT сектор, навпаки прирощуючи витрати на цифрові бізнес-ініціативи. І хоча значна кількість споживачів можуть відкладати покупку високотехнологічної продукції в часи криз, розвиток технологій повинен бути постійним, щоб запропонувати

споживачам все кращу продукцію. Так, в 2022 р. відбулося зниження витрат на пристрої на 8,4%, однак це перенесений попит на 2023 р., який закладається потенційно в майбутню структуру ринку.

Такі тренди визначають зміну загального підґрунтя ринку, адже впровадження технологій Індустрії 4.0 (4IR) стає необхідною передумовою для досягнення сталого зростання [140]. Адже можливості технологізації формують вищий рівень ефективності і в царині системи витрат і у формуванні прибуткової складової, забезпечуючи новий дизайн, більші масштаби виробництва, зниження ризиків, зменшення відходів виробництва та можливості його переробки та ін. Відбувається постійна диджиталізація населення країн, сьогодні більше як 3 млрд. людей користуються послугами мобільної телефонії та мобільного Інтернету, демонструючи щорічне зростання більш як на 10%, активно впроваджуються технології голосових помічників, IoT, що загалом руйнує класичну систему продажу, змінюючи кінцевого споживача, можливості прийняття рішень тощо. В результаті цього відбувається зростання сегменту електронної комерції на 18%. Так, наприклад, частка електронної комерції корпорації P&G у 2018 р. зросла на 30%, склавши майже 4,5 млрд.дол. США продажів, що становить близько 7% від загального обсягу бізнесу компанії. Це відповідно потребує формування нових бізнес-моделей компаній, які здатні задовольняти нові вимоги і нові потреби споживачів, формуючи навіть нові ринки, на які виходять нові гравці та нові технології. Це відповідно потребує трансформації бізнесу, вимагаючи технологізації кожного етапу виробництва, підвищення рівня інноваційності та формування сталої та стабільної системи виробництва, що спрямована на задоволення потреб споживачів.

В умовах всеосяжної технологізації відбувається і зростання використання робототехніки задля виробництва продукції. Наприклад, P&G потроїла використання робототехніки за останні п’ять років і широко використовувала дані й аналітику. Це дозволяє виявляти споживчі настрої, уподобання, бажання та умови здійснення купівлі. Такі дослідження було проведено у Великій Британії, що дозволило компаніям запровадити нові принципи цільового

маркетингу, збільшуючи цінність продукції для споживачів. Все це призводить до зростання вимог споживачів до продукції, диктуючи умови для формування ланцюжків поставок, побудови якісно нової логістики, доступність продукту, швидкість його доставки та ін.

Споживачі, формуючи попит, висувають вимоги до більшої гнучкості компаній, збільшення варіантів поставки продукції, кастомізацію власне самої продукції, яка відповідатиме вимогам споживача, а не можливостям компанії. Фактично формується нова екосистема, яка спрямована на задоволення потреб споживачів, формування попиту та його забезпечення. Така система має носити адаптивний характер, бути здатна до самонавчання та самоорганізації, самостійного усунення недоліків та слабких місць, бути готовою до змін та нових потреб споживачів. Розумний попит формує перед бізнесом нові вимоги, забезпечуючи певні рамки для часу та можливостей, наприклад, доставки продукції, вимагаючи використання технологій штучного інтелекту, цифрових платформ для роботи виробничих, розподільчих та складських структур. Забезпечення потреб споживачів вимагає формування багатоканальної кастомізованої системи, що своєю чергою передбачає створення нової технологічної платформи.

Роботизація технічних задач дозволяє вивільнити людський ресурс для виконання більш складних задач, які потребують розуміння людської природи та вимагаюсь осмислення людської поведінки. На думку Всесвітнього економічного форуму прикладом такого інтелектуального майданчику, що керується принципами технологізації та екологізації є виробничий майданчик P&G Rakona Fabric and Home Care у Чехії, що демонструє можливості впровадження технологій 4IR в діяльність компаній. Ця платформа демонструє можливості вирішувати проблеми і надмірної кількості товарів на складах, і управління запасами, і забезпечення потреб споживачів із максимальною ефективністю.

Таким чином, підхід компанії визначається як постійне самоудосконалення на основі аналітичного моделювання та симуляції, що може розглядатися як

варіант зменшення напруги в ланцюжках постачання та збільшення гнучкості при вирішенні певних проблем. Використання платформи Rakona дозволило скоротити на 35% за три роки функціонування, підвищити ефективність запасів на 7% та зменшити кількість повернень в ланцюжках, що загалом дозволило підвищити ефективність функціонування складської системи та ланцюжка поставок загалом [140].

Передумовами успіху використання такої платформи першою чергою є постійне інвестування в розвиток нових технологій, інновації та постійне удосконалення і розширення цифрової екосистеми. Компанія активно використовує науку задля підвищення ефективності роботи, наприклад, через залучення експертів з університетів або стартапів, що дозволяє швидко вирішувати проблеми, що виникають, або заповнювати пробіли в роботі. Ще одним принципом роботи компанії є постійне навчання персоналу компанії, підвищення рівня кваліфікації, формування навичок нового типу. Нові умови функціонування потребують нових навичок та нових можливостей для реалізації бізнес-діяльності. Фактично це впроваджує інклюзивну культуру інновацій, Rakona є джерелом постійного вдосконалення та підвищення кваліфікації чи перепідготовку, відповідно до вимог ринку.

Диджиталізація стає визначальною рисою формування бізнес діяльності, відповідно до запитів споживача. Загалом, такі активності характерні для більшості сучасного бізнесу, що ставить за мету зберегти та приростити конкурентоспроможність. За оцінками експертів з компанії IDC, загалом ринок цифрових технологій, технологій змішаної реальності в 2021 році обраховувався у 82 млрд дол. США, в рамках яких технології доповненої реальності (AR/VR) сягає 56 млрд дол.США [163]. Цей сегмент ринку значно приростає, за останні роки демонструє активний приріст (рис. 3.2).

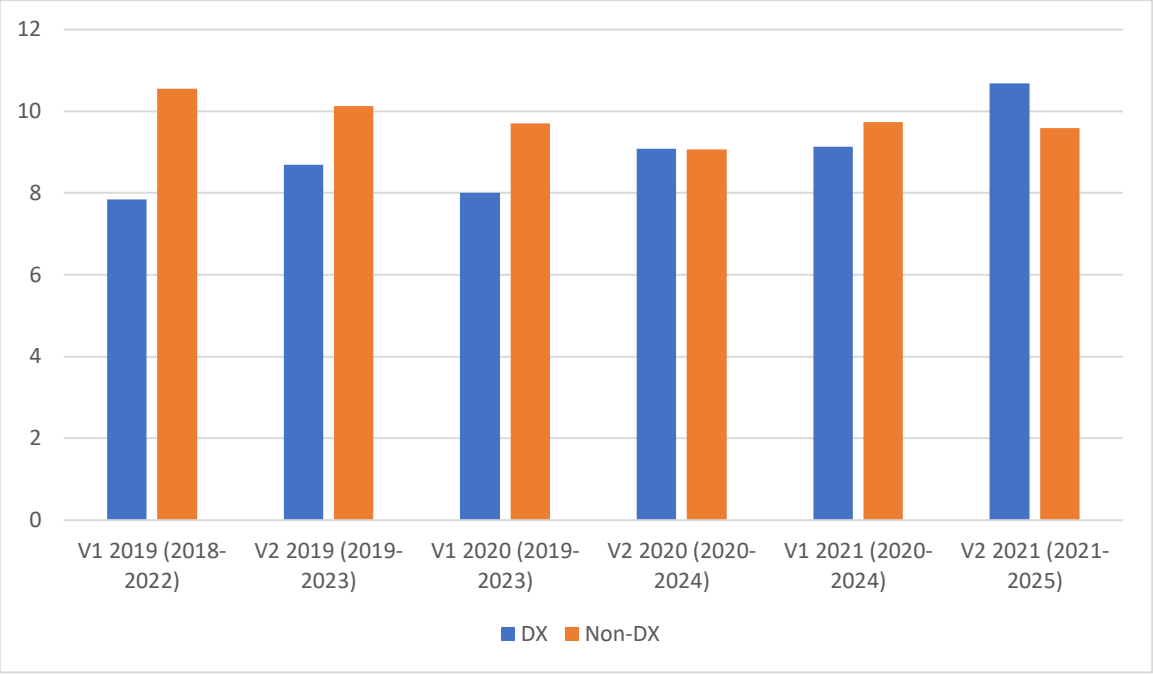


Рис. 3.2. Витрати та прогнози витрат на цифрову трансформацію світової економіки у розрізі витрат на змішану реальність, млрд дол. США

Джерело: [337]

Невеликий спад об'єму ринку можемо спостерігати лише в часи початку пандемії, яка загалом призвела до зниження бізнес-активності загалом в світі. Однак, відбувається не лише відновлення ринку, а і його інтенсифікація. Так, зростання ринку персональних комп'ютерів уже досягло допандемічного рівня. Також можемо спостерігати коливання попиту, за даними Міжнародної корпорації даних (IDC) Worldwide Quarterly PC Monitor Tracker [270]. Сформувався ринок відтермінованих замовлень, які відклалися на початку пандемії, однак наразі демонструють поступове відновлення. Ключовими ринками такого відтермінованого попиту стали країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону, Північної Америки та Західної Європи. В результаті, поставки в 3 кварталі склали трохи більше 34,8 млн одиниць, що на 7,2% менше, ніж за аналогічний квартал минулого року (3 квартал 2020 року) (табл. 3.3) [337]. Однак, на думку науковців, спостерігаються певні проблеми з логістикою, по причині пандемічних викликів.

Таблиця 3.3

Компанії, що здійснюють поставки персональних компютерів, частка ринку та річний приріст, 3 кв. 2021 р.

Компанія	Поставки за 3 квартал 2021 року, тис.од.	Частка ринку за 3 кв. 2021 року, %	Відправлення за 3 кв. 2020 року, тис.од.	Частка ринку за 3 кв. 2020 року 3К21/3К20, %	Зміна, %
1.Dell Technologies	7 666	22,0	6359	17,0	+20,6
2. Lenovo	4,238	12,2	3966	10,6	+6,9
3. ТПВ	3971	11,4	5679	15,1	-30,1
4. HP Inc	3723	10,7	4711	12,6	-21,0
5. Samsung	2875	8,3	3370	9,0	-14,7
Інші	12 328	35,4	13 417	35,8	-8,1
Всього	**34 801**	**100,0**	**37 502**	**100,0**	**-7,2**

Джерело: розраховано автором на основі [270]

Варто відмітити, що цей ринок досить динамічний, особливо на сучасному етапі розвитку ринку. Загалом в 2022 році кризові явища призвели до скорочення ринку гарнітур доповненої та віртуальної реальності на 12,8%, до 9,7 млн одиниць, однак очікується в 2023 році зростання на 31,5% лише за рік. Загалом за даними IDC Worldwide Quarterly Quarterly Augmented and Virtual Reality Headset Tracker поставки зростуть на 31,5% за рік, і, відповідно, протягом наступного періоду очікується зростання на понад 30%, сягнувши 35,1 мільйона одиниць, поставлених у 2026 році [117]. Лідером ринку гарнітур AR/VR протягом перших трьох кварталів 2022 року була компанія Meta, що стало можливим за рахунок низької ціни на Quest 2, що дозволило сформувати 84,6% ринку. На другому місці був Pico від ByteDance з часткою 7,4% у порівнянні з аналогічним періодом. Топ-5 замикають DPVR (1,8%), HTC (1,1%) і iQIYI (0,9%), однак наступного року кожна з цих компаній зіткнеться з труднощами, оскільки Sony випустить наступне покоління гарнітури, на ринок також вийде компанія Apple [117].

Загалом цей ринок демонструє надзвичайне зростання (рис. 3.3).

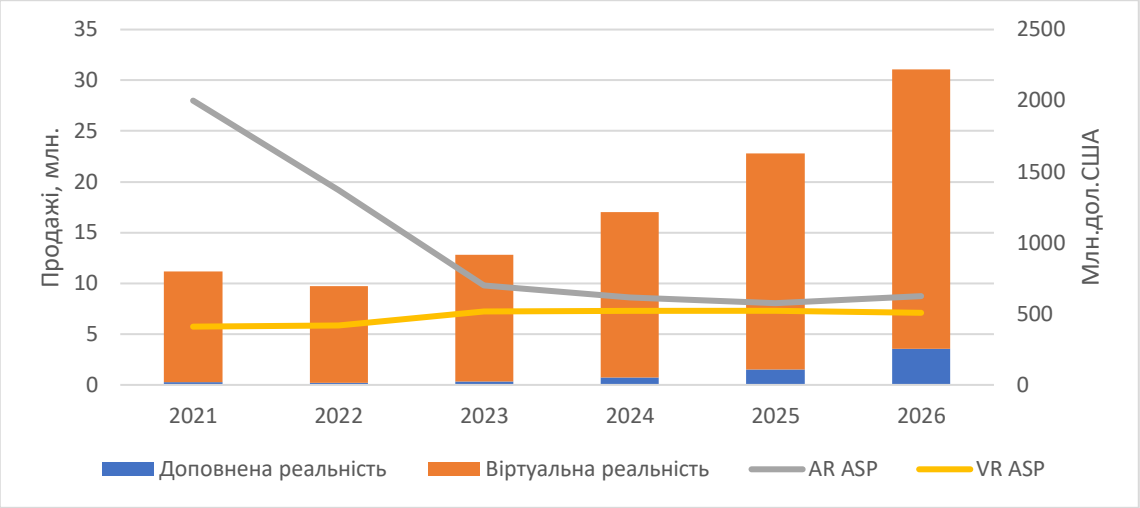


Рис. 3.3. Прогноз розвитку ринку гарнітур AR/VR у всьому світі, 2022Q3
Джерело: розраховано автором на основі [14]

На думку експертів компанії, значно зросте ринок промислового використання такого роду гаджетів та гарнітури, навіть випереджаючи споживче використання. В промисловості це може використовуватись як елемент навчання, використовуючи наскрізні можливості [168].

Все це викликає потребу визначення рівня оцифровки бізнесу загалом, формуючи нові тренди цифрової трансформації бізнесу. За прогнозами IDC, фінансування цифрових бізнес-технологій сягне 2,8 трильйона доларів у 2025 році, що більш ніж вдвічі перевищує суму, виділену в 2020 році [337].

Загалом, за даними Worldwide Digital Transformation Spending Guide витрати на цифрову трансформацію бізнесу будуть зростати на 16,4% протягом 2021-2025 року (рис. 3.4).

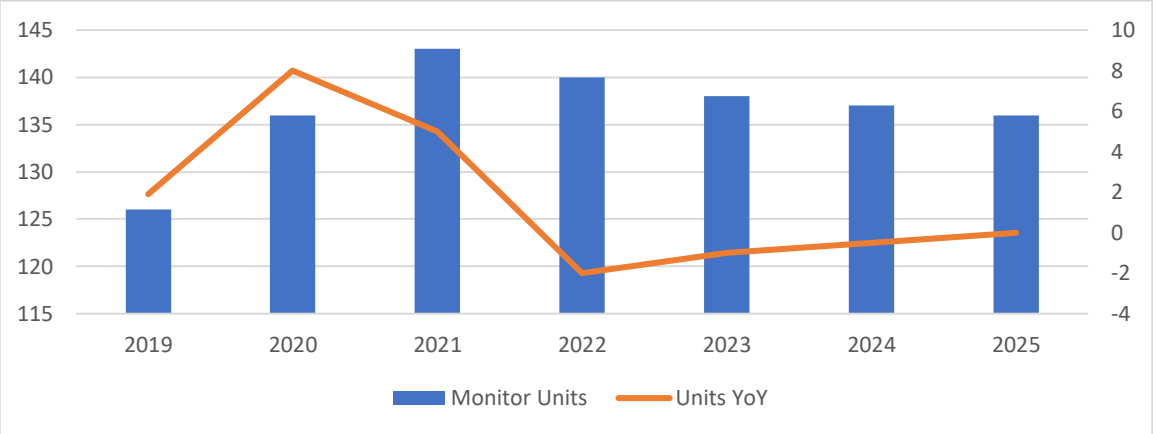


Рис. 3.4. Прогноз витрат на цифровізацію бізнес-технологій у світі станом на 3 квартал 2021 року
Джерело: розраховано автором на основі [337]

Динамічне зростання споживання продуктів нового типу стає основою для формування нових ринків, відповідно до цього, компанії розглядають цифрову трансформацію як необхідну умову конкурентоспроможності. Це потребує масштабування застосування новітніх технологій у процесах виробництва, будівництва, проектування, дослідження, методику роботи з клієнтами та ін. (рис. 3.5).

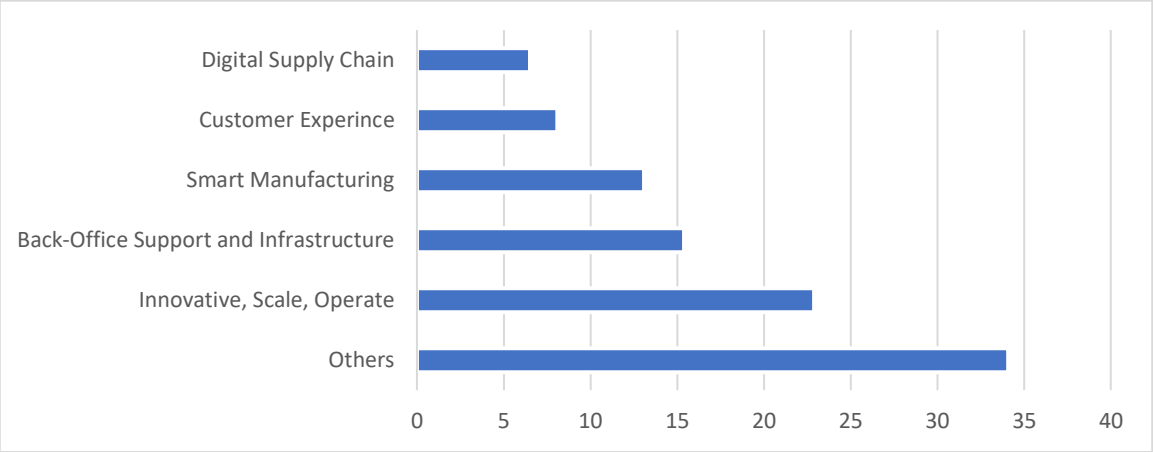


Рис. 3.5. Стратегічні пріоритети у фінансуванні цифрової трансформації бізнесу у світі (частка на світовому ринку, прогнози на даних до грудня 2021 р.)

Джерело: розраховано автором на основі [116]

Як бачимо, ключовими об'єктами уваги стають практично всі бізнес процеси, які працюють на те, щоб допомогти сформувати пропозицію нового рівня задля задоволення попиту нового формату та якості.

Таким чином, можемо відмітити проникнення смарт технологій в усі сфери економічної активності, що знаходить своє відображення в результатах бізнес діяльності компаній, рівнях продажу високотехнологічної чи технологізованої компанії, що пояснюється високим попитом як кінцевого споживача, так і новими трендами розвитку високотехнологічного сектору B2B, що формує ринок проміжних товарів, обладнання, систем обслуговування та ін.

3.4. Секторально-просторова специфіка зародження українських смарт підприємств

Становлення національних стратегій смарт підприємництва чи загального соціально-економічного розвитку повинні в першу чергу враховувати тренди становлення глобальних моделей майбутнього. Модернізація та глибока трансформація виробництва потребує ґрунтування на основі стратегічного бачення розвитку економіки в цілому. Формування системи смарт виробництва відбувається під впливом концепції сталого розвитку, що в першу чергу визначає контури нових вимог до виробництва, які визначають, наприклад, критерії екологічності виробництва та інші параметри економічної діяльності.

Відбудова економіки України потребує системної реконструкції на засадах становлення смарт екосистеми та досягнень Індустрії 4.0. Це, своєю чергою, вимагає використання останніх досягнень технологічного розвитку задля формування основи подальшої технологізації та смартизації економічної та підприємницької діяльності. Варто відмітити, що потребує оновлення загальнодержавна Стратегія розвитку промисловості України, яка має і включати і враховувати розвиток смарт промисловості як її частини. Довоєнна стратегія враховувала потреби декарбонізації, підвищення енергоефективності промисловості, поступова технологізація та оновлення засад регулювання. Однак, значне руйнування економіки України призвело до необхідності системної перебудови економічної діяльності на нових засадах. Зважаючи на те, що ключовими засадами формування смарт виробництва є розвиток технологій та смарт попит, варто відмітити, що в умовах кризи попит має набагато менший вплив, що спричинено відсутністю у населення певної мотивації або ж наявністю фінансових, часових чи фізичних обмежень. Саме тому, державне регулювання та стимулювання інвестицій у смарт бізнес чи смарт технології має відігравати ключову роль у повоєнній відбудові.

На думку науковців [331] ключовими напрямами розвитку смарт економіки України є:

– промислова роботизація;
– штучний інтелект;
– промисловий інтернет речей.

Ці ключові напрями мають реалізуватись в пріоритетних галузях економічної діяльності, що становлять значну частину ВВП та експорту України. До пріоритетних відносимо металургію, яка хоч і значно постраждала в результаті воєнних дій, однак потребуватиме відновлення на принципово нових засадах, що своєю чергою дає можливості імплементувати кращі зразки технологізації. Такі тренди викликані як власне потребою перебудови галузі, так і посиленням концепції відповідальності галузі чи виробництва перед суспільством. Варто розуміти, що до проблем металургійної галузі останніми роками відносимо перевиробництво, що стало світовим трендом і викликало кризові явища в галузі. Це, своєю чергою, призвело до формування нової парадигми функціонування галузі, в рамках якої вона стала не просто окремим постачальником, а вбудовується в глобальні ланцюжки доданої вартості, відображаючи мірило ефективності не просто в обсягах продажу на відкритих ринках, а в участі в ланцюжках доданої вартості та виробничих.

Металургійна промисловість потребує переорієнтації з кількісних параметрів на якість, яка в умовах поступового превалювання країн Азії на цьому ринку, що викликало на першому етапі загальне зниження якості, стає основою конкурентоспроможності галузі [84]. Звісно варто відмітити, що українська металургійна промисловість значно постраждала під час війни, виникли проблеми не лише з виробництвом продукції, а і з її транспортуванням чи можливостями продажу. Однак, виріс і попит на таку продукцію в зв’язку з необхідністю відбудови та відновлення будівель та об’єктів інфраструктури.

Технологізація металургійного виробництва призвела до повної інтеграції його в циркулярну економіку, де відбувається майже повна переробка і повторне використання ресурсу, адже на повторне виробництво металу з брухту

потребується лише 1/3 енергії, яка може використовуватись для повного циклу первинного виробництва сталі [79]. Загалом у довоєнний період металургія займала близько 16% української промисловості, 20% товарного експорту України, забезпечувала більше 200 тис. робочих місць та складала близько 10% у доданій вартості продукції. Однак, галузь є ресурсоємною, витратною, має значний рівень викидів забруднюючих речовин та відходів, енергоємна. Саме ці причини призводять до необхідності перегляду парадигми роботи металургійної галузі, адже вона надзвичайно важлива для української економіки. При цьому ще недавні провідні споживачі (країни Азії) наразі самі перетворилися на потужних виробників. Проте, ще однією причиною кризової ситуації в металургійній галузі України є низький рівень внутрішнього споживання, адже це залежить від рівня розвитку металоспоживання в інших галузях економіки, адже за даними статистики розрив між виплавкою та споживанням у довоєнний період становив більше 80%.

Загалом за рівнем готовності до формування виробництва майбутнього Україна поки що відстає, адже власне виробництво такого формату знаходиться лише на етапі зародження (nascent countries). Адже, за даними Світового економічного форуму займає досить низькі позиції за показниками structure of production, drivers of production (особливо для драйвера institutional framework) [173].

Крім того, значно гальмує розвиток смарт економіки в Україні відсутність комплексної державної програми технологізації та інтелектуалізації пріоритетних галузей виробництва. Однак, варто усвідомлювати, що металургійний комплекс стане одним із пріоритетних у повоєнній відбудові, отож потребує модернізації та технологізації, відбудови одразу на засадах смарт виробництва. Ключовими смарт технологіями для розвитку металургійного комплексу України є IoT-платформи, технології роботи з Big Data, хмарні технології, смарт механізми, адитивні технології, штучний інтелект, 3D-друк та інші. Варто зазначити, що на сучасному етапі всі галузі економічної діяльності тісно переплелися між собою і розвиток окремо взятої галузі є досить складним

без розвитку супутніх, наприклад ІТ. Так, наприклад, IoT дозволяє забезпечити ефективне управління виробничими процесами та виробничим ланцюжками, об’єднувати в один взаємопов’язаний процес окремі елементи виробництва, наприклад для гірничодобувної промисловості, транспортування та ін. Зв'язок між такими відносно віддаленими елементами виробничого процесу може підвищити ефективність роботи підприємства в цілому [262].

Технологізація є невід’ємним елементом формування смарт виробництва. Наприклад, в розвинених країнах ще в середині ХХ століття замінили мартенівські печі на екологічні конвертери [303]. В Україні ці процеси почалися у довоєнний час, однак варто відмітити, що значна кількість металургійних підприємств розташовано на сході України, який знаходиться в зоні бойових дій і наразі питання модернізації є не самим актуальним, деякі підприємства повністю зруйновані. Щодо переходу на смарт технології, то в 2019 році металургійні комбінати в Маріуполі оновлювали виробництво за рахунок технологічної модернізації, наприклад встановлено було нові машини безперервного лиття заготовок, нові фільтри для уловлювання виробничого пилу та зменшення викидів забруднюючих речовин. У Кривому Розі «ArcelorMittal» теж запровадило дві машини безперервного лиття, а також запустив гаряче випробування реконструйованого дрібносортового стану 250-4, що загалом призведе не лише до збільшення потужності, а і до зниження рівня викидів. В планах ArcelorMittal було і будівництво фабрики окатишів, що дозволило б зменшити рівень небезпечних викидів на 50-55% [270]. Запоріжсталь теж доєдналася до цих тенденцій, провівши глибоку модернізацію газоочисних систем агломашин, це загалом призвело до зниження викидів пилу на 90% та оксидів сірки на 50% від попереднього рівня. Сформовано було систему розумних датчиків, що контролюють викиди та систему онлайн-моніторингу щодо очищення. Також реалізовано інтелектуальну модель доменної печі, що використовує технології лазерного сканування сегментів та крупновузлової збірки агрегатів, що теж значно сприяють зменшенню рівня викидів [270].

Поруч з технологізацією та модернізацією відбувається і становлення цифрового простору металургійного комплексу, так, наприклад, Запоріжсталь впроваджує універсальну платформу електронного документообігу, за допомогою програмного продукту ABBYY FlexiCapture була запроваджено швидке сканування текстової та графічної інформації, що дозволяє швидко переносити паперові документи у цифровий простір, що відбувається у автоматизованому режимі. Це призвело до зменшення кількості помилок в обробці документів, скоротило час на опрацювання цих документів [270]. Також була впроваджена система «Мобільний світлофор», що дозволила оперативно моніторити виробництво за допомогою спеціальних датчиків, що відслідковують певні параметри роботи обладнання заводу, наприклад в цеху гарячої прокатки більше 2 тис. датчиків моніторять більше 130 тис. показників роботи обладнання [270]. Це допомагає оперативно приймати рішення щодо роботи, обслуговування чи ремонту обладнання, враховуючи наприклад зношеність, періодичність обслуговування, час експлуатації, гарантійні терміни, можливості та швидкість розвитків недоліків чи дефектів обладнання.

Подібний модуль працює на заводі «Інтерпайп Сталь» в м. Дніпро. Такий модуль з назвою Smart.EAM був розроблений українською компанією IT-Enterprise, яка внесла в модуль все обладнання заводу, що дозволяє за допомогою спеціальних датчиків відслідковувати якість функціонування обладнання. Система відслідковує час роботи і простоїв обладнання, якість його роботи, що дозволяє спрогнозувати технічне обслуговування або заміну деталей, або ж навпаки – знімає питання заміни у разі простою деталі чи недостатнього її використання. На основі датчиків формується загальна система, в результаті якого формується замовлення на заміну чи ремонт певного обладнання, скорочуючи час на обіг документації всередині самої компанії, це дало можливість зменшити кількість аварій чи простоїв на виробництві з 2% до 0,3%, в той же час скоротивши випуск бракованої продукції та втрат при аваріях обладнання в 7 раз. «Інтерпайп» використовує ще і систему Smart.Factory, на основі IoT, що дозволяє наскрізно планувати та відслідковувати виробництво.

Ще одна галузь, яка активно впроваджує смарт виробництво та смарт технології це хімічна. Використання технологій Big Data дозволяє спростити функціонування хімічної промисловості, скорочувати чи спрощувати виробничі системи та ланцюги поставок, що спрощує систему обслуговування суміжних галузей в тому числі. Наприклад, система роботи BASF (що представляє собою модель прогнозування) дозволяє враховувати як внутрішню інформацію підприємства чи галузі, так і враховувати зовнішні чинники [242].

Формується специфічне середовище Chemicals 4.0, що фактично є самоорганізованою скоординованою системою, яка використовує IoT. В хімічній промисловості використовується три ключові підходи, серед яких: цифрова трансформація, що може збільшити рентабельність на 5-10%, використання операційної моделі, що базується на Big Data (вплив на рентабельність становить 10-20%), а також цифрова бізнес-модель, що піднімає рентабельність на 20-30% [258]. Варто відмітити, що, на думку експертів, локомотивом таких смарт перетворень мають виступати великі підприємства, однак найчастіше ними виступають малі підприємства, які здатні швидше впровадити смарт технології в процес виробництва.

Ще одним локомотивом конкурентоспроможності України є фармацевтична індустрія, яка до війни нараховувала близько 113 заводів, більшість з яких побудовано або сертифіковано за міжнародним стандартом GMP. Драйвером розвитку фарміндустрії стала глобальна пандемія, під час якої значно зріс попит на продукцію. За оцінкою Darnitsa Group, у 2021 році фармацевтичний ринок України виріс більш ніж на 20% [272].

На початку 2021 року ринок лікарських засобів продемонстрував значне зростання в гривневому значенні, на 31% у січні та 45% у лютому. У березні вже був спад на 11%. Загалом за останні п'ять років українські компанії фармацевтичного виробництва вклали понад 400 млн. дол. у технічне оновлення.

Фармкомпанії найбільш підготовлені з технологічної точки зору до розширення експорту в країни ЄС, проте відсоток експорту в ці країни вкрай низький через сертифікацію продукції. Загалом експорт фармацевтичної

продукції за 2021 рік склав 315 млн дол [272]. Варто відмітити, що фармацевтична компанія і в час війни активно проводить виробництво, хоча і значно постраждала, як і все українське виробництво.

Агропромисловий комплекс теж активно використовує інноваційні технології та цифровізацію як елементи становлення смарт економіки [284]. Українські компанії досить активно цифровізують свою діяльність, враховуючи, що агропромисловий комплекс належить до одного з найбільш пріоритетних в Україні. Так, компанія ТОВ «Астарта-Київ» використовує спеціальні модулі, що дозволяють їй управляти земельним банком, планувати виробничі програми, прогнозувати врожайність, планувати та управляти складськими приміщеннями та логістичним забезпеченням, управління замовленнями та загалом використовується більш універсальний конструктор бізнес- процесів [274].

Компанія Syngenta [219] використовує програмне забезпечення, яке дозволяє за допомогою супутникових знімків контролювати стан посівів, виявляти проблемні зони чи слідкувати за розвитком врожаю [295]. Кернел працює на основі інноваційної системи агровиробництва DigitalAgriBusiness, яка дозволяє збирати повний пакет інформації щодо стану посівів, їх розвитку, роботи техніки, потреби внесення добрив, ефективності роботи обладнання та ін. [288].

Ukrlandfarming в своїй роботі послуговується програмами контролю вивезення врожаю з поля на елеватор, агрегування інформації щодо стану посівів та культури в кожному регіоні [340]. Також компанія використовує відеоконференцзв’язок від Cisco задля спілкування з усіма партнерами, систему збору та аналізу даних телеметрії зі всієї техніки компанії TETRA, що містить модулі «Свій-Чужий» для відслідковування руху врожаю від комбайну до елеватору, щоденної звітності про виконання робіт та модуль контролю використання пального від моменту заправки і до його повного використання. Крім того, компанія користується технологіями супутникового моніторингу NDVI та БПЛА, що дає можливість слідкувати за вегетацією і розвитком культур. Все це знаходиться в рамках єдиної нормативно-довідкової системи на

базі рішення «Master Data Management» і дає всім співробітникам оперативний доступ до інформації. Система планування і бюджетування «ТЕП» дозволяє управляти всіма технологічними операціями на всіх рівнях вертикально-орієнтованого холдингу. Інформаційна система на базі «ІН-АГРО: Управління Агрохолдингом» об'єднує всі підприємства групи і дозволяє приймати вірні фінансові рішення. Єдина система «Централізоване казначейство» автоматизувала всі функції казначейства з бізнес процесами контролю платежів і забезпечила планування фінансових потоків [313].

Однією з найважливіших галузей для формування смарт економіки є IT-індустрія, яка в Україні має високий рівень розвитку та демонструє високу якість. Українська IT-індустрія експортувала в 2021 році послуг на суму в 6,8 млрд дол., що демонструє зростання на 36% порівняно в 2020 [289]. Привабливість українського IT-ринку для іноземних компаній пояснюється високим рівнем якості індустрії, підготовки фахівців, відносно низькою вартістю, легшим часовим поясом для роботи. За аналізом IT-індустрії Україна посідає перше місце у Східній Європі за аутсорсинговими розробниками, 1 місце в Європі за кількістю випускників вищих навчальних закладів технічного спрямування, 5 місце у рейтингу найкращих розробників програмного забезпечення у світі, 1 місце у світі за кількістю розробників ігор Unity3D та інженерів C++ та 2 місце за кількістю розробників JavaScript, Scala та Magento [296].

Найбільш потужними містами, що об'єднували найбільшу кількість фахівців були Київ, Львів, Харків та Дніпро. Три з них постраждали від війни, що призвело до намагань компаній вивести своїх співробітників з України, наприклад евакуювавши їх до інших країн (ізраїльська Wix здійснила евакуацію до Польщі та Туреччини), однак це не завжди можливо, зважаючи на військові обмеження, тому деякі компанії виводять свої дані на інші сервера, забезпечуючи їх збереження. Так, компанія JustAnswer із Сан-Франциско, приблизно 1/3 співробітників якої з України повністю вивезла свої дані з країни та наразі сконцентрувала їх в США. Українська компанія Grammarly теж зробила

аналогічний крок. Інші ж компанії паралельно з цим використовують інструменти релокації бізнесу, переводячи їх у віддалені райони країни, наприклад на захід України. На жаль, війна в Україні призвела до відкидання цифрової економіки як пріоритетного напрямку розвитку економічних взаємовідносин.

Таким чином, становлення розумного характеру виробництва в Україні є безальтернативним шляхом. Разом з тим, цей процес відбувається в умовах великих викликів та загроз. Зовнішнє середовище характеризується високою конкуренцією та появою нових конкурентів, з огляду на що українським компаніям потрібно створювати унікальні переваги та підвищувати рівень ефективності власної діяльності. Внутрішні складнощі пов'язані з тим, що це повинно відбуватися в часи війни, що вимагає від компаній та уряду титанічних зусиль щодо втримання української економіки. Одним з інструментів стає саме розвиток смарт технологій українського підприємництва, що сприяє підвищенню продуктивності праці та швидшому відновленню компаній. Великі виробничі комплекси значно постраждали від військової агресії і були змушені зупинити власні інвестиції в розвиток технологій. Однак, у довоєнний період великі металургійні комплекси, які характеризувались певною інерційністю діяльності почали свою перебудову на смарт рейки, флагманами смарт ринку стали фармацевтичні, агропродовольчі, хімічні підприємства, і звісно IT-індустрія. Саме технології стають драйвером розвитку в XXI столітті і не лише призводять до економії ресурсів, а і формують нове конкурентне середовище.

Висновки до Розділу 3

1. Смартекономіка – це комплексний масштабний феномен, що трансформує всі сторони економічного життя суспільства і, в першу чергу, саму основу економіки – виробництво та всю систему виробничої діяльності. Під

впливом поширення новітніх технологій (штучний інтелект, Інтернет речей (IoT) та Промисловий інтернет речей, Кіберфізичні системи (CPS), Big Data, Хмарні обчислення, Адитивне виробництво, Розширена реальність тощо) формуються нові бізнес-моделі, в основі яких - інтегровані інтелектуальні системи управління. Ці нові бізнес-моделі орієнтуються на індивідуальні запити споживачів, доступні та прозорі ціни, безкоштовну доставку. Гнучкість та адаптивність виробництва забезпечується поєднанням всіх ланок виробничого та логістичного процесів в єдину систему функціонування, що керується інноваційними технологіями в режимі реального часу. Всі ці процеси, поєднуючи віртуальний та реальний світ створюють над глобальний простір, який має свої технологічні особливості та закони розвитку. Разом з тим, людське суспільство в змозі надати цьому простору розумного вектору розвитку. В процесі втілення цілей сталого інклюзивного розвитку, збереження клімату, людиноцентризму тощо формується розумний, інтелектуальний (смарт) характер сучасного виробництва та загалом – економіки.

2. Загальна логіка розвитку смарт виробництва в сучасному середовищі полягає в розвитку від використання цифрових технологій в окремих виробничих процесах (моделювання продукту, перехід на електронний документообіг, зберігання інформації на розподілених ресурсах («хмарні» технології) та ін.) до створення інтегрованих систем керування всіма етапами та ланками виробничого та логістичного процесів (масове використання інтелектуальних датчиків в обладнанні та виробничих лініях (Промисловий Інтернет речей), впровадження роботизованих технологій, застосування безпілотних технологій у транспортних системах, реалізація продукції через Інтернет). Формуються нові бізнес-моделі, в основі яких – інтегровані інтелектуальні системи управління, вони орієнтуються на індивідуальні запити споживачів, доступні та прозорі ціни, безкоштовну доставку.

3. Інтелектуальне виробництво – базується на поєднанні фізичного та віртуального світів (кіберфізичних систем - CPS), що дозволяє націлювати всю виробничу галузь на створення продуктів вищої якості, підвищення

продуктивності, підвищення енергоефективності та підтримки безпеки. Виділяють такі види інтелектуального виробництва: цифрові (Digital), «розумні» (Smart) і віртуальні (Virtual) підприємства, які власне можна вважати і етапами його розвитку. Digital Factory – підприємства, які розробляють моделі, що випускаються з використанням засобів цифрового проектування і моделювання. Smart Factory - широко застосовуються автоматизовані системи управління технологічними та виробничими процесами, технології Промислового Інтернету Речей (IIoT), Big Data та ін. Virtual Factory - це мережа цифрових і «розумних» підприємств, в якій для управління глобальними ланцюгами постачання й розподіленими виробничими активами використовуються інтегровані автоматизовані системи управління підприємством, застосовується віртуальне моделювання всіх організаційних, технологічних, логістичних та інших процесів.

4. Розумні підходи реалізуються в усіх сферах економічної діяльності та секторах господарювання. Ринок підпорядковується новим законам та реаліям, формується концепція смарт-маркетингу, смарт-споживання та смарт-ринку як такого. Міжнародний ринок і логістичні системи, розвиваючись під впливом визначених технологій, загалом зазнають істотних змін. Формування системи смарт маркетингу передбачає його інтеграцію із смарт інструментами логістичної діяльності, формування єдиної системи комунікації учасників ланцюжків (як виробничих так і поставок) задля підвищення їх ефективності, формування стійкої архітектури логістичної інформаційної системи. В умовах нових трендів глобального розвитку, формуються нові правила гри на ринках, що виступають у тісній взаємозалежності з глобальними процесами. Нові технології змінюють бізнес-процеси, своєю чергою формуючи глобальні тренди, які разом з цим виставляють нову планку вимог до бізнес-діяльності. Нова якість, нові технічні рішення, створення переваг для споживача, підвищення конкурентоздатності компанії та ефективність її рішень.

5. Ключовими трендами формування смарт ринку виступають: орієнтація споживачів на продукцію екологічно свідомих компаній; формування

таких логістичних ланцюжків, які відповідатимуть вимогам кінцевого споживача; смарт виробництво, що формує технологічну та екологічно відповідальну продукцію, в поєднанні з прийнятними цінами та високим рівнем якості та технологічності продукції; смарт попит, який формується відповідальними споживачами, які купують лише якісну та безпечну продукцію, яка відповідає стандартам екологічності та технологічності; глобальна технологізація, що є основою формування конкурентоспроможності компанії.

6. Формується нова екосистема, яка спрямована на задоволення потреб споживачів, має високо адаптивний характер, здатна до самонавчання та самоорганізації, самостійного усунення недоліків та слабких місць, готова до змін та нових потреб споживачів. Розумний попит формує перед бізнесом нові вимоги, забезпечуючи певні рамки для часу та можливостей, наприклад, доставки продукції, вимагаючи використання технологій штучного інтелекту, цифрових платформ для роботи виробничих, розподільчих та складських структур. Забезпечення потреб споживачів вимагає формування багатоканальної кастомізованої системи, що своєю чергою передбачає створення нової технологічної платформи. Динамічне зростання споживання продуктів нового типу стає основою для формування нових ринків, відповідно до цього, компанії розглядають цифрову трансформацію, як необхідну умову конкурентоспроможності. Це потребує масштабування застосування новітніх технологій в процесах виробництва, будівництва, проектування, дослідження, методику роботи з клієнтами та ін.

7. Загалом, в умовах високої конкуренції українським компаніям потрібно створювати унікальні переваги та підвищувати рівень ефективності власної діяльності. Це повинно відбуватися в часи війни, що вимагає від компаній та уряду титанічних зусиль щодо втримання української економіки. Одним з інструментів стає саме розвиток смарт технологій українського підприємництва, що сприяє підвищенню продуктивності праці та швидшому відновленню компаній. Великі виробничі комплекси значно постраждали від військової агресії і були змушені зупинити власні інвестиції в розвиток

технологій. Однак, у довоєнний період великі металургійні комплекси, які характеризувались певною інерційністю діяльності почали свою перебудову на смарт рейки, флагманами смарт ринку стали фармацевтичні, агропродовольчі, хімічні підприємства, і звісно ІТ-індустрія. Саме технології стають драйвером розвитку в XXI столітті і не лише призводять до економії ресурсів, а і формують нове конкурентне середовище.

Основні результати розділу опубліковано в наукових працях автора [127; 139; 299; 341; 346].

РОЗДІЛ 4

МЕТОДОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ ЕКОСИСТЕМИ СМАРТЕКОНОМІКИ

4.1. Природа взаємозв'язку зеленої і смартекономіки

Сучасна епоха розвитку суспільства характеризується безпрецедентним зростанням ролі знань та уваги до соціальних та екологічних проблем людства. Екологізація як посилення уваги людства до проблем збереження довкілля виступає важливим трендом сучасного глобального розвитку.

Екологізація реалізується в системі забезпечення еколого-економічних інтересів, забезпечення цілісності природних систем, захисту навколишнього середовища та ін. Причому ця тенденція знаходить прояв не тільки у декларуванні важливих принципів та цілей, вона стає неодмінною складовою всіх різноманітних видів суспільної діяльності. При реалізації будь-яких економічних, соціальних, бізнес-проектів врахування екологічного контексту все більше стає обов'язковою нормою.

У міжнародній спільноті екологізація відома під терміном «greening», причому в його розумінні можна відмітити різні підходи. Вперше цей термін зустрічається у 1970 році в книзі Чарльза Райха «The Greening of America». Власне він вкладав у це поняття значно ширший зміст, ніж увага до довкілля. Тим не менше, вже на початку XXI століття цей термін підхопили і почали широко використовувати як в науковій літературі, так і в ЗМІ.

Визначальним поворотним моментом у збільшенні уваги до проблем довкілля стала конференція ООН в Ріо-де-Жанейро (Бразилія) у 1992 році – Саміт Землі. За її підсумками урядами 178 країн була прийнята Декларація по навколишньому середовищу і розвитку та Заява про принципи сталого розвитку. У цьому ж році була створена Комісія із сталого розвитку. З того часу відбулося

багато важливих заходів глобального рівня, що послідовно просували ідеї сталого розвитку та захисту довкілля в політику та економіку на різних рівнях. За підсумками 20 років конференції у Ріо-де-Жанейро в 2002 році пройшла нова конференція Ріо+20, зібравши лідерів країн, тисячі представників приватного сектору, недержавних організацій та інших груп. Спільними зусиллями на цьому саміті розроблена стратегія того, як можна скоротити рівень безпеки, сприяти розвитку соціальної справедливості та забезпечувати заходи щодо охорони навколишнього середовища з урахуванням всіх факторів. Країни намітили вирішення цих проблем наступними шляхами:

• Перехід до більш безпечної для екології економіки, приділяючи особливу увагу зменшенню бідності.

• Захист океанів від вилову риби, руйнування морських екосистем і негативного впливу зміни клімату.

• Раціональне облаштування міст і створення в них більш сприятливих умов для життя.

• Більш широке використання відновлюваних джерел енергії, що дозволить істотно скоротити викиди вуглецю і масштаби забруднення навколишнього середовища всередині і поза приміщеннями, водночас сприяючи економічному зростанню.

• Більш ефективне управління лісами забезпечує цілий ряд переваг - скорочення масштабів збезлісення вдвічі до 2030 року дозволить уникнути збитків від зміни клімату в результаті викиду парникових газів, що становить, за оцінками, 3,7 трлн доларів США, якщо навіть не враховувати вартість робочих місць і доходу, біорізноманіття, чистої води і медичних препаратів, які забезпечуються лісами.

• Покращення способів збереження та управління водними ресурсами з метою сприяння розвитку та захисту від опустелювання [226].

У 2008 році Програма ООН з довкілля (United Nations Environment Program - UNEP) запустила Ініціативу зеленої економіки (GEI), програму глобальних досліджень та допомоги на рівні країн, покликану спонукати політиків

підтримувати екологічні інвестиції. На Генеральній Асамблеї ООН у 2015 році UNEP опублікувала «Пошук шляхів до інклюзивної зеленої економіки». У документі підкреслюються такі концепції, як спільне використання, циркулярність, співпраця, солідарність, стійкість, можливості і взаємозалежність.

За останнє десятиліття концепція зеленої економіки стала стратегічним пріоритетом для багатьох урядів та міжурядових організацій. Загалом, 65 країн стали на шлях інклюзивної зеленої економіки та відповідних стратегій. Перетворивши свою економіку в рушійну силу стійкості, ці країни готові до вирішення основних проблем 21 століття - від урбанізації та нестачі ресурсів до зміни клімату і економічної нестабільності.

UNEP визначає зелену економіку як таку, що призводить до поліпшення добробуту людей та соціальної справедливості, одночасно суттєво зменшуючи екологічні ризики та екологічні негаразди. Було визначено, що зелена економіка включає в себе три основні поняття: низьковуглецевий, ресурсозаощаджуючий та соціально-інклюзивний розвиток. В умовах зеленої економіки зростання зайнятості та доходів забезпечується державними та приватними інвестиціями в інфраструктуру та активи, які дозволяють зменшити викиди та забруднення вуглецем, підвищити енергетичну та ресурсну ефективність та запобігти втраті біорізноманіття [247].

Внаслідок наполегливої роботи по реалізації зеленої економіки виникла концепція інклюзивної зеленої економіки. Інклюзивна зелена економіка - це економіка, яка покращує добробут людей і створює соціальну справедливість, одночасно знижує екологічні ризики і дефіцит ресурсів. Інклюзивна зелена економіка є альтернативою домінуючої сьогодні економічної моделі, яка посилює нерівність, сприяє марнотратству, викликає дефіцит ресурсів і створює широко поширені загрози для навколишнього середовища і здоров'я людини. Це можливість просунути як стійкість, так і соціальну справедливість як функції стабільної та процвітаючої фінансової системи в рамках обмеженої та крихкої планети. Це шлях до досягнення Порядку денного для сталого розвитку до 2030

року, викорінення бідності при збереженні екологічних порогових значень, які лежать в основі здоров'я, добробуту та розвитку людини [248].

У своєму найпростішому вираженні така економіка є низьковуглецевою, ефективною та чистою у виробництві, але також включає споживання та результати, засновані на спільному використанні, циркулярності, співпраці, солідарності, стійкості, можливостях та взаємозалежності. Вона орієнтована на розширення можливостей та варіантів вибору для національних економік, використовуючи цілеспрямовані та відповідні політики щодо фіскального та соціального захисту, а також за підтримки сильних інституцій, спеціально спрямованих на захист соціальних та екологічних мінімальних рівнів.

Відомий економіст Ніколас Стерн у своїй праці «Економіка зміни клімату» зазначає, «що якщо ми не будемо діяти, загальні витрати та ризики зміни клімату будуть еквівалентні втраті щонайменше 5% світового ВВП зараз і назавжди. Якщо враховувати ширший спектр ризиків та наслідків, оцінка збитків може зрости до 20% ВВП або більше [211].

Таким чином, ми можемо простежити процес перманентного зростання уваги світової спільноти до проблем довкілля, що підтверджується зростанням кількості заходів, публікацій, програм дій різного рівня. Поява понять «зелена економіка» та «інклюзивна зелена економіка» у важливих міжнародних документах також свідчить про стратегічні орієнтири світового розвитку. Цей процес – так звана «екологізація» («greening») отримав різні визначення в науковій та інформаційній літературі.

The greening – «екологізація людини чи організації означає, що ця особа чи організація стають все більш обізнаними щодо екологічних проблем; процес прийняття або усвідомлення екологічних міркувань; ставати більш зрілим і менш наївним, особливо у розумінні соціальних та політичних сил; будь-яке яблуко, що має дозрілу зеленувато-жовту шкірку».

На наш погляд, можемо говорити про «greening» у широкому та вузькому сенсі. У широкому сенсі – це процес все більш активного захисту навколишнього середовища; процес початку уваги до захисту природного середовища (таке

визначення дається у Кембріджському словнику). У більш вузькому розумінні під «greening» маються на увазі конкретні дії або процеси щодо збереження довкілля, або навіть просто «озеленення». У тому ж Кембріджському словнику цей процес визначається також і як такий, що «робить зеленіше траву, дерева і всі рослини» [223].

В матеріалах Європейської Комісії під «greening» розуміється політика підтримки фермерів, що має на меті збільшення виробництва екологічно чистої продукції. Фермери отримують прямі зелені платежі за збереження природних ресурсів і надання суспільних благ для населення не за ринковими цінами. Ці прямі екологічні виплати здійснюються, якщо фермери дотримуються трьох обов'язкових правил на користь навколишнього середовища: диверсифікація культур (більша різноманітність культур робить грунти та екосистеми більш стійкими); підтримання постійних пасовищ (пасовища підтримують зв'язування вуглецю і захищають біорізноманіття (довкілля)); виділення 5% орних земель під території, корисні для біорізноманіття (екологічні пріоритетні зони (EFA), наприклад дерева, живоплоти або землі, залишені під паром), що покращує біорізноманіття та середовище проживання [323].

Відносно першого пункту - вимоги диверсифікації культур, то фермерські господарства з площею ріллі понад 10 га повинні вирощувати не менше двох культур, в той час як на фермах площею понад 30 га потрібно не менше трьох культур. Основна культура не може займати більше 75% землі. Є винятки з правил, в залежності від конкретної ситуації. Наприклад, фермери з великою часткою пасовищ, що само по собі є екологічно корисним. Щодо підтримки пасовищ, то співвідношення постійних пасовищ і сільськогосподарських земель встановлюється країнами ЄС на національному або регіональному рівні (з запасом гнучкості 5%). Крім того, країни ЄС визначають території екологічно вразливих постійних пасовищ. Фермери не можуть орати чи перетворювати постійні пасовища на цих територіях. Останній пункт вимагає, щоб фермери, чия площа орних земель перевищує 15 га, повинні забезпечити не менше 5% своїх

земель на екологічно орієнтовані зони з метою збереження і поліпшення біорізноманіття [323].

Зелена економіка розглядається в якості способу досягнення сталого розвитку. Це вимагає відходу від ресурсо-інтенсивної моделі росту, трансформації споживання і виробництва у напрямі більш сталої моделі та збільшення створеної доданої вартості і реінвестицій в ті країни, що розвиваються, які багаті на ресурси. Для досягнення зеленої економіки політики мають стратегічно переорієнтовувати споживання, інвестиції та інші економічні активності у напрямі: 1) скорочення вуглецевих викидів, посилення енерго- та ресурсо- ефективності, попередження втрат біорізноманіття та екосистем, включаючи ефективний, з низьким впливом на навколишнє середовище розвиток технологій, будівель, транспортної інфраструктури; інвестиції у відновлювану енергетику; застосування підходу життєвого циклу; просування екологічних товарів та послуг; стале джерело матеріалів; підтримка та відновлення природного капіталу, що складається з землі, ґрунту, лісів, прісних вод, океанів, морських ресурсів, дикої фауни, флори та інших компонентів біорізноманіття;

2) поліпшення доступу до енергії, їжі, чистої води, біологічних ресурсів, санітарних послуг, громадського здоров'я та системи охорони здоров'я, нових робочих місць, системи охорони праці та соціального захисту, ІКТ, навчання та освіти, включаючи освіту для сталого розвитку і просування сталого споживання [266].

Економіка екосистем та біорізноманіття (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB) - це глобальна ініціатива, орієнтована на «надання природним цінностям видимості». Її основною метою є включення цінностей біорізноманіття та екосистемних послуг у процес прийняття рішень на всіх рівнях. Вона націлена на досягнення цієї мети, дотримуючись структурованого підходу до оцінки, який допомагає особам, що приймають рішення, визнати широкий спектр переваг, що надаються екосистемами та біорізноманіттям,

продемонструвати свої цінності в економічному відношенні та врахування цих цінностей при прийнятті рішень [227].

В контексті загального тренду екологізації з'явився також і термін для нового розуміння зростання – зелене зростання. Зелене зростання визначається також як політика, що забезпечує «екологічно стійкий економічний прогрес для сприяння низьковуглецевому соціально-інклюзивному розвитку» [102]. Дослідженню сутності та факторів забезпечення зеленого зростання присвячені праці науковців [125].

На початку нового століття національні та міжнародні зусилля посилюються з метою стимулювання зеленого зростання як нового підходу до збільшення сталого багатства. У 2009 році ОЕСР, яка пропагує комплексний підхід до вирішення взаємопов'язаних глобальних проблем, розпочала роботу із зеленого зростання як способу вирішення деяких найсерйозніших проблем, що стоять перед світом. У червні 2009 року Декларацію міністрів про зелене зростання підписали всі країни - члени ОЕСР, що підтвердило можливість одночасного досягнення і екологізації, і зростання. Стратегія «Назустріч зеленому зростанню» (GGS) (OECD, 2011a) була схвалена міністрами ОЕСР у травні 2011 року. Вона передбачає, що зелене зростання може відкрити нові джерела багатства шляхом заохочення більшої ефективності та продуктивності природних ресурсів, інновацій та нових ринків для зелених технологій, товарів та послуг [100].

Таким чином, екологізація вважається інструментом для досягнення сталого розвитку та викорінення бідності. Очевидним є покладання концепції зеленої економіки в основу зусиль всієї світової спільноти щодо інтеграції екологічних та соціальних міркувань в процес прийняття економічних рішень. ЮНЕП називає свою діяльність із зеленої економіки одним із своїх «ключових внесків у процес Ріо + 20 і загальною метою боротьби з бідністю та забезпечення стійкого 21 століття» (UNEP (2011b)).

Зростання уваги світової спільноти до вирішення проблем забезпечення екологізації, екологічно орієнтованого розвитку економіки знаходить прояв у

численних ініціативах, програмах та реальних діях, що підтверджено вищенаведеними прикладами. Подальшим розвитком концепції зеленої економіки, на наш погляд, виступає її включення до більш широкого сприйняття в межах осмислення реалій та сутності смартекономіки. Остання уособлює в собі такий тип економіки, в якій посилена інтелектуалізація супроводжується диджиталізацією (поширенням цифрових та інших новітніх технологій), поєднанням економічних та екологічних інтересів, етичних та культурних цінностей, а також включенням всіх цих важливих цілей в управління на різних рівнях.

Підтвердженням цього стає поширення у міжнародній аналітиці комплексних індексів та показників, що вимірюють ступінь розвитку зеленої економіки в загальному контексті смартекономіки. В сучасному світі важливими стають не лише екологічні аспекти економіки, а і параметри комфортного проживання та характеристики благополуччя.

Необхідно відмітити, що в більшості підходів до оцінки розвитку зеленої економіки присутні і показники, які стосуються інших аспектів життєдіяльності. Більше того, скоріше всього саме у комплексі з такими параметрами як соціальні питання, соціальна інклюзивність тощо можно оцінити ступінь розвитку зеленої економіки. Так, наприклад, в рамках Індексу прогресу зеленої економіки визначаються гендерна рівність, освіта, тривалість життя, благополуччя та ін. Метою розрахунку іншого індексу - Індексу зеленого зростання - вимірюються результати діяльності урядів країн у досягненні цілей сталого розвитку, включаючи зокрема чотири основні аспекти: ефективне використання ресурсів, захист природних ресурсів, можливості для впровадження екологічних ініціатив та соціальна інтеграція. Індекс зеленого зростання визначається для кожного регіону окремо, включаючи п’ять географічних регіонів – Африку, Америку, Азію, Європу та Океанію [101].

Таким чином, різні методики оцінки розвитку зеленої економіки мають свої особливості: ключові аспекти, цільове спрямування, набір індикаторів. Все це ще

раз підтверджує зростання значення різних аспектів екологізації для сучасного розвитку світової економіки.

Екологізація стає основним трендом сучасної політичної діяльності, спочатку на глобальному рівні, а потім – на рівні урядів країн. Міжнародна практика державної підтримки екологічної спрямованості всієї життєдіяльності країни стає все більш різноманітною та масштабною. Введення економічних стимулів впливає на екологізацію інвестицій та загалом виробництва товарів і послуг. Це, у свою чергу, формує новий характер попиту – споживання товарів і послуг з урахуванням екологічної складової. Для споживачів стають важливими не тільки загальні та технічні характеристики продуктів або послуг, а і їх вплив на здоров'я людей та довкілля.

Ланцюгова реакція іде надалі – відбувається формування екологічно свідомої громадської думки, відповідного менталітету. Це має широке коло проявів в економічній, громадській, соціальній та інших видах діяльності. І саме головне – екологічні орієнтири мають проникнути в психологію людей, має сформуватися екологічна свідомість всіх верств населення та суб'єктів діяльності. А також має сформуватися екологічно орієнтована споживацька поведінка, коли важливими цінностями стають: збереження та заощадливе використання ресурсів як у виробництві, так і у споживанні, перехід до відновлюваних джерел енергії, грамотна утилізація відходів та ін. Важливим аспектом загального процесу екологізації виступає те, що всі його прояви втілюються в реальність завдяки можливостям новітніх технологій, власне – інформаційно-комунікаційних технологій, нано- технологій, біотехнологій тощо.

За аналізом ключових індексів оцінки екологізації економічної діяльності можемо відмітити, що осередок країн-лідерів знаходиться в Європейському Союзі. Підґрунтям екологізації економічної діяльності є Статті 11 та 191-193 Договору про функціонування ЄС, у статті 11 задекларовано обов'язкову інтеграцію політики охорони навколишнього середовища у діяльність урядів країн та ЄС загалом, що лежить в основі формування політики сталого розвитку.

Стаття 191 декларує основні правила проведення економічної діяльності з урахуванням базових екологічних стандартів. Зокрема, визначено принципи запобігання забруднення, ліквідації наслідків екологічних катастроф та аварій, принцип «забруднювач платить», визначають параметри якості повітря, води, політику поводження та утилізації відходів та ін. В цілому в статті 192(2) визначено ключові пріоритети екологічної політики, зокрема система оподаткування, землекористування, використання ресурсів, структури енергетичного ринку, використання води, містобудування [46].

Загалом можемо визначити, що в Європейському Союзі діють норми щодо укладання екологічних угод, їх форматів та стандартів у міжнародному масштабі, зокрема такі положення прописано у Лісабонському договорі. Крім того, в розвинених країнах існує значна кількість підходів до охорони навколишнього середовища, які охоплюють всі аспекти екологічно свідомого споживання. Загальні програми, що охоплюють значну частину питань щодо охорони навколишнього середовища включають в себе:

- 7 програма дій Європейського Союзу щодо навколишнього середовища;
- стратегії переходу до конкурентної низьковуглецевої економіки (до 2050 року).

Перша програма спрямована на захист і збереження природніх ресурсів Європейського Союзу, переорієнтацію економічної діяльності на нові екологічні стандарти, підвищення рівня ресурсоефективності, екологічності, зменшення рівня використання вуглецю, захист населення від екологічних катастроф та загроз, що пов’язані із навколишнім середовищем, безпекою місця проживання, чистотою повітря, доступу до води, її якість та ін.

Відповідно до стратегій переходу до низьковуглецевої економіки визначено цілі скорочення викидів на 20%, зростання інвестування в екологічні та енергоефективні технології та виробництва (планується зростання на 1,5% ВВП в рік, що становить більше ніж 270 млрд євро інвестицій). Вважається, що такі інвестиції окупляться за рахунок зменшення витрат на енергоресурси, зменшення оплати на лікування (зокрема, зменшення витрат на оплату

енергоресурсів планується на рівні 175-320 млрд євро на рік, що ж до економії на витратах на лікування то за прогнозами воно становитиме до 88 млрд євро) [183].

Окрім політик та програм загального спрямування, в Європейському Союзі є окремі програми, що акцентуються на окремих аспектах екологізації економічної діяльності. До них можна віднести програми, що спрямовані на:

- стале споживання та виробництво;
- забезпечення якості повітря;
- регламентування використання різноманітних речовин хімічної промисловості;
- регламентування управління відходами;
- економіку замкненого циклу;
- землекористування, лісонасадження;
- рівень фінансування проектів, що спрямовані на екологію;
- стале фінансування.

Наприклад, сформовано окремо Стратегії корпоративної соціальної відповідальності (CSR). Ці Стратегії визначаються в рамках Директиви 2014/95/EU регламентує діяльність компаній, які мають в своєму штаті більше 500 осіб і зобов'язує друкувати звітність, що стосується нефінансових результатів діяльності, наприклад, політика і заходи компанії щодо захисту навколишнього середовища, дотримання прав людини, соціальної відповідальності та свідомості, заходи боротьби з хабарництвом та бюрократією [65]. Крім того, в рамках нормативних документів Європейського Союзу визначено ключові аспекти, рекомендації і стандарти оприлюднення інформації щодо екологічної діяльності та заходів соціальної відповідальності [40].

В аспект політики сталого споживання та виробництва також відносимо Схему екологічного управління та аудиту (EMAS), що регламентує екологічне маркування та стандарти, зокрема Регламентом ЄС 2017/150520 регламентується інформація, розміщена в додатках EMAS, щодо стандарту ISO14001. Цей

стандарт регламентує системи управління якістю на підприємствах та включає екологічні норми і умови роботи [229].

Загалом система екомаркування включає не лише стандартизацію за якістю виробництва. Загальне положення щодо екологічного маркування було прийнято в 1992 році [178], відповідно до цього документу регламентуються товари для дому, вироби з паперу та текстилю, побутова хімія, розміщення туристів, паливно-мастильні матеріали мають своє маркування.

Окрім того, Директиви Європейського Союзу регламентують енергетичну ефективність різноманітних приладів та будівництва взагалі [72], енергетичне маркування (зокрема, Регламент 2017/1369) [179]. Окрема частина регламентаційних документів стосується екологічного дизайну та проектування енергоефективності великої побутової техніки (котли, телевізори та ін.) [61].

Крім того, екологічне регулювання визначає ще і режими державних закупівель, так звані «зелені державні закупівлі», згідно з якими уряди і державні органи зобов’язуються купувати лише продукцію з вищим рівнем екологічності, з низьким рівнем забруднення. Так, наприклад Директиви про державні закупівлі (2014 року) визначають і регламентують державні закупівлі згідно Єдиного європейського акту [64]. Загалом в рамках Європейського Союзу визначено 21 перелік критеріїв державних зелених закупівель, зокрема для транспортного сектору, будівництва, ізоляційних матеріалів, садівництва, офісного обладнання, засобів для чищення та ін. Загалом такі програми переважно визначаються в рамках національних планів дій, зокрема інноваційних планів чи екологічних інновацій.

Регламентування екологічної діяльності розвинених країн визначає ще і стандарти використання хімічних речовин, регламентування їх виробництва та ін. (REACH) [249]. Загалом ці Директиви визначають особливості функціонування підприємств, які виготовляють чи використовують хімічні речовини, ці правила діють як для експортованої так і для імпортованої продукції, навіть якщо експортно-імпортна діяльність здійснюється поза рамками Європейського Союзу.

Хімічного забруднення стосується і питання пакування та маркування хімічних та небезпечних речовин, яке загалом регламентується в рамках ЄК №1272/2008 [97]. Проте, варто відмітити, що Регламент ЄС узгоджено на глобальному рівні із глобальною Системою класифікації та маркування хімічних речовин.

Наступний блок нормативних документів, що регламентують екологічні стандарти, нормативи та маркування стосується використання ресурсів, їх ефективність, управління відходами, безвідходне виробництво та ін. Варто відмітити, що в рамках стратегії «Європа 2020» було окремо визначено 7 ключових ініціатив, серед яких є ініціатива «Європа з ефективним використанням ресурсів» [78], а також «Шляхи до енергоефективності Європи» [42], в рамках яких визначено середньо-строкові та довгострокові цілі розвитку та реалізації цілей по ефективності використання ресурсів, зменшенню кількості використаних ресурсів при загальному збереженні обсягів виробництва, перехід та формування економіки «замкненого циклу» чи безвідходного виробництва, де всі ресурси можуть бути перероблені чи використані повторно. В рамках цього напряму визначено План дій переходу економіки до замкненого циклу [43], в рамках якого визначено пріоритетні сектори, які найлегше і найшвидше можуть реалізувати цю програму, або ж на даний момент мають найвищий рівень забруднення навколишнього середовища. Зокрема, до таких секторів відносимо переробку пластмас, харчових відходів, біомаси, біопрепаратів, сировинних ресурсів, монтаж та демонтаж будівель та ін. Загалом визначено п’ятдесят чотири ключові заходи, які включають і охоплюють увесь цикл виробництва, а також правила поведінки з відходами виробництва на ринку вторинної сировини та переробки.

В рамках концепції «замкненого виробництва» формується власна екосистема поводження з відходами (власне як виробництва, так і функціонування домогосподарств), так, в рамках високорозвинених країн заборонено здійснювати експорт небезпечних відходів, їх зберігання на території країн (наприклад, таке правило регулюється в Європейському Союзі чи ОЕСР).

При цьому це правило забороняє експорт таких речовин і у менш розвинені країни, вони підлягають утилізації [177]. В зв'язку з цим була прийнята поправка до Регламенту 2014, де було рекомендовано посилити інспектування незаконного перевезення відходів. Окремі ж директиви регламентують акспекти утилізації специфічних відходів, які потребують обережного поводження та сецифічних умов утилізації, наприклад Директива 86/278/ЕЕС спрямована на захист ґрунтів від шлаків та ін. [49], Директива 96/59/ЕС регламентує контроль утилізації поліхлорованих біфенілів та поліхлорованих терфенілів, ключовим завданням цієї Директиви є повна відмова від використання цих речовин [50], Директива 2011/65/EU спрямована на обмеження використання певних речовин при виробництві електроніки та електронних чи електричних виробів [62].

Ще один блок Директив стосується землекористування та природного капіталу, до нього включаємо:

- Стратегію біорізноманіття 2020 [44].
- План дій щодо людей, природи та економіки (2017 р.) [45]
- Стратегію ЄС щодо захисту лісів [41].

Основною метою Стратегії біорізноманіття є запровадження законодавства, спрямованого на охорону природи, збереження біорізноманіття, збільшення масштабів використання «зеленої» інфраструктури, управління природними запасами, ощадливе рибальство та сільськогосподарська діяльність, збереження лісових насаджень та ін.

План дій щодо природи визначає ключові заходи щодо стратегій біорізноманіття, зокрема картографування та оцінки екосистеми, зокрема і через облік екологічних послуг, подібні критерії розписані і в Стратегії біорізноманіття.

Стратегія Європейського Союзу щодо лісових покривів чи лісових ресурсів орієнтована на збереження лісового покриву, зменшення вирубки лісів, в документі прописані критерії зменшення вирубки та її масштабів в рамках Європейського Союзу, такі критерії прописані до 2030 року, зокрема наприклад, зменшення вирубки лісів на 50% порівняно з 2008 роком.

Наступний блок Директив та документів стосується фінансового аспекту екологічної діяльності, зокрема фінансування еко-проектів чи еко-діяльності, серед них Програма LIFE та документи Експертної групи високого рівня зі сталого фінансування (HLEG).

Зокрема Програма LIFE, наприклад на період 2014-2020 років використала бюджет у розмірі 3,4 млрд євро [137]. Ця програма передбачає концентрацію уваги лише на фінансовій підтримці виключно навколишнього середовища. Окрім того, фінансова підтримка екологічних проектів реалізується і в рамках Програми розвитку «Горизонт 2020», наприклад в Рамковій ініціативі ЄС 35% бюджету на період 2021-2027 визначено на дослідження пов'язані з кліматом, екологією і т.п. Так, кліматичні дослідження отримують фінансування за цією програмою більше 11 млрд євро [77].

На період 2014-2021 рр. в рамках програми було виділено 77 млрд євро, 135 млн євро було витрачено на дослідження пластмас та їх переробки, 132 млн євро витрачено на розробку технологій батарей нового покоління, накопичувачів та ін., 206 млн євро на розробку технологій «зеленої» енергетики та їх запровадження в життя [77].

Програма ж сталого фінансування, що розроблена Експертною групою зі сталого фінансування (HLEG) визначає загальні рекомендації щодо стійкої фінансової системи, що забезпечує функціонування екологічної сфери [112]. Всі рекомендації, визначені Експертною групою лежать в основі Плану дій щодо сталого фінансування, розробленого і прийнятого в 2018 р.

Варто відмітити, що значна кількість політик розвинених країн стосується не лише загальних аспектів екологізації, а і окремих видів активності (наприклад, захист лісових покривів, річкових басейнів та ін.), наприклад Директива 92/43/ЄС «Про збереження природних оселищ та видів природної фауни і флори» [218].

Як приклад, реалізації політики екологізації можемо навести державну політику Швеції, яка акцентується на зеленому зростанні і серед планів визначає ефективне енергопостачання, що характеризується низьким рівнем викидів

парникових газів (до 2050 року). Ключовими інструментами визначено інформаційні, регуляторні та ринкові, які орієнтовані на забезпечення реалізації виваженої політики економічного зростання, розумної економіки, різнопланового розвитку. При цьому Швеція визначає і можливості участі громади в управлінні екологічними проектами, так, Директива №2003/4/ЕС та Директива №1367/2006 визначають можливості доступу громадськості до управління екологічними проектами та екологічної інформації, окрім того Оргуська конвенція про доступ до інформації, визначає можливості участі громадськості у правосудді з питань навколишнього середовища, що відповідає концепції Смарт-міста 3.0.

Окрім того, розумний підхід до управління передбачає формування свідомого підходу до управління екологічними проектами і на етапі освіти, так, навчальні програми Швеції включають заняття про навколишнє середовище та його збереження на всіх рівнях освіти, сформовано специфічний екологічний кодекс (Miljöbalken), який, по своїй суті, став основою для просування цілей екологічного розвитку в різних секторах економічної діяльності [241]. Швеція активно послуговується Директивою 2009/125/ЕС про екологічний дизайн, якою визначаються ключові вимоги до енергокористування при будівництві та Директивою 2012/27/EU, в рамках якої регулюється методика вимірювання енергоефективності об’єктів країни [63]. Відповідно до визначених директив, для стимулювання підвищення екологічності встановлюються специфічні податки на вуглецеві викиди, використання енергоресурсів, палива, транспортні засоби та ін. (наприклад в містах Стокгольм та Ґетеборг оподатковуються транспортні засоби на основі їх викидів CO2, технічних характеристик та відповідності стандартам до автомобілів) [255]. Окрім того, в Швеції досить високі податки на викиди вуглекислого газу і надає спеціальні субсидії на використання альтернативних джерел енергії, за умови зменшення викидів парникових газів та збільшення ефективності використання енергоресурсів. Варто відмітити, що подібне ставлення до екологічних проектів характерне для всіх країн Північної Європи (Норвегія, Фінляндія, Данія, Швеція та Ісландія), в рамках яких

функціонує Nordic Eco label, як добровільне екологічне маркування, відповідно до рівня впливу продуктів та товарів на оточуюче середовище, враховуючі всі етапи життєвого циклу та використання продукту [238].

Однак, варто відмітити, що таке маркування стосується не лише забруднюючих викидів, а і споживання різноманітних продуктів, так, наприклад, відповідно до нормативних документів WWF визначено особливості маркування риб як продукту харчування, відповідно до цього продукти мають зелене, жовте або червоне маркування. Червоне маркування позначає зникаючі види риб, жовте – ті, що знаходяться під загрозою, а зелене – відповідно найпоширеніші види риб. Таким чином, споживачеві надається інформація щодо продуктів, які він споживає, та, відповідно, можливість вибору з огляду на екологічні підходи [188]. Однак, в Швеції ця програма реалізується лише на рівні зеленого та жовтого маркування, адже після проведеної роботи із роздрібними торговцями було прийнято рішення про відмову від торгівлі рибою, що має червоне маркування.

Подібної політики притримуються і країни Північно-Західної Європи, так, Німеччина концепцію сталого розвитку поклала в основу національної стратегії розвитку [164]. Загальна національна стратегія Німеччини ґрунтується на справедливому розподілі ресурсів між поколіннями, соціальної згуртованості, відповідальності (в тому числі у міжнародному масштабі) та якості життя. Загалом, комплексний підхід до формування економічної діяльності ґрунтується на принципах розумного управління і включає в себе економічні показники діяльності, принципи захисту навколишнього середовища та соціальної відповідальності. В Німеччині для цього створені спеціальні інституції, зокрема Рада зі сталого розвитку, Парламентська дорадча рада. Відповідно до цього здійснено екологічну податкову реформу в рамках якої відбувається поступове зростання податків на викопне паливо та енергоресурси [131].

Загалом можемо відмітити, що розвинені країни світу формують цілеспрямовану політику сталого розвитку, яка орієнтована на синергетичну участь всіх суб’єктів економічної діяльності та їх активну співпрацю, яка загалом

дала б можливість дотриматися ключових принципів екологізації та соціалізації. Як бачимо розвинені країни світу керуються значною кількістю документів, що регламентують та стандартизують діяльність компаній, домогосподарств, фізичних осіб та держави загалом.

Екологізація стає ключовим трендом сучасного глобального розвитку. З кінця XX століття принципи та цінності збереження довкілля не тільки декларуються, а й все більше проникають в управління та діяльність різноманітних суб‘єктів. Екологічні цінності стають визначальними в політичній, економічній, громадській, соціальній діяльності. Все більше враховуються при здійсненні інвестицій, виробничої діяльності, при формуванні попиту споживачів, загальної екологічно орієнтованої свідомості та споживацької поведінки. Важливим інструментом просування екологізації є новітні технології, що створюють для цього необхідні можливості та інструменти.

4.2. Імплементація екосистемного підходу в моделі глобального економічного розвитку

Зелена економіка як частина реалізації смартекономіки на сьогодні потребує державної підтримки та формування виважених підходів до екологізації економічної діяльності на різних рівнях. Формування такої політики передбачає врахування особливостей управління на різних рівнях: на рівні держави, локалітету та окремого підприємства. Такі рішення можуть передбачати реалізацію в політичній площині, формувати певний інвестиційний клімат, що може сприяти зацікавленості кожного з учасників економічної діяльності в дотриманні екологічних стандартів чи принципів економічної діяльності у максимально екологізованому світі. Заходи, механізми та інструменти кожна країна обирає відповідно до своїх особливостей та потреб, враховуючи реалії

функціонування як локалітетів так і підприємств. Формується вертикальна структура екологізації економічної діяльності в рамках ключових завдань становлення смартсуспільства. Розвинені країни світу реалізують досить успішні практики екологізації економічної діяльності на різних рівнях управління, зокрема на рівні державної політики, визначення особливостей реалізації досвіду екологізації функціонування локалітетів та підприємств. Адаптація планів розвитку екологічної складової економічної діяльності до особливостей кожного суб'єкта економічної діяльності потребує першочергової розробки загальних планів реалізації, оскільки конкретні заходи повинні реалізовуватись в рамках ключових трендів та проблем глобального розвитку.

Дослідження особливостей становлення смартекономіки знаходимо в роботах таких вчених як Белл Д., Іноземцев В., Кастельс М., Махлуп Ф. та ін. Однак, враховуючи особливості реалізації смартекономіки, в сучасному суспільстві визначаємо, що особливої актуальності набуває тема збереження довкілля, з'являються концепції сталого розвитку, зеленого зростання, зеленої економіки. В працях зарубіжних та вітчизняних вчених-економістів А. Бовена, І. Гайдуцького, І. Каленюк, Д. Пірса, Н. Стерна, М. Яніке та ін. досліджуються питання формування нового типу економіки у загальному контексті глобального суспільного розвитку, однак поза увагою залишаються питання формування вертикальної структури екологізації економічної діяльності на різних рівнях управління.

Формування екологічної свідомості, цілісного екосистемного підходу, що може бути реалізований на всіх етапах економічної та господарської діяльності стає пріоритетним завданням в умовах становлення смартсуспільства та смартекономіки. Кожна країна реалізує власні інтереси, виходячи з потреб та можливостей, напрацьовуючи механізми та інструменти, що можуть забезпечити розвиток країни в контексті сталого розвитку.

Формування виваженої політики відбувається на різних рівнях управління, що викликано необхідністю системного підходу та, відповідно, можливостей

реалізації цілісної концепції екологічного розвитку як одного з ключових елементів смартсуспільства.

Реалізація стратегії розвитку екологічної політики Австрії відбувається на рівні Міністерств, Департаментів та муніципалітетів. Загалом, функціонує Конференція регіональних міністрів з питань навколишнього середовища, Комітет зі сталого розвитку Австрії та Національний комітет зі змін клімату [38]. В Австрії політика сталого розвитку реалізується в рамках двох ключових стратегій, що спрямовані на інтеграцію політики екологічної ощадливості та сталої політики економічного розвитку. Серед цих ключових стратегій Національна стратегія сталого розвитку, прийнята 2002 року та Австрійська стратегія сталого розвитку, прийнята 2010 року. Перша з цих стратегій орієнтується на вплетення принципів сталого розвитку у загальнонаціональну політику, ключовими визначено 20 цілей, що охоплюють різні аспекти якості життя, формування конкурентоспроможності, збереження довкілля, відповідальності у міжнародній площині. Стратегія сталого розвитку 2010 року спрямована на формування загального підґрунтя для формування політик на різних рівнях урядування та господарської діяльності (як на національному так і на субнаціональному рівнях – від федерального уряду, громад, регіонів до муніципалітетів чи провінцій) [221]. Однак, окремі статті та положення дублюються у цих двох стратегіях та дещо перешкоджають підвищенню ефективності сталого розвитку та реалізації окремих цілей [160].

В рамках цих стратегій визначається і подальша законодавча база, що стосується окремих елементів економічного розвитку, наприклад Закон про зелену енергію, Закон про захист клімату та Закон про енергоефективність та ін. В такому форматі визначено ключові цілі підвищення енергоефективності на 1,5%, нарощування інвестицій у виробництво електроенергії з зелених джерел (відновлювальних). Популярним інструментом для реалізації політики сталого розвитку є фіскальна політика, застосування екоподатків принесло Австрії 9,6 млрд євро, що загалом становить 57% від усіх податкових надходжень за енергію, 34% від транспортних податків, 8% від податків на ресурси, 1% податку

на забруднення. Структуру надходжень від екологічних податків наведено в таблиці 4.1. Варто відмітити, що переважна частина екологічного оподаткування припадає на енергетичний податок, на другому місці – транспортний податок (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Структура екоподатку Австрії, 2010-2018 рр.

Екоподатки	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
млн євро									
Енергетичний податок	4585	5008	5031	5093	5024	5216	5284	6640	5485
Транспортний податок	2265	2437	2562	2559	2875	2908	3018	3219	3295
Податок на забруднення	51	53	53	53	54	56	58	62	79
Податок на використання ресурсів	603	615	635	653	664	682	691	708	724

Джерело: розроблено автором на основі [160]

Загалом сума надходжень від екоподатків за означений період поступово зростає в усіх означених категоріях (рис. 4.1).

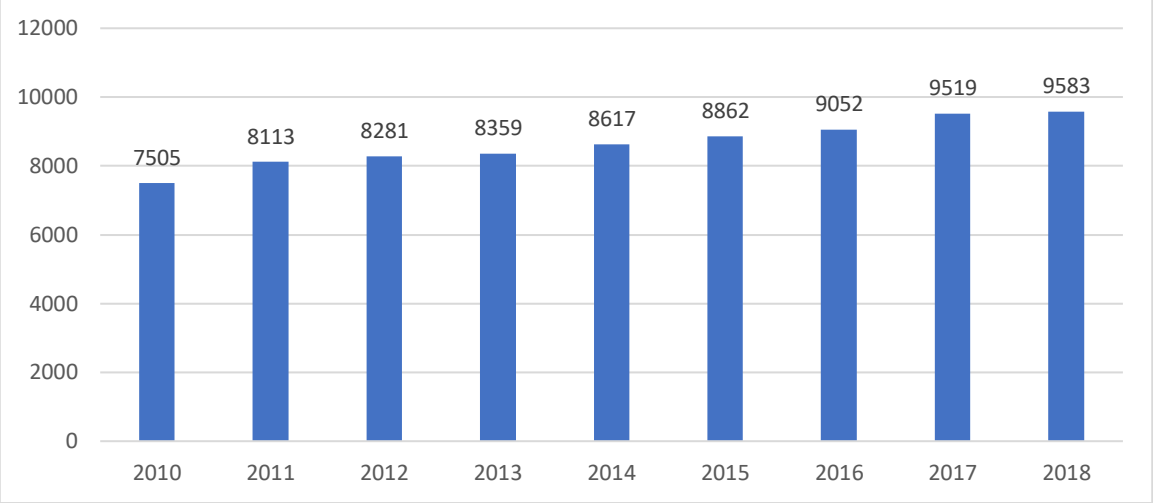


Рис. 4.1. Динаміка надходжень від екоподатків в Австрії, млн євро, 2010-2018 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [160]

Частка податку на забруднення, хоч і досить незначна, однак поступово зростає за означений період часу. Однак, загалом рівень надходжень від екологічного оподаткування не свідчить про загальну екологічну політику чи екологічну свідомість в Австрії. Показники можуть свідчити як про високий рівень використання продукції з високим рівнем забруднення, так і про високий

рівень використання продуктів з низьким рівнем забруднення та екологічного оподаткування.

Ключовою метою стратегічного розвитку Австрії є енергонезалежність до 2050 року, що потребує поєднання фінансових інструментів і моделей розвитку, які залучають в розвиток розумних міст і загалом урядової програми [193]. На рівні міста в розвинених країнах вирішується значна кількість проблем, які можуть затримувати чи перешкоджати реалізації довгострокових проєктів для формування нових інноваційних екосистем, розвиток яких можливий за рахунок високоосвічених талантів, високотехнологічних галузей, розвитку мереж та ін.

Загалом одним із ключових елементів розвитку розумного суспільства є розбудова стійких інновацій, наприклад в Австрії засновано ініціативу Climate and Energy Fund on Smart Cities, що в рамках діяльності федерального уряду сприятиме розвитку сталої енергії, скорочення викидів парникових газів та розвитку кліматичної стратегії. Загалом на такі проекти щороку спрямовується близько 150 млн євро, що мають сприяти «пілотним проєктам» щодо поєднання технічних та соціальних інновацій. Загалом це формується в рамках Кліматичного та енергетичного фонду, стратегічними цілями якого є формування в містах специфічної системи інтелектуальних, мережевих та інтегрованих рішень задля сталого розвитку енергосистеми; формування технічних та соціальних систем через поєднання енергетичних мереж, систем утилізації, комунікації, мобільність та ін.

Такі проєкти в Австрії реалізуються в Відні (близько 2 млн жителів), у місті Грац (близько 300 тис. жителів), що зосереджені на ініціативах смарт міста, зокрема в аспектах зменшення забруднюючих викидів, «озеленення» енергетичної системи, зростання технологічних інновацій та ін.

Загалом ключовими концептуальними характеристиками побудови смартекономіки на різних рівнях управління є «Політика та ініціативи», «сталість», «участь громадськості» та «спостереження» (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Характеристика смарт ініціатив в різних містах Австрії

Місто	Політика та ініціативи	Сталість	Участь громадськості	Спостереження
Грац	Встановлюються рамки для міст задля розвитку розумних міст за участі його мешканців	Політика «zero» викидів у енергосфері, зменшення рівня викидів та екологічного сліду на кожного мешканця міста	Залучення жителів міста до управління містом, районами міста, шляхом підвищення їх можливостей через тренінгові програми, інструктажі та ін.	Зниження рівня викидів, запровадження технологічних інновацій
Відень	Скорочення викидів, що продукуються будівництвом, споживанням енергії, зростання екологічної свідомості жителів міста, розвиток їх екологічної та соціальної відповідальності, що має на меті позиціонування Відню як провідного екологічного міста Європейського Союзу	Скорочення енерговитрат та енергоспоживання, зростання частки відновлювальних та екологічно чистих джерел енергії, зміна транспортної системи відповідно до самих жорстких екологічних норм, зменшення кількості автомобілів на дорога міста, в першу чергу за рахунок розвитку мультимодальної транспортної системи	Зростання чисельності екологічно свідомих громадян, зростання активності місцевого населення в процесах управління та підтримки екосвідомості, розумного споживання та ін.	Орієнтація на систему zero waste та нульових викидів, з врахуванням технологічних інновацій для розвитку розумного міста

Джерело: розроблено автором на основі [193]

Таким чином, можемо відмітити, що Австрія досить активно розвиває концепцію смартекономіки та смарт міст, реалізуючи проекти екологізації на різних рівнях управління. Близька за ключовою концепцією розвитку до Австрії і Данія, яка загалом може претендувати на глобальне лідерство в процесі трансформації та екологізації економіки. Власне ключові досягнення Данії в цьому напрямку підтверджуються в Індексі зеленого розвитку (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Індекс зеленого розвитку, 2019 р.

Країна	Показники зеленого зростання				Індекс зеленого зростання		
	Ефективне та стійке використання ресурсів	Захист природнього капіталу	Можливості зеленої економіки	Соціальний інклюзивний розвиток	Бали	Рівень	Місце у рейтингу
Данія	75,50	72,52	63,84	92,07	75,32	Високий	1
Швеція	75,79	77,26	57,96	93,70	75,09	Високий	2
Австрія	71,57	79,56	52,27	72,32	72,32	Високий	3
Фінляндія	67,36	72,25	58,86	71,69	71,69	Високий	4
Чехія	63,04	78,40	61,85	71,29	71,29	Високий	5
Італія	58,31	83,15	57,63	70,22	70,22	Високий	6
Німеччина	55,02	81,52	60,55	70,04	70,04	Високий	7
Естонія	62,02	69,31	59,12	68,50	68,50	Високий	8
Латвія	72,05	74,43	49,40	68,24	68,24	Високий	9
Словаччина	61,57	83,35	49,51	67,60	67,60	Високий	10

Джерело: систематизовано автором на основі [288]

Загалом на рівні державного управління Данія долучається до глобальних тенденцій переходу на екологічне опалення, формування екологічних енергетичних хабів, які орієнтовані на використання альтернативних джерел енергії, зростання інвестицій в зелені технології та ін. Ключовими угодами в цьому аспекті стають Енергетична угода (2018 р.), Закон про клімат Данії (2020 р.), Датська кліматична угода для енергетики і промисловості (2020 р.). Ключові характеристики державної політики Данії визначаються в Енергетичній угоді, зокрема:

- екологічне опалення;
- дешева зелена електроенергія;
- вплив CO2;
- ефективне використання енергії;
- енергетичні та кліматичні дослідження.

Екологічне опалення передбачає посилення тенденцій відключення споживачів від системи колективного опалення і посилення використання

теплових насосів або енергії біомаси.

Здешевлення зеленої енергії передбачає зменшення податку на:

- електроопалення (з 307 датських крон за кВт-год до 155 датських крон за кВт-год);

- електроенергію (з 914 датських крон на кВт-год до 774 датських крон на кВт-год);

- електроенергію для деяких вільних професій (з 914 датський крон на кВт-год до 104 датських крон на кВт-год).

Зменшення впливу CO2 визначається через виокремлення 500 млн крон для озеленення транспортної мережі до 2024 року та зменшення викидів вуглецю від використання легкових автомобілів на 40% до 2030 року.

Підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів теж належить до базових завдань формування розумного розвитку Данії, адже близько 100-150 тис. котлів, що опалюють датські будинки працюють на брудних джерелах енергії (зокрема, мазут), задля зменшення їх кількості передбачено фінансування близько 20 млн датських крон у період до 2024 року, що передбачає першочергово їх заміну на теплові насоси.

Програма «озеленення» економіки передбачає також і збільшення фінансування наукових та прикладних досліджень з питань енергетики, екології, зміни клімату та ін. з 580 млн датських крон у 2020 році до 1 млрд крон у 2024 році.

Загалом Данія приймає активну участь у становленні «зеленої» економіки, зокрема і через формування «енергетичних островів», зокрема розпочато будівництво двох таких енергетичних островів із загальною потужністю 5 ГВт. Відбувається поступове встановлення вітряних станцій із потужністю 1 ГВт, що загалом перевищує потужність датських енергостанцій більше ніж в 3 рази.

Наступним кроком розвитку енергоіндустрії з точки зору екології є розширення можливостей інвестування в зелені технології (Power-to-X), що передбачає будівництво електростанцій із сумарною потужністю більше 100

МВт, що загалом більше ніж у 5 разів перевищує потужність самих великих заводів у світі [52; 71].

Загалом ця концепція передбачає можливість накопичення надлишків відновлюваної електроенергії та її перетворення в інші енергоносії, ця накопичена енергія може бути використана в подальшому для мінімізації ефектів коливання енергії, як споживання так і виробництва. Таке накопичення можливе за рахунок перетворення відновлюваної енергії у водень методом електролізу, і цей водень можна або використовувати або ж зберігати у герметизованих резервуарах. Водень (H_2) не виділяє CO_2, що дає можливості його зберігання і подальшу можливість використання у газовій мережі, однак його можна метанувати і використовувати. Водень може бути перетворений і для використання в паливних елементах автомобілів та кораблів згідно з концепцією (Power-to-Liquids). Таким чином такий «зелений» водень може бути використаний на звичайних нафтопереробних заводах у результаті гідрування [166].

Загалом використання водню може привести до поступової декарбонізації природного газу, що підвищує його привабливість для розвинених країн світу, що особливо актуально в рамках становлення концепції смартекономіки. Так, газ із вмістом до 20% водню можна вільно використовувати і транспортувати в газових мережах без загрози їх пошкодження чи виходу із ладу. Однак, в історії Німеччини, США та Великої Британії були приклади використання газу із вмістом водню 50% через газопроводи. Загалом такий метод може бути використаний як для декарбонізації енергетики так і для переміщення чи транспортування власне водню, що знімає потребу у будівництві окремих транспортних мереж для чистого водню. Великобританія та Нідерланди розглядають можливість переходу на водневу систему опалення у регіонах для комунальних потреб. Данія тестує невелику закриту мережу природного газу з тиском від 3 до 65 бар де вміст водню становить до 15%, таке тестування проводиться компанією Energinet [166]. Нідерланди вирішили інвестувати в цей проєкт 1 млрд крон [52; 71].

Результатом такої цілеспрямованої політики Данії є присутність у списку найстійкіших компаній світу 5 датських компаній, при цьому 3 з них в ТОП-10 [292]. Загалом компанії збільшують частки доходів від відновлюваної енергетики на 10% в цілому, з 58% до 68%, а продуктивність компанії зросла на 50%.

Загалом реалізація концепції розумних міст в Данії відбувається в рамках об'єднання і формування мережі смарт міст (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Характеристика смарт ініціатив в різних містах Данії

Місто	Політика та ініціативи	Сталість	Участь громадськості
Муніципалітети Копенгаген і Орхус: Відкритий доступ до даних.	Веб-портали, якими керує міська адміністрація	Переважна частка даних на порталах – це інформація про транспорт, транспортну інфраструктуру та управління ресурсами. Намір муніципальних адміністрацій полягає в тому, щоб дані були використані зовнішніми суб'єктами для вирішення екологічних та кліматичних проблем у містах. Проект показує потенційні стійкі рішення, яких необхідно досягти, зробивши доступ до інформації відкритим для громадськості/зовнішніх зацікавлених сторін/експертів/підприємців.	Завдяки обміну інформацією/даними, згенерованими муніципалітетами, платформи створюють можливості для громадян залучитися до проектів містобудування.
Мережа Розумних міст	Досвід Розумних міст, об'єднаних в мережу формується на єдиному порталі [201]		

Джерело: розроблено автором на основі [193]

Можемо відмітити, що формування системи смарт міст знаходиться в рамках системи управління розвитком смартекономіки на всіх рівнях, де управління відбувається від національного і до корпоративного. Так, зелене

економічне зростання стає ефективним лише у випадку системного підходу, коли кожен елемент виконує свої функції. Одним із ключових елементів є формування екологічного підходу в рамках функціонування компаній, впровадження інноваційності в екологічному аспекті. Значна частина компаній з означених країн входить в ТОП компаній за рівнем стійкості (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Рейтинг найбільш стійких компаній у світі, 2019-2022 (ТОП-20)

Місце в рейтингу	Назва компанії	Країна	Сфера економічної активності
1	Orsted A/S	Данія	Енергетичний сектор
2	Chr. Hansen Holding A/S	Данія	Сектор біорозробок
3	Neste Oyj	Фінляндія	Нафтопереробка
4	Cisco Systems Inc	США	Комунікації і технології
5	Autodesk Inc	США	Постачальники програмного забезпечення (САПР)
6	Novozymes A/S	Данія	Біотехнології
7	ING Groep NV	Нідерланди	Фінансовий сектор
8	Enel SpA	Італія	Енергетичний сектор
9	Banco do Brasil SA	Бразилія	Банківська діяльність
10	Algonquin Power & Utilities Corp	Канада	Відновлювальна енергетика
11	Osram Licht AG	Німеччина	Електропристрої
12	Sekisui Chemical Co Ltd	Японія	Виробник пластмас
13	Storebrand ASA	Норвегія	Фінансові послуги
14	Umicore SA	Бельгія	Розробка комп'ютерних технологій
15	Hewlett Packard Enterprise Co	США	ІТ-сектор
16	American Water	США	Комунальний сектор (водопостачання)
17	Iberdrola SA	Іспанія	Електропостачання
18	Outotec Oyj	Фінляндія	Розробка комп'ютерних технологій
19	CEMIG	Бразилія	Енергетичний сектор
20	Accenture PLC	Ірландія	Послуги консалтингу та аутсорсингу

Джерело: розроблено автором на основі [10]

Значна кількість компаній у зазначеному рейтингу з проаналізованих країн, з десятки найкращих компаній світу шість належить країнам Європейського Союзу, лідером же є датська компанія Ørsted, яка в своїй практиці реалізовує досить інноваційні рішення, серед яких морські вітрові електростанції, воднева

енергетика на ін. Морські вітрові електростанції передбачають використання потужного вітру задля формування запасів енергії у регіонах із високою щільністю населення, що стає можливим за рахунок нарощення потужностей з 20 ГВт до 450 ГВт до 2050 року [99] і вже до 40 ГВт до 2030 року [161].

Наступним елементом діяльності компанії є воднева енергетика, в рамках якої методом електролізу води перетворюється у водень надлишок води, фактично це може заміщувати інші джерела енергії, це загалом призводить до зниження використання викопного палива на 91% в 2019 році відносно 2006 року, і загальне споживання вугілля склало лише 9%, що було досягнуто і за рахунок закриття чи реструктуризації вугільних електростанцій (скорочення відбулося на 26%, зачинено 67 станцій, а також за рахунок переведення таких станцій на роботу на основі стійких біомас, деревини чи пелет). Загалом компанія використовує і викопні джерела енергії, там де їх заміщення неможливо (це близько 25%), або ж у випадках забезпечення резервного палива.

Крім того, компанії стимулюють і екоефективні підходи для своїх співробітників та у своїй операційній діяльності. В рамках компанії відбувається компенсація викидів в результаті авіаперельотів співробітників за рахунок купівлі вуглецевих кредитів та здійснюючи зелені насадження. Крім того, всі закуплені меблі виготовлені із сертифікованої деревини, а старі меблі здаються для переробки та повторного використання, всі персональні комп’ютери мають високі рейтинги енергоефективності (не нижче Energy Star 6.1) та транспортуються у повністю перероблені упаковці. Датські компанії приєднуються до глобальної ініціативи The Climate Group’s EV100, що передбачає прискорення переходу на електромобілі для компаній [30].

На другому місці в рейтингу самих стійких компаній розташована теж датська компанія Chr. Hansen Holding A/S, яка працює над розробкою бактерій нового типу, які сприятимуть збереженню свіжості продуктів харчування, що може бути альтернативним продуктом відносно консервантів [213].

Третє місце займає компанія з Фінляндії Neste Oyj, яка займається виробництвом відновлюваного дизельного палива, що виготовляється з відходів

та залишків, а також пропонує нові екологічні рішення у галузі полімерів та хімічної промисловості. В рамках компанії визначено ключові корпоративні кліматичні цілі, серед яких зниження викидів парникових газів та вуглецевого сліду від власного виробництва. Зниження викидів парникових газів планується щонайменше на 20 млн тон вуглекислого газу щороку на термін до 2030 року. Окрім того, компанія виступає за формування специфічної екосистеми в рамках ланцюжків постачання і всі нові контракти підписуються із постачальниками, які працюють виключно на відновлювальних сировинних матеріалах [214].

Ще одна компанія з рейтингу самих ефективних – Novozymes, яка працює в сфері біотехнологій і використовує аналіз впливу на навколишнє середовище діяльності компанії, від моменту видобутку сировини і до остаточного захоронення чи переробки продукції. Загалом енергія з відновлюваних джерел становить близько 30% від загального споживання енергії у 2019-2021 рр., крім того компанія розробляє спеціальні ІТ- рішення для, наприклад, молочних заводів [237].

Закриває ТОП-5 країн з переліку найбільш екостійких компаній фінансова компанія ING Groep NV, в рамках якої інклюзивний підхід передбачає формування екосистеми задля досягнення кліматичних цілей Паризької угоди [256], наприклад інструмент прогнозування «Kijk vooruit» (Нідерланди) задля розуміння сутності та ековідповідності фінансових потоків, «EmpowerCamp» (Австрія, Румунія) для клієнтів та розуміння фінансового профілю [216].

Загалом екостійкі компанії використовують досить близькі практики господарювання (табл. 4.6).

Компаративний аналіз вказує на відсутність єдиного підходу до формування екосистеми, зокрема, відсутність у всіх компаній або екологічного кодексу, або ж частини статуту, де було б зафіксовано екологічний підхід компанії. Однак, всі компанії дотримуються стандартів як екологічного менеджменту, так і екостандартів Європейського Союзу, де визначено основні дії та завдання як управлінської ланки так і співробітників компанії щодо екологічної свідомості та відповідальності.

Таблиця 4.6

Узагальнення соціально-корпоративних практик ключових стійких компаній світу

Практики КСВ	Orsted A/S	Chr. Hansen Holding A/S	Neste Oyj	Novozymes A/S	ING Groep NV
Розробка та наявність екологічного кодексу чи частини статуту компанії	+	-	+/-	-	-
Підвищене оподаткування за використання викопних енергоресурів	+	+	+	+	+
Формування пакету еко-товарів чи еко-послуг	+	+	+	+	+/-
Імплементація екостандарти ЄС	+	+	+	+	+
Наявність критеріїв персональної відповідальності чи зменшення негативного впливу співробітників компанії	+	+	+/-	+/-	+/-
ISO 14000	+	+	+	+	+/-
Екологічне маркування	-	+	+	+	-
Стратегія зменшення рівня викидів вуглекислого газу	+	+/-	+/-	-	-

Джерело: розроблено автором на основі [216]

Загалом формування екосистеми на всіх рівнях управління є досить важливим завданням кожної країни. Адже значну роль в екологізації економіки відіграють як державні органи управління, так і локалітети і власне компанії. Для досягнення повноцінного переходу до такої екосистеми необхідно формування виваженої державної політики, яка була б спрямована на формування цілісної системи, що поєднує в собі елементи роботи кожного з учасників чи суб'єктів економічної діяльності. З метою досягнення ефективного переходу до зеленої економіки формується корпоративна практика, яка повинна узгоджуватися з широкими соціальними та екологічними проблемами. Формування такої стратегії передбачає визначення можливостей компанії та національної економіки екологізуватися.

4.3. Цифровий ландшафт розвитку смартекономіки

Безпрецедентне поширення інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) корінним чином змінює не тільки технологічний базис, а й всю систему економічних відносин в суспільстві. Колосальне прискорення всіх трансакцій трансформує всі взаємодії, механізми та інструменти реалізації економічної діяльності. Під впливом активізації уваги до екологічних та соціальних проблем від нових технологій вже вимагається розумне керування всіма пов'язаними з ними процесами. Залежність соціально-економічного розвитку країн не стільки від ресурсних, скільки від технологічних, інноваційних чинників зумовлює особливу актуальність процесів діджиталізації для кожної країни.

З огляду на це вкрай важливою проблемою постає дослідження процесів поширення ІКТ, становлення смартекономіки, виявлення архітектури сучасного світу та позицій країни у ньому. Для кожної країни важливою метою стає забезпечення та покращення своїх конкурентних позицій у глобальному економічному середовищі. Сприйняття всіх новацій, пов'язаних з ІКТ в усіх сферах економічного та особистого життя населення стає вимогою часу для кожної країни.

В умовах широкомасштабного поширення ІКТ, їх проникнення у всі сфери життєдіяльності суспільства, посилення тенденцій глобалізації актуальною проблемою економічної науки та практики виступає дослідження процесів розвитку країн в новому суспільному контексті. Аксіомою є визнання залежності успіху розвитку країн від технологій та новітніх засобів використання ресурсів. Бути ефективним учасником у глобальному середовищі можливо тільки за умови застосування найсучасніших технологій та перетворення їх в неодмінний елемент щоденного життя. Власне це і стає важливим неодмінним етапом становлення смартекономіки.

Аналітичні дослідження процесів диджиталізації значно активізувалися з початком нового століття. Аналіз ступеню поширення інформаційно-комунікативних технологій в економіці є однією з найактуальніших проблем сучасних міжнародних економічних досліджень. Вимірювання ролі ІКТ в суспільному розвитку стало предметом обговорення світових самітів по інформаційному суспільству, що проходили в Женеві (World Summit on the Information Society - WSIS 2003) та Тунісі (WSIS 2005). Женевський План дій націлив на створення системи міжнародної оцінки за допомогою порівнюваних статистичних індикаторів і аналітичних результатів.

Внаслідок першого світового саміту була започаткована ініціатива Партнерства по вимірюванню ІКТ для розвитку, метою якого виступає покращення збору та якості даних та індикаторів ІКТ, особливо в країнах, що розвиваються. Члени Партнерства (Міжнародний Союз Телекомунікації (ITU), ОЕСР, ЮНКТАД, ЮНЕСКО та ін.) постійно спільно працюють над виробленням узгодженого набору статистичних індикаторів («core list»).

Держави-члени ITU підписалися під спільним баченням «інформаційного суспільства, в якому телекомунікації / ІКТ забезпечать посилення взаємопов'язаного світу і прискорять соціальне, економічне і екологічно стійке зростання і розвиток для всіх». Таким чином, цілі Connect 2020 були прийняті в контексті більш широких цілей соціально-економічного розвитку, зокрема, 8 ЦРТ, пов'язаних зі скороченням масштабів бідності та задоволенням основних потреб, які були узгоджені ООН у 2000 році. У вересні 2015 року Організація Об'єднаних Націй погодила 17 ЦСР (the Sustainable Development Goals (SDGs)), які зміни Цілі Розвитку Тисячоліття (the Millenium Development Goals - the MDGs) в якості міжнародної рамкової політики забезпечення соціально-економічного розвитку та скорочення бідності.

Із 17 встановлених цілей, що охоплюють ще більш широке коло питань чотири стосуються ІКТ: ціль 4 – якість освіти (ціль 4b), ціль 5 з гендерної рівності (ціль 5b), ціль 9 з промисловості, інновацій та інфраструктури (ціль 9c) та ціль 17 щодо партнерства для цілей (ціль 17.8). Існує щонайменше 38 інших цілей, які

покладаються на універсальний та доступний доступ до ІКТ та широкосмуговий доступ для досягнення розвитку, включаючи науково-технічні цілі, доступ до Інтернету, інфраструктури, інновацій, інформації, підвищення ефективності, раннього попередження, управління ризиками стихійних лих, обмін знаннями та даними.

У відповідь на це Комісія з широкосмугового зв'язку отримала назву Комісія з широкосмугового зв'язку для Сталого розвитку (Broadband Commission for Digital Development) для демонстрації та документування потужності ІКТ та широкосмугового зв'язку технологій сталого розвитку.

З цього часу для міжнародної спільноти важливим стає не просто вимір процесів поширення ІКТ, а й соціальні аспекти – їх вплив на сталий розвиток, інклюзію та інновації. Комісія з питань широкосмугового зв'язку зі сталого розвитку визначила ключові цілі до 2025 року:

Ціль 1: Усі країни повинні мати фінансований національний план або стратегію широкосмугового зв'язку або включити широкосмуговий зв'язок у своє визначення універсального доступу та послуг (ПБО).

Ціль 2: До 2025 р. Послуги широкосмугового доступу початкового рівня повинні стати доступними для країн, що мають менше 2 відсотків щомісячного валового національного доходу на душу населення.

Ціль 3: До 2025 року охоплення користувачів широкосмугового Інтернету має досягти:

1) 75 відсотків у всьому світі;

2) 65 відсотків у країнах, що розвиваються;

3) 35 відсотків у найменш розвинених країнах.

Ціль 4: 60 відсотків молоді та дорослих повинні були досягти принаймні мінімального рівня володіння стійкими цифровими навичками;

Ціль 5: 40 відсотків населення світу повинні користуватися цифровими фінансовими послугами;

Ціль 6: не охоплення ІКТ мікро-, малих та середніх підприємств має бути зменшено на 50 відсотків за секторами;

Ціль 7: гендерна рівність повинна бути досягнута за всіма цілями [147].

З 2007 до 2017 року Міжнародним Союзом Телекомунікації (ITU) щорічно видавався збірник «Measuring the information society», в якому детально аналізувався стан розвитку ІКТ в більшості країн світу та розраховувався Індекс розвитку ІКТ (ICT development index). Індекс розвитку ІКТ (IDI) – це індекс, який розраховувався на основі зведення в єдині оцінку значень ключових 11 показників. Він використовувався для моніторингу та порівняння розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) між країнами та в часі. IDI публікувався з 2009 по 2017 рік.

У березні 2017 року на позачерговому засіданні Експертної групи з ІКТ-показників домогосподарств (EGH) та Експертної групи з телекомунікацій/ІКТ-показників (EGTI) було прийнято рішення розширити набір індикаторів до 14. Однак, після зміни кількості показників з 11 до 14 країни зіткнулися з проблемами у зборі та поданні якісних даних. Наприклад, для розрахунку IDI за 2018 рік необхідно оцінити 58 відсотків точок даних. Крім того, виникли проблеми з узгодженням та якістю використовуваних даних, а також з методологією, яка застосовувалася для отримання деяких із нещодавно прийнятих показників. Через ці недоліки неможливо стало розрахувати методологічно обґрунтований індекс, який відображав би справжній стан розвитку ІКТ. Починаючи з 2018 року, спроби або опублікувати IDI відповідно до Резолюції Повноважної конференції (PP)131 (Dubai, 2018) або розробити абсолютно новий індекс були невдалими, оскільки не вдалося досягти консенсусу між Експертною групою з телекомунікацій (EGTI) та Експертною групою з ІКТ-показників домогосподарств (EGH) [235].

Саме через відсутність єдиного узгодженого підходу на даний момент часу Індекс розвитку ІКТ не розраховується. Але ITU збирає та публікує широкий масив даних як за раніше визначеними, так і за новими показниками. Основний перелік складався з 41 показника ІКТ, що стосуються інфраструктури, доступу до ІКТ та їх використання на рівні домогосподарств і підприємств, сектора (виробництва) ІКТ та торгівлі товарами ІКТ. З часом цей перелік був

переглянутий та розширений: за станом на червень 2019 року він містив більше 60 показників. ІКТ – феномен, який дуже динамічно розвивається, набуває нових форм прояву та потребує нових індикаторів для виміру. З'являються такі явища як Інтернет речей, Штучний інтелект, поширюється широкосмуговий Інтернет, реальністю стає застосування за допомогою ІКТ освітніх, медичних, фінансових послуг, участь у врядуванні тощо. Особливого значення набувають не тільки процеси поширення та доступу до ІКТ, а й набуття навичок, необхідних для використання сучасних технологій. Всі ці обставини зумовлюють необхідність розширення системи показників для виміру інформаційного суспільства.

Широкосмуговий доступ до Інтернету може бути інструментом всеосяжного та сталого розвитку, полегшуючи доступ до освіти (наприклад, за рахунок масових відкритих онлайнових курсів), доступ до послуг у галузі охорони здоров'я (наприклад, дистанційна діагностика, дистанційна хірургія) та охоплення фінансовими послугами (наприклад, надання послуг мобільного банкінгу) та сприяючи моніторингу навколишнього середовища (наприклад, метеорологічні виміри, гуманітарна допомога після стихійного лиха). Уміння у сфері ІКТ (і інших областях) зумовлюють ефективне використання ІКТ і мають найважливіше значення використання повного потенціалу ІКТ у сфері соціально-економічного розвитку. Економічне зростання та розвиток відставатимуть від можливого рівня, якщо економіки не спроможні використовувати нові технології (ITU, 2009a) [142].

Основний список показників поширення ІКТ складається з 61 індикатора у таких сферах:

- інфраструктура та доступ до ІКТ (10 показників);
- доступ і використання ІКТ домогосподарствами та окремими особами (19 показників);
- доступ і використання ІКТ підприємствами (12 показників);
- сектор ІКТ та торгівля ІКТ-товарами (4 показники);
- ІКТ в освіті (9 показників);
- ІКТ в державному управлінні (7 показників).

Тому останніми роками вже виходить ціла серія більш спеціалізованих досліджень: Measuring digital development Facts and figures (2021), Measuring Digital Development: ICT Price Trends 2021, Gender ICT Statistics, ITU's ICT SDG indicators, Connectivity in the Least Developed Countries та ін.

За даними ITU на кінець 2009 року у світі нараховувалося 4,6 мільярди користувачів мобільного зв'язку (або 67 на 100 жителів) [146], тоді як у 2019 р. вони перевищують чисельність населення Землі – 108 користувачів на 100 осіб, а у 2021 – 110 на 100 осіб. В розвинених країнах охоплення населення мобільним зв'язком складало 135 відсотків у 2021 році, в країнах, що розвиваються – дещо менше – 105 на 100 жителів, причому зростає дуже швидкими темпами: адже в 2005 році всього 23 відсотки населення цієї групи країн користувалися мобільним зв'язком. В найменш розвинених країнах світу – на 100 жителів 76 користувачів мобільного зв'язку [277].

Поширення фіксованих широкосмугових мереж мобільного зв'язку мало значний вплив на світову економіку протягом 2010-2017 рр. Дослідженнями встановлено, що збільшення охоплення фіксованими широкосмуговими мережами на 1 відсоток має наслідком зростання валового внутрішнього продукту (ВВП) в середньому на 0,08 відсотка. Цей вплив пов'язаний з ефектом масштабу, згідно з яким економічний вплив фіксованої широкосмугової мережі є вищим у більш розвинених країнах, ніж у менш розвинених (ITU, 2018a) [148] (табл. 4.7).

Поширюється доступ до Інтернету, причому спостерігається різке зростання із початком пандемії. В 2009 році всього 24 відсотки населення планети використовували Інтернет (1,7 мільярди осіб), у тому числі з них 64% - в розвинених країнах та 18% - в країнах, що розвиваються. До 2019 ця чисельність зросла до 4,1 млрд осіб, або 54% населення планети, а в 2021 – вже 4,9 млрд або 63 % населення; у тому числі - 90% в розвинених країнах та 47% у країнах, що розвиваються, 27% - у найменш розвинених країнах. Також в середньому у світі 65,7% домогосподарств мають доступ до Інтернету вдома, причому в розвинених

країнах 87,8%, в країнах, що розвиваються – 57,8%, в найменш розвинених країнах – 22% домогосподарств [145].

Таблиця 4.7

Індикатори доступу до ІКТ по країнах, 2009 – 2020

країни	Індикатори доступу до ІКТ									
	Фіксовані телефонні лінії на 100 жителів		Користувачі мобільного зв'язку на 100 жителів		Користувачі Інтернету (%)		Частка домо-господарств з комп'ю-терами		% домо-господарств з доступом до Інтернету	
	2009	2020	2009	2020	2009	2020	2009	2020	2009	2020
Швеція	57,8	16,0	118,3	128	91,0	94,54	87,1	-	84,4	96.1
Люксембург	54,2	43,0	147,1	142	87,31	98,82	82,8	94.0	80,1	93.6
Корея	44,3	47,0	94,7	138	81,6	96,51	80,9	71.6	94,3	91.8
Данія	45,6	16,0	125,7	123	86,84	96,55	85,5	77.7	81,9	92.5
Нідерланди	44,3	29,0	124,8	125	89,63	91,33	87,7	91.1*	86,1	93.8*
Ісландія	61,6	31,0	108,6	123	93,0	99,0**	91,9	97.0	87,7	96.0
Швейцарія	64,1	34,0	118,0	126	81,3	93,15**	80,6	93.0	78,0	91.6
Японія	38,0	49,0	86,7	152	78,0	92,73**	85,9	74.6	79,8	96.9
Норвегія	39,8	6,0	110,2	107	92,08	97,0	85,8	95.0	84,0	96.1
Велика Британія	54,2	47,0	126,3	116	83,56	94,82	78,0	87.5	71,1	95.2
Фінляндія	31,1	4,0	128,8	129	82,49	92,17	75,8	88.9	72,4	91.1
США	49,6	31,0	86,8	134	71,09	89,43**	72,5	83.1	62,5	86.6
Росія	31,8	19,0	141,1	164	29,0	84,99	40,0	72.1	30,0	80.0
Україна	**28,7**	**8,0**	**121,1**	**129**	**17,9**	**70,12****	**21,2**	**66.2**	**10,3**	**65.8**
Китай	25,5	13,0	47,9	118	28,9	70,64	31,8	-	18,3	-
Гонконг	58.7	52,0	165.9	292	69.04	92,41	74.6	75.3	70.9	93.9

* 2013

**- 2019

Джерело: розроблено автором на основі [148]

Поширюється доступ до Інтернету, причому спостерігається різке зростання із початком пандемії. В 2009 році всього 24 відсотки населення планети використовували Інтернет (1,7 мільярди осіб), у тому числі з них 64% - в розвинених країнах та 18% - в країнах, що розвиваються. До 2019 ця чисельність зросла до 4,1 млрд осіб, або 54% населення планети, а в 2021 – вже 4,9 млрд або 63 % населення; у тому числі - 90% в розвинених країнах та 47% у країнах, що розвиваються, 27% - у найменш розвинених країнах. Також в середньому у світі 65,7% домогосподарств мають доступ до Інтернету вдома, причому в розвинених країнах 87,8%, в країнах, що розвиваються – 57,8%, в найменш розвинених країнах – 22% домогосподарств [145].

В таблиці 4.8 представлені дані відносно доступу населення до ІКТ по окремих країнах. Характерно, що забезпеченість фіксованими телефонними лініями має стійку тенденцію до зменшення у всіх країнах; серед країн – лідерів тільки в Гонконгу перевищує 50 (52 на 100 осіб населення), тоді як в Україні – 8,0, Фінляндії – 4,0, Китаї – 13,0. Щодо користувачів мобільного зв'язку, то Україна (129 особа на 100 чоловік населення володіє мобільним телефоном) знаходиться на рівні передових країн, в яких від 116 (Велика Британія) до 152 (Японія) та 292 (Гонконг) осіб користуються мобільним зв'язком. Відставання України спостерігається по забезпеченості домогосподарств комп'ютерами (66,2 проти 72 – 98,5 в країнах-лідерах) та доступом до Інтернету (65,8 проти 85,3 – 99,7).

Таблиця 4.8

Індекс мережевої готовності країн, 2021

№	Країни	Технології	Люди	Управління	Вплив	Індекс
1	Нідерланди	81.74	75.18	90.23	81.10	82.06
2	Швеція	80.38	76.48	88.10	81.31	81.57
3	Данія	76.76	79.53	90.13	78.52	81.24
4	США	87.81	75.65	87.26	73.64	81.09
5	Фінляндія	75.13	76.51	89.71	80.54	80.47
6	Швейцарія	82.96	72.81	84.84	80.19	80.20
7	Сінгапур	75.80	74.75	84.74	84.77	80.01
8	Німеччина	80.03	75.12	84.22	76.41	78.95
9	Норвегія	71.88	75.27	90.88	75.94	78.49
10	Велика Британія	76.78	69.44	83.64	76.52	76.60
53	Україна	49.20	54.29	58.93	60.40	55.70

Джерело: розроблено автором на основі [51]

За період з 2008 по 2019 роки Україна значно поліпшила свої позиції за показниками використання ІКТ. Так, чисельність користувачів Інтернету в Україні суттєво зросла з 10.6 до 70.12 на 100 осіб населення, але це набагато менше рівня передових країн: в Японії 92.73, Ісландії - 99.0, Норвегії - 97.0, Фінляндії - 92.17, Великій Британії – 94.82 (див. табл. 4.7). В цілому можна підсумувати, що відносно доступу та використання ІКТ Україна наближається

до передових країн світу, але суттєво відстає за показниками більш якісних послуг, що надаються можливостями сучасних інформаційно-комунікаційних технологій [210].

Поширення ІКТ серед населення та домогосподарств є першим рівнем, базою для аналізу долученості країни до процесів диджиталізації. Далі важливим є аналіз ресурсів та можливостей реалізації ІКТ у економічному середовищі. До ресурсів, що визначаються як необхідні відносимо рівень поширення ІКТ в глобальних торгових потоках. Динамічний розвиток сектору знаннємісткої продукції наочно спостерігається в структурі виробництва, структурі витрат на ДіР, структурі світової торгівлі.

Щодо останнього, то частка знаннємісткої та технологічно насиченої продукції є найбільш вагомою у торгівлі товарами і забезпечує додану вартість на суму 24 трлн. дол., що становить майже третину світового ВВП. Серед них найвищу частку (15% ВВП) мають комерційні наукоємні послуги - бізнес, фінансові та інформаційні. Такі наукомісткі сектори як освіта та охорона здоров’я займають друге місце (9% ВВП).

До обрахунку інтелектуальноємних секторів економіки з 2018 року віднесли також і виробничі галузі середнього та високотехнологічного виробництва, які складаються з автотранспортних засобів та деталей, електричних машин, машин та обладнання, хімічних речовин, за винятком фармацевтичних препаратів, залізничного та іншого транспортного обладнання, на які припадає частка в 4% ВВП. Високотехнологічні виробничі галузі - літаки та космічні апарати; комунікації; комп’ютери; фармацевтичні препарати; напівпровідники; інструменти для випробувань, вимірювань та контролю - мають частку 2%, але втілюють новітні технології. Варто відмітити, що останніми роками Китай активно нарощує свою участь у глобальних потоках експорту ІКТ (рис. 4.2).

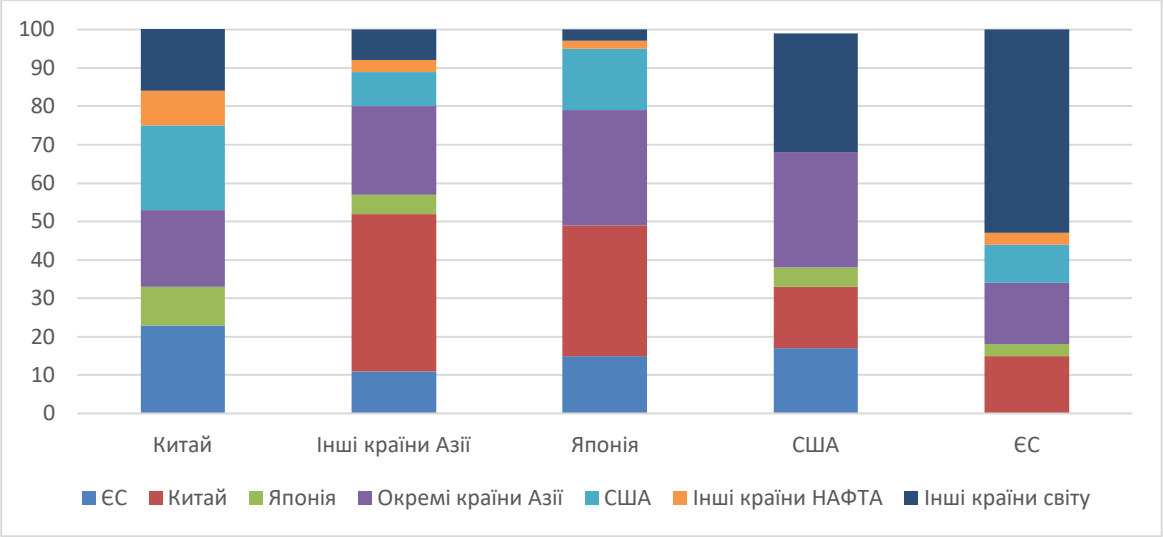


Рис. 4.2. Глобальний експорт ІКТ-продукції, обрані країни, 2016, %

Джерело: створено автором на основі [311]

Китайський експорт ІКТ переважає над експортом високих технологій, і загалом Китай є найбільшим світовим експортером продукції ІКТ. Китай є центром, який виробляє більшу частину світових ІКТ-продуктів. Моделі торгівлі Китаю з його основними партнерами показують його інтеграцію з іншими азіатськими виробниками, які постачають комплектуючі та деталі. Імпорт з восьми країн Азії – Індонезії, Малайзії, Філіппін, Сінгапуру, Південної Кореї, Тайваню, Таїланду та В'єтнаму – становить три чверті імпорту ІКТ в Китай.

Однак, звичайна статистика торгівлі не вимірює внесок країн, які виробляють ІКТ та інші товари в глобальних ланцюгах вартості. Дані про торгівлю з доданою вартістю, в яких оцінюється внесок країн на товари, що виробляються у світових ланцюгах вартості, свідчать про те, що США, ЄС, Південна Корея та Тайвань є важливим джерелом імпорту Китаєм ІКТ-товарів у вигляді вхідних ресурсів. Більше половини експорту ІКТ Китаю призначено для трьох основних розвинених економік: ЄС (23%), США (22%) та Японії (10%). Частка експорту Китаю до восьми азіатських економік становить 20%, що набагато менше його частки в імпорті.

ІКТ стрімко входять в споживання, що стає наочним за такими показниками, як кількість каналів доступу стандартних, бездротових та швидкісних ліній на одну особу, доступ до Інтернету, кількість користувачів Інтернету та ін. В

цілому, проведений аналіз дозволяє дійти висновку, що інформаційні та комунікаційні технології відносяться до складу інтелектуальних ресурсів країни, оскільки є продуктом з високою інтелектомісткістю. У свою чергу, вони стають в сучасних умовах необхідним чинником економічного розвитку країн на інноваційній основі. Разом з тим, не тільки виробництво і експорт ІКТ-товарів та ІКТ-послуг, а й їх використання характеризується нерівномірністю як у межах однієї країни, так і при порівнянні країн.

На глобальному рівні ставиться питання про необхідність прискорення цифрових інноваційних екосистем з метою забезпечення цифрової трансформації. Дослідження ITU показали, що між країнами зростає розрив у цифрових інноваціях. Цей інноваційний розрив лежить в основі цифрового розриву, і багато національних політик та стратегій - навіть у розвинутих країнах - часто не можуть його подолати. Саме тому основними цілями визначено посилення можливостей країн щодо інтеграції інновацій в галузі ІКТ у свої національні програми розвитку та сприяння культурі інновацій. Цей мандат був надалі розроблений на світовому конгресі по телекомунікаційному розвитку 2017 року (the World Telecommunication Development Conference 2017 (WTDC-17)) з додатковою метою розробки «стратегій, що сприяють інноваційним ініціативам, у тому числі шляхом державного, приватного та державно-приватного партнерства». Відповідні регіональні ініціативи були включені в кожен регіон [123].

Незважаючи на великі інвестиції в цифрові екосистеми, багато країн не в змозі адаптуватися до швидкозмінних цифрових умов та технологічних революцій. Як результат, повільна цифрова трансформація громад впливає на соціальні умови та досягнення національних цілей. Проблемою залишається також наявність значної нерівності серед країн світі, у зв’язку з чим актуальним питанням сучасного світогосподарського розвитку стає подолання цифрового розриву [240].

Іншим важливим підходом до виміру розвитку ІКТ виступає Індекс мережевої готовності (Networked Readiness Index), комплексний показник, що

характеризує рівень розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та мережевої економіки у країнах світу. Індекс розроблений у 2002 році і раніше випускався Всесвітнім економічним форумом (World Economic Forum) та міжнародною школою бізнесу INSEAD у рамках спеціальної щорічної серії доповідей щодо розвитку глобального інформаційного суспільства. У 2019 році Індекс був ґрунтовно перероблений та переданий у ведення некомерційної організації Інститут Портуланс (Portulans Institute), який проводить це дослідження у партнерстві зі Світовим альянсом інформаційних технологій та послуг (World Information Technology and Services Alliance).

Нині Індекс вважається одним із найважливіших показників інноваційного та технологічного потенціалу країн світу та можливостей їх розвитку у сфері високих технологій та цифрової економіки. Дослідження також використовується як засіб аналізу для побудови порівняльних рейтингів, що відображають як технології та люди повинні бути інтегровані в ефективні структури управління, щоб мати правильний вплив на нашу економіку, суспільство та навколишнє середовище. NRI 2021 — це третє видання цієї оновленої методологічної моделі, і воно зосереджено на впливі цифрових технологій на те, щоб зробити світ пост-COVID більш рівноправним. Індекс вимірює рівень розвитку ІКТ за 62 контрольними показниками, об’єднаними у чотири основні групи: Технології; Люди; Управління; Вплив.

Автори проекту виходять із положення, згідно з яким існує тісний зв’язок між розвитком ІКТ та економічним благополуччям, оскільки ІКТ відіграють сьогодні провідну роль у розвитку інновацій, підвищенні продуктивності та конкурентоспроможності, диверсифікують економіку та стимулюють ділову активність, тим самим сприяючи підвищенню рівня життя людей. Цей взаємозв’язок був вперше відзначений на Всесвітньому економічному форумі 2001 року та описаний у першому «Глобальному звіті з інформаційних технологій» (Global Information Technology Report). Передбачається, що Індекс має використовуватися лідерами державного та приватного секторів для аналізу своєї політики та здійснення моніторингу свого прогресу у сфері розвитку

інформаційного суспільства.

Розрахункова частина Індексу виконана на підставі статистичних даних міжнародних інститутів, а також результатів щорічного комплексного опитування думки керівників, що проводиться спільно з мережею партнерських організацій у країнах, що стали об'єктами дослідження. У підсумковому звіті показники зводяться до єдиного Індексу мережевої готовності. При визначенні місця у світовому рейтингу всі країни ранжуються на основі даного Індексу, де перше місце в рейтинговій таблиці відповідає найвищому значенню цього показника, а останнє нижчому. У підсумковому звіті містяться детальні профілі країн і велика добірка статистичних таблиць з усіма показниками, використовуваними для розрахунку Індексу.

Забезпечення сталого економічного розвитку країн в сучасному світовому господарстві можливе тільки на основі створення сприятливих умов для функціонування інноваційних екосистем на базі широкомасштабного використання ІКТ. Характерними особливостями смартекономіки стає широке використання інформаційних і телекомунікаційних технологій у виробництві, управлінні, вирішенні екологічних та соціальних проблем на різних рівнях. Продукування нових знань, інтелектуальних активів як основного капіталу смартекономіки, підготовка висококваліфікованих людських ресурсів досягається завдяки ефективній системі освіти та науки. Саме на цих підвалинах закладається такий вектор розвитку суспільства, який орієнтований на підвищення якості, безпеки життя людей та інновації.

До основних суб'єктів цифрових екосистем відносять: підприємців, мережі підтримки підприємництва, корпорації, фінансисти та уряди, які інтегрують ІКТ /телекомунікаційні інновації у свій національний порядок денний щодо розвитку. В якості основних проблем реалізації політики диджиталізації називають: дефіцит відповідної політики, програм, ресурсів та ноу-хау для інноваторів та продуцентів цифрових змін у своїх громадах; відсутність належної оцінки системних питань інноваційної екосистеми, орієнтованої на ІКТ (підприємницька екосистема, технологічна екосистема та інноваційна

екосистема - три двигуни економічного зростання); відсутність співпраці між зацікавленими сторонами основних факторів зростання для створення ІКТ-проектів розвитку інновацій та підприємництва [123].

Саме тому, не менш важливим аспектом становлення смартекономіки виступає також інституційний – формування інститутів управління, що в свою чергу не може не відбуватися без активної участі ІКТ. Вимір рівня розвитку електронного урядування здійснюється Департаментом з економічних і соціальних питань ООН (UNDESA) за індексом EGDI (EGovernment Development Index). Методологічна основа для збору та оцінки даних Дослідження про розвиток електронного уряду заснована на комплексному погляді на електронний уряд, який включає три важливі аспекти, які дозволяють людям отримувати вигоду з онлайн-послуг та інформації: адекватність телекомунікаційної інфраструктури, здатність людських ресурсів (кадрів) просувати та використовувати ІКТ, а також доступність онлайн-послуг та контенту [246].

Прогрес у розвитку електронного уряду відстежується через Індекс розвитку електронного уряду (EGDI), який розраховується раз на два роки, показує рівень розвитку електронного уряду на національному рівні та є зведеним індексом, заснованим на середньозваженому значенні трьох стандартних індексів:

- Індекс телекомунікаційної інфраструктури (ITI), заснований на даних Міжнародного союзу електрозв'язку (ITU),

- Індекс людського капіталу (HCI), заснований на даних Організації Об'єднаних Націй з питань освіти, науки та культури Організації (ЮНЕСКО),

- Індекс онлайн-послуг (OSI), заснований на даних незалежного соціологічного опитування, яке проводить Департамент з економічних та соціальних питань ООН UN DESA (за допомогою нього оцінюється рівень національної онлайн-присутності всіх 193 держав-членів ООН). Під час опитування оцінюється ряд функцій онлайн-послуг, включаючи підхід до масштабу, відкриті державні дані, електронну участь, багатоканальну доставку

послуг, послуги мобільного зв'язку, рівень використання та цифрові бар'єри, а також нові форми участі через застосування ІКТ. Збором цих даних займається група науковців під наглядом ДЕСВ ООН у вигляді первинного дослідження [246].

Індекси диджиталізації покликані оцінювати особливості розвитку цифрових технологій та можливості їх використання для розбудови економіки. Цифрова економіка є важливим елементом при формуванні економіки нового типу в рамках Четвертої промислової революції і потребує оцінки її можливостей через різноманітні індекси та рейтинги. Одним із таких індексів, що розроблялися останнім часом є DiGiX (the Digitization Index), який розроблений Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA) [135]. В рамках DiGiX оцінюються фактори, що дозволяють країні використовувати ІКТ в економічній діяльності, що спрямовано на підвищення конкурентоспроможності та добробуту населення. Індекс оцінює 100 країн і структурований в рамках вимірювання шести ключових індикаторів: інфраструктура (infrastructure), індивідуальні користувачі (Users' adoption), підприємства (Enterprises' adoption), вартість (costs), регулювання (regulation), вміст (contents) [156]. Кожен субіндекс має низку власних індикаторів, загальна чисельність нараховує 21 індикатор.

Кожному показнику обирається ваговий коефіцієнт в результативному Індексі, та, відповідно, проводиться оцінка. В DiGiX використовується двоетапна методологія головних компонентів оцінки рівня цифровізації економіки та передбачає визначення найбільш корелюючих між собою індикаторів на першому етапі та їх узгодження відповідно до вагових коефіцієнтів на другому етапі (PCA, Principal Component Analysis) [153]. Якщо на першому етапі використовується визначення вагомості впливу та рівень взаємозалежності та дисперсії між самими групами індикаторів, то другий – передбачає визначення вагових коефіцієнтів уже власне індикаторів в структурі індексу.

Варто відзначити, що для оцінки DiGiX використовуються доступні показники, які характерні більше для країн, що розвиваються і враховують

переважно фізичну доступність та рівень використання інформаційно-комунікаційних технологій в економічній діяльності. Однак, сама структура Індексу переглядається і уже в Індексі 2020 року було розширено перелік індикаторів, за допомогою яких оцінюється рівень диджиталізації країн (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Скоригована структура DiGiX, 2018

Infrastructure	**Users' adoption**	**Enterprises' adoption**
- Покриття мобільними мережами 3G або вище - Міжнародна пропускна здатність Інтернет (bit/c на користувача та Mbit/c) - Захищені Інтернет сервери	- Активні користувачі мобільним зв'язком - Підписка на фіксований (провідний) широкосмуговий доступ - Діджитал навички населення - Індивідуальні користувачі Інтернет	- Компоненти екосистеми інновацій - Зростання інноваційних компаній
Affordability	**Regulation**	**Government Adoption**
- Тарифи на фіксований широкосмуговий доступ	- Рівень піратства програмного забезпечення, % від встановленого програмного забезпечення - Адаптованість правової бази для бізнес-моделей - Тягар державного регулювання - Ефективність правової бази в спірних нормах - Судова незалежність - Ефективність судової системи у вирішенні спору - Регулювання конфлікту інтересів	- Індекс державних (урядових) онлайн-послуг

Джерело: розроблено автором на основі [157]

Як бачимо, вже в цьому індексі враховані не лише кількісні показники оцінки рівня використання цифрових технологій, а і певні якісні параметри. Перелік країн-лідерів ТОП-20 за даним індексом наведений в таблиці (табл. 4.10).

Досить цікавим є також Індекс цифрової економіки і суспільства (Index Digital Economy and Society – DESI), який розраховується Європейською Комісією. Це зведений індекс, який узагальнює відповідні показники по п'яти

основних сферах: зв'язок, людський капітал, використання Інтернету, інтеграція цифрових технологій і цифрові державні послуги. На жаль, цей індекс відстежує лише еволюцію країн - членів ЄС в області цифрової конкурентоспроможності [291].

Таблиця 4.10

DiGiX 2018-2020 RANKING

Місце 2020	Країна 2020	Вага показника 2020	Місце 2018	Країна 2018	Вага показника 2018
1	Данія	1,00	1	Люксембург	1,00
2	ГонКонг	0,97	2	США	0,95
3	Сінгапур	0,94	3	Нідерланди	0,94
4	США	0,92	4	Сінгапур	0,94
5	Нідерланди	0,91	5	ГонКонг	0,90
6	Люксембург	0,90	6	Данія	0,90
7	Фінляндія	0,88	7	Німеччина	0,88
8	Швейцарія	0,87	8	Швейцарія	0,88
9	ОАЕ	0,84	9	Фінляндія	0,88
10	Швеція	0,83	10	Швеція	0,88
11	Естонія	0,82	11	Ісландія	0,87
12	Нова Зеландія	0,81	12	Великобританія	0,86
13	Ісландія	0,81	13	Нова Зеландія	0,82
14	Німеччина	0,81	14	Австралія	0,81
15	Японія	0,80	15	Ірландія	0,80
16	Великобританія	0,80	16	Ізраїль	0,80
17	Канада	0,78	17	Японія	0,80
18	Норвегія	0,77	18	Канада	0,80
19	Австралія	0,77	19	ОАЕ	0,79
20	Ізраїль	0,77	20	Норвегія	0,78

Джерело: розроблено автором на основі [322; 323]

Таким чином, безпрецедентне поширення інформаційно-комунікативних технологій є важливим трендом сучасного розвитку та невід'ємною складовою становлення смартекономіки. Відстеження та аналіз сучасних трендів розвитку смартекономіки має відбуватися на комплексній основі, враховувати різні аспекти життєдіяльності суспільства. Важливим є не тільки дослідження темпів поширення ІКТ, а й трендів розгортання інших важливих процесів за допомогою ІКТ: врядування, екологічного моніторингу, освіти, охорони здоров'я та ін.

Проведений аналіз підтверджує важливість постійного моніторингу процесів поширення сучасних технологій в економіці, виявлення найбільш гострих проблем та визначення ключових напрямів поширення використання ІКТ в контексті побудови розумної економіки. Ця проблема залишає великий

простір для подальшого аналізу на різних рівнях: застосування розумних технологій на рівні міст, залучення населення до сучасних технологій і мереж, створення умов для соціально відповідального бізнесу, формування розумного середовища життєдіяльності.

4.4. Екосистемний імператив відновлення економіки України

Українська економіка несе величезні втрати в результаті військової агресії: руйнування житла, виробничих потужностей, критичної та соціальної інфраструктури, скорочення виробництва. Найтяжчою є, звичайно, загибель людей, що є непоправною втратою. Тим не менше, ми маємо вже думати про відновлення економіки. Принципово важливим є планування відновлювальних процесів на якісно інших засадах. У нашій країні більшість будівель та виробничих потужностей були створені ще за радянських часів, мали застарілі технологічні лінії, не враховували екологічні та соціальні нормативи.

Житлові будівлі також, в основній масі, – це застарілий фонд. Створені ще в 60-70-ті роки минулого століття будівлі стали свого часу вирішенням житлової проблеми для значної частини населення. Разом з тим, у XXI столітті висуваються зовсім нові вимоги до особистого житла, його розмірів, якісних та екологічних стандартів. На жаль, таке житло (наприклад, в Бучі, Ірпені тощо) також зазнало значних руйнувань.

Саме тому дуже важливо, щоб всі відновлювальні процеси відбувалися на засадах екосистемного підходу. Не відновлювати застаріле, а створювати як виробничі, так і житлові будівлі з урахуванням сучасних норм. При будівництві виробничих потужностей враховувати екологічні вимоги щодо розміщення і можливої шкоди довкіллю, закладати з самого початку міркування енергозаощадження та створення можливостей резервного живлення, орієнтуватися на альтернативні джерела енергії, використовувати екологічні та нешкідливі будівельні матеріали. Відповідно також і відновлення житла

громадян має означати будівництво сучасних комфортних житлових приміщень, в яких використані екологічні матеріали, закладені основи енергозаощадження і передбачена можливість автономного перебування в критичних умовах.

На жаль, сумним висновком цієї війни стало і усвідомлення того, що неодмінною складовою всіх будівельних процесів мають стати міркування безпеки. Недостатність надійних сховищ під час агресії стала однією з причин загибелі громадян. Тому будівництво сучасного житла та виробничих потужностей має передбачати створення таких приміщень, що зможуть захистити громадян під час небезпеки. Наш агресивний сусід нікуди не дінеться, тому Україні слід вивчати і враховувати досвід Ізраїлю, який живе в умовах постійної загрози. В Ізраїлі будуються не тільки підземні сховища. Сучасні будівлі передбачають наявність кімнат-сховищ, які можуть герметично закриватися та захищати підчас ракетних та інших атак.

В Україні для відновлення пошкодженої під час повномасштабного російського вторгнення інфраструктури уряд планує створити на базі Державного агентства інфраструктурних проектів та Державного агентства автомобільних доріг нову структуру – Державне агентство відновлення та розвитку інфраструктури України. Це дозволить оптимізувати робочі процеси по відновленню житла пошкодженого внаслідок російської агресії, уникнути хаотичності у плануванні та реалізації проектів. Вже зараз знайдено кошти на відновлення цього року – 110 млрд грн. Водночас необхідно розширювати та шукати нові джерела, тому уряд планує акумулювати у 6 разів більше коштів, щоб уже 2023-го відновити більше інфраструктури та житла українців. На початок 2023 року вже почалося відновлення перших 18 багатоквартирних будинків, які будуть відбудовані за рахунок коштів платформи United24. Загалом, уряд називає 2023 рік роком великого відновлення пошкодженого та зруйнованого під час російського повномасштабного вторгнення [278].

Реалізація екосистемного підходу в процесі економічного відновлення обов’язково передбачає і активне використання цифрових технологій. В сучасному світі диджиталізація вважається одним із ключових факторів

виживання не тільки для окремих підприємств і галузей, але і для цілих держав. Наприклад, Індія щорічно економить 2 млрд доларів завдяки переведенню паливних субсидій у цифровий формат та скороченню «витіків» платежів. У Танзанії перехід на цифровий формат платежів портових комерційних підприємств на користь урядових органів дозволив скоротити щорічні втрати прибутку на 175 млн доларів і потенційно здатний підвищити ВВП країни, як мінімум на 1,8 млрд доларів. Показник проникнення Інтернету в економіку Китаю за п'ять років зріс із 16 до 48 % [358].

Екосистемний підхід в контексті реалізації смартекономіки на сьогодні потребує державної підтримки та формування виважених підходів до екологізації економічної діяльності. Для того, щоб рішення уряду були реалізовані в політичній та інвестиційній площинах, необхідне чітке формування і визначення пріоритетних напрямів інвестування та розробки механізмів та інструментів реалізації. Кожна конкретна країна обирає такі пріоритети відповідно до своїх можливостей та потреб. Однак, в рамках концепції смартекономіки реалізується загальний тренд екологізації, що перекладає на уряди провідних країн світу відповідальність за вирішення глобальних екологічних проблем та розробки заходів, що можуть бути реалізовані всіма країнами світу, незалежно від рівня їх розвитку, можливостям, наявним ресурсам та потребам, структури управління та політичної системи. Адаптація планів розвитку екологічної складової економічної діяльності до особливостей кожної країни потребує першочергової розробки загальних планів реалізації, оскільки регіональні чи національні заходи повинні реалізовуватись в рамках ключових трендів та проблем глобального розвитку.

Узагальнення світового досвіду становлення зеленої економіки дозволяє на основі розуміння ключових трендів глобального розвитку сформувати загальні умови реалізації заходів, визначити заходи політики та ключові інструменти, які можуть бути реалізовані для кожної країни. Ключові заходи щодо зеленої економіки можуть бути згруповані залежно від форми і площини реалізації (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Ключові політичні заходи екологізації економічної діяльності

Політичні заходи	Ключові інструменти
Спричинені зовнішніми чинниками	- Переважно мають характер оподаткування на забруднення чи викиди від діяльності (податки, збори, відшкодування шкоди і т.д.) - Сертифікація торгівлі чи дозволи на торгівлю окремими видами товарів
Стимулюючі	Кредитні програми зі льготною ставкою кредитування, субсидіювання, «зелені» тарифи (feed-in tariffs), тимчасове звільнення від оподаткування та ін. - Підвищення оподаткування на викопне паливо, що дестимулює його використання, зменшення чи заборона субсидіювання транспорту з великим рівнем викидів парникових газів чи забруднюючих речовин, зменшення допомоги сільськогосподарським компаніям, що використовують пестициди чи хімічні добрива, заборона чи зменшення підтримки комерційного вилову риби та ін. [73] - Стимулювання використання альтернативних джерел енергії, зменшення викидів парникових газів, формування безвідходного виробництва та ін. - Збільшення фінансування окремих видів активності, зокрема через створення державно-приватного партнерства, формування системи державних гарантій, зниження перешкод для інвестування з «зелені» сектори, кредитні гарантії або підтримка.
Інституційні	- Формування системи маркування або екологічних стандартів, зобов'язання компаній щодо рівня забруднюючих речовин, їх використання чи викидів, норми та стандарти, оприлюднення даних та соціальна відповідальність, формування системи штрафування чи покарання компаній та ін. - Контроль за використанням прав інтелектуальної власності, боротьба з проявами корупції. - Формування системи управління ресурсами, зокрема: стратегічна оцінка навколишнього середовища (SEA), оцінка впливу на навколишнє середовище (EIA), інтегроване управління водними ресурсами (IWRM), інтегроване управління прибережною зоною (ICZM).
Інвестиційні	- Формування системи державної підтримки та державних закупівель. - Розвиток системи заповідників та рекреаційних зон. - Стійкий розвиток сільського господарства. - Інвестиції у людський капітал. - Інвестування у розвиток ефективної інфраструктури, зокрема фізичної (шляхи, енергетика, вода, відходи та ін) та інформаційної (ІКТ, Інтернет). - Постійне продукування інновацій та їй інвестиційна підтримка.
Інформаційні	- Поширення інформації про маркування, екологічні стандарти, соціально-корпоративну відповідальність, просвітницька діяльність та ін. - Формування системи показників екологізації виробництва, вимірювання запасів вуглецю, викидів та ін.
Інклюзивні	- Включають в себе підготовку та перепідготовку фахівців, підтримка і пільги для зайнятих у екосферах. - Високий рівень соціального захисту, медичне страхування, обслуговування, соціальне страхування, пенсійне забезпечення.

Джерело: розроблено автором на основі [73]

Всі вищенаведені заходи є важливими для України. Водночас, враховуючи особливість її ситуації та наявність величезних втрат економіки України в

результаті жорсткої та невиправданої агресії, вважаємо важливим акцентувати на принципово нових аспектах забезпечення відновлення економіки.

Це передбачає:

- відновлення економіки: перш за все, за рахунок підтримки сучасних високотехнологічних та експортних галузей з високим ступенем обробки (на відміну від галузей важкої промисловості вони не потребують великих інвестицій та тривалого часу освоєння). Створити всілякі можливості для розвитку малого і середнього бізнесу (податкові пільги для стартапів, залучення коштів іноземних інвесторів та фондів). Саме розвиток IT-сектору сприятиме зростанню економіки, забезпеченню зайнятості, широкому впровадженню новітніх продуктів і технологій у процеси створення та керування містами;

- відбудову інфраструктурних об’єктів на засадах, здатних забезпечити нову якість економічного життя (високотехнологічного, екологічного, соціально-орієнтованого) та житлових приміщень в єдиній екосистемі, функціонування та життєдіяльність якої відбувається на основі розумних технологій та сталого розвитку;

- підтримку бізнесу та діяльності з утилізації та повторного використання будівельного сміття. Однією з нагальних проблем України є величезна кількість зруйнованих житлових та промислових об’єктів. Більшість об’єктів не підлягає відновленню. Утилізація величезної кількості будівельного сміття представляє серйозну проблему, оскільки для цього потрібні значні кошти, відповідна техніка, людські ресурси. Разом з тим, вже існують проекти щодо переробки будівельного сміття в нові будівельні матеріали. Уявляється, що такі проекти потребують особливої підтримки, оскільки дозволять не тільки вирішити проблеми утилізації та виробництва будівельних матеріалів, а й працевлаштування значної частини населення, що в умовах зростання безробіття є надзвичайно важливим;

- відбудова зруйнованих міст відразу на засадах смартекономіки. Відбудова житлових будинків з урахуванням сучасних екологічних вимог до матеріалів, планування простору. Основним висновком війни стає необхідність побудови

укриттів, що має бути як закладено з самого початку при будівництві різних об'єктів, так і окремих сховищ (на зупинках, транспортних вузлах, місцях великого скупчення людей – ТРЦ, освітні та медичні заклади, органи державного управління тощо). Одним з найважливіших елементів нової архітектури має стати серйозна організація контрою безпеки, що потребує створення потужного інформаційного дата-центру, величезної кількості камер відеоспостереження та організації швидкого реагування на різноманітні загрози;

- відновлення людського потенціалу шляхом проведення комплексної державної політики щодо: 1) системної підтримки малого і середнього бізнесу (повернення втраченого бізнесу через цільові гранти та кредитні канікули, допомога новому бізнесу); 2) розробки системи заходів щодо зацікавлення населення до повернення в рідні міста, що включатиме заходи по працевлаштуванню на суспільні роботи та ін., створення сприятливих умов щодо участі у відновленні міста, житлової та соціальної інфраструктури; 3)цільова допомога тим, хто втратив житло через компенсації на основі використання іноземних грантів, пільгових довгострокових кредитів з можливістю погашення їх від майбутніх отриманих репарацій; 4) особлива увага – відновленню закладів освіти всіх рівнів, охорони здоров'я та культури; причому це відновлення має відбуватися на кардинально новій технічній та технологічній базі з урахуванням аспектів безпеки, просунутої диджиталізації, сталого розвитку.

Щодо останнього пункту то передбачається безперечна участь університетів у процесах відбудови та формування смартекономіки. Університети стають тими осередками формування знань, які можуть бути використані при відбудові економіки. Вплив університетів на міську екосистему здійснюється, у першу чергу, по основних напрямках їх діяльності: освітньому та дослідницькому. Наявність університету, а тим більше, потужного університету завжди створює стимули для зростання місцевої молоді, розширює її горизонти та можливості. Будь-який заклад вищої освіти безумовно виконує і соціальну функцію у своєму регіоні, оскільки задає більш високі стандарти соціального та культурного життя. Студенти та співробітники обов'язково або задіяні, або самі ініціюють соціальні

та екологічні проєкти і заходи.

Раніше нами вже був проаналізований досвід побудови смарт міст в Україні. На жаль, цей досвід певною мірою втратив своє значення через масові руйнування інфраструктури. Тим не менше, це не зменшує важливість продовження практики створення розумних міст. Очевидно, що для України смартекономіка є невідворотнім шляхом розвитку. Важливим виступає як подальше просування українських міст у напрямі створення сучасного смарт-міста (Київ, Львів, Дніпро, Одеса, Полтава та інші), так і відбудова (практично створення наново) зруйнованих міст. Розумними можуть ставати не тільки великі міста. Як показує світова практика, навіть невеличкі міста та селища можуть впроваджувати елементи розумного міста. Для цього важливим є представлення певної моделі, схеми, яка б включала основні складові, що формують смарт середовище міського поселення.

На основі узагальнення різних рейтингів та підходів можна представити систему ключових елементів, які формують смарт місто. На наш погляд, така система має складатися з таких напрямків: Екологія, Економіка та Інфраструктура, Суспільство, Управління. Кожен з цих напрямків розкривається такими складовими:

Екологія: енергоспоживання; контроль якості води, повітря; відходи; природнє середовище та зелені зони.

Економіка та Інфраструктура: підтримка бізнесу; ІКТ інфраструктура; транспорт; водопостачання та водовідведення; постачання енергії; будівництво; місто планування; безпека.

Суспільство: освіта; охорона здоров’я; зайнятість; інновації; соціальна інтеграція; культура.

Управління: публічний сектор; Big Data; створення центрів прийняття рішень.

Кожна із складових може включати в себе безліч нових піделементів, які будуть характеризуватися своїми показниками. Сучасні ІКТ дають будь-якому місту величезний простір для розвитку та просування на шляху розумної

економіки. Така модель дозволяє кожному місту, незалежно від розміру, планувати свій шлях, розробляти стратегію та систему (ключових показників – KPI), оцінювати її реалізацію за кожним напрямом та показником (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

Ключові елементи розумних сталих міст

Екологія	енергоспоживання	-Розумні лічильники електроенергії -Споживання відновлюваної енергії
	контроль якості води, повітря	-контроль забруднення повітря - контроль викидів ПГ
	відходи	-Збір твердих побутових відходів
	природнє середовище та зелені зони	-наявність та доступність зелених зон -рекреаційні заклади
Економіка та Інфраструктура	підтримка бізнесу	- Малі та середні підприємства -доступні кредити
	ІКТ інфраструктура	-доступ домогосподарств до Інтернету; -бездротове широкосмугове покриття; -вільний доступ WIFI в громадських місцях
	транспорт	-Моніторинг руху громадського транспорту -наявність велосипедної мережі -наявність спільного транспортного режиму -спільні транспортні засоби -пасажирські транспортні засоби з низьким рівнем викидів вуглецю
	водопостачання та водовідведення	-ІКТ моніторинг водопостачання та системи дренажу/зливової води
	постачання енергії	-Моніторинг ІКТ електропостачання
	будівництво	-Інтегровані системи управління будівлями в цивільному будівництві
	місто планування	-Пішохідна інфраструктура -Містобудування та просторове планування
	безпека	-Кількість відеокамер -Час реагування екстреної служби
Суспільство	освіта	-Доступ учнів до ІКТ -Кількість закладів професійної та вищої освіти -спільні проєкти освітніх, наукових, громадських та державних установ
	охорона здоров’я	-Електронні медичні записи -Медичне страхування / охорона здоров'я
	культура	-Видатки на культуру -Культурна інфраструктура
	зайнятість	- програми молодіжної зайнятості -Зайнятість у сфері туризму -Зайнятість у сфері ІКТ
	інновації	-видатки на R&D -підтримка стартапів
	соціальна інтеграція	-Наявність догляду за дітьми -інфраструктура та сервіси для людей з особливими потребами
Управління	публічний сектор	-Відкриті дані -електронний уряд -Електронні закупівлі в державному секторі
	ІКТ забезпечення	-збір та аналіз Big Data -безпека особистих даних - створення центрів прийняття рішень

Джерело: складено автором

Наведений вище список показників є далеко невичерпним, він просто окреслює основні напрями, в яких реалізується смарт місто. Він може та навіть має розширюватися і наповнюватися новими напрямками та індикаторами. Якщо говорити про оцінку успішності смарт міста, то, безумовно, вона має доповнюватися економічними показниками: щодо доходу міста, видатків на освітні, культурні, технологічні цілі, показників соціальної диференціації тощо. Цей масив даних в сукупності засвідчує ефективність реалізації ідей смарт міста.

Висновки до Розділу 4

1. Розгортання процесів становлення смартекономіки та зеленої економіки у світовому просторі свідчить про формування глобальної екосистеми смартекономіки. Зелена економіка як невід'ємна складова смартекономіки визначається як така, що призводить до поліпшення добробуту людей та соціальної справедливості, одночасно суттєво зменшуючи екологічні ризики та екологічні негаразди. Зелена економіка включає в себе три основні поняття: низьковуглецевий, ресурсозаощаджуючий та соціально-інклюзивний розвиток. В умовах зеленої економіки зростання зайнятості та доходів забезпечується державними та приватними інвестиціями в інфраструктуру та активи, які дозволяють зменшити викиди та забруднення вуглецем, підвищити енергетичну та ресурсну ефективність та запобігти втраті біорізноманіття. Інклюзивна зелена економіка означає покращення добробуту людей і соціальної справедливості, при одночасному зниженні екологічних ризиків і дефіциту ресурсів. Інклюзивна зелена економіка є альтернативою домінуючої сьогодні економічної моделі, яка посилює нерівність, сприяє марнотратству, викликає дефіцит ресурсів і створює широко поширені загрози для навколишнього середовища і здоров'я людини. Це можливість просунути як стійкість, так і соціальну справедливість як функції

стабільної та процвітаючої фінансової системи в рамках обмеженої та крихкої планети.

2. Ключовими напрямами розвитку зеленої економіки визначено: 1)скорочення вуглецевих викидів, посилення енерго- та ресурсо-ефективності, попередження втрат біорізноманіття та екосистем, включаючи ефективний, з низьким впливом на навколишнє середовище розвиток технологій, будівель, транспортної інфраструктури; інвестиції у відновлювану енергетику; застосування підходу життєвого циклу; просування екологічних товарів та послуг; стале джерело матеріалів; підтримка та відновлення природного капіталу, що складається з землі, ґрунту, лісів, прісних вод, океанів, морських ресурсів, дикої фауни та флори та інших компонентів біорізноманіття; 2)поліпшення доступу до енергії, їжі, чистої води, біологічних ресурсів, санітарних послуг, громадського здоров'я та системи охорони здоров'я, нових робочих місць, системи охорони праці та соціального захисту, ІКТ, навчання та освіти, включаючи освіту для сталого розвитку і просування сталого споживання.

3. Підтвердженням цього стає поширення у міжнародній аналітиці комплексних індексів та показників, що вимірюють ступінь розвитку зеленої економіки в загальному контексті смартекономіки, серед них Індекс прогресу зеленої економіки, Індекс зеленого зростання та ін. В сучасному світі важливими стають не лише екологічні аспекти економіки, а і параметри комфортного проживання та характеристики благополуччя. В більшості підходів до оцінки розвитку зеленої економіки присутні і показники, які стосуються інших аспектів життєдіяльності, більше того, скоріше всього саме у комплексі з такими параметрами як соціальні питання, соціальна інклюзивність тощо, можна оцінити ступінь розвитку зеленої економіки. До показників, що визначають інклюзивність відносимо показники гендерної рівності, рівня освіти, тривалості життя, благополуччя, соціальна інтеграція та ін.

4. Формування смартекономіки відбувається на всіх рівнях і характеризується становленням вертикальної структури управління.

Формування такої політики передбачає врахування особливостей управління на різних рівнях: на рівні держави, локалітету та окремого підприємства. Такі рішення передбачають реалізацію в політичній площині, формувати певний інвестиційний клімат, що може сприяти зацікавленості кожного з учасників економічної діяльності в дотриманні екологічних стандартів чи принципів економічної діяльності у максимально екологізованому світі.

5. Розвинені країни світу реалізують досить успішні практики екологізації економічної діяльності на різних рівнях управління, зокрема на рівні державної політики, визначення особливостей реалізації досвіду екологізації функціонування локалітетів та підприємств. Адаптація планів розвитку екологічної складової економічної діяльності до особливостей кожного суб'єкта економічної діяльності потребує першочергової розробки загальних планів реалізації, оскільки конкретні заходи повинні реалізовуватись в рамках ключових трендів та проблем глобального розвитку.

6. Формування екосистеми смартекономіки не можливе без поширення сучаних ІКТ в усіх сферах життєдіяльності (диджиталізації) та просування якісно нових інститутів управління суспільним розвитком. Динаміку поширення ІКТ в країнах світу оцінює нФоа даний момент такий індекс як Індекс мережевої готовності (Networked Readiness Index). Процеси формування сучасних диджиталізованих форм управління в країнах вимірюються Індексом розвитку електронного уряду (E-Government Development Index). У кожному з вищеназваних підходів щорічно (чи раз на 2 роки) визначається свій рейтинг країн за певними критеріями (спеціалізованими або комплексними).

7. Екосистемний підхід в контексті реалізації смартекономіки на сьогодні потребує державної підтримки та формування виважених підходів до екологізації економічної діяльності. Для того, щоб рішення уряду були реалізовані в політичній та інвестиційній площинах, необхідне чітке формування і визначення пріоритетних напрямів інвестування та розробки механізмів та інструментів реалізації. Кожна конкретна країна обирає такі пріоритети відповідно до своїх можливостей та потреб. Узагальнення світового досвіду

становлення зеленої економіки дозволяє на основі розуміння ключових трендів глобального розвитку сформувати загальні умови реалізації заходів, визначити заходи політики та ключові інструменти, які можуть бути реалізовані для кожної країни. Відповідно до цього в роботі визначено ключові групи заходів щодо смартизації економічної діяльності, зокрема: заходи спричинені зовнішніми чинниками (оподаткування, сертифікація та дозволи); стимулюючі (кредитні програми, фінансування, субсидіювання, система державних гарантій та ін.); інституційні (маркування та система екологічних стандартів, дотримання прав інтелектуальної власності, формування системи управління ресурсами та ін.); інвестиційні (система державної підтримки, розвиток сільського господарства, розробка системи заповідників та рекреаційних зон, інвестиції в людський капітал, розвиток інфраструктури, інновації в екологічній сфері та ін.); інформаційні (поширення інформації, формування системи показників екологізації та ін.); інклюзивні (підготовка та перепідготовка персоналу, високий рівень соціального захисту, медичне страхування та ін.).

8. Створення та ефективний розвиток смарт міст може стати важливим імпульсом, двигуном для подальшого розвитку всієї економіки країни. Тому необхідна всіляка підтримка містам України на шляху формування смартекономіки. Вважаємо, що такий курс можливий не тільки для великих обласних центрів, а й для міст районного, місцевого значення. Як свідчить світовий досвід, є багато прикладів успішного розумного розвитку в середніх та малих містах, для яких відносно незначний поступ у формуванні смартекосистеми може стати значним поштовхом для розвитку. Окрім того, в малих містах досить часто легше реалізувати якісь інфраструктурні проекти по причині власне невеликих масштабів цих інфраструктурних об’єктів.

Основні результати розділу опубліковано в наукових працях автора [66; 127; 244; 250; 253; 297; 298; 315; 341; 344; 346; 347; 348].

РОЗДІЛ 5

АНАЛІТИЧНІ ФОРМАТИ ГЛОБАЛЬНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ СМАРТЕКОНОМІКИ

5.1. Концептуалізація проблем оцінки розвитку смартекономіки

На сучасному етапі розвитку економіка знаходиться на зламі глобальної парадигми її функціонування. Відбувається не просто прискорення процесу інтелектуалізації суспільства, а і його конвергенція з процесами сталого розвитку, поступовою та неухильною екологізацією економічної діяльності. Наявність значного різноманіття концепцій розвитку суспільства, їх подальша диверсифікація актуалізує питання визначення меж смартекономіки та її співвідношення з іншими концепціями розвитку. Це, своєю чергою, потребує визначення ключових індикаторів оцінки смартекономіки та їх аналіз. Формування феномену смартекономіки та ключових форм її прояву у економічній діяльності потребує свого дослідження. Становлення смартекономіки, як вже зазначалося раніше, є результатом комплексної дії та впливу процесів інтелектуалізації та екологізації всіх видів економічної діяльності, що під впливом безпрецедентного поширення ІКТ набувають нових форм прояву, взаємозв'язків, інститутів управління.

В наукових дослідженнях актуальним та відкритим є питання оцінки ступіню розвитку смартекономіки. В яких країнах чи містах вона розвивається, а в яких ні? Яким чином, за допомогою яких показників можна оцінити рівень розвитку смартекономіки? Напевно, це можливо тільки за допомогою системи показників, які б відображали різноманітні аспекти та враховували всі можливі варіації її реалізації. Визначаючи смартекономіку як новітній тренд розвитку глобальної економіки відмічаємо відсутність або ж фрагментарність її оцінки на національному рівні. Слід відмітити, що тематика смартекономіки є однією з

найактуальніших в економічній науці та практиці в останнє десятиліття. В той же час, переважна частина досліджень присвячена проблемам смарт міст (Smart City) – їх сутності, структурі, еволюції та методикам оцінки. Причому останні (методики оцінки) вже мають значні наробки: світова аналітика вже має у своєму кошику багато інструментів щодо оцінки розумних міст. Більш детально це питання досліджено в іншому розділі.

Що стосується оцінки смартекономіки на рівні країни – національному рівні, то необхідно відмітити, що такі підходи досить слабко проаналізовані. Всю сукупність існуючих підходів до оцінки розвитку країн можемо умовно поділити на дві частини: загальні, які оцінюють загальний прогрес країн (на основі різних методик та критеріїв) та спеціалізовані, які, як правило, оцінюють прогрес країн у певному контексті (екологічному, економічному, соціальному, інноваційному тощо). Розглянемо основні, найбільш відомі та поширені підходи до оцінки прогресу країн в контексті того, наскільки вони можуть бути застосовані для виміру процесів розвитку смартекономіки.

Варто відмітити, що власне країни як суб'єкти економічних відносин також є учасниками розвитку смартекономіки. Причому оцінка розвитку смартекономіки на національному рівні має відбуватися за тими ж параметрами та показниками. Для держав як окремих суб'єктів смартекономіки важливими показниками залишаються: якість життя та оптимальне управління ресурсами, можливості для бізнесу, технологічний розвиток, розвиток інфраструктури, її якість, формування мережі інформаційно-комунікаційних технологій, наявність та якість страхового бізнесу, рівень та структура боргових зобов'язань, культурне різноманіття, економічна віддача та ефективність функціонування, ліквідність та якість ринків, людський капітал та його якість, система охорони здоров'я та освіта, безпека (що включає в себе як безпеку індивідуума так і екологічну безпечність, що загалом впливає на якість життя суспільства) та ін.

Становлення смартекономіки на рівні країни виступає важливим питанням економічної науки та практики, що зумовлює постійний пошук нових підходів до виміру та оцінки прогресу в сучасному світі. Як було зазначено вище, в

міжнародній аналітиці розроблено багато підходів до оцінки тих чи інших аспектів розвитку країн. Всі розроблені на даний час загальні системи оцінки прогресу країн мають комплексний характер та враховують показники за різними аспектами. Слід відмітити, що вже давно стало зрозумілим, що лише економічних показників (таких як ріст ВВП, доходів чи зайнятості) недостатньо для вимірювання прогресу в тій чи іншій країні. З кінця минулого століття з'являються різноманітні спроби пошуку інших підходів, які більш широко оцінювали розвиток країн. Саме тому на глобальному рівні вже здійснено багато спроб щодо такої оцінки розвитку в країнах, яка б враховувала різні аспекти життєдіяльності і не тільки економічні.

В таблиці 5.1 зібрані найвідоміші підходи такої оцінки, що здійснюються на глобальному рівні. Наведений перелік наочно підтверджує, що прогрес країн в сучасному розумінні включає в себе широке коло різноманітних аспектів життєдіяльності (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Глобальні підходи до виміру прогресу країн

№	Індекси	Аспекти	Показники
1	Індекс людського розвитку	економічний	ВВП на душу населення
		соціальний	Середній рівень освіти
		екологічний	Очікувана тривалість життя
2	Індекс процвітання країн світу Інституту Legatum	державницький, економічний, відповідальний та екологічний	економіка; підприємництво; управління; освіта; охорона здоров'я; безпека; особисті свободи; соціальний капітал; екологія
3	The Global Happiness and Well-Being Policy Briefs	Економічний; соціальний; політичний; екологічний	охорона здоров'я, освіта, благополуччя працівників, щасливі міста, політичні механізми та практичні інструменти центрального уряду
4	Індекс щасливої планети (The Happy Planet Index)	економічний, соціальний, екологічний	благополуччя, тривалість життя, нерівність та екологія
5	Індекс OECD Better Life	Економічний, Соціальний, Громадянський Екологічний; Безпека	Житлові умови; Дохід; Робота; Суспільство; Освіта; Екологія; Громадянські права; Здоров'я; Задоволеність; Безпека; Робота / Відпочинок

Продовження табл. 5.1

№	Індекси	Аспекти	Показники
6	Доповідь про щастя (The World Happiness Report)	Економічний; Соціальний; громадянський	ВВП на душу населення; соціальна підтримка; очікувана тривалість життя; свобода громадян самостійно приймати важливі рішення; щедрість та відношення до корупції
7	Індекс ЦСР (Index SDG)	Економічний, соціальний, екологічний, політичний	17 ЦСР: 1) подолання бідності, 2) подолання голоду, 3) міцне здоров'я, 4) якісна освіта, 5) гендерна рівність, 6) чиста вода і належні санітарні умови, 7) відновлювана енергія, 8) гідна праця та економічне зростання, 9) інновації та інфраструктура, 10) скорочення нерівності, 11) сталий розвиток міст та спільнот, 12) відповідальне споживання, 13) боротьба зі зміною клімату, 14) збереження морських екосистем, 15) збереження екосистем суші, 16) мир та справедливість, 17) партнерство заради стійкого розвитку

Джерело: систематизовано автором

Визначення основних підходів щодо оцінки різних аспектів розвитку країн світу передбачає наступним етапом аналітичного дослідження саме виявлення результатів оцінки прогресу за різними методичними підходами. Найбільш відомою та поширеною є Доповідь про людський розвиток, яка щорічно видається ООН з 1990 року та будується на основі Індексу людського розвитку. Обрахунок Індексу людського розвитку здійснюється на основі трьох субіндексів, які враховують економічні, соціальні та екологічні аспекти життя населення в країні. Економічний аспект розвитку країни оцінюється через показник ВВП на душу населення; соціальний – середній рівень освіти населення; екологічний – через показник очікуваної тривалості життя. Крім того, в кожній доповіді ще додатково вимірюються й інші питання: демократичні свободи, гендерні питання та ін. На сьогодні, Доповідь про людський розвиток вважається одним із найбільш вдалих підходів щодо комплексної оцінки прогресу країн. Разом з тим, все більше стає зрозумілим, що тільки цими трьома складовими також не можливо повністю оцінити розвиток.

Варто відмітити, що країни лідери в багатьох підходах практично всі повторюються. Зокрема, за показниками людського розвитку лідерами в

глобальному економічному середовищі є країни Скандинавії та розвинені країни Європи (табл. 5.2).

Отже, перелік країн-лідерів за Індексом людського розвитку включає в себе найбільш розвинені країни Європи, Північної Америки і Азії. Як було відмічено раніше, цей індекс включає узагальнені показники економічного, соціального та екологічного розвитку.

Таблиця 5.2

ТОП-20 країн за рівнем розвитку людського розвитку

Рейтинг	Країна	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
1	Норвегія	0.849	0.883	0.917	0.931	0.940	0.944	0.957
2	Австралія	0.865	0.882	0.898	0.912	0.927	0.935	0.944
3	Швейцарія	0.831	0.846	0.888	0.904	0.924	0.930	0.955
4	Данія	0.799	0.830	0.862	0.902	0.908	0.923	0.940
5	Нідерланди	0.829	0.861	0.877	0.891	0.909	0.922	0.944
6	Німеччина	0.801	0.830	0.855	0.887	0.906	0.916	0.947
6	Ірландія	0.770	0.803	0.861	0.895	0.908	0.916	0.955
8	США	0.859	0.876	0.883	0.897	0.909	0.915	0.926
9	Канада	0.849	0.861	0.867	0.892	0.903	0.913	0.929
9	Нова Зеландія	0.820	0.855	0.874	0.895	0.905	0.913	0.931
11	Сінгапур	0.718	0.773	0.819	0.841	0.897	0.912	0.938
12	Гонконг	0.781	0.808	0.825	0.871	0.898	0.910	0.949
13	Ліхтенштейн	-	-	-	0.888	0.902	0.908	0.919
14	Швеція	0.815	0.856	0.897	0.892	0.901	0.907	0.945
14	Великобританія	0.773	0.837	0.865	0.890	0.906	0.907	0.932
16	Ісландія	0.802	0.826	0.859	0.889	0.892	0.899	0.949
17	Південна Корея	0.731	0.781	0.821	0.858	0.886	0.898	-
18	Ізраїль	0.785	0.817	0.850	0.870	0.883	0.894	0.919
19	Люксембург	0.779	0.805	0.851	0.880	0.886	0.892	-
20	Японія	0.814	0.838	0.857	0.874	0.884	0.891	0.919

Джерело: систематизовано автором на основі [290]

Формування смартекономіки відбувається під впливом значної кількості факторів і власне смартекономіка реалізується в кількох площинах, що в кінцевому варіанті реалізується через формування загальної системи комфортного життя в країні чи локалітеті. До переліку індексів виміру загального прогресу можемо зазначити віднести також Індекс добробуту чи благополуччя (Wellbeing чи Better Life Index), який враховує значну кількість

аспектів комфортного проживання, серед яких: житло, дохід, робота, суспільство, освіта, екологія, громадянські права, здоров'я, задоволеність, безпека, баланс роботи та відпочинку [23]. Загалом для кожного з аналізованих аспектів розраховується оцінка і, відповідно, визначається рівень задоволеності населення цим аспектом в окремо взятій країні [23].

В індексі OECD Better Life також здійснена спроба вийти за межі суто економічних показників в оцінці добробуту населення. Цей індекс дозволяє порівнювати добробут в країнах за 11 напрямами, які визначені вагомими OECD у сферах матеріальних умов життя та якості життя [114]:

- житлові умови (кількість кімнат на людину, житло з основними комунальними зручностями; видатки на житло);
- дохід (скоригований чистий дохід сім'ї після уплати податків*;* чистий добробут сімей*);*
- робота (рівень зайнятості; рівень тривалого безробіття; середня заробітна плата; гарантія зайнятості);
- суспільство (мережа соціальної підтримки);
- освіта (час отримання освіти; рівень освіти; навички учнів);
- екологія (забруднення повітря; якість води);
- громадянські права (активність виборців; залучення зацікавлених сторін в розробку правил);
- здоров'я (тривалість життя; самостійна оцінка стану здоров'я);
- задоволеність (задоволеність життям);
- безпека (почуття безпеки коли ідеш по вулиці сам; показник кількості вбивств);
- робота / відпочинок (працівники, що працюють наднормово; час для відпочинку та уходу за собою).

Індекс благополуччя розраховується по країнах ОЕСР та окремих країнах - партнерах. Відповідно до проведеного аналізу визначається перелік країн, які характеризуються високим рівнем суспільного прогресу (або окремих його аспектів), серед них найрозвиненіші країни світу (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Індекс благополуччя, 2019 р.

	Житло	Дохід	Робота	Суспільство	Освіта	Екологія	Громадянські права	Здоров'я	Задоволеність	Безпека	Баланс роботи та відпочинку
Канада	7,8	5,4	8,0	7,6	7,9	8,3	6,8	9,6	9,1	9,1	7,3
Данія	6,2	3,0	8,3	8,8	7,9	8,3	7,0	7,9	9,7	9,3	9,0
Швейцарія	6,5	6,9	9,3	7,8	7,4	7,3	3,4	9,0	9,6	9,5	8,4
Швеція	6,9	4,6	8,1	6,7	7,7	9,1	6,8	8,5	8,9	8,5	8,4
Фінляндія	6,2	3,7	7,5	8,6	8,9	8,9	5,2	7,9	10,0	9,3	8,0
Нідерланди	7,3	3,3	8,3	6,5	7,4	7,2	7,8	8,4	9,3	9,2	9,5
Нова Зеландія	6,2	4,3	8,0	8,9	6,9	8,5	7,3	9,5	8,9	7,6	5,9
Люксембург	6,7	9,1	8,4	7,4	5,0	6,4	6,9	8,0	7,5	8,6	8,0
Великобританія	5,5	6,0	8,0	8,1	6,8	6,7	7,2	7,7	7,2	8,9	6,4
Німеччина	6,8	4,7	8,2	6,2	7,6	7,0	5,3	7,4	7,8	8,3	8,4
Ірландія	7,3	3,1	7,2	8,6	7,4	7,6	3,1	9,1	7,7	8,6	7,9
Австрія	6,2	5,0	8,1	6,9	6,6	6,6	4,8	7,9	8,3	9,1	6,8
Франція	6,6	4,4	6,8	6,2	6,1	5,9	5,8	7,7	6,1	8,2	8,7
Південна Корея	7,6	3,1	7,4	0,0	7,6	2,4	7,8	4,7	4,0	7,7	4,1
Ізраїль	5,0	3,2	7,3	4,*	5,6	2,7	6,5	9,3	8,5	7,8	4,6

Джерело: систематизовано автором на основі [23]

Найвищі показники за всіма означеними аспектами мають Канада, Данія, Швейцарія, Швеція, Фінляндія, Нідерланди, Нова Зеландія та Люксембург. Ці країни мають значно вищі показники за середні серед країн ОЕСР. Наприклад, Данія має значно вищі показники за параметрами балансу роботи та відпочинку, соціальним зв'язкам та якості оточуючого середовища, однак відстає за показниками доходу на одну особу після сплати всіх податків (якщо середній показник по ОЕСР становить більше 33 тисяч доларів на рік, то в Данії він сягає лише 29 тисяч доларів) [333]. Загалом для розвинених країн характерний високий рівень зайнятості, високий рівень освіченості, розвинуте відчуття належності до громадянського суспільства та високий рівень участі в житті суспільства кожного його члена.

Іншим підходом щодо оцінки розвитку країн слід назвати The Legatum Prosperity Index (Індекс процвітання країн світу Інституту Legatum) -

комбінований показник, який вимірює досягнення країн світу з точки зору їх благополуччя і процвітання. Випускається з 2006 року британським аналітичним центром The Legatum Institute (підрозділ міжнародної інвестиційної групи Legatum). Метою дослідження є вивчення суспільного благополуччя і його розвиток в глобальному масштабі. Індекс складається на основі значної кількості різноманітних показників (біля 300), об'єднаних за 4 доменами: Інклюзивне суспільство; Відкритість; Економіка; Відповідальні люди.

Інклюзивне суспільство розкривається за напрямами: безпека (War & Civil Conflict, Terrorism, Politically Related Terror & Violence, Violent Crime, Property Crime), особисті свободи (Agency, Freedom of Assembly & Association, Freedom of Speech & Access to Information, Absence of Legal Discrimination, Social Tolerance), державне управління (Executive Constraints, Political Accountability, Rule of Law, Government Integrity, Government Effectiveness, Regulatory Quality), соціальний капітал (Personal & Family Relationships, Social Networks, Interpersonal Trust, Institutional Trust, Civic & Social Participation).

Відкритість – за такими напрямами як інвестиційне середовище (Property Rights, Investor Protection, Contract Enforcement, Financing Ecosystem, Restrictions on International Investment), умови для бізнесу (Domestic Market Contestability, Environment for Business Creation, Burden of Regulation, Price Distortions, Labour Market Flexibility).

Економіка - інфраструктура та доступ до ринків (Market Distortions, ImportTariff Barriers, Open Market Scale, Border Administration, Transport, Water, Energy, Communications), якість економіки (Labour Force Engagement, Dynamism, Productivity & Competitivenes, Macroeconomic Stability, Fiscal Sustainabilit.

Відповідальні люди - умови життя (Material Resources Nutrition Basic Services Shelter Connectedness Protection from Harm), освіта (Pre-Primary Education Primary Education Empowered Peop le Secondary Education Tertiary Education Adult Skills), охорона здоров'я (Behavioural Risk Factors Preventative Interventions Care Systems Mental Health Physical Health Longevity), екологія

(Emissions Exposure to Air Pollution Forest, Land and Soil Oceans Freshwater Preservation Efforts).

Рейтинг кожної країни визначається шляхом обчислення середньозваженого значення зазначених індикаторів, кожен з яких визначається як основа процвітання. Показники базуються на статистичному аналізі, соціологічних дослідженнях та експертних оцінках учасників опитування. Статистичні дані, що використовуються в рейтингу, отримані з Організації Об'єднаних Націй, Світового банку, Організації економічного співробітництва і розвитку, Світової Організації Торгівлі організації, Gallup, Economist Intelligence Unit, IDC, Pyramid Research і інших інститутів [324].

Переважна більшість країн в ТОП-10 за Індексом процвітання країн світу Інституту Legatum належать до країн Північної Європи, які досягли високого рівня розвитку в усіх зазначених вище аспектах: економічному, соціальному, екологічному, інституційному (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Індекс процвітання країн, 2021

Рейтинг	Країна	Індекс
1	Данія	83,86
2	Норвегія	83,50
3	Швеція	83,11
4	Фінляндія	82,96
5	Швейцарія	82,89
6	Нідерланди	82,18
7	Люксембург	81,10
8	Нова Зеландія	80,93
9	Німеччина	80,57
10	Ісландія	80,12

Джерело: розроблено автором на основі [171]

Важливо відмітити, що процвітання розглядається як комплексний феномен, що включає в себе чотири основні аспекти: державницький, економічний, відповідальний та екологічний. Державницький аспект означає, що уряди приймають рішення таким чином, щоб викликати довіру і чесно поважати свободу своїх громадян: процвітаючі країни - це країни, де уряди керують за згодою людей і де громадяни беруть на себе відповідальність. Економічний - економічні рішення приймаються відповідально для забезпечення сприятливого

середовища для продуктивної зайнятості, сталого економічного зростання та особистого розвитку. Аспект соціальної відповідальності, єдності принципів особистої відповідальності та свободи – означає, що громадяни вільні і розпоряджаються своїм життям, беручи відповідальність за свої сім'ї та громади. Екологічний аспект - люди піклуються про власне фізичне здоров'я та психічне благополуччя, та медична допомога доступна для всіх. Вони не приймають рішень, які загрожують здоров'ю інших. «Справжнє процвітання означає, що кожен, незалежно від темряви днів, має можливість та відповідальність реалізувати свій унікальний потенціал та зіграти свою роль у зміцненні своїх громад та націй. Заможні країни будуються на довірі та повазі» [236].

Звіт The Global Happiness and Well-Being Policy Briefs розробляється Глобальною радою щастя та добробуту (the Global Happiness Council (GHC)) та експертними робочими групами щодо кращого управління для щастя. Ці звіти призначені для політиків та тих, хто цікавиться формуванням політики добробуту. Глобальна рада щастя та добробуту (GCHW) – це глобальна мережа провідних науковців та практиків у галузях, що охоплюють психологію, економіку, освіту, охорону здоров'я, містобудування, громадянське суспільство, бізнес та уряд. GHC визначає найкращі підтверджені доказами політики щастя та добробуту для заохочення їх прийняття та просування на місцевому, національному та міжнародному рівнях. Робота Ради доповнює щорічний Звіт про всесвітнє щастя та пов'язані з цим теоретичні дослідження, вимірювання та просування щастя та благополуччя. Як зазначив директор Глобальної ради щастя та добробуту Джефрі Сакс, «Основною економічною стратегією з часів «Багатства народів…» Адама Сміта було наростити національне багатство для того, щоб збільшити національне щастя. У певному сенсі прагнення до економічного зростання працювало. Сьогодні світ дуже багатий, принаймні в середньому. Проте, незважаючи на цей чудовий достаток, залишається значне нещастя. Звичайно частина нещастя є результатом величезної нерівності у розподілі світового доходу» [91].

Доповідь за 2019 рік зосереджена на розробці та презентації набору

практичних уроків політики у контексті кількох тематичних областей: охорони здоров'я, освіти, зайнятості, міст, особистого щастя, ослаблення та розробки політики, а також узагальнюючого розділу. Використовуючи ретельні докази та міжнародні тематичні дослідження, звіт не лише представляє найкращі практики ефективних методів сприяння щастю та добробуту за допомогою державної політики, а також показує, як уряди можуть реалізувати їх задля щастя та добробуту. Звіт містить такі розділи, присвячені проблемам охорони здоров'я, освіти, благополуччю працівників, щасливих міст, політичним механізмам та практичним інструментам центрального уряду [104].

Ключова ідея доповіді – те, що щастя є комплексним феноменом та формується цілісним підходом до розвитку, який включає: економічний розвиток, подолання крайньої бідності, сприяння соціальному залученню, соціальній справедливості, і захист навколишнього середовища. Найкращим шляхом для досягнення цього виступають Цілі сталого розвитку (ЦСР - Sustainable Development Goals, SDGs), визначені стратегічним планом Agenda 2030. Agenda 2030 конкретно зобов'язує створити «світ із справедливим і універсальним доступом до якісної освіти на всіх рівнях, до охорони здоров'я та соціального захисту, де гарантовано фізичне, психічне та соціальне благополуччя» [91].

Прийняття у 2015 році Порядку денного 2030 (Agenda 2030) та Цілей сталого розвитку (ЦСР) визначило універсальний порядок дій для всіх країн. Визначено 17 важливих цілей – Цілей сталого розвитку, виконання яких має забезпечити рух країн до сталого розвитку. ЦСР справді виступають основою та дорожньою картою для глобального щастя та добробуту. ЦСР сприяють щастю, і навпаки – щастя також сприяє досягненню ЦСР [91]. Досягнення цих цілей оцінюється за допомогою надійних показників, а результати такої оцінки стають важливою інформацією для застосування практичних інструментів і вирішення проблем. З того часу ООН щорічно видається Звіт про сталий розвиток, який включає Індекс ЦСР (Index SDG) та інші інформаційні панелі, що в цілому

виступає широкою статистичною базою для виміру прогресу країн у забезпеченні сталого розвитку.

В контексті нашого дослідження слід відмітити, що Індекс ЦСР також по суті є комплексним виміром прогресу, оскільки в ньому враховані дуже різноманітні аспекти життєдіяльності: 1) подолання бідності, 2) подолання голоду, 3) міцне здоров'я, 4) якісна освіта, 5) гендерна рівність, 6) чиста вода і належні санітарні умови, 7) відновлювана енергія, 8) гідна праця та економічне зростання, 9) інновації та інфраструктура, 10) скорочення нерівності, 11) сталий розвиток міст та спільнот, 12) відповідальне споживання, 13) боротьба зі зміною клімату, 14) збереження морських екосистем, 15) збереження екосистем суші, 16) мир та справедливість, 17) партнерство заради стійкого розвитку. Очевидно, що даними цілями охоплено різноманітні такі аспекти прогресу, як: економічний, соціальний, екологічний, політичний. Також важливо відмітити, що ціль 11 включає – сталий розвиток міст та спільнот, що безпосередньо стосується розвитку смартекономіки на локальному рівні. В таблиці 5.5 представлені дані щодо результатів Індексу ЦСР за 2021 рік.

Індекс щасливої планети (The Happy Planet Index) вимірює сталий добробут для всіх. Він показує, що країни роблять для того, щоб досягнути довгого, щасливого і сталого життя. Цей індекс має три складові: благополуччя, тривалість життя та екологія. Ці складові оцінюються як на основі статистичних даних, так і на основі опитувань населення. Благополуччя: наскільки задоволені жителі кожної країни, як вони відчувають життя в цілому, за шкалою від нуля до десяти; оцінюється на основі даних, зібраних в рамках опитування світу Gallup World. Тривалість життя: середня кількість років, яку людина проживе в кожній країні на основі даних, зібраних Організацією Об'єднаних Націй. Екологічний слід: Середній вплив кожного мешканця країни на навколишнє середовище, на основі даних, підготовлених Глобальною мережею слідів. Екологічний слід виражається за допомогою стандартизованої одиниці: глобальні гектари (га) на людину [263].

Таблиця 5.5

ТОП-20 країн за Індексом ЦСР, 2021

Ранг	Країна	Індекс ЦСР
1	Фінляндія	85.9
2	Швеція	85.6
3	Данія	94.9
4	Німеччина	82.5
5	Бельгія	82.2
6	Австрія	82.1
7	Норвегія	82.0
8	Франція	81.7
9	Словенія	81.6
10	Естонія	81.6
11	Нідерланди	81.6
12	Чехія	81.4
13	Ірландія	81.0
14	Хорватія	80.4
15	Польща	80.2
16	Швейцарія	80.1
17	Велика Британія	80.0
18	Японія	79.8
19	Словаччина	79.6
20	Іспанія	79.5

Джерело: розроблено автором на основі [340]

Для розрахунку Індексу щасливої планети визначені порогові значення кожної із трьох складових (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

Порогові значення складових індексу щасливої планети

	Тривалість життя	Добробут	Екологічний слід
Найгірші значення	менше 65 років	Менше 5/10	менше 2 (3.12 gha і більше у 2019)
Середні значення	65 -75	5 – 6/10	Між показником біоємності на душу населення та її 2-кратним значенням (1.56 - 3.12 gha у 2019)
Найкращі значення	75 і більше	6/10 та більше	Нижче показника біоємності на душу населення (1.56 gha у 2019)

Джерело: розроблено автором на основі [263]

Результати Індексу щасливої планети є досить несподіваними, оскільки в лідери попадають країни, які мають гарні показники екологічного стану, а не тільки високі значення економічного доходу. В таблиці 5.7 представлені ТОП-10 країн та окремі передові країни світу за результатами 2021 року. Цікаво те, що саме через негативні значення екологічного навантаження розвинені країни займають далеко не перші місця за Індексом щасливої планети (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

ТОП-10 країн та окремі країни за Індексом щасливої планети (2021)

Ранг	Країна	Тривалість життя	Добробут	Екологічний слід	HPIndex
1	Коста Ріка	80.4	7.00/10	2.65 gha/p	62.1
2	Вануату	70.5	6.96/10	1.62 gha/p	60.4
3	Колумбія	77.3	6.35/10	1.90 gha/p	60.2
4	Швейцарія	83.8	7.69/10	4.14 gha/p	60.1
5	Еквадор	77	5.81/10	1.51 gha/p	58.8
6	Панама	78.5	6.09/10	2.1 gha/p	57.9
7	Ямайка	74.5	6.31/10	1.84 gha/p	57.9
8	Гватемала	74.3	6.26/10	1.77 gha/p	57.9
9	Гондурас	75.3	5.93/10	1.58 gha/p	57.7
10	Уругвай	77.9	6.6/10	2.62 gha/p	57.5
14	Велика Британія	81.3	7.16/10	3.95 gha/p	56.0
33	Фінляндія	81.9	7.78/10	5.76 gha/p	53.1
57	Японія	84.6	5.91/10	4.71 gha/p	47.1
88	Австралія	83.4	7.23/10	7.53 gha/p	43.1
103	Україна	72.1	4.7/10	2.64 gha/p	40.9
122	США	78.9	6.94/10	8.21 gha/p	37.4
143	Люксембург	82.3	7.4/10	12.59 gha/p	31.7

Джерело: розроблено автором на основі [105]

Світова Доповідь про щастя (The World Happiness Report) видається ООН з 2012 в контексті пошуку рішень сталого розвитку. Генеральна Асамблея ООН в 2011 році прийняла резолюцію, що закликала країни оцінювати щастя свого народу та використовувати його в політиці держави. Задля оцінки щастя використовуються шість факторів: ВВП на душу населення; соціальна підтримка; очікувана тривалість життя; свобода громадян самостійно приймати важливі рішення; щедрість та відношення до корупції.

Прикладом оцінки прогресу можна також вважати підхід в оцінці регіонального прогресу соціо-економічного добробуту, що застосовується в ЄС. Хоча діяльність різних суб'єктів смартекономіки може по різному оцінюватися, проте основні аспекти знаходяться в рамках базових груп потреб та видів економічної діяльності, серед яких:

- матеріальні доходи;
- матеріальна деривація;
- можливості працевлаштування;
- освіта та навчання;
- функціонування системи охорони здоров'я;
- житло;
- доступ до догляду за дітьми;
- право на виїзд;
- достойне соціальне забезпечення;
- безпечне середовище;
- екологічно якісне середовище
- відсутність дискримінації;
- доступ до системи правосуддя [176].

У даному підході ми також спостерігаємо такі основні напрями як економічний, екологічний, соціальний та правовий аспекти. Такі аспекти діяльності загалом знаходяться в контексті концепції сталого розвитку, коли основні параметри та індикатори поділяються на групи в межах: екологія, розвиток суспільства на ключових засадах демократії, економічна складова. В більшості наведених вище підходів до оцінки прогресу країн оцінювання здійснюється відносно цих ключових параметрів функціонування. Відмінності полягають у тому, які аспекти та показники беруться за основу оцінювання, яка вага різних показників, та яка джерельна база застосовується. Наведені підходи оцінки прогресу країн та інших суб'єктів є найбільш відомими та поширеними в сучасній міжнародній практиці. Окрім того, вони мають універсальний характер, оскільки намагаються оцінювати прогрес загалом.

Підходи до оцінки прогресу з точки зору різних аспектів будуть розглянуті далі більш детально. Виявлення трендів розвитку смартекономіки потребує уточнення ключових індикаторів її оцінки на різних рівнях. Дослідження підтверджує, що єдиного індексу для оцінки смартекономіки не існує, окремі ж аспекти її прояву знаходять свою оцінку в окремих індексах оцінки (Глобальних міст, екологічного розвитку, зеленої економіки та ін.). Варто відмітити, що подальше дослідження смартекономіки потребує визначення основних аспектів та форм її прояву.

Важливо відмітити також, що у майже у всіх системах оцінки немає такого аспекту як диджиталізація, тобто виміру процесів поширення ІКТ у різних сферах життєдіяльності. Цей напрямок є надзвичайно актуальним і, без сумніву, отримав увагу в сучасній міжнародній аналітиці, що буде розкрито далі детальніше. Зараз же маємо зазначити, що вимір процесів становлення смартекономіки не може бути повним без урахування цього важливого аспекту, оскільки сама сутність її полягає у значному поширенні ІКТ з метою вирішення питань управління економічним, соціальним, екологічним та правовим розвитком людських спільнот на різних рівнях.

5.2. Глобальний компаративний аналіз економічного смарт прогресу

Вище вже зазначалося, що важливою складовою смартекономіки є поширення ІКТ, що виступає як прояв загального процесу інтелектуалізації. Що стосується інтелектуальної складової, то можемо відмітити її присутність в більшості рейтингів, але в досить обмеженому вигляді. В індексі людського розвитку – загальний рівень освіти населення, в інших – очікувана тривалість освіти, середній рівень освіти населення чи працюючих, навички та ін. Більш грунтовно інтелектуальна складова присутня в підходах, присвячених виміру

інноваційного розвитку. Це, у першу чергу, – Глобальний індекс інновацій та інноваційний індекс Блумберга.

Глобальний індекс інновацій (Global Innovation Index - GII) — це глобальне дослідження та рейтинг країн світу за показником рівня розвитку інновацій. Розраховується за методикою Міжнародної бізнес-школи INSEAD, Франція. Дослідження проводиться з 2007 року в рамках спільного проекту Міжнародної бізнес-школи INSEAD, Корнельського університету (Cornell University) та Всесвітньої організації інтелектуальної власності (World Intellectual Property Organization, WIPO) та на даний момент представляє найповніший комплекс показників інноваційного розвитку по різних країнах світу.

GII складається з 82 різних змінних, які детально характеризують інноваційний розвиток країн світу, що є на різних рівнях економічного розвитку. Автори дослідження вважають, що рівень економічного розвитку пов'язаний як з наявністю інноваційного потенціалу, так і з умовами його реалізації. Тому індекс розраховується як зважена сума оцінок двох груп показників, об'єднаних у сім блоків:

Наявні ресурси та умови для проведення інновацій (Innovation Input): інститути; людський капітал та дослідження; інфраструктура; розвиток внутрішнього ринку; розвиток бізнесу.

Досягнуті практичні результати здійснення інновацій (Innovation Output): розвиток технологій та економіки знань; результати творчої діяльності.

Підсумковий Індекс візуалізує співвідношення витрат і ефекту, що дозволяє об'єктивно оцінити ефективність зусиль щодо розвитку інновацій у тій чи іншій країні.

Також відомим є Інноваційний індекс Блумберг, який ранжує країни за їх здатністю до інновацій та визначає ТОП 50 країн світу. Цей індекс визначається на основі вагових значень 6 параметрів, які мають діапазон значень від 0 до 100 для кожної країни:

1. Дослідження та розробки: витрати на дослідження та розробки у відсотках від ВВП;

2. Виробництво: вироблена додана вартість на душу населення;

3. Високотехнологічні компанії: кількість державних високотехнологічних компаній, що знаходяться в країні, таких як: аерокосмічні та оборонні, біотехнології, апаратне забезпечення, програмне забезпечення, напівпровідники, Інтернет-програмне забезпечення та послуги, а також компанії, що займаються відновлюваною енергетикою, – як частка від загальної кількості високотехнологічних публічних компаній у світі;

4. Вища освіта: кількість випускників середньої освіти, зарахованих до вищих навчальних закладів, у відсотках від когорти; відсоток робочої сили з вищою освітою; щорічні випускники природничих та інженерних наук у відсотках від робочої сили та у відсотках від загальної кількості випускників вищої освіти;

5. Науковий персонал: спеціалісти, у тому числі аспіранти, зайняті дослідженнями та розробками на 1 млн. населення;

6. Патенти: патентні заявки резидентів на комунальні послуги на 1 мільйон населення та на 1 мільйон доларів, витрачених на дослідження та розробки; патентів на комунальні послуги, виданих у відсотках від загальної кількості у світі.

Важливо також проаналізувати результати оцінки прогресу країн з урахуванням інноваційної складової. Становлення інноваційного середовища відображається і в окремих аспектах діяльності, і впливає на формування загальної структури економіки. Можемо побачити, що за глобальним індексом інновацій серед десятки світових лідерів є не тільки передові європейські країни та США, а й такі азіатські країни, як Південна Корея та Сінгапур (табл. 5.8).

Варто відмітити, що країни ТОП-10 демонструють стійкість власного розвитку і за останнє десятиріччя перелік країн-драйверів практично не змінився. Хоча результати Глобального індексу інновацій Блумберг дещо відрізняються від попереднього індексу (табл. 5.9).

Таблиця 5.8

Глобальний інноваційний індекс, WIPO, 2021р.

Місце в рейтингу	Країна	Регіон	Показник
1	Швейцарія	Європа	65,5
2	Швеція	Європа	63,1
3	США	Північна Америка	61,3
4	Великобританія	Європа	59,8
5	Південна Корея	Азія	59,3
6	Нідерланди	Європа	58,6
7	Фінляндія	Європа	58,4
8	Сінгапур	Європа	57,8
9	Данія	Азія	57,3
10	Німеччина	Європа	57,3
49	Україна	Європа	35,6

Джерело: систематизовано автором на основі [93]

З більш ніж 200 країн і суверенів, які були оцінені, 69 мали дані для всіх шести показників. Післясередня освіта та патентна діяльність складалися з кількох факторів, які були однаково зважені. Вагові коефіцієнти були змінені для країн із деякими, але не всіма факторами в цих двох показниках. Рейтинг показує лише ті країни, які входять до топ-50. Були використані останні доступні дані.

Таблиця 5.9

Глобальний індекс інновацій, Bloomberg, 2020 р.

Ранг 2020	Ранг 2019	Країна	Індекс
1	2	Німеччина	88,21
2	1	Південна Корея	88,16
3	6	Сінгапур	87,01
4	4	Швейцарія	85,67
5	7	Швеція	85,50
6	5	Ізраїль	85,03
7	3	Фінляндія	84,00
8	11	Данія	83,22
9	8	США	83,17
10	10	Франція	82,75

Джерело: систематизовано автором на основі [86]

Загалом варто відмітити, що список країн, що присутні в усіх ТОП-рейтингах практично не змінюється, що свідчить про високий рівень уваги цих країн до всіх аспектів власного розвитку, формування виваженої та ґрунтовної державної політики всебічного розвитку. Так, за рівнем соціального прогресу, розвитку людського потенціалу, інновацій, екологічного розвитку лідирують практично одні і ті ж країни.

Як зазначалося, інноваційність проявляється не лише в загальному розвитку країни, а і в окремих аспектах. Так, для нашого аналізу є важливими результатами індексу еко-інновацій, тобто інновацій екологічного характеру (табл. 5.10).

Таблиця 5.10

Індекс еко-інновацій, 2010-2018 роки

Країна	2010		2015		2018	
	Бальна оцінка	Місце в рейтингу	Бальна оцінка	Місце в рейтингу	Бальна оцінка	Місце в рейтингу
Данія	149	1	131	3	115	6
Швеція	143	2	121	5	132	3
Фінляндія	139	3	131	2	121	4
Німеччина	134	4	132	1	137	2
Австрія	127	5	105	9	119	5
Нідерланди	117	6	100	11	92	12
Великобританія	116	7	113	6	110	9
Люксембург	112	8	125	4	138	1
Бельгія	109	9	90	13	83	13
Франція	109	10	113	7	112	7
Іспанія	105	11	109	8	105	10
Італія	105	12	104	10	112	8
Ірландія	100	13	94	12	94	11

Джерело: систематизовано автором на основі [70]

Варто відмітити, що країни мають досить високий рівень інноваційності в екоскладовій і постійно покращують свої позиції, що особливо помітно при розрахунку окремих субіндексів еко-інноваційності (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

Результати країн-лідерів рейтингу еко-інновацій у розрізі субіндексів, 2018

Країна	Інвестиції в еко-інновації	Еко-інноваційна діяльність	Результати еко-інноваційної діяльності	Ефективність використання ресурсів	Соціально-економічні результати еко-інноваційної діяльності
Люксембург	93	136	224	186	66
Німеччина	175	154	124	125	101
Швеція	130	179	147	127	81
Фінляндія	135	162	146	47	112
Австрія	95	144	130	131	99
Данія	154	63	150	145	72

Джерело: розроблено автором на основі [70]

При цьому, аналізуючи окремі аспекти інноваційності, відмічаємо, що для кожної країни ведеться розрахунок інтегрального показника, а окремі параметри можуть значно відрізнятися навіть в рамках однієї країни. Так, наприклад, Фінляндія демонструє високі показники для еко-інноваційної діяльності, проте має надзвичайно низькі показники для індексу «Ефективності використання ресурсів». Люксембург же відстає за параметрами «Соціально-економічних результатів еко-інноваційної діяльності». Ступінь впливу та вкладу кожного субіндексу в загальний індекс країни можна відобразити графічно (рис. 5.1).

Спостерігаємо значне лідерство Австрії та Люксембургу за параметрами інвестицій у інноваційну діяльність, однак відмічаємо високий рівень ефективності такої активності саме в Люксембургу. Німеччина має найвищий рівень інвестування в інновації в еко-галузі, в той час як, на жаль, ефективність такої діяльності одна з найнижчих серед обраних країн. Варто відмітити, що ефективність найчастіше має відтермінований ефект, і може не відображатись в показниках поточного року. Данія знаходиться на другому місці за рівнем інвестування в екологічні інновації і має один із найвищих показників кількості наукового персоналу серед обраних країн. Варто відзначити, що в обрані

параметри оцінки екологічної інноваційної активності включаються також кількість реєстрацій компаній та продуктів за стандартами ISO 14001, який враховує показники екологічності виробництва, кількість еко-продукції, що йде на експорт, кількість зайнятих в еко промисловості, рівень товарообігу в еко промисловості та ін. [209].

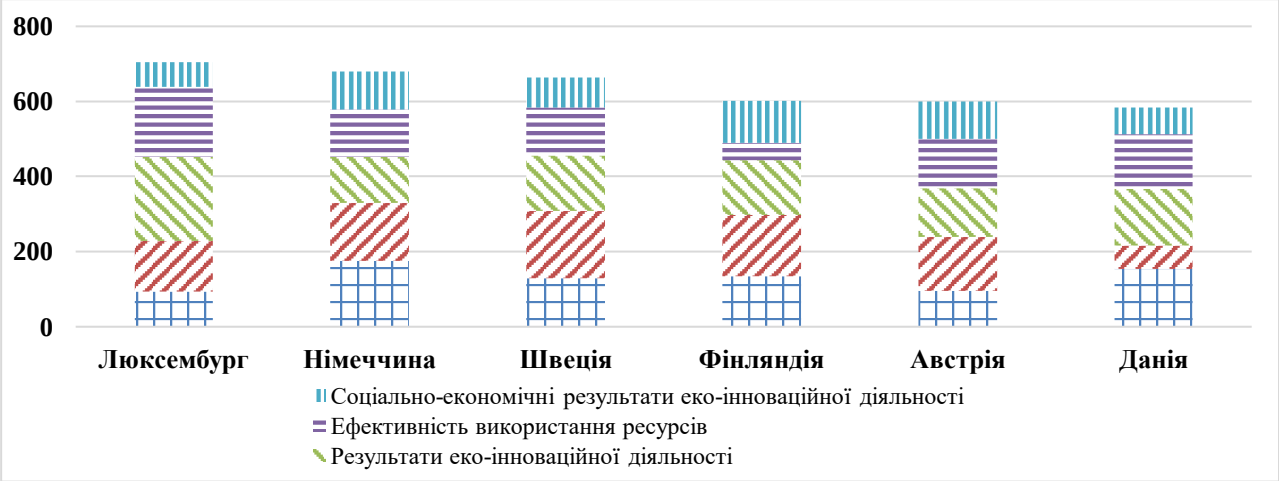


Рис. 5.1. Результати країн лідерів рейтингу еко-інновацій у розрізі субіндексів, 2018 р.

Джерело: розроблено автором на основі [70]

В контексті зростання ролі знань в суспільному прогресі не можна не відмітити також спроби виміряти прогрес країн на шляху до економіки знань. Індекс знань (Knowledge Index - KI) був розроблений як інтерактивний інструмент для порівняння позицій країни по відношенню до інших у глобальній економіці знань. Він був створений Інститутом Світового банку з використанням методології оцінки знань для вимірювання здатності країни генерувати, засвоювати та поширювати знання. Методологія обрахунку KI передбачала знаходження середнього значення нормалізованих показників ефективності країни чи регіону за ключовими змінними у трьох вимірах економіки знань – освіті та людських ресурсах, інноваційній системі та інформаційно-комунікаційних технологіях (ІКТ). Світовий банк припинив розрахунки індексу знань після 2012 року.

«Індекс економіки знань» ЄБРР включав такі показники, як інституційна та правова база (як основа для патентів тощо), кількість випускників технічних наук, кількість витрат на дослідження, кількість патентів, певний показник співпраці та сума венчурного капіталу (загалом 38 індикаторів). Індекс економіки знань (KEI) представляє загальний рівень розвитку країни чи регіону в напрямку економіки знань. Він розраховується на основі середнього показника нормованих показників діяльності країни чи регіону за всіма 4 вимірами: економічні стимули та інституційний режим, освіта та людські ресурси, інноваційна система та ІКТ.

На основі двох вищеназваних індексів з 2017 року був розроблений новий рейтинг - «Глобальний індекс знань (GKI)» за спільною ініціативою Програми розвитку ООН (ПРООН) та Фонду знань Мохаммеда бін Рашида Аль Мактума (MBRF). Глобальний індекс знань (GKI) вже включає 7 вимірів: доуніверситетська освіта; технічне та професійне навчання; вища освіта; дослідження, розробки та інновації; ІКТ; економіка; загальне сприятливе середовище. Кожен з цих вимірів включає підрубрики та значну кількість показників (загалом 153).

Наприклад, рубрика «Доуніверситетська освіта» включає дві підрубрики: капітал знань та освітнє середовище. Капітал знань має такі виміри: чисельність, завершення та результати:

- чисельність: шкільна освіта до закінчення середньої освіти (чистий рівень охоплення початковою освітою; чистий коефіцієнт охоплення молодшою середньою освітою; чистий коефіцієнт охоплення старшою середньою освітою);

- завершення: кількість років обов'язкової початкової та середньої освіти, гарантованої законодавчими рамками; рівень закінчення середньої освіти; валовий коефіцієнт надходження до останнього класу молодшої середньої освіти;

- результати: «оцінювання 15-річних учнів з математики, природознавства та читання», «роки навчання, скориговані на навчання».

Освітнє середовище включає: витрати, ресурси, раннє навчання, рівність та інклюзивність. Витрати включають чотири змінні: державні витрати на початкову освіту (% ВВП); державні витрати на середню освіту (% ВВП); державне фінансування на одного учня початкової школи (% ВВП на душу населення); державне фінансування на одного учня середньої освіти (% ВВП на душу населення).

Ресурси: співвідношення учнів та вчителів у початковій освіті (на основі чисельності); співвідношення учнів та вчителів у середній освіті (на основі чисельності); школи з доступом до комп'ютерів у початковій освіті (%); школи з доступом до комп'ютерів у середній освіті (%).

Раннє навчання: валовий коефіцієнт охоплення дошкільною освітою; частка дітей у віці 24–59 місяців, які перебувають у правильному розвитку з точки зору здоров'я, навчання та психосоціального благополуччя; частка дітей до п'яти років, які відчувають позитивне та стимулююче середовище для навчання вдома; коефіцієнт підготовленості вчителів у дошкільній освіті (основа чисельності).

Таким чином, бачимо, що навіть тільки одна рубрика – «Доуніверситетська освіта» - представлена значним комплексом показників за 2 основними підрубриками та ще 7 більш деталізованими підрубриками, а загалом по 23 показниках. Відповідно також кожна з основних рубрик деталізується значною кількістю показників (153), що дозволяє сформувати досить комплексне узагальнююче уявлення щодо просування країни на шляху до економіки знань. В таблиці 5.12 представлений рейтинг ТОП-10 за глобальним індексом знань у 2021 році, причому знов таки ми спостерігаємо провідні країни світу.

Як бачимо, Індекси враховують практично всі параметри смартекономіки, однак варто відмітити, що загального інтегрального індексу, що враховував би всі аспекти «розумної» економіки не існує, що актуалізує потребу його напрацювання. Всі означені індекси та методики оцінки враховують лише окремі аспекти, або акцентуються на окремих сферах прояву діяльності, залишаючи поза увагою інші форми роботи та побудови смартекономіки.

Таблиця 5.12

Рейтинг країн за Глобальним індексом знань (GKI) 2021

Ранг	Країна	Індекс
1	Швейцарія	71.5
2	Швеція	70.0
3	США	70.0
4	Фінляндія	69.9
5	Нідерланди	69.5
6	Сінгапур	69.3
7	Данія	69.0
8	Великобританія	69.0
9	Норвегія	68.7
10	Ісландія	67.5

Джерело: розроблено автором на основі [94]

Окрім зазначених вище підходів до оцінки прогресу країн, існує ще безліч інших методик, які оцінюють різні аспекти прогресу: соціальні, екологічні (зеленої економіки), технологічні (поширення ІКТ), управлінські (e-government), економічні та ін. Слід відмітити, що навіть економічний напрямок може мати безліч різних аспектів та показників виміру, а також – на різних рівнях та для різних суб'єктів. Нормою сучасного життя стає поширення екологічних, соціальних та управлінських (environmental, social and governance criteria) критеріїв оцінки не просто економічної діяльності, а навіть таких вузькоспеціалізованих сфер як: фінанси, фінансові ринки, банківська діяльність. Структура сучасної економіки включає в себе також такий активний компонент як бізнес, що обов'язково має бути враховано у подальшому розвитку методичних підходів щодо оцінки розвитку складових та елементів смартекономіки.

Перш ніж розглядати спеціалізовані індекси, необхідно відмітити, що деякі з них також носять достатньо комплексний характер та відображають різні аспекти життєдіяльності країни. До індексів, які вимірюють соціальний прогрес країн у достатньо широкому форматі відносимо Індекс соціального прогресу (Social Progress Index) [206], який вимірює досягнення країн світу з точки зору суспільного благополуччя та соціального прогресу. Цей індекс розроблено у

2013 році міжнародним дослідницьким проектом Social Progress Imperative, під керівництвом його голови Майкла Портера (Michael E. Porter), професора Гарвардського університету, спеціаліста в галузі стратегічного управління та міжнародної конкурентоспроможності. До редакційної ради видання Індексу входять представники низки провідних університетів та дослідницьких центрів, включаючи Гарвардську школу бізнесу та Массачусетський технологічний інститут.

Автори дослідження вважають ключовою перевагою виключення економічних змінних в Індексі соціального прогресу, що робить поняття соціального прогресу одним з найважливіших напрямів досліджень у галузі соціології, психології, економіки та державного управління. Показники соціального розвитку часто розглядаються як певна альтернатива показникам економічного розвитку, що є необхідною, але недостатньою умовою соціального прогресу. Індекс не включає показники економічного розвитку країн світу (такі як рівень ВВП та ВНД), але оцінює соціальний прогрес відносно рівня економічного розвитку країни.

Індекс охоплює країни, для яких є достовірні дані, та базується на комбінації даних з опитувань громадської думки (12%), оцінок експертів у галузі розвитку (25%) і статистичної інформації міжнародних організацій (61%). Аналіз факторів соціального розвитку по країнах, що міститься в доповіді, дає інформацію для порівнянь і містить докладні профілі кожної держави, включаючи деталізацію підсумкового положення в рейтингу, а також посібник з їх ключових переваг та недоліків.

При визначенні успіхів тієї чи іншої країни в галузі соціального прогресу враховуються понад 50 показників, об'єднаних у три основні групи: Основні потреби людини - харчування, доступ до основної медичної допомоги, забезпечення житлом, доступ до води, електрики та санітарних послуг, рівень особистої безпеки; Основи благополуччя людини – доступ до базових знань та рівень грамотності населення, доступ до інформації та засобів комунікації, рівень охорони здоров'я, екологічна стійкість; Можливості розвитку людини —

рівень особистих та громадянських свобод, забезпечення прав та можливостей людини приймати рішення та реалізовувати свій потенціал. Індекс вимірює досягнення кожної країни за шкалою від 0 (найменший ступінь стійкості) до 100 (найбільший ступінь стійкості) на основі отриманих даних у трьох вищезгаданих базових категоріях. На основі отриманих даних всі країни об'єднуються у шість кластерів.

Перелік країн флагманів за Індексом соціального прогресу (кластер 1), який по своїй суті стає на сучасному етапі економічного розвитку мірилом гармонійного розвитку громадянського суспільства за підсумками 2021 року представлений у таблиці (табл. 5.13).

Таблиця 5.13

Країни кластери 1 за Індексом соціального прогресу, 2021

№	Країни	Індекс
1	Норвегія	92.63
2	Фінляндія	92.26
3	Данія	92.15
4	Ісландія	91.78
5	Швейцарія	91.78
6	Канада	91.41
7	Швеція	91.20
8	Нідерланди	90.57
9	Японія	90.44
10	Німеччина	90.32
11	Австралія	90.28
12	Нова Зеландія	90.02
13	Ірландія	89.47
14	Австрія	89.44

Джерело: розроблено автором на основі [207]

Кластер 2 включає 28 країн із набагато ширшим діапазоном балів, від Люксембургу (15 місце – 88.75) до Угорщини (42 місце – 80.15). Франція, Велика Британія, Італія та США — решта багатих країн G7 — потрапили до другого рівня Індексу соціального прогресу. Більшість країн рівня 2 мають високий дохід. Україна знаходиться на 48 місці (кластер 3) із значенням індексу 75.78.

Важливим аспектом сучасного життя виступає екологічний напрямок. Як було зазначено вище, екологічна складова є частиною багатьох сучасних підходів до оцінки прогресу країн. Більше того, навіть можна стверджувати, що без неї оцінка прогресу взагалі не можлива. Практично у всіх підходах, починаючи з Індексу людського розвитку присутні ті чи інші показники для виміру екологічної складової.

Зрозуміло, що розроблено також і підходи щодо оцінки безпосередньо зеленої економіки, яка на сучасному етапі розвитку набуває нових характеристик. Такі підходи включають не лише екологічні показники, а і параметри комфортного проживання та характеристики благополуччя. Так, наприклад, ключові індекси екологізації економіки включають в себе і соціальні параметри. Можемо відмітити, що концепція смартекономіки досить тісно переплітається з концепцією зеленої економіки за окремими показниками, особливо це стосується соціальної інклюзивності та екологізації. Достатньо відомим в міжнародній аналітиці є Індекс прогресу зеленої економіки (Green economy progress) складовими якого виступають наступні параметри: гендерна рівність, освіта, тривалість життя, нерівність доходів та 8 суто екологічних показників (експорт еко-товарів, відсоток еко-інновацій, частка відновлюваних джерел енергії, споживання енергії на 1 тис. дол. ВВП, доступ до ресурсів (води, електроенергії, санітарних споруд), середньорічне забруднення, споживання біотичних та абіотичних ресурсів, загальна площа заповідної та морської заповідної зони) (табл. 5.14).

Ще одним індексом, що здійснює оцінку різних аспектів екологічного розвитку є Індекс зеленого зростання (Green Growth Index), в рамках якого вимірюються результати діяльності урядів країн у досягненні цілей сталого розвитку. Індекс включає чотири основні аспекти, серед яких: ефективне використання ресурсів, захист природних ресурсів, можливості для впровадження екологічних ініціатив та соціальна інтеграція. Індекс зеленого зростання визначається окремо для регіонів: Африка, Америка, Азія, Європа та Океанія [101].

Таблиця 5.14

Індикатори Індексу прогресу зеленої економіки

Індикатор	Опис індикатора	Кількість країн для вимірювання	Ресурс
1	**2**	**3**	**4**
Зелена торгівля	Експорт еко-товарів за стандартами ОЕСР та АТЕС (% від загального експорту)	128	COMTRADE, ОЕСР, АТЕС
Екологічні патенти	Як вимір інновацій зелених технологій (% від загальної кількості патентів)	61	WIPO
Відновлювані джерела енергії	Частка відновлюваних джерел енергії (у загальному обсязі енергопостачання)	129	WDI
Використання енергії	Споживання енергії (кг нафтового еквівалента) за 1000 доларів ВВП	132	WDI
Показник Хосе Габріеля Пальма	Співвідношення 10% найбагатших від частки доходу населення, поділене на частку найбідніших 40%	121	ОЕСР, WDI
Доступ до основних послуг	Доступ до поліпшених джерел води (% від загальної кількості населення), доступ до електроенергії (% від загальної кількості населення), доступ до санітарних споруд (% від загальної кількості населення)	198	WDI
Забруднення повітря	Середнє річне забруднення PM2,5 (мікрограми на кубічний метр)	186	WDI
Екологічний слід	Споживання біотичних та абіотичних ресурсів (т/особа)	175	ООН
Морські та наземні заповідні зони	Загальна площа заповідної зони (% від загальної площі суші) та площа морської заповідної зони (% від територіальних вод)	195	UNEP-WCMC
Індекс гендерної нерівності	Показник, що відображає нерівність у досягненнях між жінками та чоловіками у трьох вимірах: репродуктивне здоров'я; розширення впливу; ринок праці	129	ООН
Пенсійне покриття	Частка населення, яке перевищує встановлений законом пенсійний вік, що отримує пенсію за віком, за внеском	102	МОП
Освіта	Середня кількість років освіти, яку отримують люди у віці 25 років і старше, перерахована з рівня досягнення освіти за офіційною тривалістю кожного рівня	170	ООН
Ймовірна тривалість життя	Очікувана тривалість життя при народженні вказує на кількість років, які проживе новонароджене немовля, якщо переважаючі моделі смертності на момент його народження залишаться незмінними протягом усього життя	200	WDI

Джерело: розроблено автором на основі [98]

Дуже часто Індекс зеленого зростання порівнюють за концептуальною наповненістю із Індексом прогресу зеленої економіки ЮНЕП [98]. Але в

методиках Індексу зеленого зростання та Індексу прогресу зеленої економіки існують відмінності, що виражаються в окремих індикаторах (табл. 5.15).

Таблиця 5.15

Відмінності в концепціях Індексу зеленого зростання та Індексу прогресу зеленої економіки

	Індекс зеленого зростання	**Індекс прогресу зеленої економіки**
Визначення	Зелене зростання – підхід до розвитку, за допомогою якого забезпечується екологічний та соціально-інклюзивний розвиток економіки.	Інклюзивна зелена економіка – це шлях, спрямований на вирішення трьох основних глобальних викликів: бідність, надмірне використання природніх ресурсів, несправедливий розподіл добробуту.
Тематична спрямованість	Індекс вимірює результати діяльності країн у досягненні цілей сталого розвитку: ефективне та стале використання ресурсів, захист природного капіталу, екологічні можливості та соціальна інтеграція.	Аналіз прогресу країни на основі 13 індикаторів щодо ефективності використання ресурсів, економічні, соціальні та екологічні аспекти, та аналіз 6 з 9 планетарних меж.
Часовий фокус	Поточні показники.	Прогрес з часом.

Джерело: розроблено автором на основі [16]

Важливо відмітити, що Індекс прогресу зеленої економіки ЮНЕП (GEP) не залишається незмінним і постійно удосконалюється і наповнюється новим змістом для виміру прогресу в досягненні інклюзивної зеленої економіки [98]. Індекс прогресу зеленої економіки є ключовим інструментом для політиків, аналітиків та інших зацікавлених сторін в розумінні прогресу зеленої економіки. Система вимірювань GEP доповнює попередньо розроблену систему показників зеленої економіки ООН (UNEP, 2012; UNEP, 2014; і UNEP, 2015) на різних етапах формування політики.

Система вимірювань GEP має чотири цілі:

• Підтримати оцінку прогресу у здійсненні відбору ЦСР в рамках Порядку денного сталого розвитку до 2030 року та встановлення прямих зв’язків з ними.

• Допомогти країнам відстежувати прогрес у досягненні національно визначених цілей у пріоритетних сферах.

• Запровадити більший рівень прозорості при розробці політики та надати політикам інструменти, необхідні для вироблення політики, що підтримує перехід до інклюзивної зеленої економіки.

• Виміряти та порівняти зусилля, що стосуються зеленої економіки в різних країнах.

Система вимірювань GEP має на меті зрозуміти, наскільки інклюзивна зелена економіка вирішує три основні глобальні виклики, а саме: (a) стійку бідність; (b) перевищення планетних меж; та (c) несправедливий розподіл зростаючого багатства. Він включає вимірювання накопичення капіталу - будь то природного, низьковуглецевого та ресурсозберігаючого, людського чи соціального, - що служить вкладом для виробництва товарів та послуг екологічно чистим способом. Він також намагається відобразити перехід споживання, інвестицій, державних витрат і торгівлі до таких товарів і послуг.

У своїй початковій версії GEP Measurement Framework складається з індексу GEP та супутньої інформаційної панелі показників стійкості. Ці компоненти можуть бути проаналізовані як окремо, так і в комбінації, щоб забезпечити ранжування прогресу за країнами (GEP +).

Перший компонент, Індекс GEP, вимірює прогрес, досягнутий у покращенні добробуту нинішніх поколінь стосовно економічних можливостей, соціальної інклюзивності та захисту навколишнього середовища. Він складається з 13 показників, які охоплюють такі важливі проблеми, як стикаються з переходом до інклюзивної зеленої економіки, такі як матеріальний слід та нерівність. Індекс GEP фокусується на прогресі, досягнутим країнами щодо встановленої цілі для кожного окремого показника. Побудова індексу GEP використовує систему зважування, яка дозволяє оцінити віддаленість країни від глобального порогу за певним компонентом інклюзивної зеленої економіки (показник) та оцінку відносної важливості одного компонента (показник) щодо інших з точки зору країни.

Інформаційна панель стійкості включає шість показників, які відстежують стійкість будь-якого прогресу, який був досягнутий, виміряний Індексом GEP.

Його роль полягає у моніторингу довгострокової стійкості факторів, що лежать в основі сучасного та майбутнього добробуту людства [354].

Таким чином, можемо спостерігати, що екологічні показники вносять суттєві корективи в рейтинг передових країн світу. Країни-драйвери сучасного прогресу визначають тренди глобалізації і економічного розвитку, але їх перелік не завжди співпадає із країнами-лідерами за показниками екологізації. Як зазначалося раніше, одним із показників рівня екологічної свідомості в країнах є Індекс зеленого розвитку, який свідчить про рівень уваги урядів означених країн до питання екологічної безпеки. В таблиці 5.16 представлені дані щодо ТОП країн ЄС.

Таблиця 5.16

Індекс зеленого зростання ТОП-15 країн ЄС, 2019

Показники зеленого зростання					Індекс зеленого зростання		
Країни	Ефективне та стійке використання ресурсів	Захист природнього капіталу	Можливості зеленої економіки	Соціальний інклюзивний розвиток	Бали	Рівень	Місце в рейтингу
Данія	75.50	72.52	63.84	92.07	75.32	Високий	1
Швеція	75.79	77.26	57.96	93.70	75.09	Високий	2
Австрія	71.57	79.56	52.27	91.92	72.32	Високий	3
Фінляндія	67.36	72.25	58.86	92.23	71.69	Високий	4
Чехія	63.04	78.40	61.85	84.48	71.29	Високий	5
Італія	58.31	83.15	57.63	87.01	70.22	Високий	6
Німеччина	55.02	81.52	60.55	88.65	70.04	Високий	7
Естонія	62.02	69.31	59.12	86.66	68.50	Високий	8
Латвія	72.05	74.43	49.40	81.87	68.24	Високий	9
Словаччина	61.57	83.35	49.51	82.21	67.60	Високий	10
Португалія	58.77	80.40	47.25	86.66	66.32	Високий	11
Бельгія	46.51	75.74	55.88	90.34	64.94	Високий	12
Угорщина	49.04	82.52	55.10	79.20	64.82	Високий	13
Франція	55.80	77.74	45.39	88.77	64.66	Високий	14
Хорватія	64.05	81.37	44.29	74.94	64.49	Високий	15

Джерело: розроблено автором на основі [4]

Найвищі показники і найвищі позиції займають країни Європи, зокрема Данія, Швеція, Австрія та Фінляндія очолюють ТОП-рейтинг, проте для кожного регіону лідер визначається окремо (табл. 5.17).

Таблиця 5.17

Компаративний аналіз результатів Індексу зеленого зростання, 2019

Регіон	Країна-лідер	Показник
Азія	Сінгапур	58,43
Америка	Домініканська Республіка	55,1
Африка	Ботсвана	45,88
Океанія	Нова Зеландія	52,17
Європа	Данія	75,32

Джерело: розроблено автором на основі [4]

Проте, варто відмітити, що регіональні лідери досить значно відстають від лідерів глобальних, хоча і мають досить високі показники в своїх регіонах. Ще одним індексом, що вказує на рівень екологізації економіки є Глобальний індекс зеленої економіки, в якому узагальнені тенденції розвитку екологічних аспектів економіки в окремих країнах. Глобальний індекс зеленої економіки™ (GGEI) вимірює ефективність зеленої економіки країн за допомогою експертної оцінки.

Індекс GGEI використовує кількісні та якісні показники для вимірювання ефективності кожної країни за чотирма ключовими вимірами: лідерство та зміна клімату, сектори ефективності, ринки та інвестиції та навколишнє середовище. Потім опитування сприйняття GGEI збирає оцінки експертів-практиків щодо цих самих чотирьох вимірів.

GGEI вперше був запущений у 2010 році, і сьогодні є найбільш поширеним продуктом такого роду на міжнародному рівні, який використовується політиками, міжнародними організаціями, громадянським суспільством та приватним сектором. Як і багато інших індексів, GGEI використовується для порівняння ефективності, повідомлення про сфери, які потребують покращення, та показу різноманітним зацікавленим сторонам, як вони також можуть сприяти прогресу. GGEI також корисний як основа для створення індивідуальних систем вимірювання стійкості для різноманітного кола зацікавлених сторін. GGEI готується Dual Citizen LLC, приватною консалтинговою компанією в США (табл. 5.18).

Таблиця 5.18

Глобальний індекс зеленої економіки (GGEI), ТОП-10 країн рейтингу, 2014-2018 рік

Країна	2014	місце в рейтингу	2016	місце в рейтингу	2018	місце в рейтингу
Швеція	0,681	1	0,7761	1	0,7608	1
Швейцарія	0,631	6	0,6763	4	0,7594	2
Ісландія	0,626	9	0,6368	7	0,7129	3
Норвегія	0,659	2	0,6911	2	0,7031	4
Фінляндія	0,629	8	0,6783	3	0,6997	5
Німеччина	0,636	4	0,6601	5	0,689	6
Данія	0,632	5	0,6184	9	0,68	7
Тайвань	0,475	30	0,4837	47	0,6669	8
Австрія	0,63	7	0,6523	6	0,6479	9
Франція	0,564	13	0,5676	13	0,6405	10

Джерело: розроблено автором на основі [232]

Загалом серед плеяди лідерів впевнено тримаються Швеція, Швейцарія, Ісландія, Норвегія, Фінляндія, Німеччина та Данія, однак останні дещо погіршили свої позиції в 2018 році, в цьому ж році до десятки лідерів увійшла Франція, яка на три пункти покращила свої позиції з 2014 року. Загалом аналізуючи бальні показники означених країн можемо відмітити стабільність і поступове зростання показників країн, що задають тренди розвитку екологічного ставлення та екологічної свідомості.

Таким чином, вимір прогресу країн сучасному світі має враховувати багато різних аспектів і не концентруватися лише на одному аспекті життєдіяльності або функціонування. Врахування саме комплексних характеристик, що включають в себе як показники добробуту, екологічності, так і показники людського розвитку чи усвідомлення себе як частини громадянського суспільства стає оціночним мірилом становлення нової якості економіки на сучасному етапі її становлення. Формується плеяда країн, що стають драйверами становлення смартекономіки в її комплексному вираженні.

Водночас, як неодноразово було відмічено вище, ключовим драйвером становлення саме смартекономіки виступає поширення новітніх ІКТ. Тому

врахування ІКТ має бути обов’язковим елементом у будь-яких підходах до оцінки розвитку економіки країни чи інших суб’єктів.

5.3. Інтегральний підхід до оцінки розвитку смартекономіки в глобальному просторі

Варто відмітити, що індикатори оцінки смартекономіки загалом можуть відрізнятися у різних підходах, проте концептуальний підхід залишається досить близьким і визначається ключовими параметрами в парадигмі сталого розвитку.

Спробуємо систематизувати та узагальнити основні підходи з виміру різних аспектів смартекономіки на рівні країн. Вище вже були наведені різні підходи до оцінки прогресу країн світу та результати рейтингування за ними.

Узагальнюючі, комплексні підходи: індекс людського розвитку; індекс процвітання країн; індекс щасливої планети; індекс ЦСР. Певною мірою можна віднести до цієї групи також Індекс соціального прогресу. Хоча за назвою він відноситься до соціальних аспектів прогресу, проте зачіпає багато інших аспектів життєдіяльності.

Інноваційні аспекти розвитку країн оцінюють такі індекси як: глобальний індекс інновацій (Global innovation index), глобальний індекс конкурентоспроможності (Global Competitiveness Index), глобальний індекс знань (Global Knowledge Index).

Екологічні аспекти розвитку країн відображають такі аналітичні підходи як: Індекс прогресу зеленої економіки (Green economy progress - GEP), Індекс зеленого зростання (Green growth index), Глобальний індекс зеленої економіки (The global green economy index - GGEI), Індекс еко-інновацій (Eco-innovation index). Динаміку поширення ІКТ в країнах світу оцінює на даний момент такий індекс як Індекс мережевої готовності (Networked Readiness Index). Процеси формування сучасних диджиталізованих форм управління в країнах

вимірюються Індексом розвитку електронного уряду (E-Government Development Index).

У кожному з вищеназваних підходів щорічно (чи раз на 2 роки) визначається свій рейтинг країн за певними критеріями (спеціалізованими або комплексними). Як було зазначено вище, смартекономіка – це надзвичайно складне явище, що має багато складових. Тому жодний індекс не враховує всіх її аспектів. Саме тому, визначити рейтинг країн, в яких найбільшою мірою розвинені всі аспекти смартекономіки можливо на основі узагальнення існуючих підходів. З цією метою пропонується визначити «рейтинг рейтингів», тобто список країн, що займають найвищі місця в рейтингу, який є результатом сукупності різних підходів. Тобто мова іде про те, що серед усієї сукупності існуючих індексів обираються такі, в яких простежується великий ряд країн (більше 100) та має місце певний часовий ряд.

До переліку таких індексів потрапили наступні:

- Індекс людського розвитку (1); [290];
- Індекс ЦСР (53); [217];
- Індекс щасливої планети (15); [263];
- Індекс процвітання (8); [171];
- Індекс соціального прогресу (25); [206];
- Глобальний індекс конкурентоспроможності (51); [89];
- Глобальний інноваційний індекс (52); [92];
- Глобальний індекс знань (24); [94];
- Індекс розвитку електронного урядування (49,50); [246];
- Глобальний індекс зеленої економіки (35); [232];
- Індекс зеленого зростання (27); [98];
- Індекс мережевої готовності (48), [324].

В усіх цих індексах зібрали дані за 2016 – 2021 роки та вибрали країни, що займають перші 100 позицій. Місцям в рейтингу було визначено наступні вагові значення: перше місце в рейтингу – 1 бал, 100 місце – 0,01 бали. У кожному рейтингу визначено середнє значення за період 2016 – 2021 роки для відповідної

країни. Таким чином, кожна країна отримала таку кількість балів, яка є сумою балів відповідно її місцям в різних рейтингах (вищенаведених). В результаті визначено рейтинг рейтингів: 100 країн, що отримали найбільшу кількість балів. Маємо всі підстави вважати, що саме ці країни найбільшою мірою просунулися в розвитку смартекономіки, саме в цих країнах є найбільший потенціал для становлення розумної економіки.

З метою більш поглибленого аналізу отриманих результатів основний фокус буде здійснено не на всі сто країн. Предметом дослідження обрано наступні країни: 38 країн ОЕСР плюс 5 країн партнерів, плюс Україна та Сінгапур. Такий вибір зумовлений тим, що нас цікавлять позиції України відносно провідних країн світу. Врахування Сінгапуру також вважаємо необхідним з огляду на те, що він присутній практично у всіх рейтингах (табл. 5.19).

Таблиця 5.19

Результативний рейтинг країн

Ранг	Країна	Ранг	Країна	Ранг	Країна	Ранг	Країна
1	Данія	13	Ісландія	25	Корея	37	Мексика
2	Швеція	14	Франція	26	Словенія	38	Китай
3	Фінляндія	15	Канада	27	Литва	39	Бразилія
4	Швейцарія	16	Ірландія	28	Португалія	40	Колумбія
5	Нідерланди	17	Бельгія	29	Словаччина	41	Туреччина
6	Норвегія	18	Японія	30	Польща	42	Україна
7	Німеччина	19	Чехія	31	Ізраїль	43	Індонезія
8	ВБ	20	Сінгапур	32	Латвія	44	Південна Африка
9	Австрія	21	Іспанія	33	Чилі	45	Індія
10	Нова Зеландія	22	Естонія	34	Угорщина		
11	США	23	Люксембург	35	Коста-Ріка		
12	Австралія	24	Італія	36	Греція		

Джерело: систематизовано автором самостійно

Наступним кроком вважаємо аналіз того, скільки в кожній з країн отриманого рейтингу є розумних міст. Причому важливим є як абсолютне їх число, так і співвідношення чисельності населення смарт міст до загальної чисельності населення країни. Для дослідження обрано індекс смарт міст, за яким оцінюється достатньо значна кількість міст та можливо прослідкувати

певний часовий ряд. Це власне – індекс CIMI, за яким вибрано дані за 2018, 2019 та 2020 роки. З усього масиву даних відібрано країни з високим значенням індексу - від 40 до 100 балів.

На основі чисельності населення в окремих містах та країні в цілому розраховано частку населення, яке проживає в цьому місті відносно всього населення країни - popular city / popular country. Відповідно цієї частки скориговано значення індексу CIMI та для кожної країни визначено сумарну частку населення по країні, яке проживає в смарт містах (sum_share_popul2018, sum_share_popul2019, sum_share_popul2020). На основі цього визначено Зважений Індекс CIMI по країні (weigCIMIcountry_2018, weigCIMIcountry_2019, weigCIMIcountry_2020). Цей індекс математично розрахований як відношення sum_share_popul2018 до sum_weigCIMI_2018 (і так для кожного року – 2019 і 2020).

Таким чином, розрахунки показали, що до нашого нового рейтингу потрапило 58 країн в 2020 році, в 2019 році – 56 країн, в 2018 році – 55 країн. Результати наведені в Додатку А (Таблиця А.1). В цій таблиці всього 60 країн – це пояснюється тим що в деякі роки країни не потрапили в рейтинг.

На основі розрахованих Зважених Індексів CIMI по країнам (скорочено - weigCIMIcountry_2020) здійснена також візуалізація за допомогою точкової діаграми, яка відображає залежність між сумарною часткою населення, що проживає в смарт містах (sum_share_popul2020) та зваженим індексом weigCIMIcountry_2020: чим більший розмір точки - тим більше значення weigCIMIcountry_2020; чим світліша точка за кольором - тим більша загальна частка населення (по країні), 33яке проживає в смарт містах sum_share_popul2020. Також алгоритм додав новий елемент легенди, в якій співставляються розмір точки та довжини гальмівного шляху (рис. 5.2 – 5.4).

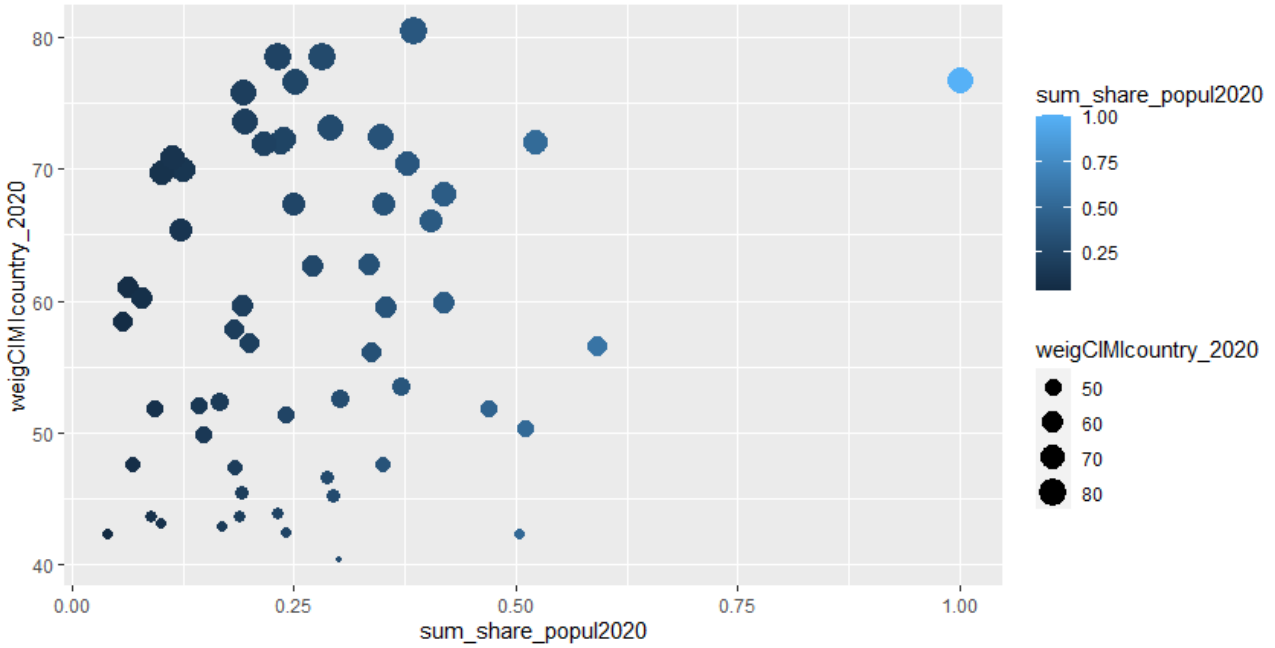


Рис. 5.2. Залежність між сумарною часткою населення, що проживає в смарт містах країни (sum_share_popul2020), та зваженим індексом (weigCIMIcountry_2020) за даними 2020 року

Джерело: розраховано та побудовано автором самостійно

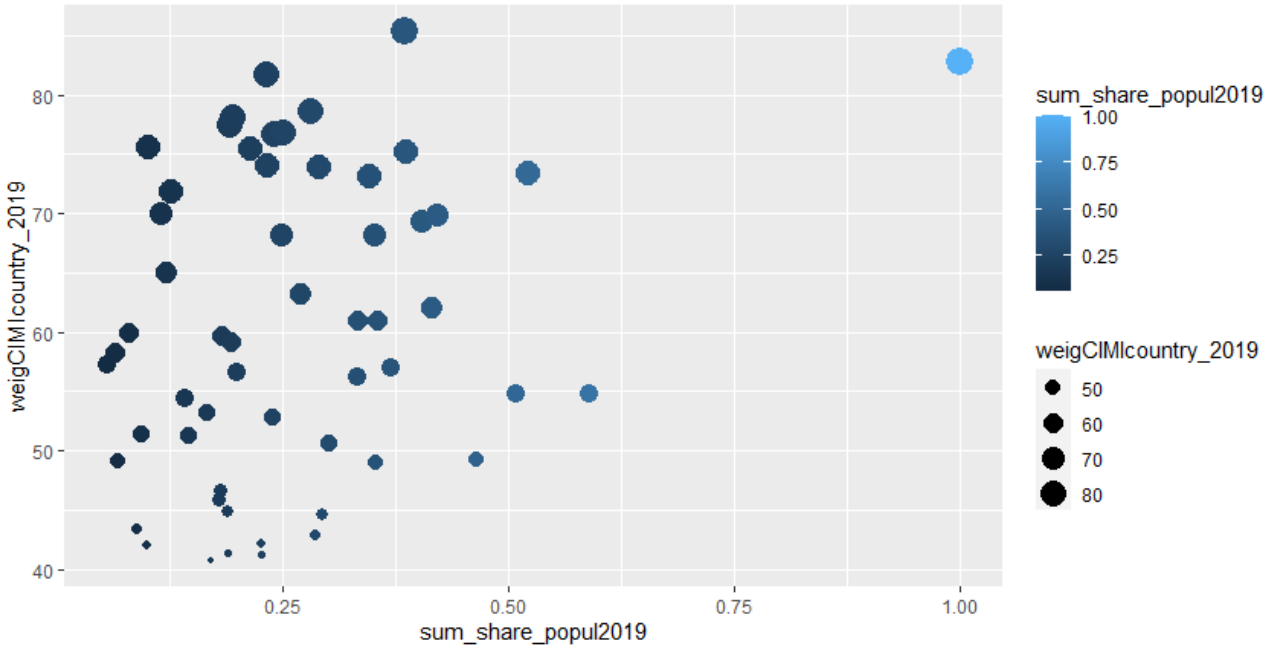


Рис. 5.3. Залежність між сумарною часткою населення, що проживає в смарт містах країни (sum_share_popul2019), та зваженим індексом (weigCIMIcountry_2019) за даними 2019 року

Джерело: розраховано та побудовано автором самостійно

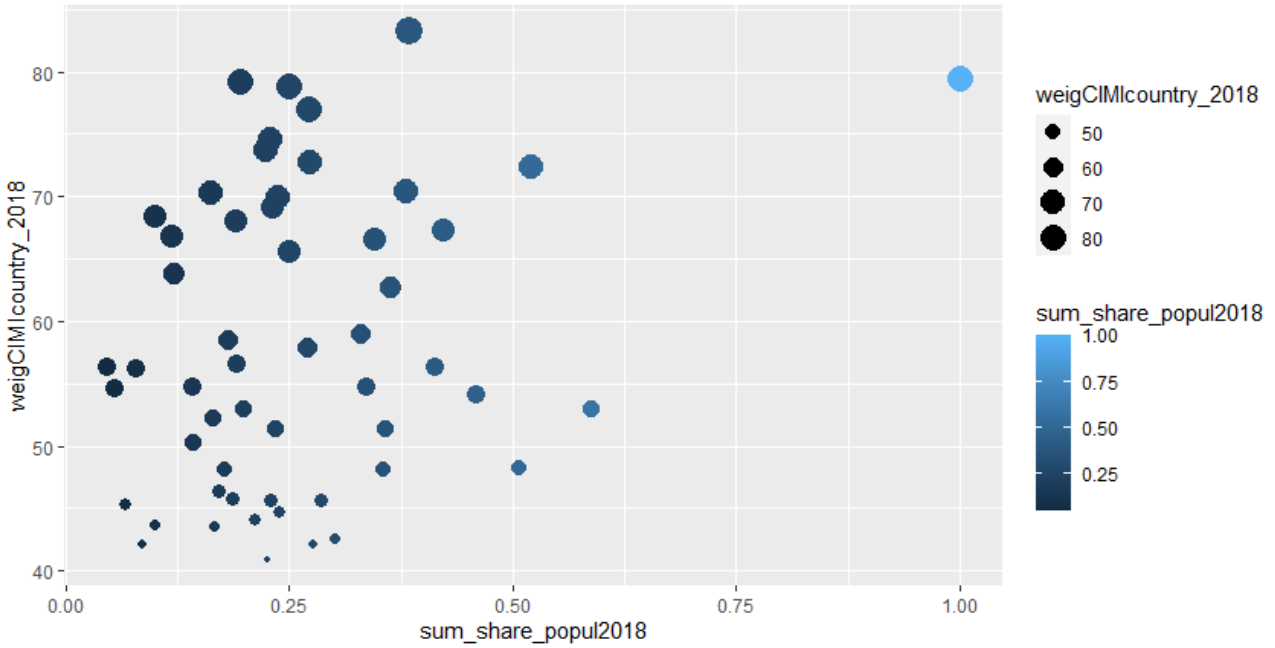


Рис. 5.4. Залежність між сумарною часткою населення, що проживає в смарт містах (sum_share_popul_2018) та зваженим індексом weigCIMIcountry_2018

Джерело: розраховано та побудовано автором самостійно

Як видно з діаграм (див. рис. 5.2 - рис. 5.4) оптимальна кількість кластерів для проведення кластеризації за весь досліджуваний період є однакова. Тому для подальшого узагальнення розрахунків, усі отримані результати було поділено на 4 кластери. Таким чином, маємо: у 2018 році всього було отримано 55 країн: 1-й кластер – 8 країн; 2-й кластер – 13 країн; 3-й кластер – 15 країн; 4-й кластер – 19 країн. В 2019 році визначено всього 56 країн, у тому числі: 1-й кластер – 11 країн; 2-й кластер – 12 країн; 3-й кластер – 16 країн; 4-й кластер – 17 країн. В 2020 році визначено всього 58 країн: 1-й кластер – 14 країн; 2-й кластер – 11 країн; 3-й кластер – 16 країн; 4-й кластер – 17 країн. Повний перелік країн та їх належність кластерам наведені в Додатоку А (Табл. А.2).

Незмінними лідерами 1 кластера за період 2018-2020 р.р. є такі країни: Ісландія, ВБ, Данія, Сінгапур, Франція та Корея.

Цікавим вважаємо порівняти отримані результати з попередніми висновками на основі узагальнення різних індексів смарт міст, що представлені в таблиці 5.20. Країни 1-го кластеру за 2020 рік та ТОП-країни узагальненого результату практично співпадають (табл. 5.20):

Таблиця 5.20

Порівняння результатів індексів смарт-міст, 2020

№	Країни 1-го кластеру за Зваженим CIMI	ТОП-14 країн за узагальненим рейтингом
1	Ісландія	Данія
2	ВБ	Швеція
3	Данія	Фінляндія
4	Сінгапур	Швейцарія
5	Франція	Нідерланди
6	Норвегія	Норвегія
7	Корея	Німеччина
8	США	ВБ
9	Швейцарія	Ісландія
10	Австрія	Франція
11	Японія	Канада
12	Фінляндія	Ірландія
13	Швеція	Бельгія
14	Тайвань	Японія

Джерело: систематизовано автором самостійно

Таким чином, безумовними лідерами по розвитку смарт-міст виступають наступні країни: Ісландія, Велика Британія, Данія, Франція, Норвегія, Швейцарія, Японія, Фінляндія та Швеція.

Проведене дослідження за допомогою математичного інструментарію довело, що найбільшого успіху в розвитку смартекономіки досягають країни, в яких представлені успішні смарт-міста. Саме приклад таких міст, в яких проживає значна частина населення країни, стає важливим імпульсом для успішного сталого розвитку країни на засадах технологічного та екологічного імперативів.

Однак, тільки наявність смарт міст – це один з можливих прийомів дослідження смартекономіки. Грунтуючись на методології визначення смартекономіки в якості синергійного поєднання процесів екологізації, диджиталізації, соціалізації, інституціоналізації та ін., вважаємо за необхідне здійснити математичне моделювання щодо готовності країн до смартекономіки. Метою такого моделювання виступає: проаналізувати чи мають кількісні залежності такі процеси як диджиталізація, екологізація та соціалізація і який вони мають вплив на економіку країн в цілому та її готовності до

смартекономіки. На основі цього алгоритм процесу моделювання Індексу готовності до смартекономіки буде складатись з наступних етапів:

1 етап – осмислення та збір вхідних даних, які, на нашу думку, будуть характеризувати різні аспекти готовності економіки країн до стану смартекономіки.

2 етап – розраховуються комплексні характеристики, які інтегруються як частинні показники смартекономіки. На цьому етапі ми застосували PCA та EFA для визначення результативних та факторних змінних.

3 етап – будуємо систему структурних рівнянь в розрізі кожної результативної змінної та пов'язаних з нею факторів. Така система дозволяє виявити загальні закономірності на основі взаємозв'язку різних факторів та їх впливу на результат.

4 етап – розраховується рейтингова інтегральна оцінк*а* Індексу готовності до смартекономіки для країн на основі отриманих на попередньому етапі ендогенних змінних.

5 етап – проведемо групування країн за рейтинговою інтегральною оцінкою Індексу.

Головне призначення економіко-математичного моделювання полягає в побудові таких прикладних моделей, які б описували закономірності розвитку економічних систем або об'єктів, що досліджуються. Зміна станів економічних об'єктів та зв'язків всередині них залежать від великої кількості параметрів, які утворюють багатовимірні масиви даних. Тому особлива увага в економічних дослідженнях, зокрема і в макроекономічному секторі, приділяється саме вивченню взаємозв'язків між показниками цього масиву.

Етап 1. - Вхідний масив даних містив 4 групи різноманітних показників (екологічні, технологічні, економічні та соціальні, всього 27 показників) та 9 глобальних індексів за країнами за 2017-2020 рр. (Додаток Б, Табл. Б.1). Вхідний набір з 60 країн (Додаток В, Табл. В.1–В.4) був отриманий після того, як ми провели групування країн за зведеним індексом CIMI (ці дослідження наведені вище).

Етап 2. – Таким чином, головною задачею на етапі збору та первинної обробки даних є перехід від більшої до меншої кількості факторів за рахунок зниження розмірності аналітичної задачі, але не втрачаючи інформативності вхідного простору даних. Для цього існують два методи, які пов'язані між собою, але різні за методологією для дослідження та спрощення багатовимірних даних – це метод аналізу головних компонент (PCA, Principal Components Analysis) та розвідувальний факторний аналіз (EFA, Exploratory Factor Analysis). Метод PCA – це спосіб зниження розмірності даних, який перетворює велику кількість корельованих даних в значно менший набір некорельованих змінних, які називаються головними компонентами. На відміну від PCA, під назвою розвідувальний факторний аналіз (EFA) об'єднані методи які знаходять приховану структуру в масивах змінних. Цей метод дозволяє знайти менший набір, який є базисом латентних структурних компонент які можуть пояснити взаємозв'язки між змінними.

Задля досягнення поставленої мети ми вважаємо необхідним використати обидва вищезгаданих методи (PCA та EFA). Це дозволило структурувати дані за рахунок зменшення масиву множини вхідних змінних до їх меншої кількості, які б пояснювали більшу частину варіації в значеннях результативних даних. Крім того, розвідувальний факторний аналіз (EFA) дозволив визначити саме набір результативних змінних та пов'язані з ними незалежні змінні.

Таким чином, в якості результативних змінних було визначено та відібрано три індекси: Індекс людського розвитку (Human Development Index, Y1), Індекс процвітання Інституту Legatum (The Legatum Prosperity Index, Y2) та DiGiX (The Digitization Index, Y3). В результаті, в якості факторних змінних були відібрані наступні показники: обсяг ВВП на душу населення (поточні міжнародні долари, X1), високотехнологічний експорт (поточні дол. США, X2), Глобальний індекс знань (GKI, X3) та очікувана тривалість життя (роки, X4).

Практичне значення переходу від більшої кількості вхідних змінних до меншої, але без значних втрат інформативності пояснюється наступним:

1) усунення дублювання інформації між тісно взаємопов’язаними показниками, що дозволяє одночасно позбутись мультиколінеарності в наборі факторних змінних;

2) усунення не інформативних показників, які мало пов’язані/змінюються при переході від одного об’єкта до іншого (низька варіабельність показника).

Отриманий масив даних представлений в (Додаток Б, Табл. Б.2).

Етап 3. - Як зазначалось вище, метод EFA показав, що в нашій сукупності вхідних показників та індексів доцільно обрати три результативні змінні: Індекс людського розвитку (Y1), Індекс процвітання Інституту Legatum (Y2) та DiGiX (Y3). В такому випадку застосування ізольованого економетричного рівняння регресії є недоцільним для пояснення механізмів функціонування та аналізу взаємодії складових в складних системах, зокрема, смарт економіки. На основі методу PCA стало зрозуміло, що зміна одної результативної змінної не може відбуватись автономно, тобто без зміни інших. Такі проблеми вирішуються за допомогою системи взаємопов’язаних рівнянь (інша назва - системи структурних рівнянь).

В економетричному моделюванні застосовуються декілька видів систем рівнянь, які залежать від взаємозв'язків між ендогенними та екзогенними досліджуваними змінними:

- системи незалежних рівнянь – коли кожна ендогенна (залежна/результативна) змінна Y є функцією одного й того ж набору екзогенних змінних (факторів) X;
- система рекурсивних рівнянь – коли ендогенна змінна Y одного рівняння є екзогенною змінною другого рівняння; кількість екзогенних змінних в усіх рівняннях однакова;
- система взаємопов’язаних (одночасних/структурних) рівнянь – коли одні й ті ж ендогенні змінні в різних рівняннях можуть бути як ендогенними, так і екзогенними змінними.

На основі вищепроведеного аналізу можна зробити висновок про те, що нам підходить третій тип систем - система взаємопов'язаних (/одночасних/структурних) рівнянь. Нами було побудовано таку модель для кожного року за період 2017-2018 рр.

Проведемо ідентифікацію змінних моделі:

- ендогенні змінні: Y1 - Індекс людського розвитку, **Y2** - Індекс процвітання Інституту Legatum та Y3 – індекс DiGiX;
- екзогенні змінні: X1 - обсяг ВВП на душу населення (поточні долари), X2 - Глобальний індекс знань, X3 - очікувана тривалість життя населення (роки).

У загальному вигляді модель, яка буде побудована на основі наших даних має вигляд:

$$Y_1 = f(Y_2, Y_3, X_1, X_2, X_3, u_1); \quad (5.1)$$

$$Y_2 = f(Y_1, Y_3, X_1, X_2, X_3, u_2). \quad (5.2)$$

$$Y_3 = f(Y_1, Y_2, X_1, X_2, X_3, u_3). \quad (5.3)$$

З рівнянь 5.1-5.3 видно, що екзогенні змінні Y_1, Y_2, Y_3 одного рівняння виступають екзогенними змінними в інших. Така взаємозалежність обраних характеристик є реальною, і економетрична модель описує цю залежність, не виключаючи інших чинників, які також впливають на ці показники.

Експерементальним шляхом було отриману наступну специфікацію моделі у структурній (лінійній) формі:

$$\begin{cases} Y1 = b_{10} + b_{11}X1 + b_{12}X2 + b_{13}X3 + u1 \\ Y2 = b_{20} + a_{22}Y3 + b_{21}X1 + b_{23}X3 + u2 \\ Y3 = b_{30} + a_{31}Y2 + b_{31}X1 + b_{32}X2 + u3 \end{cases} \quad (5.4)$$

Перше рівняння описує кількісну залежність Індексу людського розвитку (Y1) та таких факторів як обсяг ВВП на душу населення (X1), Глобальний індекс знань (X2) та очікувана тривалість життя населення (X3). Друге – кількісну залежність між Індексом процвітання Інституту Legatum (Y2) та такими факторами як індекс DiGiX (Y3*), обсяг ВВП на душу населення (X1), очікувана тривалість життя населення (X3). І третє рівняння – залежність між індексом

DiGiX (Y3) та Індексом процвітання Інституту Legatum (Y2*), обсягом ВВП на душу населення (X1) та Глобальним індексом знань (X2).

Наступний крок у розробці моделі – це перехід від структурної (5.4) до зведеної форми, яка необхідна для проведення розрахунку незміщених оцінок параметрів структурної форми моделі та здійснення економіко-математичного аналізу на її основі. Зведена форма економетричної моделі (5.4) буде мати вид:

$$\begin{cases} Y1 = r_{10} + r_{11}X1 + r_{12}X2 + r_{13}X3 + \varepsilon 1 \\ Y2 = r_{20} + r_{21}X1 + r_{22}X2 + r_{23}X3 + \varepsilon 2 \\ Y3 = r_{30} + r_{31}X1 + r_{32}X2 + r_{33}X3 + \varepsilon 3 \end{cases} \quad (5.5)$$

В зведеній формі структурних рівнянь в якості пояснюючих змінних повинні бути лише екзогенні змінні. Але на цьому етапі може виникнути проблема ідентифікації, тому кожне рівняння структурної моделі (5.4) обов'язково потрібно перевіряти на ідентифікацію (однозначність відповідності параметрів моделей при переході від зведеної та структурної форми).

Структурні моделі можуть бути трьох типів: ідентифіковані, не ідентифіковані та надідентифіковані. Тип ідентифікованості моделі впливає на метод розрахунку параметрів структурної форми (5.4).

Виконання умови ідентифікації моделі перевіряється для кожного рівняння окремо. Рівняння є ідентифікованим, якщо кількість невизначених змінних, які відсутні в даному рівнянні (але присутні у моделі) дорівнювало кількості ендогенних змінних в даному рівнянні без одного.

Допустимо, що H – кількість ендогенних змінних в рівнянні, а D – кількість відсутніх екзогенних змінних в рівнянні, але присутніх у загальній моделі. Тоді умова ідентифікації окремого рівняння буде мати вид:

- якщо D +1 = H, то рівняння ідентифіковане;
- якщо D +1 > H, то рівняння надідентифіковане;
- якщо D +1 < H, то рівняння не ідентифіковане.

В нашому випадку для моделі (5.4):

- в рівнянні 1 маємо H=1, D = 0, тоді 0+1=1, тобто рівняння ідентифіковане;

- для другого та третього рівнянь цей розрахунок однаковий H=2, D = 1, тому 1+1 = 2, ці рівняння також ідентифіковані.

Отже, усі три рівняння ідентифіковані, тому для розв'язку цієї системи обираємо двокроковий метод найменших квадратів (2МНК).

Метод 2МНК застосовується як для ідентифікованих, так і для надідентифікованих систем структурних рівнянь. При застосуванні цього методу усі рівняння системи аналізуються послідовно, при цьому звичайний метод 1МНК застосовується двічі, звідси і назва цього методу. За алгоритмом 2МНК потрібно виконати два кроки:

Крок 1. Перетворення структурної системи (5.4) до зведеної (5.5) форми моделі. Оцінювання параметрів кожного рівняння моделі (5.5) проводиться за допомогою 1МНК.

Крок 2. Розраховують нові значення ендогенних змінних за зведеною формою моделі. Далі замінюють ендогенні змінні в правій частині кожного рівняння на нові (розрахункові) значення, і знову застосовується 1МНК.

Оскільки, ми маємо ідентифіковану систему, то параметри моделі отримані методом 2МНК будуть співпадати з результатами НМНК (непрямий метод найменших квадратів). Важливе зауваження щодо застосування 2МНК полягає в тому, що цей метод буде ефективним лише тоді, коли коефіцієнт детермінації (R^2) зведених рівнянь в моделі (5.5) буде досить значним ($R^2 \geq 0,7$), інакше нові розраховані значення ендогенних змінних в структурній формі (в якості факторів) будуть незначущими.

Перед проведенням числових розрахунків моделі усі змінні було про логарифмовано. Це потрібно було для того, щоб нівелювати розбіжності у вимірах даних. Крім того процедура логарифмування даних дозволяє наблизити залишки регресії до нормально розподілених та збільшити точність/якість.

Результати розрахунку зведеної форми моделі (5.5) за даними 2017 року, які одержані методом 1МНК для кожного рівняння систем окремо наведено нижче:

- Індекс людського розвитку (Y1)

$$\begin{gathered} Y1 = 0{,}122X1 + 0{,}061X2 + 0{,}763X3 + \varepsilon 1 \\ (0{,}054)\quad (0{,}013)\quad (0.034) \\ R^2 = 0{,}989 \qquad Froz = 24{,}775 \end{gathered} \tag{5.6}$$

- Індекс процвітання Інституту Legatum (Y2)

$$\begin{gathered} Y2 = 0{,}557X1 - 0{,}060X2 + 0{,}318X3 + \varepsilon 2 \\ (0{,}082)\quad (0{,}020)\quad (0{,}051) \\ R^2 = 0{,}995 \qquad Froz = 74{,}412 \end{gathered} \tag{5.7}$$

- індекс DiGiX (Y3)

$$\begin{gathered} Y3 = 1{,}53X1 + 0{,}238X2 - 1{,}048X3 + \varepsilon 2 \\ (0{,}292)\quad (0{,}072)\quad (0{,}181) \\ R^2 = 0{,}998 \qquad Froz = 34{,}063 \end{gathered} \tag{5.8}$$

Знайдемо розрахункові значення $\hat{Y}_1$ (на основі першого), $\hat{Y}_2$ (на основі другого рівняння) та $\hat{Y}_3$ (на основі третього рівняння). На основі цих даних, застосувавши ще раз 1МНК, побудуємо модель у структурній форма. Масив екзогенних змінних залишається незмінним. Отримана модель у структурній формі матиме вид:

$$\begin{cases} Y1 = 1{,}591 + 0{,}161X1 + 0{,}075X2 + 0{,}328X3; \\ \quad (0{,}56)\quad (0{,}053)\quad (0{,}014)\quad (0{,}156) \\ Y2 = -1{,}666 - 0{,}598Y3^* + 0{,}243X1 + 0{,}243X3; \\ \quad (0{,}877)\quad (0{,}096)\quad (0{,}026)\quad (0{,}224) \\ Y3 = -1{,}57 + 0{,}621Y2^* + 0{,}151X1 + 1{,}316X2. \\ \quad (0{,}698)\quad (1{,}147)\quad (0{,}106)\quad (0{,}376) \end{cases} \tag{5.9}$$

Коефіцієнти детермінації та критерії Фішера для кожного рівняння системи відповідно складають: для першого рівняння $R^2 = 0{,}871$, $F = 113{,}10$, для другого $R^2 = 0{,}886$, $F = 93{,}7$ та для третього $R^2 = 0{,}789$, $F = 63{,}92$. Статистичні характеристики рівнянь свідчать, що модель на основі структурних рівнянь є якісною і достовірною. В рівняннях моделей (5.6-5.9) в дужках наведені відповідні значення стандартних похибок кожного параметра побудованих рівнянь. За критерієм Стьюдента – параметри моделі є статистично значущими, що також підтверджує достовірність моделі та можливість її подальшого використання.

За аналогічним алгоритмом була побудована подібна модель за даними 2018 року (Додаток Г). За складом ендогенних та екзогенних змін вона подібна до моделі (5.4).

Дані після кожного року перераховувались, щоб не пропустити важливі показники. Виявилось що значущим фактором за даними 2019 р. та 2020 р. додалась екзогенна змінна - рівень безробіття по країні (% загальної робочої сили, X4). Крім того, в моделі змінились складові рівнянь в структурній формі моделі (5.10) в порівнянні з моделлю (5.4).

Ідентифікація змінних моделі за даними 2019 року: ендогенні змінні: Y1 - Індекс людського розвитку, Y2 - Індекс процвітання Інституту Legatum та Y3 – індекс DiGiX; екзогенні змінні: X1 - обсяг ВВП на душу населення (поточні міжнародні долари), X2 - Глобальний індекс знань, X3 - очікувана тривалість життя населення (роки), X4 – рівень безробіття по країні (% загальної робочої сили).

Специфікація моделі у структурній (лінійній) формі за даними 2019 року:

$$\begin{cases} Y1 = b_{10} + b_{11}X1 + b_{12}X2 + b_{13}X3 + b_{14}X4 + u1 \\ Y2 = b_{20} + a_{22}Y3 + b_{21}X1 + b_{23}X3 + b_{24}X4 + u2 \\ Y3 = b_{30} + b_{31}X1 + b_{32}X2 + b_{34}X4 + u3 \end{cases} \quad (5.10)$$

Перше рівняння описує кількісну залежність Індексу людського розвитку (Y1) та таких факторів як обсяг ВВП на душу населення (X1), Глобальний індекс знань (X2), очікувана тривалість життя населення (X3) та рівень безробіття по країні (X4). Друге – кількісну залежність між Індексом процвітання Інституту Legatum (Y2) та такими факторами як індекс DiGiX (Y3*), обсяг ВВП на душу населення (X1), очікувана тривалість життя населення (X3), рівень безробіття по країні (X4). І третє рівняння – залежність між індексом DiGiX (Y3) та обсягом ВВП на душу населення (X1), очікуваної тривалості життя населення (X3) та рівнем безробіття по країні (X4).

Перевірка умови ідентифікації моделі (5.10) дала наступні результати:

в рівнянні 1 маємо H=1, D = 0, тоді 0+1=1, тобто рівняння ідентифіковане;

для рівняння 2 маємо H=2, D = 1, тоді 1+1=2, тобто рівняння ідентифіковане;

для рівняння 3 маємо H=1, D = 1, тому 1+1 > 1, тобто рівняння надідентифіковане.

Отже, якщо хоча б одне рівняння системи буде надідентифіковане, то і вся модель буде надідентифікованою. В такому випадку застосування двокрокового методу найменших квадратів (2МНК) є також доцільним.

Усі подальші розрахунки проводились за алгоритмом наведеним вище (для моделі (5.9).

Система зведених рівнянь моделі за даними 2019 року має вид:

$$\begin{cases} Y1 = 0{,}623X1 + 0{,}087X2 + 0{,}624X3 + 0{,}163X3; \\ \quad (0{,}013)\quad (0{,}049)\quad (0{,}063)\quad (0{,}059) \\ Y2 = 0{,}042X1 + 0{,}535X2 + 0{,}267X3 + 0{,}11X4; \\ \quad (0{,}02)\quad (0{,}073)\quad (0{,}094)\quad (0{,}088) \\ Y3 = 0{,}117X1 + 1{,}328X2 - 0{,}206X3 + 0{,}286X2. \\ \quad (0{,}043)\quad (0{,}157)\quad (0{,}166)\quad (0{,}176) \end{cases} \tag{5.11}$$

Масив екзогенних змінних залишається незмінним. Після обчислення нових розрахункових значеннь $\hat{Y}_1$ (на основі першого), $\hat{Y}_2$ (на основі другого рівняння) та $\hat{Y}_3$ (на основі третього рівняння), застосувавши ще раз 1МНК, побудуємо модель у структурній формі. Модель у структурній формі за даними 2019 року матиме вид:

$$\begin{cases} Y1 = 1{,}235 + 0{,}073X1 + 0{,}121X2 + 0{,}314X3 + 0{,}136X; \\ \quad (0{,}541)\quad (0{,}014)\quad (0{,}5)\quad (0{,}149)\quad (0{,}055) \\ Y2 = -1{,}608 + 0{,}37Y3 * -0{,}015X1 + 0{,}768X3 + 0{,}25X4; \\ \quad (0{,}806)\quad (0{,}056)\quad (0{,}025)\quad (0{,}217)\quad (0{,}086) \\ Y3 = -0{,}696 + 0{,}112X1 + 1{,}295X2 - 0{,}342X3. \\ \quad (0{,}074)\quad (0{,}047)\quad (0{,}156)\quad (0{,}193) \end{cases} \tag{5.12}$$

Коефіцієнти детермінації (R^2) та критерії Фішера (F) для кожного рівняння системи відповідно складають:

- для рівняння 1: $R^2 = 0{,}878$, $F = 91{,}61$,
- для рівняння 2: $R^2 = 0{,}897$, $F = 111{,}01$, (5.13)

- для рівняння 3: $R^2 = 0{,}871$, $F = 117{,}12$.

Статистичні характеристики рівнянь свідчать, що модель на основі структурних рівнянь є якісною і достовірною, та її можна використовувати для подальших досліджень.

Структурна модель побудована за даними 2020 року має аналогічну структуру до моделі (5.13) і також за статистичними характеристиками є адекватною та достовірною (Додаток Е).

Етап 4. - Наступним кроком в моделюванні Індексу готовності до смартекономіки (*IRSmartE*) є визначення (розрахунок) інтегральної рейтингової оцінки для кожної країни. Зазначимо, що рейтингове оцінювання може здійснюватися з урахуванням вагомості (пріоритетності) окремих показників чи їх підмножини і має кілька модифікацій.

Ми використали для розрахунку цієї інтеральної рейтингової оцінки зважене середньогеометричне (мультиплікативний підхід). Формула розрахунку інтегральної оцінки IRSmartE має вид:

$$\text{IRSmartE} = \sqrt[3]{\prod_{i=1}^{3} Y^*{}_i} \qquad (5.14)$$

де Y^*_i – розрахункові значення ендогенних змінних за моделями (5.9) та (5.12).

Результати інтегральної рейтингової оцінки як Індексу готовності до смартекономіки за даними 2019 року наведені в Таблиці А.3 (Додаток А). Групування країн за різними індексами (weigCIMIcountry та IRSmartE) проводились за однаковою методикою.

Якщо порівняти результати відхилення (відмінності) потрапляння країни в групу (табл. 5.21), то маємо 36 співпадінь (з 56 наявних груп) та 19 невідповідностей.

Таблиця 5.21

Результати порівняння відповідності/невідповідності країн певним групам

Відхилення	Частота	Ймовірність
0	36	0,643
1	15	0,268
2	0	0,000
-1	4	0,071
-2	1	0,018

Тобто ймовірність співпадіння номеру груп для країни складає 0,643. Так, це не дуже якісний (гарний) показник. Проте, якщо більш ретельно проаналізувати (з точки зору економічних показників) результати таблиці А.3 (Додаток А), то наш рейтинг є значно точнішим та відображає реальний стан економік країн, що досліджувались.

В Додатку Д та Додатку Є наведені аналогічні результати Індексу готовності до смартекономіки IRSmartE відповідно за 2018 рік та 2020 рік.

5.4. Потенціал і проблеми смарт готовності української економіки

Підсумовуючи всю вищенаведену інформацію щодо реалізації концепції смартекономіки в Україні, можемо відмітити, що наша країна пройшла вже багато на цьому шляху. Проголошений ще у 2019 році курс на «державу в смартфоні» успішно реалізується. Створений та успішно функціонує єдиний державний вебпортал електронних послуг Дія, на якому передбачена можливість отримання публічних послуг, подання звернень, скарг, петицій громадян, здійснення електронного листування з органами влади, проведення опитувань тощо; впровадження мобільного застосунку «Дія»; користування особистим кабінетом та доступ до інформації з реєстрів; створення сучасного реєстру

адміністративних послуг. Загалом на даний момент доступно біля 100 публічних послуг.

В 2020 році офіційно був запущений мобільний застосунок «Дія», який дозволяє зберігати основні документи особи (внутрішній і закордонний паспорти, водійське посвідчення та н.), отримувати державні послуги (перелік яких постійно розширюється), реєструвати бізнес, підписувати будь-які документи, сплачувати податки і подавати декларації тощо. Планується до 2024 року перевести в Дію 100 відсотків усіх державних послуг.

Загалом Міністерство цифрової трансформації поставило амбітні цілі: перевести 100 % усіх публічних послуг для громадян та бізнесу в онлайн; забезпечити 95 % транспортної інфраструктури, населених пунктів та їхні соціальні об'єкти доступом до високошвидкісного інтернету; навчити 6 млн українців цифрових навичок; підвищити частку IT у ВВП країни до 10 %.

Серед інших важливих послуг, що надаються Дією:

- проєкт єМалятко - батьки новонародженої дитини можуть отримати черед Дію до 9-ти державних послуг пов'язаних із народженням дитини за однією заявою. Проєкт єМалятко — унікальний проєкт не лише в Україні, а й у світі. Наприклад, у Сербії і Канаді подібним проєктом надаються 5 послуг, в Новій Зеландії лише 3, а в Україні — 10;

- єЗахист - інформація про базові правила кібербезпеки та в яких реєстрах вона знаходиться;

- єПідтримка - має три мети: 1) підтримка вакцинації проти пандемії COVID-19, 2) підтримка здоров'я населення та тих індустрій, що найбільше постраждали від пандемії (креативних індустрій і культури, фізичної культури і спорту, транспорту), 3) підвищення рівня діджиталізації в Україні. Згідно з цією програмою проводяться грошові виплати громадянам України, які вакциновані проти COVID-19 в розмірі 1000 гривень. Ці кошти вакцинована особа може витратити на купівлю книжок, білетів у кіно, театр та концерти, витратити у спортивних клубах, а також на залізничний квиток на потяги Укрзалізниці. На цю програму з державного бюджету України на програму виділено 8 мільярдів

гривень. Згодом програму було розповсюджено на виплату працівникам постраждалим від російського вторгнення в Україну з 24 лютого 2022 року.

Окрім вище названих, діють також програми: єОселя, єРобота, єВорог та інші чисельні проєкти. Однією з важливих функцій виступає Дія.Цифрова освіта, метою якої є навчити мінімум 6 мільйонів українців цифрової грамотності за 3 роки. Причому 70 % має бути віком від 30 до 60+ років. Це національна онлайн-платформа з освітнімі курсами у форматі серіалів. Доступні такі основні курси: базові цифрові навички, цифрова грамотність для вчителів, серіал для батьків «Безпека дітей в інтернеті», «Смартфон для батьків», «Карантин: онлайн-сервіси для вчителів» і «Диджитал-фізкультура для школярів за участі зірок спорту». Окрім цього, міністерство налагоджує співпрацю зі ЦНАПами, бібліотеками, приватним сектором, школами та університетами щодо створення власної мережі офлайн-хабів, щоб охопити програмою якомога більше людей.

Загальнодержавний характер має також сервіс Helsi.Me - електронна медична система, створена для пацієнтів, лікарів, державних та приватних медичних закладів. Пацієнти за допомогою сервісу мають можливість знайти та обрати свого лікаря; записатися на прийом on-line; мати доступ до своєї електронної медичної картки (ЕМК); миттєво отримати результати аналізів та діагностики в кабінеті пацієнта; мати доступ до призначень лікаря та плану лікування. Лікарі отримують можливість вести історії хвороб пацієнтів та ЕМК; оперативно отримувати результати діагностики та аналізів; вести кабінет для ведення прийому пацієнтів. Сервіс Helsi.Me вже завоював прихильність користувачів своєю зручністю та прозорістю.

В дуже багатьох українських містах почала втілюватися концепція розумного міста. В другому розділі більш детально описано, які елементи Smart-city розвиваються в яких конкретно українських містах. Безперечним лідером виступає Київ, який системно впроваджує основні елементи смарт міста: цифрові технології, транспортні інновації, керування безпекою, електронне урядування. В 2021 році був запроваджений мобільний застосунок «Київ Цифровий», який надає користувачеві можливість поповнювати зі смартфона транспортну карту,

купувати QR-квитки, сплачувати за паркування, повертати евакуйовану автівку, отримувати сповіщення щодо послуг у сфері ЖКГ, голосувати за проєкти з благоустрою міста. Застосунок «Київ Цифровий» також включає рейтингове електронне голосування щодо перейменувань міських об'єктів, назви яких пов'язані з російською федерацією та її сателітами. В 2022 році Київ вперше отримав нагороду World Smart City Award Special Recognition за міський застосунок "Київ Цифровий". Ця нагорода присуджується щорічно, а в цьому році - на конгресі Smart City Expo в Барселоні, де обговорювалися досвід і досягнення в створенні "розумних" міст та відзначені найкращі інноваційні міста і проєкти. Столиця України була відзначена серед багатьох міст різних країн, отримавши визнання за свої здобутки в розвитку системи "розумного" муніципального управління [334].

Військова агресія проти України загострила проблему необхідності здійснення значних трансформацій у сфері енергетики. Гострота питання переходу на енергозаощадження, переважного використання відновлювальних джерел та зелену енергетику стала особливо зрозумілою під час руйнівних атак. Тому уряд працює над тим, щоб енергосистема була децентралізована, могла витримати військові виклики, будувалася на принципах зеленої енергетики. Основний курс спрямования на поступове заміщення потужностей теплової генерації, яка найбільше постраждала від російських атак, сучасними безвуглецевими технологіями. Україна співпрацює зі США щодо впровадження технологій малих модульних реакторів. Одним з інструментів досягнення цих цілей сторони відзначили ініціативу адміністрації США NetZero World. Україна приєдналася до неї на Кліматичному саміті COP26. Енергетики планують у Києві, а потім і в інших містах запустити нову схему енергопостачання, тому системи подачі води та опалення завжди будуть з генерацією [311].

Значних втрат понесла українська економіка і у сфері виробництва промислової та сільськогосподарської продукції. Тим не менше, як було зазначено у розділі 3, в України є величезний потенціал розвитку як безпосередньо секторів, пов'язаних із смартекономікою (IT-сектор, IT-послуги,

виробництво електронної та військової продукції та ін.), так і втілення новітніх технологій виробництва в інших галузях. Саме тому дуже важливо здійснювати відновлення української економіки на нових технологічних засадах. Не просто відбудовувати старе і пошкоджене, а відразу закладати – принципово нові технології виробництва, будівництва, логістики.

Особливо важоивою вважаємо у цьому процесі роль освіти та вищої освіти, зокрема. Українські університети мають значний потенціал для здійснення досліджень і розробок, продукування нових знань і продуктів. Передача їх до бізнесу, громадського та публічного секторів сприяє подальшому розвитку місцевої спільноти. Враховуючи, що дослідницька діяльність університетів все більше набуває міжнародного характеру, то вони стають мостами для залучення міста до світових інноваційних трендів.

Заклад вищої освіти завжди виступає і потужним суб'єктом економічної діяльності. Він акумулює значні фінансові ресурси від оплати послуг на навчання (вітчизняних та іноземних студентів), дослідництво, консалтинг, видавничих та інших послуг тощо; отримує фінансування за грантами та замовленнями; отримує благодійні внески; здійснює підприємницьку діяльність в межах законодавства. Така діяльність передбачає оплату праці персоналу, сплату податків та зборів.

Особливе значення мають всі зазначені аспекти для університетів, які є містоутворюючими. В невеликих містах, як правило, університет виконує саме таку функцію, забезпечуючи більшість місцевого населення роботою, сплачуючи податки і наповнюючи місцеві бюджети. Заклади вищої освіти як генератори інтелектуальної діяльності на місцевому рівні можуть впливати на всі складові смарт міста та тим самим сприяти їх ефективній взаємодії:

- Підготовка кадрів, здатних мислити категоріями смартекономіки та відповідно діяти.
- Виконання науково-дослідних та науково-прикладних проєктів в рамках концепції смартекономіки (у сферах екології, енергопостачання, ІКТ, будівництва тощо).

- Ініціювання та організація різноманітних соціальних проєктів і заходів щодо створення зелених зон, підтримки різних категорій населення, окремих екологічних та природоохоронних ініціатив тощо).
- Правова та економічна грамотність населення, навчання навичкам розумного управління, участі в громадському управлінні на місцевому рівні.

Українські університети абсолютно спроможні виступати впливовим суб'єктом смарт міста. І ця їх важлива роль не відміняється в умовах сучасних викликів, пов'язаних із військовою агресією, коли на перший план висуваються проблеми виживання та відновлення. Відновлення освітньої інфраструктури необхідно здійснювати з принципово нових позицій, вже закладати нові механізми та інструменти.

Військова агресія нанесла величезних втрат українській економіці та системі освіти. Поряд із значними руйнуваннями інфраструктури серйозним викликом став відтік молоді та кваліфікованого персоналу за кордон. За даними Управління Верховного комісара ООН у справах біженців (UNHCR), з 24 лютого по 26 липня 2022 року з України виїхало 9,927 млн осіб, повернулося – 3,996 млн осіб. Таким чином, 6,162 млн ще знаходяться за кордоном. Отримали статус тимчасового захисту за різними національними програмами країн Європи 3,745 млн осіб [245].

Станом на 23.06.2022 за кордон виїхали 670 133 учнів та 22,6 тис. педагогічних працівників закладів освіти. Кількість наукових та науково-педагогічних працівників, які з початку війни залишили територію нашої країни та виїхали до інших країн, складає 1392, з них кількість осіб, які продовжують здійснювати наукову, науково-технічну, науково-організаційну, науково-педагогічну діяльність складає 1026 осіб. Відмічене, що «відбулася неможливість провадження наукової та інноваційної діяльності на високому рівні як повністю (у тимчасово окупованих чи постраждалих внаслідок активних бойових дій регіонах), так і частково (в інших регіонах України); порушення умов провадження наукової діяльності науковими та науково-педагогічними працівниками [320].

Найбільша кількість осіб, що отримали статус тимчасового захисту, знаходиться в Польщі – 1,152 млн осіб, в Німеччині – 565,82 тис. осіб, Чехії – 366,49 тис. Крім Польщі, Чехії, Німеччини та Італії (97,31 тис.) понад 50 тис. біженців з України зареєструвалися для статусу тимчасового захисту також в Іспанії – 118,12 тис., Словаччині – 77,14 тис., Австрії – 69,76 тис., Нідерландах – 62,97 тис., Литві – 53,89 тис. та Швейцарії – 53,12 тис. [333].

Безпрецедентний за масштабами потік біженців міграції з України отримав величезну підтримку з боку громадян ЄС та урядів. Уперше держави ЄС швидко активували Директиву про тимчасовий захист, що забезпечує доступ до захисту та послуг для біженців з України. Європейський Союз надав українським вимушеним переселенцям право на проживання та роботу в усіх 27 країнах ЄС протягом певного періоду (від 1 до 3 років). Вони також мають право на соціальні виплати, медичну допомогу та доступ до шкільної освіти. [285].

Підтримка українських студентів та науковців здійснюється як на рівні країни, так і на рівні окремих навчальних закладів. European Campus of City-Universities (EC2U) Alliance виступив з ініціативою розширити угоди про співпрацю з українськими університетами за новою схемою. EC2U – це мультикультурний, мультимовний альянс, що об’єднує 7 країн: Португалію, Румунію, Німеччину, Італію, Францію, Іспанію та Фінляндію [271].

Створений сайт Science for Ukraine [187], на якому університети та інші заклади викладають свої пропозиції щодо навчання студентів, наукових грантів, працевлаштування науковців тощо. Scholars at Risk – це організація, яка займається захистом академічної свободи та науковців, які опинилися під загрозою. Науковцям, яким погрожують через їхні дослідження або за те, що вони виступають проти свого уряду, рекомендується подати заявку на допомогу через безпечну систему подання SAR. Практично всі європейські країни пропонують різноманітні пропозиції для студентів, викладачів та науковців. Пропозиції включають як можливості безкоштовного навчання, так і фінансову підтримку для забезпечення безперервності навчального та дослідницького процесів.

Загалом важко дати точну оцінку освітньому міграційному потоку з України, оскільки ми можемо оперувати лише приблизними оцінками. Тим не менше, однозначно можна стверджувати, що українська молодь збільшить контингент навчальних закладів інших країн (як середнього, так і після середнього рівня). На жаль, очевидно, що чисельність іноземних студентів в Україні зменшиться, як і загалом чисельність студентів. До того ж, ситуація може ще погіршиться, якщо військові дії набудуть затяжного характеру.

Зазначені вище загрози є абсолютно реальними, і саме тому дуже важливо їх правильно оцінювати та передбачувати в своїй політиці. Наша вітчизняна система освіти, не дивлячись на величезні втрати, має потужний потенціал. Працівники освіти, і в тому числі вищої освіти, готові до інновацій, до постійного розвитку. Крім того, відбулося надзвичайне гуртування нашої спільноти на патріотичних засадах. Напевно, якась частина викладачів та молоді залишиться за кордоном. Але все-таки більшість вернеться, як тільки для цього будуть створені передумови, і в першу чергу – досягнута перемога та звільнення наших територій.

В той же час, будь-яка криза завжди є початком нового. Для нас, для українського суспільства дуже важливо почати відновлення на нових засадах. З самого початку закласти кардинально нові цілі та завдання. Важливо не просто відбудувати стіни навчального закладу, а – побудувати на принципово нових засадах, відповідно до сучасних екологічних (використання екологічних матеріалів, енергозбереження та ін.) та соціальних (дистанціювання, врахування потреб людей з обмеженими можливостями та ін.) норм. Посилення ролі університету має починатися із його фінансового зміцнення, що ґрунтується як на розширенні автономії, так і на розширенні можливих джерел та залучених ресурсів.

Сучасний університет може виступати потужним генератором інноваційного розвитку та становлення смарт-економіки. І для цього також важливо створити необхідні умови. В контексті стратегії відновлення України урядом запропоновано План відновлення освіти і науки [320]. Загалом документ передбачає багато дійсно інноваційних завдань. Передбачена більша гнучкість у формах навчання: термінів бакалаврату та магістратури, введення можливості навчання з нефіксованим

терміном. Запропонована реорганізація закладів вищої освіти: створення на базі численних освітніх установ обласного рівня одного великого регіонального закладу; розширення автономії та зміна господарського статусу університетів. Як зазначено у документі, «…політика відновлення та розвитку сфер освіти, науки та інновацій у післявоєнний час буде спрямована на підвищення якості та доступності освіти, розвитку науки, синхронізації їх з освітнім та дослідницьким простором Європейського Союзу шляхом реалізації стратегічних цілей за наступними напрямами…».

Напрями розкриваються по кожному рівню освіти. Стосовно вищої освіти передбачено: перехід на 3-річний бакалаврат та 2-річну магістратуру; об'єднання університетів в потужні регіональні центри вищої освіти; корпоратизація і можлива подальша точкова приватизація університетів; створення механізму ендавмент-фондів; зміна системи управління і надання фінансової автономії; встановлення реальної вартості навчання у ЗВО для надання якісних освітніх послуг із запровадженням підтримки у вигляді безвідсоткових кредитів на навчання; створення найкращого в Європі Військового Університету з викладачами-практиками для підготовки офіцерського складу для всього світу; перезавантаження роботи з іноземними студентами (досягти 200 тис. іноземних студентів).

Вказані напрями є, без сумніву, гарними цілями. Водночас, саме наука – залишається не підкріпленою ніякими механізмами. Ще до війни рівень фінансування науки в Україні був нижче критичного рівня (0,43% ВВП у 2019 р.) [312]. Скорочення видатків на науку в умовах війни є зрозумілим, але це неминуче буде мати дуже погані наслідки стратегічного характеру. Цілі входження в європейський дослідницький простір залишаться простою декларацією і не зможуть реалізуватися при такому нікчемному рівні фінансування. Не тільки входження в європейську спільноту на рівних засадах, а й забезпечення проривного розвитку України може початися лише за умови фінансування наукових досліджень. Уявляється, що вкрай необхідним є гарантування певного рівня фінансування (хоча б 1% ВВП) та недопущення зниження цієї цифри ні за яких умов.

До слова сказати, зараз дуже зручний момент для максимально ефективного використання можливостей міжнародних фондів. Європейська та світова спільнота з готовністю допомагають нашій країні та окремим людям в освітній та науковій сфері. Тому дуже важливо правильно визначити ключові цілі та пріоритети.

Постановка цілі – в досягненні 200 тисяч іноземних студентів – є дуже красивою та гарною. Разом з тим, виглядає нереалістичною без конкретних механізмів. В ситуації, коли наша країна втрачає студентський контингент, постановка таких амбітних цілей потребує надзвичайно рішучих інструментів.

Підсумовуючи вищевикладене, в табл. А.4 в Додатку А представлено та систематизовано всі основні наробки, які вже є в Україні та ті виклики і проблеми, які значно впливають на процеси розвитку нашої економіки.

Ми бачимо, що на сучасному етапі розвитку української економіки основні виклики пов’язані із руйнуваннями внаслідок військової агресії. Поза цим Україна досить активно просувається в розвитку розумного цифрового суспільства. Однак, окрім зазначених викликів, становлення смартекономіки також може нести і певні загрози. Масштабне використання ІТ-технологій означає перенесення у віртуальний простір великих масивів інформації та посилює залежність від доступу до джерел енергії. Суттєво загострюються питання кібербезпеки, захисту інформації у всіх сферах економіки: у фінансовій системі (банки, державні фінанси, система SWIFT, біржі тощо); в промисловості; на транспорті; в комунальних системах: державних інформаційних ресурсах та ін. Як засвідчує досвід військової агресії, потребує особливого захисту система енергопостачання, яка живить всю економіку та населення. Враження її ворожими хакерськими атаками може призвести до втрати потужностей та загалом – великих втрат для економіки.

Також вразлими для хакерських атак можуть бути і всі споживчі пристрої (смартфони, планшети, smartwatch, пристрої з датчиками активності та трекерами та ін. Найслабшим місцем є девайси або фізичні об'єкти в системі Інтернету речей (IoT), які загалом не мають захисту або його важко передбачити. Потребують захисту і інформаційні системи підприємств та корпорацій, які можуть містити великі масиви даних, комерційно та особисто конфіденційних. Особливе значення для всієї

економіки має захист інформаційних систем великих трансопртних корпорацій: авіа, залізничних та ін., збій в діяльності яких може мати катастрофічні наслідки для всієї економіки. Отже, необхідність кібербезпеки в сучасному світі суттєво зростає, оскільки автоматизація, зростання залежності від комп'ютерних програм створюють не лише можливості для розвитку, а й слабкі місця.

Однак, це не повинно відміняти основного курсу – на побудову розумної сталої економіки. В нашій країні вже дуже багато зроблено у напрямі всеохоплюючої диджиталізації, і навіть за деякими позиціями (портал Дія, Київ Цифровий) ми є серед світових лідерів. У багатьох українських містах створюються смарт системи керування транспортом, втілюється інклюзивний підхід до містопланування. Саме тому дуже важливо, на вже напрацьованому потенціалі ставити амбітні цілі, за якими максимально ефективно використати іноземну допомогу для просування країни на шляху просування до смартекономіки.

Висновки до Розділу 5

1. Наявність значного різноманіття концепцій розвитку суспільства, їх подальша диверсифікація актуалізує питання визначення меж смартекономіки та її співвідношення з іншими концепціями розвитку. Це своєю чергою потребує визначення ключових індикаторів оцінки смартекономіки та їх аналіз. Становлення смартекономіки, як вже зазначалося раніше, є результатом комплексної дії та впливу процесів інтелектуалізації та екологізації всіх видів економічної діяльності, що під впливом безпрецедентного поширення ІКТ набувають нових форм прояву, взаємозв’язків, інститутів управління.

2. Визначаючи смартекономіку як новітній тренд розвитку глобальної економіки відмічаємо відсутність або ж фрагментарність її оцінки на національному рівні. Слід відмітити, що тематика смартекономіки є однією з найактуальніших в економічній науці та практиці в останнє десятиліття. В той

же час, переважна частина досліджень присвячена проблемам смарт міст (Smart City) – їх сутності, структурі, еволюції та методикам оцінки. Причому останні (методики оцінки) вже мають значний наробок: світова аналітика вже має у своєму кошику багато інструментів щодо оцінки смарт міст. Що стосується оцінки смартекономіки на рівні країни – національному рівні, то необхідно відмітити, що такого підходу досі не розроблено. Дослідження підтверджує, що єдиного індексу для оцінки смартекономіки не існує, тоді як окремі аспекти її прояву знаходять свою оцінку в певних індексах (Глобальних міст, екологічного розвитку, зеленої економіки та ін.).

3. Систематизовано та узагальнено всю сукупність існуючих підходів до оцінки розвитку країн, які відповідно поділено на дві групи: загальні, які оцінюють загальний прогрес країн (на основі різних методик та критеріїв) та спеціалізовані, які, як правило, оцінюють прогрес країн у певному контексті (екологічному, економічному, соціальному, інноваційному тощо).

4. До числа найвідоміших підходів загальної оцінки розвитку країни на глобальному рівні віднесено: Індекс людського розвитку, Індекс процвітання країн світу Інституту Legatum, The Global Happiness and Well-Being Policy Briefs, Індекс щасливої планети (The Happy Planet Index), Індекс OECD Better Life, Доповідь про щастя (The World Happiness Report), Індекс ЦСР (Index SDG). У всіх вказаних підходах прогрес країн вимірюється широким колом різноманітних аспектів життєдіяльності та відповідних показників. Певною мірою можна віднести до цієї групи також Індекс соціального прогресу. Хоча за назвою він відноситься до соціальних аспектів прогресу, проте зачіпає багато інших аспектів життєдіяльності. Важливо відмітити також, що у майже у всіх системах оцінки немає такого аспекту як диджиталізація, тобто виміру процесів поширення ІКТ у різних сферах життєдіяльності.

5. Інноваційні аспекти розвитку країн оцінюють такі індекси як: глобальний індекс інновацій (Global innovation index), глобальний індекс конкурентоспроможності (Global Competitiveness Index), глобальний індекс знань (Global Knowledge Index). Екологічні аспекти розвитку країн відображають

такі аналітичні підходи як: Індекс прогресу зеленої економіки (Green economy progress - GEP), Індекс зеленого зростання (Green growth index), Глобальний індекс зеленої економіки (The global green economy index - GGEI), Індекс еко-інновацій (Eco-innovation index). Динаміку поширення ІКТ в країнах світу оцінює на даний момент такий індекс як Індекс мережевої готовності (Networked Readiness Index). Процеси формування сучасних диджиталізованих форм управління в країнах вимірюються Індексом розвитку електронного уряду (E-Government Development Index). У кожному з вищеназваних підходів щорічно (чи раз на 2 роки) визначається свій рейтинг країн за певними критеріями (спеціалізованими або комплексними). Як було зазначено вище, смартекономіка – це надзвичайно складне явище, що має багато складових. Тому жодний індекс не враховує всіх її аспектів.

6. З метою обгрунтування підходу до виміру смартекономіки запропоновано узагальнення різних підходів та проаналізовано, скільки в кожній з країн отриманого рейтингу є смарт міст та яка частка населення в них проживає. В результаті цих розрахунків до нового рейтингу потрапило 58 країн в 2020 році, в 2019 році – 56 країн, в 2018 році – 55 країн. Для подальшого узагальнення розрахунків усі отримані результати було поділено на 4 кластери. Безумовними лідерами по розвитку смарт міст виступають наступні країни: Ісландія, Велика Британія, Данія, Франція, Норвегія, Швейцарія, Японія, Фінляндія та Швеція. Незмінними лідерами 1 кластера за період 2018-2020 р.р. є такі країни: Ісландія, ВБ, Данія, Сінгапур, Франція та Корея.

7. Проведене дослідження за допомогою математичного інструментарію довело, що найбільшого успіху в розвитку смартекономіки досягають країни, в яких представлені успішні смарт міста. Саме приклад таких міст, в яких проживає значна частина населення країни, стає важливим імпульсом для успішного сталого розвитку країни на засадах технологічного та екологічного імперативів. Крім того, запропоновано алгоритм моделювання *Індексу готовності до смартекономіки*, реалізація якого дозволила за допомогою методів PCA та EFA визначити результативні та факторні змінні;

побудувати систему структурних рівнянь в розрізі кожної результативної змінної та пов'язаних з нею факторів; розрахувати рейтингову інтегральну оцінку *Індексу готовності до смартекономіки* для країн на основі отриманих на попередньому етапі ендогенних змінних; здійснити групування країн за рейтинговою інтегральною оцінкою *Індексу*.

8. На основі запропонованого підходу здійснено оцінювання смартготовності української економіки. І хоча на даний момент основні виклики пов'язані із руйнуваннями внаслідок військової агресії, це не повинно відміняти основного курсу – на побудову розумної сталої економіки. Однак, окрім зазначених викликів, становлення смартекономіки також може нести і певні загрози. Масштабне використання ІТ-технологій означає перенесення у віртуальний простір великих масивів інформації та посилює залежність від доступу до джерел енергії. Суттєво загострюються питання кібербезпеки, захисту інформації у всіх сферах економіки: у фінансовій системі (банки, державні фінанси, система SWIFT, біржі тощо); в промисловості; на транспорті; в комунальних системах: державних інформаційних ресурсах, системі енергопостачання. В нашій країні вже дуже багато зроблено у напрямі всеохоплюючої диджиталізації, і навіть за деякими позиціями (портал Дія, Київ Цифровий) ми є серед світових лідерів. У багатьох містах створюються смарт системи керування транспортом, втілюється інклюзивний підхід до містопланування. Саме тому дуже важливо, на вже напрацьованому потенціалі ставити амбітні цілі, за якими максимально ефективно використати іноземну допомогу для просування країни на шляху просування до смартекономіки.

Основні результати розділу опубліковано в наукових працях автора [122; 129; 139; 299; 317; 318; 342; 343; 349; 351; 352; 251; 356].

ВИСНОВКИ

У дисертації обгрунтувано новий науковий напрям – концепцію розвитку смартекономіки, її сутності, імперативів та форм прояву у глобальному середовищі, а також визначено ключові напрями відновлення економіки України на засадах смартекономіки. Проведене дослідження процесів розвитку смартекономіки дає підстави сформулювати висновки та викласти авторське бачення подальших пошуків в царині глобального суспільного прогресу.

1. Феномен смартекономіки пов'язаний із поширенням нових розумних технологій в царині управління економічними, соціальними, екологічними процесами. Відбуваються кардинальні зміни в принципах та механізмах функціонування сучасної економіки під впливом прискореної інтелектуалізації та всеохоплюючого проникнення ІКТ. Трансформація економічного базису сучасного суспільства супроводжується зростанням уваги до проблем розвитку особистості, навколишнього середовища, збереження довкілля та, водночас, появою нових інститутів управління. Поширеним є сприйняття смартекономіки у вузькому значенні, як економічної системи певного локалітету (міста), розвиток якої забезпечується новітніми технологіями на засадах сталого розвитку і соціальної відповідальності. Разом з тим, необхідним стає її розуміння у більш широкому значенні, як системи економічних відносин, яка формується на національному та міжнародному рівнях, грунтується на масштабному використанні найсучасніших розумних технологій, впровадженні принципів сталого розвитку і соціальної відповідальності та підпорядкована цілям створення комфортних і безпечних умов життя населення країни. Що дозволило обгрунтувати алгоритм оцінки реалізації концепції смартекономіки в країнах світу та засади побудови смартекономіки в умовах післявоєнного відновлення України.

2. Еволюція теоретичних поглядів щодо концептуалізації суспільного розвитку призвела до появи феномену смартекономіки в якості такого способу

організації суспільства, в якому за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій забезпечується взаємопов'язаність економічного, екологічного, соціально-психологічного, технологічного та інституційного розвитку. В економічній науці стає поширеним сприйняття смартекономіки в якості такої екосистеми, в якій врівноважені всі складові (економічна, екологічна, соціально-психологічна, інституціональна, інформаційна та ін.), а управління всіма процесами забезпечується на основі новітніх розумних технологій та збалансованості ключових процесів (політичних, економічних, фінансових та соціальних). Узагальнення теоретичних підходів щодо осмислення феномену смарт міст підтвердило їх еволюцію: смарт місто 1.0 (технолого-центричний підхід); смарт місто 2.0 (урядо-центричний); та смарт місто 3.0 (переважає громадяно- та людино-центричний підхід).

3. Розвиток смартекономіки став наслідком комплексної дії ключових імперативів: диджиталізації (масштабне поширення інформаційно-комунікаційних технологій в усі сфери людської діяльності), соціалізації (зростання значення соціальних проблем людини), екологізації (зростання уваги до проблем довкілля, збереження навколишнього середовища), інституціоналізації (формуванні нових інституційних механізмів управління процесами суспільного розвитку), інтелектуалізації (зростання ролі інтелектуальних чинників прогресу) та ін. Сукупна дія зазначених імперативів разом із безпрецедентним проникненням інформаційно-комунікаційних технологій приводить до формування нових форм взаємозв'язків, інститутів управління, появи розумного середовища, складовими якого виступають: соціально відповідальний бізнес; комфортні умови життєдіяльності населення; розумна спільнота; чиста природа. Технологічною основою смартекономіки виступає широкомасштабна диджиталізація, поширення новітніх ІКТ у всіх сферах життєдіяльності, формування нових принципів економічної діяльності та життя людей.

4. Прискорення процесів урбанізації, зростання чисельності міського населення, кількості великих і надвеликих міст актуалізує питання управління

процесами їх функціонування та життєзабезпечення. Найбільш активними гравцями у процесі становлення смартекономіки стають міста-лідери, які набувають глобального впливу та формують в тому числі і смарт простір. Загалом створюються дієві механізми для участі різних суб‘єктів в управлінні: приватного бізнесу, громадян, громадських організацій, освітніх і культурних установ, інфраструктурних одиниць тощо у процесі управління містом. Інформаційно-комунікаційні технології дозволяють розробляти такі програмні засоби, які фактично замінюють окремі державні послуги. Таким чином, колективний інтелект (що є уособленням синергійної взаємодії всіх стейхолдерів) разом із активним проникненням сучасних технологій формує і стає основою нової якості міста.

5. Рушійною силою становлення смартекономіки виступає поширення новітніх технологій (штучний інтелект, інтернет речей та промисловий інтернет речей, кіберфізичні системи, Big Data, хмарні обчислення, адитивне виробництво, розширена реальність тощо), які трансформують всю економіку та формують нові бізнес-моделі на основі інтегрованих інтелектуальних систем управління. Гнучкість та адаптивність виробництва забезпечується поєднанням всіх ланок виробничого та логістичного процесів в єдину систему функціонування, що керується інноваційними технологіями в режимі реального часу. Ці нові бізнес-моделі орієнтуються на індивідуальні запити споживачів, доступні та прозорі ціни, безкоштовну доставку. Всі ці процеси, поєднуючи віртуальний та реальний світ створюють глобальний простір, який характеризується гнучкістю, адаптивністю, інтерактивністю, суттєвим зниженням трансакційних витрат та переходом у віртуальні, нематеріальні форми економічної взаємодії, особливим мисленням особистості та способом життя. Зміст смартекономіки полягає ще у тому, щоб надати цьому простору розумного вектору розвитку. В процесі втілення цілей сталого інклюзивного розвитку, збереження клімату, людиноцентризму тощо формується розумний, інтелектуальний (смарт) характер сучасного виробництва та загалом – економіки

на принципах інтелектуального саморозвитку, енергоресурсної автономії, циркулярному самозабезпеченні, платформності та мережевості.

6. Важливим імперативом смартекономіки виступає також послідовна екологізація, розвиток зеленої економіки, яка спрямована на забезпечення низьковуглецевого, ресурсозаощаджуючого та соціально-інклюзивного розвитку, покращення добробуту населення та зниження екологічних ризиків. В сучасних розвинених смарт містах широке застосування ІКТ (датчиків використання води, тепла, енергії, датчиків якості повітря та води, безпеки тощо) виступає важливим інструментом побудови екологічно свідомого економічного середовища. Формування смартекономіки на засадах диджиталізації, екологізації, соціалізації, мережевізації тощо відбувається на всіх рівнях: на рівні держави, локалітету, окремого підприємства. Масштабне проникнення ІКТ в усі сфери життєдіяльності знаходить прояв і у розвитку системи управління на всіх рівнях, появі нових форм та інструментів управління (залучення членів спільноти до вирішення важливих питань, електронні петиції тощо).

7. Систематизація існуючих підходів до оцінки розвитку смарт міст дозволила виявити наступні їх особливості: у багатьох світових рейтингах застосовується комплексний підхід, коли враховуються різні аспекти життєдіяльності міста; деякі рейтинги реалізуються на основі об’єктивної інформації та статистичних даних, деякі – на основі опитувань населення чи зацікавлених сторін; основні показники, що лежать в основі таких досліджень, включають: якість людського ресурсу, якість навколишнього середовища, добробут населення та ін. Найбільш відомими та розвиненими підходами до оцінки успішності розумних міст є: Індекс розумних міст; Індекс розвитку міст; Індекс процвітання міст; Індекс міст глобальної сили. Визначальним фактором успішності світових міст, їх лідерських позицій в рейтингах виступають саме інтелектуальні чинники: якість людського капіталу, новітні технології, витрати на дослідження та розвиток.

8. Враховуючи відсутність або ж фрагментарність оцінки смартекономіки на національному рівні, запропоновано методичний підхід щодо оцінки розвитку

смартекономіки на національному рівні, який передбачає багаторівневий та багатокритеріальний вимір прогресу країн. Проведене дослідження за допомогою математичного інструментарію довело, що найбільшого успіху в розвитку смартекономіки досягають країни, в яких представлені успішні смарт міста. Підтверджено за допомогою запропонованої економетричної моделі (на основі корреляційно-регресійного аналізу) системи структурних рівнянь, що саме приклад таких міст, в яких проживає значна частина населення країни, стає важливим імпульсом для її успішного розвитку на засадах технологічного та екологічного імперативів. Найбільша кількість смарт міст відносяться до країн, що демонструють найвищий рівень соціально-економічного розвитку та темпи приросту економічних показників. Визначено, що безумовними лідерами по розвитку смартекономіки виступають: Ісландія, Велика Британія, Данія, Франція, Норвегія, Швейцарія, Японія, Фінляндія та Швеція. Водночас, активне використання сучасних ІКТ на смарт засадах створює можливості для всіх країн світу для проривного розвитку смарт міст та смартекономіки. Прикладом виступає динамічне зростання кількості смарт міст в інших регіонах світу, зокрема в азійських країнах.

9. Створення смарт міст, їх успішна реалізація та ефективний розвиток може стати важливим імпульсом, двигуном для подальшого розвитку всієї економіки країни. Практика створення смарт міст в Україні розпочалася ще в довоєнний період, коли в багатьох містах почали впроваджуватися смарт системи керування транспортом, інклюзивний підхід до містопланування, цифрові додатки, електронні петиції тощо. В умовах жорсткої та невиправданої агресії щодо України одним з найважливіших завдань виступає забезпечення відновлення економіки, але воно має здійснюватися на нових засадах, на засадах розвитку смартекономіки. Основними проблемами в умовах військового стану та післявоєнного відродження виступає визначення чітких інструментів побудови смартекономіки на основі систематизації найуспішнішого світового досвіду створення смарт міст; виявлення чинників їх успіху та визначення послідовних кроків втілення пілотної моделі смарт міста в сучасних українських реаліях. Необхідна системна

державна підтримка містам України на шляху формування смартекономіки, причому не тільки для великих обласних центрів, а й містам районного, місцевого значення. Успішним світовим досвідом підтверджено важливість розумного розвитку в середніх та малих містах.

10. Стратегічно важливим є забезпечення відновлення економіки на засадах смартекономіки, що передбачає: визначення її в якості методологічної бази післявоєнної відбудови; забезпечення широкомасштабної диджиталізації економіки; особлива підтримка підприємств, які формують уклад Індустрія 5.0, з конкретною фіксацією цілей збільшення їх частки у ВВП та експорті; підтримку сучасних високотехнологічних та експортних галузей з високим ступенем обробки, малого і середнього бізнесу; відбудова інфраструктурних об'єктів та житлових приміщень на основі розумних технологій та сталого розвитку; підтримка бізнесу та діяльності з утилізації та повторного використання будівельного сміття; відбудова зруйнованих міст відразу на засадах смартекономіки, урахування сучасних екологічних вимог до матеріалів, планування простору, побудова укриттів, серйозна організація контролю безпеки; врахування можливих загроз (кібербезпека, захист інформації у всіх сферах економіки); максимальна прозорість надходження і використання західної фінансової допомоги; всебічна гарантована підтримка інноваційних сфер діяльності (освіти і науки) та бізнесу; забезпечення особливого акценту розвитку смарт міст на аспекті безпеки; масштабізація успішного досвіду створення смарт міст та їх окремих елементів; розвитку університетів та їх ролі у процесі відновлення регіональної економіки на засадах розумного розвитку, організаційне та фінансове підтвердження їх інноваційної ролі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 2021 Global Smart City Index. 2022. URL: https://www.quantumesco.it/en/2021-global-smart-city-index/ (дата звернення: 11.01.2023).
2. 6 технологій, які змінять логістику до 2030 року — DHL. *Finance.ua*: вебсайт. URL: https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2020 (дата звернення: 10.10.2022).
3. A guidebook to the Green Economy. *Division for Sustainable Development. UNDESA.* 2012. URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/738GE%20Publication.pdf. (дата звернення: 22.04.2022).
4. Acosta, L. A, K. Hartman, R. J. Mamiit, N.M. Puyo. *Green growth index*. 2019. URL: http://greengrowthindex.gggi.org/wp-content/uploads/2019/12/Green-GrowthIndex-Summary-Report_20191216.pdf. (дата звернення: 22.04.2022).
5. Acs Z.J., Stam E., Audretsch D.B., O'Connor A. The lineages of the entrepreneurial ecosystem approach. *Small Business Economics*. 2017. №49 (1). URL: http://www.kluweronline.com/issn/0921-898X/. Doi: 10.1007/s11187-017-9864-8. (дата звернення: 22.04.2022).
6. Acs Zoltan, Autio E. and Szerb L. National Systems of Entrepreneurship: Measurement issues and policy implications. *Research Policy*. 2014. Vol. 43. Is. 3. P. 476-494.
7. Adner R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*. 2017. Vol. 43. No. 1. P. 39–58. DOI: 10.1177/0149206316678451.
8. Airbus. URL: https://customers.microsoft.com/en-us/story/860008-airbus-azure-de. (дата звернення: 22.04.2022).
9. Amsterdam Smart City. *Amsterdam Smart City official website*. 2014. URL:

http://amsterdamsmartcity.com/about-asc. (дата звернення: 22.04.2022).

10. An index of the Global 100 most sustainable corporations in the world. *Corporate Knights*. URL: https://www.corporateknights.com/reports/2020-global-100/. (дата звернення: 22.04.2022).
11. Analysis of smart city indicators based on prisma : systematic review / Krisna Adiyarta et. al. *IOP Conference Series*: materials Science and Engineering. Vol. 725. 3rd Nommensen International Conference on Technology and Engineering. Nommensen HKBP University, Indonesia, 25–26 July, 2019.
12. Angelidou M. Four European Smart City. Strategies. *International Journal of Social Science Studies*. 2016. Vol. 4. No. 4. URL: http://dx.doi.org/10.11114/ijsss.v4i4.1364 (дата звернення: 22.04.2022).
13. Annabelle Gawer, Michael A. Cusumano. Industry Platforms and Ecosystem Innovation. *Journal of Product Innovation Management* 2014. Vol. 31(3). DOI: 10.1111/jpim.12105.
14. AR & VR Headsets Market Share. 2022. URL: https://www.idc.com/promo/arvr (дата звернення: 07.01.2022).
15. Arias-Molinares and García-Palomares. The Ws of MaaS: understanding mobility as a service from a literature review. *International Association of traffic and Safety Sciences Research*. 2020. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0386111220300455 (дата звернення: 07.01.2022).
16. Assessment of complementarities between gggi's green growth index and unep's green economy progress index. *GGGI Technical Report*. 2019. No 10. URL: http://greengrowthindex.gggi.org/wp-content/uploads/2020/04/TR10_Assessment-of-Complementarities_Final.pdf (дата звернення: 06.10.2020).
17. Audretsch D.B., Belitski M., Cherkas N. Entrepreneurial ecosystems in cities: The role of institutions. *PLOS ONE*. 2021. DOI:

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247609.

18. Augmented Reality AR. URL: https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/dopolnennaja-realnost-ar (дата звернення: 18.11.2022).
19. Bell D. The coming of post-industrial society: A venture of social forecasting. N.Y.: Basic Books, 1973.
20. Ben Spigel, Richard Harrison. Toward a process theory of entrepreneurial ecosystems. *Stratigic Entreprenerial Journal*. 2017. URL: https://doi.org/10.1002/sej.1268 (дата звернення: 27.11.2021).
21. Ben Spigel. Entrepreneurial ecosystems: Theory, Practice and Future. *EE Publishing*. 2020. 200 p. DOI: https://doi.org/10.4337/9781788975933.
22. Ben Spigel. The Relational Organization of Entrepreneurial Ecosystems. Entreprenerial Theory and Practice. 2017. Vol. 41. Is. 1. P. 49-72.
23. Better life Index. URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=BLI (дата звернення: 18.11.2022).
24. Big Data Comes to the Farm, Sowing Mistrust Seed Makers Barrel Into Technology Business / by Jacob Bunge. *Wall Street Journal*. 2014.
25. Bowen A. The Green Growth Narrative: Paradigm Shift or Just Spin? *Global Environmental Change*. 2011. Vol. 21(4). URL: https://www.researchgate.net/publication/251624314_The_Green_Growth_Narrative_Paradigm_Shift_or_Just_Spin. (дата звернення: 15.09.2020).
26. Brinkley Ia. Knowledge economy: How Knowledge is Reshaping the Economic life in Nations. London: The Work Foundation, 2008.
27. Bruneckiene J. The concept of smart economy under the context of creation the economic value in the city. *Public Policy and Administration*. 2014. Vol. 13. No 3. P. 469-482.
28. Buchberger Ch. An Introduction to Industry 4.0. URL: https://www.emnify.com/blog/industry-4-0?utm_term=&utm_campaign=SEA-EN-EUR_EN-MC-DSA-NoFu-DSA_Pilot&utm_source=google&utm_medium=cpc&hsa_acc=2901734809&h

sa_cam=18796424820&hsa_grp=141772873806&hsa_ad=632570634205&hsa_src=g&hsa_tgt=dsa-1462403292929&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=CjwKCAiAqt-dBhBcEiwATw-ggEpkgI-02C6GAmMv2PTQ1dOWP9-rx9w_irenj2pja5ragNo5iSzVqRoCnW8QAvD_BwE (дата звернення: 27.11.2021).

29. Caragliu A., Del Bo C. and Nijkamp P. Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*. 2011. Vol. 18. No. 2. P. 65-82.

30. Carbon neutral to stop global warming at 1.5°C. *Ørsted Sustainability report*. 2019. URL: https://orsted.com/-/media/annual2019/Sustainability_report_2019_online_readable-version.pdf (дата звернення: 15.09.2020).

31. Caterpillar pushes dealers missing out on billions in sales each year to increase use of telematics data / by Wayne Grayson. *Equipment World*. May 21, 2014.

32. Cavallo A., Ghezzi A. & Balocco R. Entrepreneurial ecosystem research: Present debates and future directions. *International Entrepreneurship and Management Journal*. 2018.

33. China continues to claim most supercomputers on Top500 list. URL: http://www.xinhuanet.com/english/2019-06/17/c_138150718.htm (дата звернення: 15.09.2020).

34. China's digital economy sees continued growth. URL: http://english.www.gov.cn/archive/statistics/202103/25/content_WS605be874c6d 0719374afb663.html (дата звернення: 27.11.2021).

35. Chukhno A. New economic policy (theoretical and methodological principles). *Ukraine economy*. 2005. № 7. P. 15-22.

36. Cited by: Galperina L.P., Girenko A.T., Mazurenko V.P. The concept of smart economy as the basis for sustainable development of Ukraine. *International Journal of Economics and Financial Issues*. 2016. № 6(88). P. 307-314. URL:

https://www.econjournals.com/index.php/ijefi/article/view/3757 (дата звернення: 15.09.2020).

37. Cities in Motion Index 2018. Cities in Motion Index 2019. Cities in Motion Index 2020. URL: https://ieseinsight.com/ (дата звернення: 27.11.2021).
38. Climate change legislation in Austria. Grantham Research Institute. 2015. URL: https://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2015/05/AUSTRIA.pdf (дата звернення: 27.11.2021).
39. Collection methodology for Key Performance Indicators for Smart Sustainable Cities. URL: https://unece.org/DAM/hlm/documents/Publications/U4SSC-CollectionMethodologyforKPIfoSSC-2017.pdf (дата звернення: 27.11.2021).
40. Communication from the Commission — Guidelines on non-financial reporting. URL: https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52017XC0705%2801%29 (дата звернення: 27.11.2021).
41. Communication from the commission / A new EU Forest Strategy: for forests and the forest-based sector. URL: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52013DC0659 (дата звернення: 27.11.2021).
42. Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions / Roadmap to a Resource Efficient Europe. URL: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52011DC0571 (дата звернення: 27.11.2021).
43. Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions / Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy. URL: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614 (дата звернення: 27.11.2021).
44. Communication from the commission to the european parliament, the council, the economic and social committee and the committee of the regions / Our life

insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. URL: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52011DC0244 (дата звернення: 27.11.2021).

45. Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions / An Action Plan for nature, people and the economy. URL: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=COM%3A2017%3A198%3AFIN (дата звернення: 27.11.2021).
46. Consolidated version of the Treaty on the Functioning of the European Union. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A12012E%2FTXT (дата звернення: 14.07.2022).
47. Copenhagen named Monocle magazine's best city in its 2021 Quality of Life Survey. *PRNewswire*: website. URL: https://www.prnewswire.com/in/news-releases/copenhagen-named-monocle-magazine-s-best-city-in-its-2021-quality-of-life-survey-886938304.html (дата звернення: 10.10.2022).
48. Coronavirus: How the pandemic has changed the world economy. URL: https://www.bbc.com/news/business-51706225 (дата звернення: 14.07.2022).
49. Council Directive 86/278/EEC of 12 June 1986 on the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31986L0278 (дата звернення: 14.07.2022).
50. Council Directive 96/59/EC of 16 September 1996 on the disposal of polychlorinated biphenyls and polychlorinated terphenyls. URL: https://eurlex.europa.eu/legal-content/GA/TXT/?uri=CELEX:31996L0059 (дата звернення: 14.07.2022).
51. Countries. Benchmarking the Future of the Network Economy. URL: https://networkreadinessindex.org/countries/ (дата звернення: 10.10.2022).

52. Danish Climate Agreement for Energy and Industry. 2020. URL: https://stateofgreen.com/en/uploads/2020/09/faktaark-klimaaftale-English-august-14.pdf (дата звернення: 14.07.2022).
53. David Bruce Audretsch, Maksim Belitski, Nataliia Cherkas. Entrepreneurial ecosystems in cities: The role of institutions. *PLOS ONE*. 2021. URL: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247609. (дата звернення 14.07.2022).
54. David Tilson, Kalle Lyytinen, Carsten Sorensen. Research Commentary Digital Infrastructures: The Missing IS Research Agenda. *Information Systems Research*. 2010. Vol. 21, No. 4. P. 748–759.
55. Davidson E. & Vaast E. *Digital entrepreneurship and its sociomaterial enactment*: Proceedings of the 43rd Hawaii International Conference on System Sciences. 2010. P. 1-10.
56. Definition of 'greening' / *English Dictionary*. URL: https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/greening (дата звернення: 10.10.2022).
57. Digital City Index 2022. URL: https://impact.economist.com/projects/digital-cities/ (дата звернення: 05.01.2023).
58. Digital Development Dashboards. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Dashboards/Pages/Digital-Development.aspx (дата звернення: 10.10.2022).
59. Digital entrepreneurship / S. Kraus et. al. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*. 2018. DOI:10.1108/ijebr-06-2018-0425.
60. Digital-marketing: що це таке й кому він потрібен. URL: https://thepage.ua/ua/experts/digital-marketing-sho-ce-take-i-komu-vin-potriben (дата звернення: 05.01.2023).
61. Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products. 2009. URL: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/ALL/?uri=celex:32009L0125 (дата звернення: 11.02.2021).
62. Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June

2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment. 2011. URL: https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32011L0065&qid=1605463666049 (дата звернення: 11.02.2021).

63. Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EU and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC. URL: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=celex%3A32012L0027 (дата звернення: 11.02.2021).
64. Directive 2014/23/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the award of concession contracts. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32014L0023 (дата звернення: 11.02.2021).
65. Directive 2014/95/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 amending Directive 2013/34/EU as regards disclosure of non-financial and diversity information by certain large undertakings and groups Text with EEA relevance. URL: https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1568651553866&uri=CELEX:32014L0095 (дата звернення: 11.02.2021).
66. Djakona A., Uninets I. The greening imperative of global ecosystem development. Mechanism for Economic Development In The Context of Global Changes: International Experience: The International Scientific Conference, Riga, Latvia, June 4-5, 2021. Riga, Latvia. P. 1-6. URL: http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/view/146/4353/9038-1 (0,82 д.а., особисто автору – 0,62 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022).
67. DOU Проектор: Navizor — розумний мобільний навігатор та система моніторингу якості доріг. 2017. URL: https://dou.ua/lenta/articles/dou-projector-navizor/ (дата звернення: 11.02.2021).
68. Drucker F.P. Quotes. URL: http://www.goodreads.com/author/quotes/12008.Peter_F_Drucker. (дата

звернення: 11.02.2021).

69. Du Toit D., Vlok P.J. Supply chain management: a framework of understanding. *South African Journal of Industrial Engineering.* 2014. Vol. 25(3). P. 25-38.
70. Eco-innovation index. Eurostat. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rt200/default/table?lang=en (дата звернення: 11.02.2021).
71. Energy agreement. Greener heating. 2018. URL: https://en.kefm.dk/Media/1/9/Handouts%20Energy%20Agreement_eng%20a-webtilg%C3%A6ngelig.pdf (дата звернення: 11.02.2021).
72. Environment, consumers and health protection. URL: https://eurlex.europa.eu/legalcontent/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010R0066&from=en (дата звернення: 11.02.2021).
73. Environmentally Harmful Subsidies. Organisation for economic co-operation and development. 2005. URL: https://www.cbd.int/financial/fiscalenviron/g-subsidyreform-inc-oecd2005.pdf (дата звернення: 21.06.2020).
74. EOSC-hub: integrated services for the European Open Science Cloud. URL: https://www.egi.eu/news/eosc- hub-integrated-services-for-the-european- open-science-cloud/ (дата звернення: 21.06.2020).
75. Eremia M., Toma L., Sanduleac M. The Smart City Concept in the 21st Century: 10th International Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2016. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817309402 (дата звернення: 21.06.2020).
76. ESG-investing on the rise: implications. URL: https://www.bankinghub.eu/banking/research-markets/the-rise-of-esg-investing (дата звернення: 21.06.2020).
77. EU Environment and Climate Change Policies. Policy Department for Economic. *Scientific and Quality of Life Policies*. 2019. URL: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/638428/IPOLSTU(2019)638428_EN.pdf#page=17&zoom=100,0,852 (дата звернення: 21.06.2020).

78. EUROPE 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. URL: https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1568194157849&uri=CELEX:52010DC2020 (дата звернення: 11.02.2021).
79. Fact Sheet. Addressing climate change through technology transfer and research products. *World Steel Association.* 4 p. URL: http://www.steelforpackaging.org/uplouds/ModuleXtender/Themesslides/10/fact_technology_transfer_2014.pdf (дата звернення: 11.02.2021).
80. Fedulova L., Marchenko O. Innovatsijni ecosystemi: sutnust ta methodologicni zasadi formuvannja. *Economichna theoria ta pravo*. 2015. № 2 (21). С. 21-33.
81. Finland's Mobility as a Service Legislation. 2022. URL: https://www.nordicpolicycentre.org.au/mobility_as_a_service_legislation_in_finland (дата звернення: 25.06.2022).
82. Future Mobility Finland. The Act on Transport Services – Mobility is a Service. 2022. URL: https://futuremobilityfinland.fi/cases/the-act-on-transport-services-mobility-is-a-service/ (дата звернення: 20.12.2022).
83. Future possibilities. Report 2020. *Government of United States Emirates*. *UN*. 2020. URL: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/20200720_un75_uae_futurepossibilitiesreport.pdf (дата звернення: 25.06.2022).
84. G20 Global Forum on Steel Excess Capacity. Ministerial Meeting Remarks on Trade by Angel Gurria. *OECD.* Berlin, 2017. URL: http://www.oecd.org/economy/g20-global-forum-on-steel-excess-capacity-germany-2017.htm (дата звернення: 25.06.2022).
85. Galperina L.P., Girenko A.T., Mazurenko V.P. The concept of smart economy as the basis for sustainable development of Ukraine. *International Journal of Economics and Financial Issues*. 2016. № 6(88). P. 307-314. URL: https://www.econjournals.com/index.php/ijefi/article/view/3757 (дата звернення: 16.09.2020).
86. Germany Breaks Korea's Six-Year Streak as Most Innovative Nation. URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-01-18/germany-breaks-korea-

s-six-year-streak-as-most-innovative-nation (дата звернення: 25.06.2022).

87. GGEI - Access data. Dual citizen. 2018. URL: https://dualcitizeninc.com/global-green-economy-index/economic-environmental-indicators.php?id=5 (дата звернення: 17.03.2021).
88. Giffinger R., Fertner C., Kramar H., Meijers E. and Pichler-Milanović N. Smart Cities: Ranking of European medium-sized cities. Vienna, 2007. URL: http://www.smartcities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf (дата звернення: 25.06.2022).
89. Global Competitiveness Report Special Edition 2020: How Countries are Performing on the Road to Recovery. URL: https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2020/ (дата звернення: 25.06.2022).
90. Global Financial Centres Index 20. URL: http://www.longfinance.net/global-financial-centres-index-20/1037-gfci-20.html (дата звернення: 25.06.2022).
91. Global Happiness and Wellbeing Policy Report 2019. URL: https://s3.amazonaws.com/ghwbpr-2019/UAE/GH19_Ch1.pdf (дата звернення: 10.10.2022).
92. Global innovation index 2020. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf (дата звернення: 25.06.2022).
93. Global innovation index 2021. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf (дата звернення: 25.06.2022).
94. Global Knowledge Index / Infographics. 2021. URL: https://knoema.com/infographics/aomssce/global-knowledge-index?origin=ru.knoema.com (дата звернення: 10.10.2022).
95. Global Power City Index 2021. URL: https://mori-m-foundation.or.jp/pdf/GPCI2021_summary.pdf (дата звернення: 25.06.2022).
96. Global Smart Cities Market. URL:

https://www.researchandmarkets.com/reports/5146372/global-smart-cities-market-by-focus-area-smart?utm_source=GNOM&utm_medium=PressRelease&utm_code=pns38g&utm_campaign=1447896+-+Smart+Cities+Market+Report+2020+-+Global+Forecast+to+2025%3a+Market+Size+is+Expected+to+Grow+from+%24410.8+Billion+in+2020+to+%24820.7+Billion&utm_exec=chdo54prd (дата звернення: 25.06.2022).

97. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals. URL: https://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html (дата звернення: 25.06.2022).
98. Green economy progress measurement framework application. *United Nations Environment Programme*. 2017. URL: https://www.un-page.org/files/public/general/green_economy_progress_measurement_framework_application.pdf (дата звернення: 06.10.2020).
99. Green energy for the planet and its people. URL: https://orsted.com/sustainability/esg-ratings-and-reporting/sustainability-report/we-can-make-green-energy-a-force-for-positive-change (дата звернення: 06.10.2020).
100. Green Growth and Developing Countries / *OECD. Consultation Draft*. URL: https://www.oecd.org/development/environment-development/50559116.pdf (дата звернення: 10.10.2022).
101. Green Growth Index. URL: http://greengrowthindex.gggi.org/#cover (дата звернення: 06.10.2020).
102. Greengrowth. URL: http://www.greengrowth.org/index.asp.3OECP(2011a) (дата звернення: 10.10.2022).
103. Hamza Megi. These Are The Top 20 Sustainable Smart Cities In The World. 2021. URL: https://www.disruptive-technologies.com/blog/the-top-20-sustainable-smart-cities-in-the-world (дата звернення: 10.10.2022).
104. Happiness and wellbeing indicesurl / *Global Wellness Institute*. URL: https://globalwellnessinstitute.org/industry-research/happiness-wellbeing-index/

(дата звернення: 03.02.2023).

105. Happy Planet Index rank. URL: https://happyplanetindex.org/compare/ (дата звернення: 10.10.2022).

106. Harland Wm. Whitmore. The Global Ecosystem. 2007. DOI: 10.1057/9780230607309_2. (дата звернення: 06.10.2020).

107. Hatt B., Otto S. A Demanding Reality: Print-Media Advertising and Selling Smartness in a Knowledge Economy. *Educational Studies*. 2011. Vol. 47. Is. 6. P. 507–526. URL: http://dx.doi.org/10.1080/00131946.2011.621075 (дата звернення: 06.10.2020).

108. Held D., McGrew A., Goldblatt D. & Perraton J. Global transformations. *Oxford. Polity Press*. 1999.

109. Helping Achieve High Performance Safety Using Intelligent Industrial Mobility. *Accenture.* 2013.

110. Here's How The Internet Of Things Will Solve Traffic Jams And Take The Stress Out Finding A Parking Space. 2015. URL: https://www.businessinsider.com/ofcom-report-on-internet-of-things-2015-1?r=US&IR=T (дата звернення: 06.10.2020).

111. Heylin M. (2006). Globalization of science rolls on. *In Science & Technology.* 2006. Vol. 84(48). P. 26-31.

112. High-Level Expert Group on sustainable finance. Financial Stability. *Financial Services and Capital Markets Union*. 2016. URL: https://ec.europa.eu/info/publications/sustainable-finance-high-level-expert-group_en (дата звернення: 06.10.2020).

113. How The Internet Of Things Will Help Fight Climate Change. URL: https://www.forbes.com/sites/simonchandler/2019/11/05/how-the-internet-of-things-will-help-fight-climate-change/?sh=27c9e70f58a3 (дата звернення: 06.10.2020).

114. How's life? / OECD. URL: https://www.oecdbetterlifeindex.org/#/11111111111 (дата звернення:

29.06.2022).

115. Huawei releases the innovative operating system HarmonyOS 2. What is the future of the Hongmeng ecosystem in the era of Internet of Everything? URL: https://www.breakinglatest.news/business/huawei-releases-the-innovative- 89 operating-system-harmonyos-2-what-is-the-future-of-the-hongmeng-ecosystemin-the-era-of-internet-of-everything- equipment/ (дата звернення: 27.02.2023).

116. IDC PC Monitor Volume Saw Its First Contraction Since COVID-19 Lockdowns Began, Signaling A Cooling Market, According to IDC. URL: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS4859412 (дата звернення: 08.01.2023).

117. IDC Tracker Finds Upward Pricing Putting Downward Pressure on AR/VR Headsets. URL: https://www.idc.com/promo/arvr (дата звернення: 08.01.2023).

118. IESE Cities in Motion Index. 2015. URL: https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0366-E.pdf (дата звернення: 16.04.2020).

119. If you eat, you're in. URL: https://www.incredibleedible.org.uk/ (дата звернення: 23.05.2022).

120. International standart ISO/DIS 26000. URL: http://www.lsd.lt/typo_new/fileadmin/Failai/N172_ISO_DIS_26000__E_.pdf (дата звернення: 23.05.2022).

121. IOS-додаток "Активний харків'янин". EGOV: вебсайт. URL: https://egov.in.ua/services/ukrainska-ios-dodatok-aktivnij-harkiv-yanin/ (дата звернення: 23.05.2022).

122. Iryna Uninets. Subjective disposition of smart economy. *Economics & Education*. 2021. Vol. 06. No 2. August. P.12-16. DOI: https://doi.org/10.30525/2500-946X/2021-2-2. URL: http://baltijapublishing.lv/index.php/econedu/article/view/1216/1255 (0,45 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022).

123. ITU ICT-EYE / *ICT Data portal*. URL: https://www.itu.int/net4/ITU-D/icteye/#/topics/1001 (дата звернення: 23.05.2022).

124. ITU-D Digital Innovation Ecosystems. *International Telecommunication Union*. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Innovation/Pages/default.aspx (дата звернення: 23.05.2022).

125. Jänicke M. Green growth: From a growing eco-industry to economic sustainability. *Energy Policy*. 2012. P. 13-21. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421512003503 (дата звернення: 15.09.2020).

126. Kalenyuk I., Tsymbal L. The impact of intellectual factors in economic development of a country: a cluster analysis. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*. 2020. Т. 3. № 34. P. 330-342. URL: https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/3065/3046 (дата звернення: 04.08.2021).

127. Kalenyuk Iryna, Tsymbal Liudmyla, Uninets Iryna. Intelligent drivers Smart Economy in the global ecosystem. *Baltic Journal of Economic Studies*. (Web of Science). 2021. Vol. 7. No 2. P.91-100. DOI: https://doi.org/10.30525/2256-0742 URL: http://www.baltijapublishing.lv/index.php/issue/article/view/1102/1143 (1,25 д.а., особисто автору – 0,82 д.а.). (дата звернення: 15.03.2022).

128. Kalenyuk Iryna, Tsymbal Liudmyla, Uninets Iryna. Smart-City Development Management: Goals and Instruments. IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security. (Web of Science). 2022. Vol. 22. No. 1. P. 324-330. DOI: http://paper.ijcsns.org/07_book/202201/20220146.pdf. URL: http://www.koreascience.or.kr/article/JAKO202213042345205.pdf (0,9 д.а., особисто автору – 0,65 д.а.). (дата звернення: 29.06.2022).

129. Kalenyuk Iryna, Uninets Iryna, Panchenko Yevhen, Datsenko Nataliia, Bohun Maxim. Factors of Successful Development of Smart Cities. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*. (Web of

Science). 2022. Vol. 22 No. 7. P. 21-28. URL: http://paper.ijcsns.org/07_book/202207/20220703.pdf (1,0 д.а., особисто автору – 0,62 д.а). (дата звернення: 10.10.2022).

130. Kellner D. Theorizing globalization. *In Sociological Theory*. 2002. Vol 20(3). P. 285-305.

131. Kohlhaas M. Gesamtwirtschaftliche Effekte der ökologischen Steuerreform. *DIW Berlin.* 2005. URL: https://www.ecologic.eu/sites/files/download/projekte/1850-1899/1879/1879_2_gesamtw.pdf (дата звернення: 15.09.2020).

132. Kuhlman Tom and John Farrington. What is Sustainability? *Sustainability*. 2010. No.2. P. 3436-3448. URL: http://www.mdpi.com/2071-1050/2/11/3436 (дата звернення: 15.09.2020).

133. Kumar M.V., Bharat Daliya. Smart Economy in Smart Cities. Smart Cities, Local Community and Socio-economic Development: The Case of Bologna. 2017. P. 12.

134. Kyiv Smart City Forum. Презентація концепції Kyiv Smart City 2020 (Віталій Кличко). 19 жовтня 2015 р. URL: https://www.youtube.com/watch?v=jfOBVLWhPrQ (дата звернення: 15.09.2020).

135. La cuenta sin comisiones y sin condiciones. URL: https://www.bbva.es/personas.html (дата звернення: 21.05.2021).

136. Li W., Badr Y. & Biennier F. Digital ecosystems: Challenges and prospects: Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems - MEDES ’12. 2012. doi:10.1145/2457276.2457297.

137. LIFE programme. *European Commission*. URL: https://ec.europa.eu/easme/en/life (дата звернення: 02.10.2022).

138. Lindeman R.L. The trophic–dynamic aspect of ecology. *Ecology*. 1942. № 23. P. 399–418.

139. Liudmyla Tsymbal, Iryna Uninets. Development of Smart Cities: country analysis. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development***.** (Web of Science). 2022. Vol. 44. No. 4: 482-488. DOI: https://doi.org/10.15544/mts.2022.47. URL: https://ejournals.vdu.lt/index.php/mtsrbid/article/view/3551/2344 (0,9 д.а., особисто автору – 0,65 д.а.). (дата звернення: 17.02.2023).

140. Loic Tassel. President. Europe. *Procter & Gamble*. URL: https://www.weforum.org/agenda/2019/01/why-companies-should-strive-for-industry-4-0/?DAG=3&gclid=CjwKCAiAqt-dBhBcEiwATw-ggOc6BpFhabfqJ0Yxh-skBV7eWtGn3F4YqkHG0raC5Xg3WIfkWdcoSBoCoGcQAvD_BwE (дата звернення: 02.10.2022).

141. Lukyanenko D.G. Global management strategies. *International economic policy*. 2008. №8-9. P. 5-34.

142. Manual for Measuring ICT Access and Use by Households and Individuals, 2020 Edition / *International Telecommunication Union*. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/manual.aspx (дата звернення: 10.10.2022).

143. Mazurenko V.P. Implementation of network paradigm as a guarantee a highly competitive country. 2014. Vol. 119. Kyiv: *Institute of International Relations of Taras Shevchenko National University of Kyiv*. P.60-73

144. Measurement of city prosperity. Methodology and Metadata. 2016. URL: https://unhabitat.org/sites/default/files/2019/02/CPI-METADATA.2016.pdf (дата звернення: 21.05.2021).

145. Measuring digital development Facts and Figures 2021 / *International Telecommunication Union.* URL: https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/facts-figures-2021/ (дата звернення: 10.10.2022).

146. Measuring digital development. Facts and figures 2019. *ITU Publications.* URL: https://www.itu.int/en/ITU-

D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2019.pdf (дата звернення: 21.05.2021).

147. Measuring the information society 2010. International Telecommunication Union 2010. URL: http://www.itu.int/ITU-D/ (дата звернення: 21.05.2021).

148. Measuring the information society 2016. International Telecommunication Union 2016. URL: http://www.itu.int/ITU-D/ (дата звернення: 21.05.2021).

149. Mercer releases 2019 quality of living rankings / *Global Benefits Vision*. URL: https://www.global-benefits-vision.com/mercer-releases-2019-quality-of-living-rankings/ (дата звернення: 10.10.2022).

150. Microsoft / Uber. 2019. URL: https://customers.microsoft.com/en-us/story/731196-uber (дата звернення: 17.03.2021).

151. Moore J. F. The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems. NY: Harper Business, 1997. P. 6-7.

152. MWC19 Theme Report:Industry 4.0. URL: https://cc.gsma.com/mwc19-theme-report-industry-4-0 (дата звернення: 21.05.2021).

153. Nagar L. and Sudip Ranjan Basu. Weighting socioeconomic indicators of human development: a latent variable approach. *Handbook of applied econometrics and statistical inference*. New York : Dekker, 2002, P. 609-641. URL: https://www.econbiz.de/Record/weighting-socioeconomic-indicators-of-human-development-a-latent-variable-approach-nagar-anirudh/10001702004 (дата звернення: 21.05.2021).

154. Network Readiness Index 2019. Ukraine. URL: https://networkreadinessindex.org/2019/countries/ukraine/ (дата звернення: 21.05.2021).

155. New infrastructure creates a new engine for the digital economy. URL: http://www.gov.cn/xinwen/2021-08/21/content_5632578.htm (дата звернення: 21.05.2021).

156. Noelia Cámara and David Tuesta. WORKING PAPER DiGiX: The Digitization Index. 2017. URL: https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2017/02/WP_17-03_DiGiX_methodology.pdf (дата звернення: 21.05.2021).

157. Noelia Cámara. DiGiX 2018: A Multidimensional Index of Digitization. URL: https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2019/04/Digix_v7-1.pdf (дата звернення: 21.05.2021).

158. Noelia Cámara. DiGiX 2020 Update: A Multidimensional Index of Digitization. URL: https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2020/11/DiGiX_2020_Update_A_Multidimensional_Index_of_Digitization.pdf (дата звернення: 21.05.2021).

159. Novotny R., Kuchta R., Kadlec J. Smart City Concept, Applications and Services. *Journal of Telecommunications System & Management.* 2014. Vol. 3. Is. 2. Doi:10.4172/2167-0919.1000117.

160. OECD Environmental Performance Reviews: Austria. 2013. URL: http://www.oecd.org/environment/oecd-environmental-performance-reviews-austria2013-9789264202924-en.htm (дата звернення: 21.05.2021).

161. Offshore wind. Leading the global green energy transition. URL: https://orsted.com/en/our-business/offshore-wind (дата звернення: 21.05.2021).

162. P. Lombardi, S. Giordano, H. Farouh & W. Yousef. Modelling the smart city performance Innovation. *The European Journal of Social Science Research.* 2012. №25(2). DOI: 10.1080/13511610.2012.660325.

163. PC Monitor Volume Saw Its First Contraction Since COVID-19 Lockdowns Began, Signaling. *A Cooling Market, according to IDC*. 2021, December 17 / *Official site of IDC Corporate*. URL: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48594121 (дата звернення: 21.05.2021).

164. Perspectives for Germany – Our Strategy for Sustainable Development / *The Federal Government*. URL: https://www.bundesregierung.de/breg-

en/issues/sustainabi lity/the-strategy-214722 (дата звернення: 05.11.2022).

165. Poltava Smart City. 2019. URL: https://iaa.org.ua/wp-content/uploads/2019/11/ekosystema-6.pdf (дата звернення: 05.11.2022).

166. Power-to-X: The concept of storing, converting and reviving power in different forms. URL: https://www.avkvalves.com/en/gain-knowledge/innovation-and-sustainability/the-concept-of-power-to-x (дата звернення: 05.11.2022).

167. Pozdniakova A. (2019) Analysis of smart city architecture models. *Vcheni zapiski TNU imeni V.I.Vernadskogo. Ekonomica I Upravlinnja.* 2019. T. 30 (69). N4. P.105-110.

168. Preparing for a Virtual Future. URL: https://www.idc.com/solutions/data-analytics/tracker/arvr (дата звернення: 05.11.2022).

169. Previous Global Future Council on Augmented Reality and Virtual Reality. URL: https://www.weforum.org/communities/gfc-on-virtual-reality-and-augmented-reality?DAG=3&gclid=CjwKCAiA8OmdBhAgEiwAShr40_BH-5fXTR0uTHaouleAVnIvnTmnF4t3pmu0UpLP-Ef1u6jcBLyXAhoCg6AQAvD_BwE (дата звернення: 05.11.2022).

170. Prime Global Ciries Index. URL: https://www.knightfrank.com/research/report-library/prime-global-cities-index-q1-2022-9021.aspx (дата звернення: 05.11.2022).

171. Rankings. *The legatum prosperity index*: website. URL: https://www.prosperity.com/rankings (дата звернення: 10.10.2022).

172. Ratih Purbasari, Zaenal Muttaqin, Silvya Sari. Digital Entrepreneurship in Pandemic Covid 19 Era: The Digital Entrepreneurial Ecosystem Framework. *Review of Integrative Business and Economics Research*. Vol. 10. Is. 1. P. 114-135.

173. Readiness for the Future of Production Report 2018. *World Economic Forum* / In collsboration with A.T. Kearney. Insight Report. 2018. 254 h. URL:

http://www3.weforum.ogr/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf (дата звернення: 24.07.2020).

174. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. *Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. April, 2013 URL: https://www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf (дата звернення: 24.07.2020).

175. Redefining the smart city concept: a new smart city definition. 2017. URL: https://hub.beesmart.city/en/strategy/towards-a-new-smart-city-definition (дата звернення: 24.07.2020).

176. Regional indicators of socioeconomic well-being. URL: http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=17480&langId=en (дата звернення: 24.07.2020).

177. Regulation (EC) No 1013/2006 of the European Parliament and of the Council of 14 June 2006 on shipments. URL: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32006R1013 (дата звернення: 24.07.2020).

178. Regulation (EC) No 66/2010 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 on the EU Ecolabel. URL:https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32010R0066 (дата звернення: 24.07.2020).

179. Regulation (EU) 2017/1369 of the European Parliament and of the Council of 4 July 2017 setting a framework for energy labelling and repealing Directive 2010/30/. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/1369/oj (дата звернення: 24.07.2020).

180. Regulatory Competition in the Digital Economy: New Forms of Protectionism / Bulatova O., Panchenko V., Reznikova N. *International Economic Policy*. 2020. Vol. 1-2 (32-33). P. 49-79. DOI 10.33111/iep.2020.32_33.03_eng. URL: http://iepjournal.com/journals_eng/32-33/2020_3_Panchenko_Reznikova_Bulatova.pdf (дата звернення: 22.02.2023).

181. Reports. The SDG Index and Dashboards are published annually as global, continental, and subnational reports. *Sustainable Development Report*. URL: https://www.sdgindex.org/reports/ (дата звернення: 19.01.2023).

182. Rise of the smartivist. URL: https://hub.beesmart.city/smartivists/ (дата звернення: 19.09.2021).

183. Roadmap for moving to a competitive low-carbon economy in 2050. URL: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/strategies/2050/docs/roadmap_fact_sheet_en.pdf (дата звернення: 19.09.2021).

184. Ron Adner, Rahul Kapoor. Value Creation in Innovation Ecosystems: How the Structure of Technological Interdependence Affects Firm Performance in New Technology Generations. *Strategic Management Journal*. 2010. № 31(3). P.306 – 333. DOI: 10.1002/smj.821.

185. Rzepnicka S. and Zaluski D. Innovative Railway Stations. *IOP Conf. Series:* Materials Science and Engineering. 2017. URL: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/245/8/082009/meta (дата звернення: 19.09.2021).

186. Schoeffler Sidney, R. Buzzell and D. Heany (1974). Impact of Strategic planning on profit performance. *Harvard Business Review*. 1974. No 52(2). P. 137-145.

187. Science for Ukraine: https://scienceforukraine.eu/ (дата звернення: 19.09.2021).

188. Seafood species from wild-capture fisheries / *WWF*. URL: https://wwf.panda.org/get_involved/live_green/out_shopping/seafood_guides/methodol ogy/ (дата звернення: 19.09.2021).

189. Servei de teleassistència municipal. URL: https://ajuntament.barcelona.cat/dretssocials/sites/default/files/arxius-documents/servei-teleassistencia-municipal.pdf (дата звернення: 19.09.2021).

190. Shanghai's new digital infrastructure is energizing and paying dividends.

URL: http://www.gov.cn/xinwen/2021- 08/20/content_5632427.htm (дата звернення: 25.03.2022).

191. Singapore: the world's smartest city. URL: Https://www.thalesgroup.com/en/worldwide-digital-identity-and-security/iot/magazine/singapore-worlds-smartest-city (дата звернення: 19.09.2021).

192. Sinkiene J., Grumadaite K., Liugailaite-Radzvickiene L. Diversity of theoretical approaches to the concept of smart city. *Business and Management 2014*: 8th International Scientific Conference, May 15–16, 2014. Vilnius, Lithuania Section: Smart Development. URL: http://www.bm.vgtu.lt (дата звернення: 19.09.2021).

193. Smart cities as sustainable innovation actors. URL: https://www.zsi.at/object/news/3239/attach/0_CASI_Policy_brief_No1_Smart_Cities_As_Sustainable_Innovation_Actors_Insights_from_and_for_Austria.pdf (дата звернення: 25.03.2022).

194. Smart cities: Digital solutions for a more livable future. McKinsey Global Institute. June 5, 2018. URL: https://www.mckinsey.com/ (дата звернення: 25.03.2022).

195. Smart City 2021: світові тренди розвитку розумних міст. Де Україна? 2021. URL: https://biz.nv.ua/ukr/experts/rishennya-dlya-zdorov-ya-ta-zruchnosti-smart-city-yak-rozvivayutsya-kijiv-ta-ukrajinski-mista-50182226.html (дата звернення: 25.03.2022).

196. Smart City Observatory / *International Institute for Management Development*. URL: https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/ (дата звернення: 10.10.2022).

197. Smart city: розумні технології сучасного міста / *Kyivstar Business Hub*. URL: https://hub.kyivstar.ua/news/smart-city-rozumni-tehnologiyi-suchasnogo-mista/ (дата звернення: 25.03.2022).

198. Smart Economy: Economía Inteligente. URL: https://web.ua.es/en/smart/smart-economy-economia-inteligente.html (дата звернення: 25.03.2022).

199. Smart Factory / *Технології і концепції Industry 4.0*. URL: https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/smart-factory (дата звернення: 10.10.2022).

200. Smart Government. URL: Https://web.ua.es/en/smart/smart-government.html (дата звернення: 25.03.2022).

201. Smart sity index. 2022. URL: https://wwwcontent.imd.org/smart-city-observatory/home/ (дата звернення: 25.03.2022).

202. Smartcity-erfaringer. URL: http://mbbl.dk/by/smart-cities/smartcity-erfaringer (дата звернення: 19.09.2021).

203. Smart-інновації українських міст. URL: http://urbanua.org/dosvid/ukrayinski-pryklady/340 (дата звернення: 25.03.2022).

204. Smith C., Smith J.B. & Shaw E. Embracing digital networks: entrepreneurs' social capital online, *Journal of Business Venturing*. 2017. Vol. 32. No. 1. P. 18-34

205. So What Exactly is Smart Manufacturing? 2015. URL: https://www.nist.gov/blogs/manufacturing-innovation-blog/so-what-exactly-smart-manufacturing (дата звернення: 19.09.2021).

206. Social Progress Imperative / Social Progress Index. URL: https://www.socialprogress.org/ (дата звернення: 10.10.2022).

207. Social Progress Index. Executive summary. URL: https://www.socialprogress.org/static/9e62d6c031f30344f34683259839760d/2021%20Social%20Progress%20Index%20Executive%20Summary-compressed_0.pdf (дата звернення: 10.10.2022).

208. Song A. K. The Digital Entrepreneurial Ecosystem—a critique and reconfiguration. *Small Business Economics*. 2019. DOI:10.1007/s11187-019-

00232-y.

209. Spaini C. EU Eco-Innovation Index. 2018. URL: https://ec.europa.eu/environment/ecoap/sites/ecoap_stayconnected/files/eio_brief_eu_eco-innovation_index_2018.pdf (дата звернення: 19.09.2021).

210. Statistics. Developing countries less equipped to use ICTs to minimise disruption caused by coronavirus / *International Telecommunication Union*. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/covid19.aspx (дата звернення: 19.09.2021).

211. Stern N. Stern Review: The Economics of Climate Change. London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, 2006. 700 p. URL: http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf (дата звернення: 30.11.2020).

212. Sussan F. & Acs Z. J. (2017). The digital entrepreneurial ecosystem. *Small Business Economics*. 2017. Vol. 49(1). P. 55–73. Doi:10.1007/s11187-017-9867-5.

213. Sustainability Report 2018/19. *Chr. Hansen*: website. URL: https://cdn.chr_hansen.com/_/media/files/chrhansen/home/sustainability/reporting-and-disclosure/2018-_19/chr-hansen-sustainability-report-2018-19.pdf (дата звернення: 30.11.2020).

214. Sustainability reports NESTE. 2019. URL: https://www.neste.com/sustainability/performance (дата звернення: 26.08.2021).

215. Sustainable cities index 2022. URL: https://www.arcadis.com/en/knowledge-hub/perspectives/global/sustainable-cities-index (дата звернення: 09.12.2022).

216. Sustainable development goals. ING. 2019. URL: https://www.ing.com/Sustaina bility.htm (дата звернення: 26.08.2021).

217. Sustainable Development Report 2022 & Rankings. 2020. URL: https://dashboards.sdgindex.org/rankings (дата звернення: 09.12.2022).

218. Sweden's forest crimes. Euractiv. 2020. URL:

https://www.euractiv.com/section/biomass/opinion/swedens-forest-crimes/ (дата звернення: 09.12.2022).

219. Syngenta Україна. 2023. URL: https://www.syngenta.ua/ (дата звернення: 26.02.2023).

220. The 3 Generations Of Smart Cities. 2015. URL: https://www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities (дата звернення: 30.11.2020).

221. The Austrian Strategy for Sustainable Development. Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management. URL: http://sdgtoolkit.org/wp-content/uploads/2017/02/The-Austrian-Strategy-forSustainableDevelopment_en.pdf (дата звернення: 30.11.2020).

222. The Belt and Road Cities' Connectivity Index. URL: https://www.weforum.org/reports/belt-and-road-cities-connectivity-index-report/?DAG=3&gclid=Cj0KCQjw1bqZBhDXARIsANTjCPJEHsfpow7nqyk9DGNLG2INpVbjR4Ojrv0PNAh8oWCeQLuBa7MXRyMaAn4oEALw_wcB (дата звернення: 30.11.2020).

223. The Cambridge Dictionary. URL: https://dictionary.cambridge.org (дата звернення: 10.10.2022).

224. The Competitive Position of London as a Global Financial Centre. URL: http://www.zyen.com/PDF/LCGFC.pdf (дата звернення: 30.11.2020).

225. The Digital City Index. URL: https://www.digitalcityindex.com/city-index-results (дата звернення: 30.11.2020).

226. United Nations Conference on Sustainable Development (UNCSD) – Rio+20. URL: https://web.archive.org/web/20120718211632/http://www.un.org/en/ecosoc/about/uncsd-rio.shtml (дата звернення: 30.11.2020).

227. The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). URL: http://teebweb.org/ (дата звернення: 10.10.2022).

228. The environmental and resource productivity as the key element of green economy in EU. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* /

Bozhanova V., Chala V., Niameshchuk H., Hlushchenko A. 2021. Vol. 915(1). (Scopus).

229. The EU Eco-Management and Audit Scheme. URL: https://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm (дата звернення: 30.11.2020).

230. The global city: New York, London, Tokyo (Princeton: Princeton University Press, 2001). Updated 2d ed., original 1991.

231. The Global Financial Centres Index 28 September 2020. https://www.longfinance.net/media/documents/GFCI_28_Full_Report_2020.09.25_v1.1.pdf (дата звернення: 17.03.2021).

232. The global green economy index GGEI. 2014. URL: https://dualcitizeninc.com/GGEI-Report2014.pdf (дата звернення: 17.03.2021).

233. The Global Green Economy Index GGEI. Dual citizen LLC. 2016. URL: https://dualcitizeninc.com/GGEI-2016.pdf (дата звернення: 17.03.2021).

234. The Global Liveability Index 2021 / A report by the economist intelligence unit. URL: https://www.eiu.com/n/campaigns/global-liveability-index-2021/ (дата звернення: 10.10.2022).

235. The ICT Development Index / *International Telecommunication Union*. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/IDI/default.aspx (дата звернення: 10.10.2022).

236. The Legatum Centre for Global Prosperity. URL: https://www.prosperity.com/ (дата звернення: 19.01.2023).

237. The Novozymes report 2019. URL: https://report2019.novozymes.com/#Industries (дата звернення: 17.03.2021).

238. The official ecolabel of the Nordic countries. URL: http://www.nordicecolabel.org/the-nordic-swan-ecolabel/ (дата звернення: 17.03.2021).

239. The Smart Factory. Deloitte University Press. 2017. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4051_The-smart-factory/DUP_The-smart-factory.pdf (дата звернення: 05.01.2023).

240. The State of Broadband 2020: Tackling digital inequalities A decade for action September 2020 / International Telecommunication Union and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 2020. URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.21-2020-PDF-E.pdf (дата звернення: 17.03.2021).

241. The Swedish Environmental Code. 2000. URL:https://www.government.se/contentassets/be5e4d4ebdb4499f8d6365720ae68724/the-swedish-environmental-code-ds-200061 (дата звернення: 17.03.2021).

242. Thienen S., Clinton A., Mahto V., Shiderman D. Industry 4.0 and the chemicals industry. Catalyzing transformation through operations improvement and business growth. *Deloitte University Press*. 2016. 20 p.

243. Track Any Part of Your Industrial Processes in Real-time with RTLS. URL: https://www.quuppa.com/industry-4-0/?gclid=CjwKCAiA8OmdBhAgEiwAShr40yMugoK9YWqCiGj1Mnst-V9m1w_MZXYf04V-5oVZOIJDM4dLQq75cBoC71MQAvD_BwE (дата звернення: 17.03.2021).

244. Tsymbal Liudmyla, Uninets Iryna. Greening as a trend of becoming a smart economy. *Вісник Маріупольського Державного університету. Економіка*. 2022. Вип. 23. С. 66-77. URL: https://visnyk-ekonomics.mdu.in.ua/ARHIV-uk/23/8.pdf (0,82 д.а., особисто автору – 0,62 д.а.). (дата звернення: 27.12.2022).

245. Ukraine refugee situation. URL: https://data.unhcr.org/en/situations/ukraine (дата звернення: 17.03.2021).

246. UN E-Government Survey 2020. URL: https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-GovernmentSurvey-2020 (дата звернення: 17.03.2021).

247. UN Environment Programme. *Green Economy*: вебсайт. URL: https://www.unenvironment.org/regions/asia-and-pacific/regional-

initiatives/supporting-resource-efficiency/green-economy (дата звернення: 19.09.2020).

248. UN Environment's Green Economy Initiative (GEI) / *The United Nations Environment Programme (UNEP)*. URL: https://www.unep.org/explore-topics/green-economy/why-does-green-economy-matter/what-inclusive-green-economy (дата звернення: 10.10.2022).

249. Understanding REACH. 2020: website. URL: https://echa.europa.eu/regulations/reach/understanding-reach (дата звернення: 17.03.2021).

250. Uninets I. Mechanisms for implementing the ecosystem approach in Austria. *Information technologies and management*: The 20th International scientific conference, Riga, Latvia, April 21-22, 2022. Riga, Latvia. P. 114-115. URL: https://www.ismaitm.lv/images/Files/Theses/2022/04_PM/17_ITM2022_Uninets.pdf (0,2 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022).

251. Uninets I.M. Prospects for the Development of the Smarteconomy in Ukraine. *Information Technologies and Management in Higher Education and Science 2022*: International Scientific Conference, Fergana, Republic of Uzbekistan, November 28, 2022. Fergana, Republic of Uzbekistan. 2022. P. 387-390.
URL: http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/view/291/8541/17833-1 (0,4 д.а.). (дата звернення: 12.12.2022).

252. Uninets I., Kalenyuk I. Factors and Features of the smart-economy development. *Economics & Education*. 2020. Vol. 5. No 2. P.42-47. DOI: https://doi.org/10.30525/2500-946X/2020-2-6. URL:http://www.baltijapublishing.lv/index.php/econedu/article/view/1007/1054 (0,62 д.а., особисто автору – 0,42 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022).

253. Uninets I., Kalenyuk I., Tsymbal L. Smart-city in the global ecosystem. *The 19th International scientific conference Information technologies and management 2021*. April 21-23, Riga, Latvia. P. 202-203. (0,45 д.а., особисто автору - 0,2 д.а.).

URL: https://www.ismaitm.lv/images/Files/Theses/2021/02_DBA/35_ITM2021_Kalenyuk_Tsymbal_Uninets.pdf. (дата звернення: 10.10.2022).

254. The State of Broadband 2020: Tackling digital inequalities A decade for action. URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.21-2020-PDF-E.pdf (дата звернення: 10.10.2022)

255. Vehicle Tax Calculation and Payment in Sweden. Carfax. URL: https://www.carfax.eu/article/vehicle-tax-sweden (дата звернення: 29.06.2022).

256. We align financial markets with climate goals. The 2° Investing Initiative. URL: https://2degrees-investing.org/about-us/ (дата звернення: 29.06.2022).

257. We are a global firm that specializes in nation branding, city branding & placemaking / *Bloom Consulting*. URL: https://www.bloom-consulting.com/en/nation-branding (дата звернення: 10.10.2022).

258. Wehberg G. Chemicals 4.4. Industry digitalization from a business-stranegic angle. Deloitte. 2017. 43 p.

259. Wenjie Li, Wenyu Du and Jiamin Yin. Digital entrepreneurship ecosystem as a new form of organizing: the case of Zhongguancun. *Frontiers of Business Research in China*. 2017. DOI: 10.1186/s11782-017-0004-8.

260. What is Smart Manufacturing? Part 1A. URL: https://www.cmtc.com/blog/what-is-smart-manufacturing-part-1a-of-6 (дата звернення: 29.06.2022).

261. What is the GPCI? URL: https://mori-m-foundation.or.jp/english/ius2/gpci2/index.shtml (дата звернення: 29.06.2022).

262. Wheatley M. Amazon partners with satelilite communications firm Iridium to deliver IoT services from space. *SiliconANGLE*. 27 September, 2018. URL: https//siliconangle.com/2018/09/27/amazon-partners-satellite-communications-firm-iridium-deliver-iot-services-cpace/ (дата звернення: 29.06.2022).

263. Who is behind the Happy Planet Index? *Happy Planet Index*: вебсайт.

URL: http://happyplanetindex.org/about (дата звернення: 10.10.2022).

264. WINDIM24 - сервіс ЖКГ послуг. URL: https://www.youtube.com/watch?v=-2Pmi0cDJLg (дата звернення: 29.06.2022).

265. Winning with the Industrial Internet of Things. URL: https://www.accenture.com/t20160909T042713Z__w__/us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub_11/Accenture-Industrial-Internet-of-Things-Positioning-Paper-Report-2015.pdfla=en (дата звернення: 29.06.2022).

266. Working towards a Balanced and Inclusive Green Economy / *A United Nations System-wide Perspective*. URL: https://issuu.com/christinadianparmionova/docs/working_towards_a_green_economy (дата звернення: 29.06.2022).

267. World bank open data. 2022. URL: https://data.worldbank.org/indicator (дата звернення: 11.01.2023).

268. World City Populations. 2021. URL: https://worldpopulationreview.com/world-cities (дата звернення: 11.01.2023).

269. World Urbanization Prospects. 2018. URL: https://population.un.org/wup/Download/ (дата звернення: 11.01.2023).

270. Worldwide Quarterly PC Monitor Tracker / *Official site of IDC Corporate*. URL: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P7132 (дата звернення: 11.01.2023).

271. Yojana Sharma. EU to extend mobility programmes to the rest of the world. 2022. URL: https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20220526104242809 (дата звернення: 11.01.2023).

272. Андрій Каракуц, Дана Гордійчук, Юрій Щедрін. Аграрний бізнес, металурги, it, хімія та інші: як справи в гігантів української економіки. 2022.

URL: Https://www.epravda.com.ua/publications/2022/06/6/687837/ (дата звернення: 11.01.2023).

273. Антонюк Л.Л., Поручник А.М., Савчук В.С. Інновації: теорія, механізм розробки та комерціалізації: монографія. Київ: КНЕУ, 2003.

274. Астарта-Київ. 2023. URL: https://astartaholding.com/ (дата звернення: 11.01.2023).

275. Білорус О.Г. Економічна система глобалізму. Київ: КНЕУ, 2003. 357 с.

276. Визначення кібербезпеки / *Microsoft*. URL: https://www.microsoft.com/uk-ua/security/business/security-101/what-is-cybersecurity (дата звернення: 05.04.2022).

277. Вимірювання цифрового розвитку. Цифри та факти 2021. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2021.pdf (дата звернення: 10.10.2022).

278. Восстановлением жилья в Украине будет заниматься специальное госагенство — что известно. *Флот 2017*: вебсайт. 2023. URL: https://flot2017.com/vosstanovleniem-zhilya-v-ukraine-budet-zanimatsya-specialnoe-gosagenstvo-chto-izvestno/ (дата звернення: 27.02.2023).

279. Глобальное экономическое развитие: тенденции, асимметрии, регулирование: монография / Д. Лукьяненко, В. Колесов, А. Колот, Я. Столярчук и др.; под научн. ред. профессоров Д. Лукьяненка, А. Поручника, В. Колесова. Киев: КНЭУ, 2013. 740 с.

280. Грант Джон. 12 тем. Маркетинг 21 века. URL: https://readli.net/chitat-online/?b=112958&pg=1 (дата звернення: 05.04.2022).

281. Грішнова О. А. Соціальна відповідальність у контексті подолання системної кризи в Україні. *Демографія та соціальна економіка*. 2011. № 1. С. 39–46.

282. Грішнова О.А., Брінцева О.Г. Впровадження екологічної відповідальності в практику менеджменту вітчизняних підприємств. *Вісник*

Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченка. 2013. № 10 (151). С. 12–18.

283. Грішнова О.А., Міщук Г.Ю., Олійник О.О. Соціальна відповідальність у трудових відносинах: теорія, практика, регулювання ризиків : монографія. Рівне : *НУВГП*, 2014. 216 с.

284. Гурочкіна В.В., Рєзнік С.В. Деякі аспекти розвитку смарт промисловості України. *Економіка та суспільство*. 2022. Вип. 39. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-39-58 (дата звернення: 05.04.2022).

285. Де і за якими програмами приймають українських біженців. *Радіо Свобода*: вебсайт. URL: https://www.radiosvoboda.org/a/bizhentsi-krayiny-yaki-pryymayut-prohramy/31899566.html (дата звернення: 05.04.2022).

286. Діагностика стану та перспектив розвитку соціальної відповідальності в Україні (експертні оцінки): монографія / О.Ф. Новікова, М.Є. Дейч, О.В. Панькова та ін.; *НАН України, Ін-т економіки пром-сті*. Донецьк, 2013. 296 с.

287. Доставка дронами: привіт із майбутнього? *Lemarbet.com*: вебсайт. URL: https://lemarbet.com/ua/razvitie-internet-magazina/dostavka-dronami/ (дата звернення: 20.01.2023).

288. Драйвимо агробізнес щодня. 2023. URL: https://www.kernel.ua/ua/ (дата звернення: 20.01.2023).

289. Експорт IT-послуг зріс у 2021 році на 36% – до $6,8 млрд. URL: https://finbalance.com.ua/news/eksportit-posluh-zris-u-2021-rotsi-na-36---do-68-mlrD (дата звернення: 20.01.2023).

290. Індекс людського розвитку. URL: https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/8454/indeks-lyudskogo-rozvitku#:~:text=Human%20Development%20Index%20(HDI)%20(,%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%8C%20%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%

D1%96%20%D0%B9%20%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B6%D0%B8%D1%82%D1%82%D1%8F (дата звернення: 05.04.2022).

291. Індекс цифрової економіки та суспільства. URL: https://eufordigital.eu/uk/library/digital-economy-and-society-index-desi-2020/ (дата звернення: 05.04.2022).

292. Індустрія 4.0 – Огляд та наслідки для політики / *German Advisory Group*. URL: https://www.beratergruppe-ukraine.de/wordpress/wp-content/uploads/2018/08//PB_06_2018_ukr.pdf/ (дата звернення: 05.04.2022).

293. Інтернет речей (Internet of Things, IoT). URL: https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/internet-veschej-internet-of-things-iot (дата звернення: 05.04.2022).

294. Інформаційна система для пацієнтів. URL: https://helsi.me/ (дата звернення: 05.04.2022).

295. Інформація про сервіси. *Сингента*: вебсайт. 2023. URL: https://www.syngenta.ua/node/12866 (дата звернення: 14.02.2023).

296. IT в Україні: цифри, перспективи та бар'єри. 2021. URL: https://dlf.ua/ua/it-v-ukrayini-tsifri-perspektivita-bar-yerI/ (дата звернення: 14.02.2023).

297. Каленюк І.С., Унінець І.М. Екосистема смарт-економіки в глобальному середовищі. *Стратегія економічного розвитку України*. 2021. Вип. 49. С.5-20. URL: http://sedu.kneu.edu.ua/article/view/250456/247948

298. Каленюк І.С., Унінець І.М. Розвиток smart-економіки в глобальній екосистемі. *Нова парадигма економічної освіти у контексті інноваційної моделі розвитку вітчизняної освіти:* зб. наук. праць III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 30 листопада 2021 р. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2021. С.13-29. (0,96 д.а., особисто автору - 0,71 д.а.).

299. Каленюк І.С., Унінець І.М., Диджиталізація як основа розвитку smart-економіки в глобальному просторі. *Вчені записки*. 2020. Вип. 21.

С.116-125. URL: https://drive.google.com/file/d/1nz5ChHfQVdrOnK9P8lwb8QqcE-TnXwPL/view (1,12 д.а., особисто автору - 0,82 д.а.). (дата звернення: 14.03.2022).

300. Кальченко Т.В. Современные трансформационные практики глобальной экономики: монография. Київ,2018. 132 с.

301. Київстар надаватиме цифрові рішення для розвитку інфраструктурних проєктів у містах України. *Kyivstar Business Hub*: вебсайт. URL: https://hub.kyivstar.ua/news/kyyivstar-nadavatyme-czyfrovi-rishennya-dlya-rozvytku-infrastrukturnyh-proyektiv-u-mistah-ukrayiny/ (дата звернення: 14.03.2022).

302. Китайська компанія SF Express використовує дрони, що літають, для швидкої доставки посилок. URL: https://itc.ua/news/kitayskaya-kompaniya-sf-express-ispolzuet-letayushhie-dronyi-dlya-byistroy-dostavki-posyilok/ (дата звернення: 14.03.2022).

303. Коваль І. Інновації в металургії: як «цифра» запобігає «втомі металу». 2019. URL: https://mind.ua/publications/20203042-innovaciyi-v-metalurgiyi-yak-cifra-zapobigae-vtomi-metalu (дата звернення: 14.03.2022).

304. Колот А.М. Корпоративна соціальна відповідальність: сучасна філософія, проблеми засвоєння. *Економіка України*. 2014. № 3. С. 70–82.

305. Концепція комплексної цільової програми «Грід-інфраструктура і грід- технології для наукових і науково- прикладних застосувань». URL: http://infrastructure.kiev.ua/ua/news/120/ (дата звернення: 14.03.2022).

306. Кривоніс О.П. Розумні міста України. Що таке смарт-сіті і як це працює. 2022. URL: https://www.bezpeka-shop.com/ua/blog/obzor/umnye-goroda-ukrainy-chto-takoe-smart-siti-i-kak-eto-rabotaet/ (дата звернення: 22.02.2023).

307. Куклін О.В., Каленюк І.С. Розвиток вищої освіти та економіка знань: монографія. Київ: Знання, 2012. 343 с.

308. Мазур В.І., Іванчкевич О.В. GRID-технології як ресурс сучасного

етапу інформатизації суспільства. *Проблеми інформатизації та управління*. 2010. No 2 (30). С. 123–130.

309. Майбутнє настало. Amazon запускає доставку товарів дронами. URL: https://techno.nv.ua/ukr/innovations/amazon-zapuskaye-dostavku-tovariv-dronami-amazon-prime-air-u-ssha-50249650.html (дата звернення: 14.03.2022).

310. Максимчук А.І., Войтко С.В. Вплив Індустрії 4.0 та новітніх технологій на розвиток міжнародних логістичних систем. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/40044/1/%D0%95%D0%90%D0%86%D0%A0%D0%9F_2020%20-%20Page%20374-377.pdf (дата звернення: 14.03.2022).

311. Модульні реактори та нові технології: Україна розповіла США, як оновлюватиме енергосистему. URL: https://biz.liga.net/ua/all/tek/novosti/modulnye-reaktory-i-novye-tehnologii-ukraina-rasskazala-ssha-kak-obnovit-energosistemu (дата звернення: 22.02.2023).

312. Наукова та інноваційна діяльність України / *Державна служба статистики України*. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/10/zb_Nauka_2020.pdf (дата звернення: 14.03.2022).

313. Новітні технології. *Укрлендфармінг*: вебсайт. 2023. URL: https://www.ulf.com.ua/ua/sustainability/new-technology/ (дата звернення: 22.02.2023).

314. Олешко А. А., Шацька З. Я., Ровнягін О. В. Smart-спеціалізація України в перспективі післявоєнного відновлення економіки. *Ефективна економіка*. 2022. № 5. DOI: 10.32702/2307-2105-2022.5.9 URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=10286 (дата звернення: 22.02.2023).

315. Орєхова Т., Цимбал Л., Унінець І. Сучасні міжнародні практики багаторівневої реалізації екосистемного підходу у державному управлінні. *Міжнародна економічна політика*. 2022. № 1(36). С.124-140. URL: http://iepjournal.com/journals/36/2022_36_6_Oriekhova_Tsymbal_Uninets_124-140.pdf (1,12 д.а., особисто автору – 0,82 д.а.). (дата звернення: 11.09.2022).

316. Орєхова Т.В. Транснаціоналізація економічних систем в умовах глобалізації: монографія. Донецьк: ДонНУ, 2007. 294 с.

317. Орєхова Т.В., Каленюк І.С., Унінець І.М. Сучасні виклики розвитку вищої освіти в умовах становлення розумної економіки. *Бізнес-інформ*. 2022. № 8. С. 67-74. URL https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-8-67-74 (0,85 д.а., особисто автору – 0,65 д.а.). (дата звернення: 27.12.2022).

318. Орєхова Т.В., Каленюк І.С., Унінець І.М., Даценко Н.В. Розвиток смарт-економіки: міжнародна оцінка та перспективи реалізації в Україні. *Стратегія економічного розвитку України*. 2022. Вип. 51. С. 19-34. URL: http://sedu.kneu.edu.ua/issue/view/sedu_51_2022/sedu_51_2022_1_184 (1,24 д.а., особисто автору – 0,62 д.а.). (дата звернення: 27.12.2022).

319. Підприємства мають збільшити витрати на IT на 5% до 4,6 трильйона доларів: Gartner. URL: https://infotechlead.com/it-statistics/enterprises-to-drive-it-spending-to-grow-5-to-4-6-trillion-gartner-75130 (дата звернення: 27.12.2022).

320. План відновлення освіти і науки України / *Міністерство освіти і науки України*. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadske-obgovorennya/2022/08/19/HO.proyekt.Planu.vidnovl.Osv.i.nauky-19.08.2022.pdf (дата звернення: 27.12.2022).

321. Платформа uMuni / *uMuni для Smart City*. URL: https://umuni.com/?locale=uk (дата звернення: 17.03.2021).

322. Приклади 5 населених пунктів в Україні, які реалізовують Smart City. URL: https://sites.google.com/site/666smartcity/prikladi-5-naselenih-punktiv-

v-ukraieni-aki-realizovuut-smart-city (дата звернення: 27.12.2022).

323. Раціональне землекористування (озеленення) / *Сільське господарство та розвиток села*. URL: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/income-support/greening_en (дата звернення: 10.10.2022).

324. Рейтинг країн за рівнем процвітання. URL: https://nonews.co/directory/lists/countries/legatum-prosperity-index (дата звернення: 10.10.2022).

325. Ресурси та моделі глобального економічного розвитку: монографія / Д.Г. Лук'яненко, А.М. Поручник, А.М. Колот, Я.М. Столярчук, та ін.; за заг. ред. докторів екон. наук, професорів Д.Г. Лук'яненка та А.М. Поручника. Київ: КНЕУ, 2011. 703 с.

326. Розумні міста в Україні: навіщо їх створювати та чим може допомогти бізнес. 2020. URL: https://www.epravda.com.ua/publications/2020/08/28/664460/ (дата звернення: 10.06.2021).

327. Розумні міста: використання big data, цифрових технологій і новітнього дизайну. URL: https://www2.deloitte.com/ua/uk/pages/public-sector/articles/smart-city.html (дата звернення: 27.12.2022).

328. Скіцько В. І. Логістика в індустрії 4.0. *Економіка та Держава.* 2016. № 4. С. 28-33. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/4_2016/7.pdf (дата звернення: 10.06.2021).

329. Скіцько В.І. Індустрія 4.0 як промислове виробництво майбутнього. *Інвестиції: практика та досвід.* 2016. № 5. С. 33-40.

330. Смарт-промисловість в епоху цифрової економіки: перспективи, напрями і механізми розвитку: монографія / В.П. Вишневський, О.В. Вієцька, О.М. Гаркушенко, С.І. Князєв, О.В. Лях, В.Д. Чекіна, Д.Ю. Череватський; за ред. акад. НАН України В.П. Вишневського. Київ, 2018. 192 с.

331. Смарт-промисловість: напрями становлення, проблеми і рішення. / В.П. Вишневський, О.В. Вієцька, О.А. Вієцький, О.А. Воргач та ін.; за ред. В.П. Вишневського. Київ, 2019. 464 с. URL: https://iie.org.ua/wp-content/uploads/2020/04/2019-smart-promyslovist_napriamy-stanovlennia-problemy-i-rishennia_compressed-1.pdf (дата звернення: 10.06.2021).

332. Соціальна відповідальність: навч. посіб. / А.М. Колот, О.А. Грішнова, О. О. Герасименко та ін. ; за заг. ред. д.е.н., проф. А.М. Колота. Київ : КНЕУ, 2015. 519 с.

333. Статус тимчасового захисту в Європі отримали 3,2 млн. біженців з України. *Інтерфакс-Україна*: вебсайт. URL: https://interfax.com.ua/news/general/838562.html (дата звернення: 03.11.2022).

334. Столиця отримала нагороду за застосунок «Київ Цифровий» / *Укрінформ*. URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-kyiv/3615812-stolica-otrimala-nagorodu-za-zastosunok-kiiv-cifrovij.html (дата звернення: 28.03.2023).

335. Сумец А. М., Борисенко Д. Развитие логистики: неизвестные факты. *Професійний менеджмент в сучасних умовах розвитку ринку :* матеріали конф. VI наук.–практ. конф. з міжнар. участю, 1 листоп. 2017 р. Харків, 2017. С. 464–465.

336. Сумец А.М. SMART-продукты для логистики. *Логістика: проблеми та рішення*. 2018. №(76). С. 42-51. URL: https://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/18779/1/7_%20Сумец_Смарт-продукти%20для%20логістики.pdf (дата звернення: 10.10.2022).

337. Сунцова О. Економетрична та цифрова трансформація бізнесу в концепціях Індустрія 4.0 та 5.0. *Фінансово-кредитні системи: перспективи розвитку.* 2022. №2 (5). С. 36-47. URL: https://periodicals.karazin.ua/fcs/article/view/18836/19683 (дата звернення: 06.02.2023).

338. Технологічна трансформація держави та місцевого самоврядування. URL: https://gcn.com/articles/2021/01/21/smart-city-health.aspx/ (дата звернення: 10.10.2022).

339. У Києві оплату за проїзд в наземному транспорті тепер можна здійснити банківською карткою. *Економічна правда*: вебсайт. URL: https://www.epravda.com.ua/news/2022/10/15/692670/ (дата звернення: 03.11.2022).

340. Укрлендфармінг забезпечує добробут людей. 2023. URL: https://www.ulf.com.ua/ua/ (дата звернення: 06.02.2023).

341. Унінець І.М. Smart-технології в глобальній екосистемі. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2020. Вип. 33. Ч. 2. С. 89-93. URL: http://visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/33_2_2020ua/15.pdf (0,65 д.а.). (дата звернення: 14.03.2022).

342. Унінець І.М. Вплив сучасного університету на інноваційний розвиток та становлення розумної економіки. *Розвиток обліку, аудиту та оподаткування в умовах інноваційної трансформації соціально-економічних систем:* матеріали X Міжнар. наук.-практ. конф., м. Кропивницький, 17 листопада 2022 р. Кропивницький. С.279-282. URL: http://www.kntu.kr.ua/doc/science/zahody/vikl/2022/13-tez.pdf. (0,25 д.а.). (дата звернення: 12.12.2022).

343. Унінець І.М. Глобальні міста в суб'єктній диспозиції Smart-економіки. *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки.* 2020. Вип. 4(37). С. 56-64. URL: http://economics.kntu.kr.ua/pdf/4(37)/7.pdf (1,12 д.а.). (дата звернення: 22.04.2022).

344. Унінець І.М. Державна політика підтримки «зеленої» економіки у передових країнах світу. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2021. №36. С.147-153. URL: http://www.visnyk-

econom.uzhnu.uz.ua/archive/36_2021ua/28.pdf (0,82 д.а.). (дата звернення: 22.04.2022).

345. Унінець І.М. Діджиталізація: нові виклики та можливості для вищої освіти. *Нова парадигма економічної освіти у контексті інноваційної моделі розвитку вітчизняної освіти:* зб. наук. праць ІІ Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 25 листопада, 2020 р. Київ: вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. С. 21-24. URL: http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/33367/Nova-paradigma.pdf?sequence=1&isAllowed=y. (0,45 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022).

346. Унінець І.М. Екологічне регулювання діяльності підприємств в ЄС. *Напрями економічного зростання та інноваційного розвитку підприємства:* матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих учених, м. Кропивницький, 16 квітня 2021 р. Кропивницький: РВЛ ЦНТУ, 2021. С. 195-198. URL: http://www.kntu.kr.ua/doc/science/zahody/vikl/2021/2-tez.pdf (0,42 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022).

347. Унінець І.М. Зелена економіка в глобальній екосистемі. *Вчені записки*. 2021. №22(1). С. 69-80. URL: https://drive.google.com/file/d/1g2kNpTPZWPq_DBTgfl3XJfVGS8qW1SGp/view (1,12д.а.). (дата звернення: 14.03.2022).

348. Унінець І.М. Зелена економіка в глобальній екосистемі. *Розвиток обліку, аудиту та оподаткування в умовах інноваційної трансформації соціально-економічних систем:* матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Кропивницький, 25 листопада 2020 р. Кропивницький: Ексклюзив-Систем, 2020. С. 345-347. (0,45 д.а.) URL: http://www.kntu.kr.ua/doc/science/zahody/vikl/2020/8-tez.pdf (дата звернення: 10.10.2022).

349. Унінець І.М. Методичні підходи до оцінки смартекономіки. *Соціальна економіка*. 2020. № 60. С. 47-54. URL:

https://periodicals.karazin.ua/soceconom/article/view/16657/15561 (0,81 д.а.). (дата звернення: 14.03.2022).

350. Унінець І.М. Особливості та оцінка розвитку смартекономіки на рівні країни. *Ефективна економіка*. 2021. №2. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/2_2021/81.pdf (0,82 д.а.). (дата звернення: 14.03.2022).

351. Унінець І.М. Перспективи післявоєнного відновлення в Україні на засадах розумної економіки. *Проблеми сучасних трансформацій. Економіка та управління*. 2022. № 4. URL: https://reicst.com.ua/pmt/article/view/2022-4-02-01/2022-4-02-01 (0,82 д.а.). (дата звернення: 27.12.2022).

352. Унінець І.М. Перспективи реалізації та оцінка розвитку смартекономіки в Україні. *Нова парадигма економічної освіти у контексті інноваційної моделі розвитку вітчизняної освіти*: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 30 листопада 2022. Київ: НПУ імені М.П Драгоманова. С. 24-29. URL: http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/39364/Uninets.pdf?sequence=1&isAllowed=y (0,2 д.а.). (дата звернення: 12.12.2022).

353. Унінець І.М. Розвиток smart cities в Україні в контексті глобальних трендів. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2022. №4. С. 223-228. URL: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2022/09/2022-308-35.pdf (0,71 д.а.). (дата звернення: 11.09.2022).

354. Управління транспортом, транспортна логістика, TMS система - ABM Rinkai. URL: https://tms.abmcloud.com/uk/ (дата звернення: 14.03.2022).

355. Федулова Л., Марченко О. Інноваційні екосистеми: сутність та методологічні засади формування. *Економічна теорія та право*. 2015. № 2 (21). С. 21-33.

356. Цимбал Л.І., Унінець І.М. Розумні міста в Україні: порівняльна оцінка та тенденції розвитку. *Ефективна економіка*. 2022. №9. URL: https://nayka.com.ua/index.php/ee/article/view/527/534 DOI: http://doi.org/10.32702/2307-2105.2022.9.2 (0,82 д.а., особисто автору – 0,62 д.а.). (дата звернення: 14.11.2022).

357. Цілодобова варта 1560 / *Вінницька міська рада*. URL: https://www.vmr.gov.ua/1560 (дата звернення: 14.11.2022).

358. Шість технологій, які змінять логістику до 2030 року – DHL / *Finance.ua.* URL: https://news.finance.ua/ua/news/-/385400/6-tehnologij-yaki-zminyat-logistyku-do-2030-roku-dhl (дата звернення: 14.11.2022).

359. Що таке «Smart City» і як виглядає в українських реаліях? 2020. URL: https://www.prostir.ua/?news=scho-take-smart-city-i-yak-vyhlyadaje-v-ukrajinskyh-realiyah (дата звернення: 14.11.2022).

360. Що таке доповнена реальність. 2021. URL: https://bizmag.com.ua/shcho-take-dopovnena-realnist/ (дата звернення: 14.11.2022).

361. Яке майбутнє у експрес-доставки URL: https://biz.nv.ua/ukr/experts/jake-majbutnje-u-ekspres-dostavki-170974.html (дата звернення: 14.11.2022).

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Зважені Індекси CIMI по країнам (weigCIMIcountry_20****) за 2018-2020 рр.**

(ранжування проведено за даними 2020 р.)

Рейтинг	**Країни**	**sum_share_popul2018**	**weigCIMIcountry_2018**	**sum_share_popul2019**	**weigCIMIcountry_2019**	**sum_share_popul_2020**	**weigCIMIcountry_2020**
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ісландія	0,384	**83,26**	0,3841	**85,34**	0,3842	**80,46**
2	ВБ	0,2709	**76,96**	0,2806	**78,63**	0,2821	**78,54**
3	Данія	0,2297	**74,54**	0,2311	**81,81**	0,2324	**78,51**
4	Сінгапур	1	**79,52**	1	**82,73**	1	**76,71**
5	Франція	0,249	**78,91**	0,2497	**76,78**	0,2504	**76,59**
6	Норвегія	0,1896	**68,13**	0,1909	**77,46**	0,192	**75,80**
7	Корея	0,1947	**79,21**	0,1945	**78,12**	0,1943	**73,68**
8	США	0,2727	**72,67**	0,2906	**73,87**	0,2906	**73,16**
9	Швейцарія	0,3458	**66,55**	0,3464	**73,13**	0,3469	**72,49**
10	Австрія	0,2382	**69,91**	0,2389	**76,65**	0,2395	**72,28**
11	Японія	0,5209	**72,36**	0,5217	**73,39**	0,5227	**72,05**
12	Фінляндія	0,2316	**69,16**	0,2336	**74,06**	0,2355	**71,97**
13	Швеція	0,1619	**70,32**	0,2151	**75,36**	0,2168	**71,87**
14	Тайвань	NA	**NA**	0,1141	**70,04**	0,1142	**70,81**
15	Австралія	0,2235	**73,67**	0,386	**75,17**	0,3774	**70,38**
16	Німеччина	0,1184	**66,81**	0,1259	**71,88**	0,1262	**69,89**
17	Нідерланди	0,1002	**68,41**	0,1006	**75,58**	0,1009	**69,65**
18	Нова Зеландія	0,4216	**67,38**	0,4206	**69,84**	0,4188	**68,10**
19	Ірландія	0,2492	**65,63**	0,2488	**68,20**	0,2487	**67,39**
20	Іспанія	0,363	**62,71**	0,3503	**68,14**	0,3513	**67,35**
21	Канада	0,3816	**70,43**	0,4033	**69,31**	0,4032	**66,12**
22	Чехія	0,1218	**63,83**	0,122	**64,95**	0,1221	**65,37**
23	Естонія	0,3303	**58,97**	0,3326	**60,96**	0,3353	**62,72**
24	Бельгія	0,2703	**57,94**	0,2708	**63,13**	0,271	**62,59**
25	Польща	0,0466	**56,35**	0,0638	**58,34**	0,064	**60,95**
26	Словаччина	0,0789	**56,15**	0,0793	**59,96**	0,0797	**60,24**
27	Португалія	0,4128	**56,36**	0,4158	**62,07**	0,4188	**59,87**
28	Литва	0,1908	**56,57**	0,1926	**59,14**	0,1929	**59,61**
29	Чилі	0,3567	**51,44**	0,3548	**60,96**	0,354	**59,45**
30	Китай	0,0543	**54,64**	0,0554	**57,29**	0,0563	**58,44**
31	Угорщина	0,1812	**58,57**	0,1821	**59,66**	0,183	**57,88**
32	Італія	0,1986	**53,00**	0,1991	**56,64**	0,1998	**56,88**
33	Ізраїль	0,5867	**53,02**	0,5894	**54,86**	0,5907	**56,54**
34	Латвія	0,3302	**58,99**	0,3325	**56,26**	0,3362	**56,18**
35	Аргентина	0,337	**54,68**	0,3702	**56,97**	0,3705	**53,52**
36	Греція	0,2999	**42,56**	0,3011	**50,71**	0,3025	**52,58**
37	Хорватія	0,1649	**52,30**	0,1659	**53,29**	0,1672	**52,34**
38	Словенія	0,1424	**54,72**	0,1424	**54,40**	0,1424	**52,10**

Продовження табл. А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
39	Румунія	NA	**NA**	0,0928	**51,49**	0,0927	**51,88**
40	ОАЕ	0,4601	**54,17**	0,4651	**49,27**	0,4696	**51,81**
41	Малайзія	0,2335	**51,37**	0,2372	**52,82**	0,2409	**51,42**
42	Уругвай	0,5069	**48,25**	0,509	**54,75**	0,5109	**50,38**
43	Таїланд	0,1428	**50,34**	0,1451	**51,37**	0,1474	**49,84**
44	Україна	0,0668	**45,24**	0,0677	**49,14**	0,0683	**47,57**
45	Коста-Ріка	0,3553	**48,07**	0,3532	**49,01**	0,3514	**47,56**
46	Болгарія	0,1787	**48,10**	0,1811	**46,70**	0,1835	**47,30**
47	Грузія	0,2855	**45,69**	0,2856	**42,96**	0,2863	**46,67**
48	Сербія	0,1868	**45,74**	0,1884	**44,85**	0,19	**45,42**
49	Колумбія	0,2129	**44,11**	0,2929	**44,58**	0,2943	**45,28**
50	Катар	0,2288	**45,69**	0,2269	**42,14**	0,2322	**43,86**
51	Бразилія	0,1663	**43,60**	0,1884	**41,41**	0,1888	**43,62**
52	В’єтнам	0,0858	**42,09**	0,0874	**43,49**	0,089	**43,61**
53	Казахстан	0,0987	**43,71**	0,0993	**42,06**	0,0999	**43,08**
54	Мексика	0,171	**46,36**	0,1699	**40,78**	0,1689	**42,87**
55	Туреччина	0,2388	**44,64**	0,1794	**45,84**	0,2403	**42,41**
56	Парагвай	NA	**NA**	NA	**NA**	0,5042	**42,34**
57	Індонезія	NA	**NA**	NA	**NA**	0,0396	**42,27**
58	Домініканська республіка	NA	**NA**	NA	**NA**	0,3016	**40,39**
59	Азербайджан	0,2252	**40,91**	0,226	**41,25**	NA	**NA**
60	Македонія	0,2763	**42,04**	NA	**NA**	NA	**NA**

NA *– це означає що для цих країн не було даних, або міста країни не були в рейтингу за відповідний рік*

Джерело: розраховано та складено автором самостійно

Таблиця А.2

Результати кластерізації країн за зваженим Індексом CIMI, 2018 р.-2020 р.

Роки	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
2018	**Ісландія** **Сінгапур** **Корея** **Франція** **ВБ** **Данія** Австралія США	Японія Канада Швеція Австрія Фінляндія Нідерланди Норвегія Нова Зеландія Німеччина Швейцарія Ірландія Чехія Іспанія	Латвія Естонія Угорщина Бельгія Литва Португалія Польща Словаччина Словенія Аргентина Китай ОАЕ Ізраїль Італія Хорватія	Чилі Малайзія Таїланд Уругвай Болгарія Коста-Ріка Мексика Сербія Грузія Катар **Україна** Туреччина Колумбія Казахстан Бразилія Греція В'єтнам Македонія Азербайджан
2019	**Ісландія** **Сінгапур** **Данія** **ВБ** **Корея** Норвегія **Франція** Австрія Нідерланди Швеція Австралія	Фінляндія США Японія Швейцарія Німеччина Тайвань Нова Зеландія Канада Ірландія Іспанія Чехія Бельгія	Португалія Чилі Естонія Словаччина Угорщина Литва Польща Китай Аргентина Італія Латвія Ізраїль Уругвай Словенія Хорватія Малайзія	Румунія Таїланд Греція ОАЕ **Україна** Коста-Ріка Болгарія Туреччина Сербія Колумбія В'єтнам Грузія Катар Казахстан Бразилія Мексика
2020	**Ісландія** **ВБ** **Данія** **Сінгапур** **Франція** Норвегія **Корея** США Швейцарія Австрія Японія Фінляндія Швеція Тайвань	Австралія Німеччина Нідерланди Нова Зеландія Ірландія Іспанія Канада Чехія Естонія Бельгія Польща	Словаччина Португалія Литва Чилі Китай Угорщина Італія Ізраїль Латвія Аргентина Греція Хорватія Словенія Румунія ОАЕ Малайзія	Уругвай Таїланд **Україна** Коста-Ріка Болгарія Грузія Сербія Колумбія Катар Бразилія В'єтнам Казахстан Мексика Туреччина Парагвай Індонезія Домініканська республіка

Джерело: складено автором самостійно

Таблиця А.3

Порівняння результатів групування за зваженим *Індексом CIMI* (weigCIMIcountry) по країні та *Індексом готовності до смартекономіки* (IRSmartE) за даними 2019 року

Країна	Зважений CIMI_2019 weigCIMIcountry_ 2019	Група за CIMI19 _group	Індекс готовності країни до смартекономіки IRSmartE	Група за IRSmartE _grop	відмінність
1	2	3	4	5	6
Данія	81,81	4	86,31	4	0
Фінляндія	74,06	4	87,01	4	0
Нідерланди	75,58	4	87,04	4	0
Норвегія	77,46	4	85,28	4	0
Сінгапур	82,73	4	91,71	4	0
Швейцарія	73,13	4	92,55	4	0
Великобританія	78,63	4	84,99	4	0
США	73,87	4	88,72	4	0
Ірландія	68,20	3	86,76	4	-1
Швеція	75,36	4	87,12	4	0
ОАЕ	49,27	2	84,16	4	-2
Австралія	75,17	4	80,13	3	1
Австрія	76,65	4	83,79	3	1
Канада	69,31	3	79,37	3	0
Франція	76,78	4	80,82	3	1
Німеччина	71,88	3	83,40	3	0
Японія	73,39	4	83,09	3	1
Корея	78,12	4	80,15	3	1
Бельгія	63,13	3	83,42	3	0
Чехія	64,95	3	75,57	3	0
Естонія	60,96	3	76,86	3	0
Нова Зеландія	69,84	3	80,40	3	0
Португалія	62,07	3	76,32	3	0
Словенія	54,40	2	76,27	3	-1
Іспанія	68,14	3	75,35	3	0
Ізраїль	54,86	2	79,68	3	-1
Ісландія	85,34	4	83,85	3	1
Угорщина	59,66	3	70,05	2	1
Італія	56,64	2	74,76	2	0
Литва	59,14	2	72,95	2	0
Польща	58,34	2	71,19	2	0
Чилі	60,96	3	67,39	2	1
Хорватія	53,29	2	67,57	2	0
Латвія	56,26	2	70,96	2	0
Малайзія	52,82	2	71,34	2	0

Продовження табл. А.3

1	2	3	4	5	6
Словаччина	59,96	3	70,78	2	1
Китай	53,79	2	66,92	2	0
КостаРіка	49,01	2	66,71	2	0
Катар	42,14	1	74,92	2	-1
Аргентина	56,59	2	58,21	1	1
Болгарія	46,70	1	64,30	1	0
Греція	50,71	2	64,58	1	1
Мексика	40,78	1	62,28	1	0
Румунія	51,49	2	65,41	1	1
Тайланд	51,37	2	62,77	1	1
Уругвай	54,75	2	65,93	1	1
Азербайджан	41,25	1	59,67	1	0
Бразилія	39,24	1	59,66	1	0
Колумбія	44,58	1	59,44	1	0
Грузія	42,96	1	60,55	1	0
Казахстан	42,06	1	62,79	1	0
Македонія	33,88	1	58,99	1	0
Сербія	44,85	1	64,01	1	0
Туреччина	44,32	1	61,06	1	0
Україна	49,14	2	59,83	1	1
В’єтнам	43,49	1	58,06	1	0

Джерело: розраховано та складено автором самостійно

Таблиця А.4

Оцінка смарт готовності української економіки

Сфери	Напрямки	Потенціал	Виклики та проблеми
1	2	3	4
Екологія	енергоспоживання	-закладені основи розвитку відновлюваної енергетики - почали впроваджувати розумні лічильники електроенергії в містах	- руйнування енергетичної інфраструктури - складність відновлення старого обладнання - актуалізація проблем переходу на альтернативні джерела
	контроль якості води, повітря	-здійснюється постійний моніторинг забруднення повітря та контроль викидів ПГ	- необхідність поширення сучасних датчиків
	відходи	-Збір твердих побутових відходів	- колосальне зростання обсягів відходів у зв'язку із руйнуваннями будівель та інфраструктури - необхідність розробки програм з переробки цих обсягів
	природнє середовище та зелені зони	-наявність та доступність зелених зон -рекреаційні заклади	- збереження і розвиток зелених зон - колосальні пошкодження та навіть знищення природних екосистем в місцях бойових дій
Економіка та Інфраструктура	підтримка бізнесу	- кредитні канікули - релокація підприємств	- необхідні програми підтримки бізнесу, особливо малого і середнього, а також релокованого бізнесу
	ІКТ інфраструктура	- Покриття Starlink; - Створення пунктів незламності з вільним WIFI	- Продовження курсу на розширену диджиталізацію країни - Розвиток нових послуг на основі ІТ-технологій
	транспорт	-в багатьох містах здійснюється моніторинг руху громадського транспорту, розвиваються велосипедні мережі, спільні транспортні засоби -поступово поширюється користування пасажирськими транспортними засобами з низьким рівнем викидів вуглецю	- поширення сучасних практик транспортного руху в смарт містах - відновлення пошкоджених залізничних та авто шляхів - розвиток залізничного транспорту із поступовим впровадженням європейських стандартів
	водопостачання та водовідведення	-ІКТ моніторинг водопостачання та системи дренажу/зливової води	- поширення новітніх технологій моніторингу та якості систем водопостачання та водовідведення - відновлення та створення нових систем на якісно новій технологічній базі
	постачання енергії	-ІКТ Моніторинг електропостачання	- поширення новітніх технологій моніторингу електропостачання - відновлення та будівництво нових потужностей генерації електроенергії нового покоління
	будівництво	-впровадження інтегрованих систем управління будівлями в цивільному будівництві	- перехід на новітні методи будівництва та використання будівельних матеріалів - необхідність колосальних коштів для відновлення та будівництва житла, що може бути реалізовано лише у великих програмах за рахунок іноземної допомоги - будівництво нових промислових потужностей потребує фінансової підтримки

Продовження табл. А.4

1	2	3	4
	місто планування	- в багатьої містах розвивається пішохідна інфраструктура, здійснюється містобудування та просторове планування з урахуванням розумних критеріїв	- необхідність подальшого розвитку смарт принципів містобудування та просторового планування - створення планів будівництва в повністю зруйнованих містах на засадах смарт планування
	безпека	- поширюється встановлення відеокамер в громадських місцях	- необхідність посилення всіх засобів безпеки: камер відеоспостереження, безпечних місць укриття, сучасних сховищ
Суспільство	освіта	-єОсвіта - поширюється долучення учнів і студентів до ІКТ - створена потужна система закладів професійної та вищої освіти - напрацьовані традиції освітньої та наукової діяльності, співпраці із міжнародними партнерами, громадськими та державними установами	- необхідність відновлення інфраструктури освітніх закладів, зруйнованої чи пошкодженої під час бойових дій - необхідні реальні програми повернення в країну студентів та активізації залучення іноземних студентів -необхідні дієві заходи щодо повернення в країну висококваліфікованого персоналу
	охорона здоров'я	-Helsi.me	- розвиток системи медичного обслуговування, поширення електронних рецептів - впровадження системи медичного страхування
	Культура	- Наявність величезної культурної інфраструктури та культурної спадщини	- Знищення культурних об'єктів та розграблення музеїв - Проведення заходів по відновленню культурної інфраструктури, створення нових об'єктів з використанням сучасних ІКТ - Проведення активної правової діяльності з оцінки втрат та вимог відшкодування
	зайнятість	- створена служба зайнятості, працюють програми перепідготовки та організації громадських робіт	- розширення програми громадських робіт з метою розбирання завалів та рйнувань - розвиток програм молодіжної зайнятості та сприяння зайнятості в окремих сферах (ІТ, туризмі, енергетиці тощо)
	інновації	- декларується підтримка інноваційного шляху розвитку країни	- нагальна необхідність збільшення видатків на науку -підтримка стартапів - забезпечення максимальної ефективності іноземних коштів задля підвищення технологічного рівня української економіки, систем освіти, охорони здоров'я та ін.
	соціальна інтеграція	створена система нагляду за дітьми - розвивається інфраструктура для людей з особливими потребами	- Поряд із розвитком існуючої системи соціального захисту існує гостра необхідність підтримки людей, які втратили близьких та особисте майно. Ці категорії потребують не тільки психологічної підтримки чи гуманітарної допомоги. Необхідна комплексна державна програма

Продовження табл. А.4

1	2	3	4
Управління	публічний сектор	- створена система електронного врядування, проведення громадських слухань, голосування тощо	- розвивається система адміністрування та розширення публічних послуг
	ІКТ забезпечення	- створено портал державних послуг Дія, в якому представлено більше 70 публічних послуг	- розширення переліку публічних послуг та програм в електронному урядуванні - посилення безпеки та захисту даних

Джерело: систематизовано та складено автором самостійно

Додаток Б

Таблиця Б.1

Показники країн для Індексу готовності до розумної економіки (Smart економіка)

№	Основні тренди	Показники
1	2	3
1	екологічні	CO2 emissions (metric tons per capita) Викиди CO2 (метричні тонни на душу населення)
		Electric power consumption (kWh per capita) Споживання електроенергії (кВт*год на душу населення)
		Renewable energy consumption (% of total final energy consumption) Споживання відновлюваної енергії (% від загального кінцевого споживання енергії)
		Total greenhouse gas emissions (kt of CO2 equivalent) Загальні викиди парникових газів (кт CO2 еквівалента)
2	технологічні	Mobile cellular subscriptions (per 100 people) Абоненти мобільного стільникового зв'язку (на 100 осіб)
		Secure Internet servers (per 1 million people) Захищені Інтернет-сервери (на 1 млн осіб)
		Public private partnership investment in ICT (current US$) Інвестиції державно-приватного партнерства в ІКТ (поточні дол. США)
		High-technology exports (current US$) Високотехнологічний експорт (поточні дол. США)
		Research and development expenditure (% of GDP) Видатки на дослідження (% ВВП)
		Patent applications, residents Патентні заявки, резиденти
		Researchers in R&D (per million people) Дослідники (на мільйон жителів)
3	економічні	GDP per capita, PPP (current international $) ВВП на душу населення, ПКС (поточні міжнародні долари)
		GDP per capita growth (annual %) Зростання ВВП на душу населення (щорічний %)
		Foreign direct investment, net inflows (BoP, current US$) Прямі іноземні інвестиції, чистий приплив (ПБ, поточні долари США)
		Industry (including construction), value added (% of GDP) Промисловість (включаючи будівництво), додана вартість (% ВВП)
		Medium and high-tech manufacturing value added (% manufacturing value added) Додана вартість середньо- та високотехнологічного виробництва (% доданої вартості виробництва)
		Imports of goods and services (% of GDP) Імпорт товарів і послуг (% ВВП)
		Time required to start a business (days) Час, необхідний для відкриття бізнесу (днів)
		Total tax and contribution rate (% of profit) Загальна ставка податків і платежів (% від прибутку)

Продовження табл. Б.1

1	2	3
4	соціальні	Government expenditure on education, total (% of GDP) Державні видатки на освіту, загалом (% ВВП)
		School enrollment, secondary (% gross) Чисельність учнів, середня освіта (% від загальної)
		School enrollment, tertiary (% gross) Чисельність студентів, вища освіта (% від загальної)
		Unemployment, total (% of total labor force) Безробіття, загалом (% загальної робочої сили)
		Life expectancy at birth, total (years) Очікувана тривалість життя при народженні (роки)
		Gini index Індекс Джіні
		Income share held by highest 10% Частка доходу, що належить найбагатшим 10%
		Income share held by lowest 10% Частка доходу, що належить найбіднішим 10%
		Population in the largest city (% of urban population) Населення великих міст (% міського населення)
		Population living in slums (% of urban population) Населення, що живе у нетрях (% міського населення)
		Urban population (% of total population) Міське населення (% всього населення)
		Population in urban agglomerations of more than 1 million (% of total population) Населення в міських агломераціях понад 1 мільйон (% від загального населення)

Джерело: складено та систематизовано автором самостійно

Таблиця Б.2

Індекси країн для моделювання Індексу готовності до розумної економіки

№	Назва	Зміст
1	HDI	Індекс людського розвитку
2	SDG	Індекс ЦСР
3	PLegI	Індекс процвітання Інституту Legatum (**The Legatum Prosperity Index**)
4	WHapI	World Happiness Report
5	HapPI	Happy Planet Index
6	GCI	Global Competitiveness Index 4.0, раніше Global Competitiveness Index (2015 – 2017 рр)
7	GKI	Глобальний індекс знань - Global Knowledge Index
8	DiGiX	
9	GInnovI	Глобальний індекс інновацій - Global Innovative Index

Джерело: складено та систематизовано автором самостійно

Додаток В

Таблиця В.1

Вхідні та розрахункові дані 2017 року

№ п/п	Country	CIMI17_group*	weigCIMIcountry_2017*	HDIy2017	PLegI_17	GKI_17	DiGiX_17	ecGDPppp_17	sLife_17
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Australia	4	81,60	94,10	79,10	61	79	48398,55	82,5
2	Austria	4	80,82	91,90	79,56	63	73	54172,99	81,6
3	Canada	4	79,92	92,60	79,54	59	81	48317,17	81,9
4	Denmark	4	77,56	93,60	83,11	65	77	55356,68	81,1
5	Finland	4	76,91	93,50	82,54	68,5	85	47570,13	81,6
6	France	4	83,65	89,70	76,25	62	76	44577,06	82,6
7	Germany	4	76,85	94,30	80,40	63,9	78	53071,46	81,0
8	Japan	4	76,15	91,50	77,07	63,9	88	41444,22	84,1
9	KoreaRep	4	75,61	91,20	72,19	61,9	76	40957,42	82,6
10	Netherlands	4	75,53	93,90	82,02	68	90	55088,63	81,8
11	Norway	4	77,75	95,40	83,99	64	86	64050,76	82,6
12	Singapore	4	79,22	93,30	79,24	69	87	95310,33	83,1
13	Switzerland	4	79,47	94,90	82,54	71,8	82	69103,57	83,6
14	UnitedKingdom	4	82,92	92,60	80,59	65,6	97	46372,39	81,3
15	UnitedStates	4	84,36	92,40	77,39	67	92	59914,78	78,5
16	Belgium	3	70,75	92,90	76,92	64	69	50442,27	81,5
17	CzechRepublic	3	71,87	89,60	73,39	57	52	38824,89	79,0
18	Estonia	3	69,25	88,50	76,76	60	76	33821,93	78,1
19	Hungary	3	65,93	84,60	65,29	52,7	48	29501,12	75,8
20	Ireland	3	74,47	94,70	80,20	64	68	77749,20	82,2
21	Italy	3	69,50	88,60	70,04	56,6	44	41581,12	82,9
22	Lithuania	3	65,44	87,30	69,36	54	65	33761,87	75,5
23	NewZealand	3	71,23	92,60	81,71	61	80	42218,54	81,7

Продовження табл. В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	Poland	3	66,75	87,30	69,94	52,9	43	30064,50	77,8
25	Portugal	3	66,23	85,80	73,45	57,6	59	33044,72	81,4
26	Slovenia	3	65,58	90,70	73,03	57	47	36507,55	81,0
27	Spain	3	74,01	90,30	74,35	55,9	62	39528,93	83,3
28	Sweden	3	73,40	94,20	83,03	68	84	51947,95	82,4
29	UnitedArabEmirates	3	66,56	88,10	67,72	58,8	71	67183,61	77,6
30	Argentina	2	61,79	84,30	59,65	41,4	33	23597,12	76,4
31	Bulgaria	2	61,57	81,10	63,19	47	33	21469,95	74,8
32	Chile	2	62,74	84,70	68,75	48,9	58	24411,54	79,9
33	Croatia	2	63,22	84,50	65,94	53	43	27154,08	77,8
34	Greece	2	60,90	87,90	65,44	49	40	28604,86	81,3
35	Israel	2	56,38	91,30	70,78	61,7	68	39121,30	82,6
36	Latvia	2	63,67	85,90	70,23	52,9	55	28673,56	74,6
37	Malaysia	2	61,13	80,50	65,46	54,8	63	26661,51	75,8
38	Mexico	2	59,42	77,10	58,75	47	41	19721,26	74,9
39	Romania	2	56,10	82,10	64,52	47,5	43	27141,90	75,3
40	SlovakRepublic	2	64,61	85,50	68,93	52,8	46	30061,55	77,2
41	Thailand	2	62,23	76,50	59,16	47	38	17422,95	76,7
42	Uruguay	2	59,09	81,40	68,35	50	48	23009,87	77,6
43	Azerbaijan	1	47,08	75,40	53,05	46,5	44	14121,41	72,7
44	Brazil	1	52,88	76,10	59,77	47	48	14524,61	75,5
45	China	1	51,26	75,00	59,63	53	39	14243,53	76,5
46	Colombia	1	55,86	76,30	57,78	43,7	45	14171,32	76,9
47	CostaRica	1	55,74	80,40	67,83	50	49	20347,03	79,9
48	Georgia	1	51,89	79,90	60,03	45,9	40	13589,71	73,4
50	Kazakhstan	1	52,18	81,50	59,51	48	47	24862,97	73,0
52	Macedonia	1	47,21	76,70	60,00	45,8	39	15706,44	76,0

Продовження табл. В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
55	Qatar	1	50,55	84,80	65,57	50,5	61	91738,75	80,0
57	Serbia	1	52,11	79,80	59,91	48,7	31	16611,02	75,5
58	Turkiye	1	53,85	81,40	57,88	45	50	27913,82	77,2
59	Ukraine	1	53,02	77,10	52,30	46,3	22	11860,56	71,8
60	Vietnam	1	46,99	69,60	56,05	45,9	31	8996,38	75,2

* - дані розраховані самостійно

Джерело: розраховано та складено автором самостійно на основі даних [267]

Таблиця В.2

Вхідні та розрахункові дані 2018 року

№ п/п	Country	CIMI18_ group*	weigCIMIcountry_ 2018*	PLegI_18	GKI_18	HDIy2018	DiGiX_18	ecGDPppp_18	sLife_18
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Australia	4	73,67	79,21	61,5	94,3	81	50169,19	82,75
2	Denmark	4	74,54	83,47	65,3	93,9	90	57482,96	80,95
3	France	4	78,91	76,63	62,7	89,8	73	46576,60	82,68
4	Iceland	4	83,26	80,47	64,4	94,6	87	57211,30	82,86
5	Japan	4	72,36	77,45	66,2	91,7	80	42116,47	84,21
6	KoreaRep	4	79,21	72,24	62,5	91,4	75	43044,29	82,63
7	Singapore	4	79,52	79,23	67,9	93,6	94	100686,24	83,30
8	UnitedKingdom	4	76,96	80,67	66,5	92,8	86	47573,49	81,26
9	UnitedStates	4	72,67	77,80	68,5	92,5	95	62805,25	78,64
10	Austria	3	69,91	79,33	64	92,1	73	56960,09	81,69
11	Canada	3	70,43	80,03	60,1	92,8	80	49992,76	82,05
12	CzechRepublic	3	63,83	73,71	58,5	89,8	64	41135,49	79,03
13	Finland	3	69,16	83,03	68,8	93,7	88	49580,61	81,73
14	Germany	3	66,81	80,86	64,4	94,6	88	55235,37	80,89
15	Ireland	3	65,63	80,30	65,7	95,1	80	84555,63	82,20
16	Netherlands	3	68,41	82,43	68	94,2	94	57826,63	81,81
17	NewZealand	3	67,38	82,04	61,6	92,8	82	42520,75	81,86
18	Norway	3	68,13	84,22	64,7	95,6	79	69808,33	82,76
19	Spain	3	62,71	74,37	57,7	90,5	63	40696,39	83,43
20	Sweden	3	70,32	83,16	68,6	94,3	88	53521,63	82,56
21	Switzerland	3	66,55	82,81	72,7	95,5	88	71660,21	83,75
22	Argentina	2	52,89	60,85	42,2	84,2	49	23290,68	76,52
23	Belgium	2	57,94	77,10	65,3	93	72	52535,23	81,60
24	Bulgaria	2	48,10	63,91	50	81,3	58	23016,09	74,96
25	Chile	2	51,44	69,50	50,4	84,9	58	25526,71	80,04

Продовження табл. В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	China	2	54,64	60,56	54	75,5	60	15495,55	76,70
27	CostaRica	2	48,07	68,03	50,5	80,8	54	21319,04	80,10
28	Croatia	2	52,30	66,63	52,5	84,8	46	28877,24	78,07
29	Estonia	2	58,97	76,97	61	88,9	78	36249,36	78,24
30	Hungary	2	58,57	65,36	55,1	85	51	31913,07	76,07
31	Israel	2	53,02	71,74	61,8	91,6	80	39906,12	82,80
32	Italy	2	53,00	71,07	58,7	89	58	43036,24	83,35
33	Latvia	2	58,99	70,00	54,7	86,3	59	30877,04	74,78
34	Lithuania	2	56,57	70,76	5,8	87,6	63	36376,19	75,68
35	Malaysia	2	51,37	65,86	55,5	80,5	71	28236,21	76,00
36	Poland	2	56,35	69,74	54,6	87,7	54	31953,04	77,60
37	Portugal	2	56,36	74,03	59,4	86	64	34928,54	81,32
38	SlovakRepublic	2	56,15	69,97	54,3	85,8	55	31214,59	77,27
39	Slovenia	2	54,72	73,62	59,6	91,2	64	38961,54	81,38
40	Thailand	2	50,34	59,62	49	77,2	54	18533,96	76,93
41	UnitedArabEmirates	2	54,17	68,10	61,9	88,9	79	68568,10	77,81
42	Uruguay	2	48,25	68,51	52,4	81,6	56	23585,39	77,77
43	Azerbaijan	1	40,91	54,05	46	75,4	59	14549,06	72,86
44	Brazil	1	35,92	59,00	47,4	76,2	47	15018,68	75,67
45	Colombia	1	44,11	57,74	45,2	76,4	46	15044,06	77,11
46	Georgia	1	45,69	61,02	48,7	80,5	50	14593,92	73,60
47	Greece	1	42,56	65,20	48,5	88,1	50	29617,55	81,79
48	Kazakhstan	1	43,71	59,10	48	81,9	53	26154,60	73,15
49	Macedonia	1	42,04	60,84	45,7	77	34	16796,27	76,65
50	Mexico	1	46,36	58,78	47,9	77,6	47	20096,16	74,99
51	Qatar	1	45,69	65,45	51,3	84,5	68	93143,35	80,10
52	Serbia	1	45,74	61,24	49,8	80,3	50	17717,91	75,89

Продовження табл. В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53	Turkiye	1	44,64	56,54	45,3	81,7	50	27960,98	77,44
54	Ukraine	1	45,24	53,76	48,7	77,4	42	12631,66	71,58
55	Vietnam	1	42,09	56,57	47	70	40	9776,82	75,32

* - дані розраховані самостійно

Джерело: розраховано та складено автором самостійно на основі даних [267]

Таблиця В.3

Вхідні та розрахункові дані 2019 року

№ п/п	Country	CIMI19_ Group*	weigCIMIcountry_ 2019*	HDIy2019	PLegI_19	GKI_19	DiGiX_ 19	ecGDPppp_ 19	ecTech_ 19	sLife_19	sUnemp_ 19
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Australia	4	75,17	94,4	79,10	61,3	80,5	51748,40	28,48	82,9	5,16
2	Austria	4	76,65	92,2	80,00	64,7	73	58076,35	45,35	81,9	4,49
3	Denmark	4	81,81	94	83,73	67,6	89,5	58700,97	58,36	81,5	5,02
4	Finland	4	74,06	93,8	82,81	69,7	88,3	50321,54	45,64	82,0	6,69
5	France	4	76,78	90,1	76,92	62,5	72,7	49072,36	50,42	82,8	8,41
6	Iceland	4	85,34	94,9	80,89	64,7	87,2	58290,10	14,92	83,2	3,51
7	Japan	4	73,39	91,9	77,56	66,3	79,8	42282,55	56,57	84,4	2,4
8	KoreaRep	4	78,12	91,6	72,85	62,7	74,6	42998,39	63,83	83,2	3,75
9	Netherlands	4	75,58	94,4	82,58	68,4	94,5	59004,32	51,49	82,1	3,38
10	Norway	4	77,46	95,7	84,06	65,3	79	66799,16	40,22	83,0	3,69
11	Singapore	4	82,73	93,8	78,87	69,2	94,3	102431,32	85,06	83,6	3,1
12	Sweden	4	75,36	94,5	82,93	69,1	88	54598,78	52,37	83,1	6,83
13	Switzerland	4	73,13	95,5	83,24	73,2	88,4	72033,93	65,55	83,9	4,39
14	UnitedKingdom	4	78,63	93,2	80,62	67,5	86,3	49041,46	48,17	81,2	3,74
15	UnitedStates	4	73,87	92,6	77,93	69,7	94,5	65094,80	47,05	78,8	3,67
16	Belgium	3	63,13	93,1	76,76	64,8	71,8	54278,39	50,88	82,0	5,36
17	Canada	3	69,31	92,9	79,57	60,8	79,5	49299,21	36,29	82,0	5,66
18	Chile	3	60,96	85,1	69,71	51,5	57,8	25322,71	18,70	80,2	7,29
19	CzechRepublic	3	64,95	90	73,66	57,5	64,2	42847,00	52,08	79,2	2,01
20	Estonia	3	60,96	89,2	77,22	59,9	78	37851,30	29,64	78,6	4,45
21	Germany	3	71,88	94,7	81,07	64,6	88,4	55652,89	60,67	81,3	3,14
22	Hungary	3	59,66	85,4	66,08	52,9	51,5	33514,94	53,54	76,3	3,42
23	Ireland	3	68,20	95,5	80,28	64,9	80,2	87379,69	54,51	82,7	4,95

Продовження табл. В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24	NewZealand	3	69,84	93,1	81,56	62,6	82	45554,81	21,27	81,7	4,11
25	Portugal	3	62,07	86,4	74,15	59,5	63,7	36172,07	25,53	81,7	6,46
26	SlovakRepublic	3	59,96	86	70,21	54	54,9	31966,55	50,73	77,7	5,75
27	Spain	3	68,14	90,4	74,83	57,3	63	41695,15	39,54	83,8	14,1
28	Argentina	2	56,59	84,5	61,14	41,8	48,9	22997,39	26,34	76,7	9,84
29	China	2	53,79	76,1	61,95	53,7	59,8	16652,10	41,45	76,9	4,52
30	CostaRica	2	49,01	81	68,78	51,4	54,5	22632,44	14,41	80,3	11,49
31	Croatia	2	53,29	85,1	66,77	50,6	45,7	30543,93	28,69	78,4	6,62
32	Greece	2	50,71	88,8	66,64	47,2	49,7	30356,27	19,62	81,6	17,31
33	Israel	2	54,86	91,9	70,85	62,7	80,1	40004,03	40,00	82,8	3,8
34	Italy	2	56,64	89,2	71,69	56,2	57,8	44376,16	43,19	83,5	9,95
35	Latvia	2	56,26	86,6	70,75	54,3	58,8	31883,26	21,91	75,4	6,31
36	Lithuania	2	59,14	88,2	70,45	55,3	63	38540,78	27,65	76,3	6,26
37	Malaysia	2	52,82	81	67,06	55,2	71,5	29620,98	44,01	76,2	3,26
38	Poland	2	58,34	88	69,83	54,1	54	33797,77	33,06	77,9	3,28
39	Romania	2	51,49	82,8	65,37	48	54,1	31867,26	46,12	75,6	3,91
40	Slovenia	2	54,40	91,7	74,04	58,6	64,4	40670,88	37,24	81,5	4,45
41	Thailand	2	51,37	77,7	60,62	47,9	54,4	19216,84	41,36	77,2	0,72
42	Ukraine	2	49,14	77,9	54,83	46,7	41,6	13345,38	28,10	71,8	8,19
43	UnitedArabEmirates	2	49,27	89	67,62	63,7	79,3	71144,72	37,49	78,0	2,23
44	Uruguay	2	54,75	81,7	68,42	50,2	55,8	24004,82	18,48	77,9	8,88
45	Azerbaijan	1	41,25	75,6	55,61	45,8	59,4	15051,56	14,23	73,0	4,85
46	Brazil	1	39,24	76,5	59,47	45,6	46,8	15358,09	33,74	75,9	11,93
47	Bulgaria	1	46,70	81,6	63,64	48,3	58	24497,63	32,42	75,1	4,23
48	Colombia	1	44,58	76,7	57,95	45,2	45,6	15673,09	22,61	77,3	9,96
49	Georgia	1	42,96	81,2	61,97	46,6	50,2	15621,87	12,80	73,8	11,57
50	Kazakhstan	1	42,06	82,5	59,42	46	53	27463,97	14,99	73,2	4,8
51	Macedonia	1	33,88	77,4	60,61	44,1	33,6	17546,42	31,98	76,6	17,26
52	Mexico	1	40,78	77,9	59,48	47,2	47,2	19862,56	44,95	75,1	3,48

Продовження табл. В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
53	Qatar	1	42,14	84,8	66,29	51,6	68,4	93844,06	65,01	80,2	0,1
54	Serbia	1	44,85	80,6	61,71	49,5	50,1	18822,36	24,65	75,9	10,39
55	Turkiye	1	44,32	82	55,83	44,1	49,7	26867,47	33,72	77,7	13,67
56	Vietnam	1	43,49	70,4	57,58	45,8	39,8	10561,97	39,01	75,4	2,04

* - дані розраховані самостійно

Джерело: розраховано та складено автором самостійно на основі даних [267]

Таблиця В.4

Вхідні та розрахункові дані 2020 року

№ п/п	Country	CIMI20_ Group*	weigCIMIcountry_ 2020*	PLegI_20	GKI_20	HDI_20	DiGiX_20	ecGDPppp_20	sLife_20	sUnemp_20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Australia	4	70,38	79,10	62,2	94,4	77	53316,89	83,20	6,46
2	Austria	4	72,28	80,39	65,4	92,2	73	55685,97	81,19	5,4
3	Denmark	4	78,51	84,26	66,3	94	100	60229,91	81,55	5,6
4	Finland	4	71,97	82,95	70,8	93,8	88	50937,16	82,13	7,8
5	France	4	76,59	76,73	64	90,1	73	46991,18	82,18	8,0
6	Germany	4	69,89	80,88	66,2	94,7	81	54844,55	80,94	3,8
7	Iceland	4	80,46	80,68	65,2	94,9	81	53616,68	83,07	5,5
8	Japan	4	72,05	77,64	66,2	91,9	80	42100,26	84,62	2,8
9	KoreaRep	4	73,68	73,65	64,4	91,6	74	45225,84	83,43	3,9
10	Norway	4	75,80	83,67	66,1	95,7	77	62644,85	83,21	4,4
11	Singapore	4	76,71	79,22	69,2	93,8	94	99681,29	83,74	4,1
12	Sweden	4	71,87	82,92	70,6	94,5	83	55064,89	82,41	8,3
13	Switzerland	4	72,49	83,14	73,6	95,5	87	71745,30	83,10	4,8
14	UnitedKingdom	4	78,54	79,98	66,1	93,2	80	46526,91	80,90	4,5
15	UnitedStates	4	73,16	77,45	71,1	92,6	92	63027,68	77,28	8,1
16	Belgium	3	62,59	76,57	65,4	93,1	67	53070,21	80,80	5,6
17	Canada	3	66,12	79,43	61,1	92,9	78	46572,14	81,75	9,5
18	Chile	3	59,45	69,15	50,9	85,1	58	25089,03	80,33	11,2
19	CzechRepublic	3	65,37	73,57	58,7	90	61	41608,03	78,23	2,5
20	Estonia	3	62,72	77,61	60,5	89,2	82	37645,22	78,35	6,8
21	Ireland	3	67,39	80,00	66,1	95,5	76	93350,09	82,20	5,6
22	Lithuania	3	59,61	70,83	55	88,2	63	38880,55	74,93	8,5
23	Netherlands	3	69,65	82,26	69,7	94,4	91	59266,91	81,41	3,8
24	NewZealand	3	68,10	81,06	63,2	93,1	81	44657,77	82,06	4,6
25	Poland	3	60,95	69,96	54,3	88	61	34286,99	76,60	3,2

Продовження табл. В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
26	Portugal	3	59,87	74,19	60,2	86,4	61	34177,09	80,98	6,8
27	SlovakRepublic	3	60,24	70,23	54,6	86	51	31356,46	76,87	6,7
28	Spain	3	67,35	75,75	57,9	90,4	62	37756,35	82,33	15,5
29	Argentina	2	53,22	61,27	41,81	84,5	46	20769,03	76,81	11,5
30	China	2	55,25	62,51	57,4	76,1	67	17189,28	77,10	5,0
31	Croatia	2	52,34	67,04	49,6	85,1	46	28780,32	77,72	7,5
32	Greece	2	52,58	67,41	46,8	88,8	48	27948,65	81,09	16,3
33	Hungary	2	57,88	66,38	53,9	85,4	47	33274,35	75,62	4,3
34	Israel	2	56,54	72,14	63,7	91,9	77	39489,28	82,70	4,3
35	Italy	2	56,88	72,11	56,6	89,2	55	41987,82	82,34	9,2
36	Latvia	2	56,18	71,62	55,1	86,6	55	31424,90	75,39	8,1
37	Malaysia	2	51,42	67,73	55,6	81	73	27921,41	76,31	4,5
38	Romania	2	51,88	65,26	48,5	82,8	57	32202,21	74,35	5,0
39	Slovenia	2	52,10	74,94	56,8	91,7	63	39725,26	80,53	5,0
40	Thailand	2	49,84	60,86	48,3	77,7	55	18197,94	77,34	1,1
41	UnitedArabEmirates	2	51,81	67,83	66,1	89	84	66766,05	78,12	3,2
42	Uruguay	2	50,38	68,89	50,3	81,7	52	22728,22	78,06	10,4
43	Azerbaijan	1	38,88	57,36	45,8	75,6	62	14478,52	73,12	6,5
44	Brazil	1	40,95	59,82	45,4	76,5	47	14834,19	76,08	13,7
45	Bulgaria	1	47,30	64,75	48,3	81,6	60	24564,44	73,61	5,1
46	Colombia	1	45,28	58,24	44,7	76,7	46	14868,47	77,46	15,0
47	CostaRica	1	47,56	68,90	51,2	81	51	22243,80	80,47	17,4
48	DominicanRepublic	1	40,39	58,57	41,1	75,6	43	17934,19	74,26	6,1
49	Georgia	1	46,67	62,03	46	81,2	48	14731,20	73,92	18,5
50	Indonesia	1	42,27	61,00	43,3	71,8	55	12072,44	71,91	4,3
51	Kazakhstan	1	43,08	60,35	46,2	82,5	52	26750,45	71,37	4,9
52	Macedonia	1	38,16	60,61	44,6	77,4	44	16719,69	75,69	17,2
53	Mexico	1	42,87	59,71	47,5	77,9	48	18670,81	75,13	4,4
54	Paraguay	1	42,34	57,39	38,5	72,8	35	13034,72	74,36	7,6

Продовження табл. В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
55	Qatar	1	43,86	66,44	54,2	84,8	67	89961,43	80,36	0,2
56	Serbia	1	45,42	62,18	49,9	80,6	50	19093,96	74,23	9,0
57	Turkiye	1	42,41	55,85	45,2	82	53	27235,43	77,93	13,1
58	Ukraine	1	47,57	56,36	47,6	77,9	44	13087,31	71,19	9,1
59	Vietnam	1	43,61	58,77	45,6	70,4	47	10904,45	75,49	2,4

* - дані розраховані самостійно

Джерело: розраховано та складено автором самостійно на основі даних [267]

Додаток Г

Модель у структурній формі за даними 2018 року матиме вид:

$$\begin{cases} Y1 = 1{,}148 - 0{,}028X1 + 0{,}103X2 + 0{,}521X3; \\ \quad (0{,}611) \quad (0{,}012) \quad (0{,}012) \quad (0{,}163) \\ Y2 = -2{,}779 + 0{,}623Y3^{*} + 0{,}10X1 + 1{,}31X3; \\ \quad (0{,}877) \quad (0{,}031) \quad (0{,}0116) \quad (0{,}315) \\ Y3 = -2{,}039 + 2{,}456Y2^{*} + 0{,}985X1 + 1{,}826X2. \\ \quad (1{,}698) \quad (0{,}479) \quad (0{,}306) \quad (0{,}509) \end{cases}$$

Коефіцієнти детермінації та критерії Фішера для кожного рівняння системи відповідно складають: для першого рівняння $R^2 = 0{,}846$, $F = 93{,}63$, для другого $R^2 = 0{,}886$, $F = 63{,}2$ та для третього $R^2 = 0{,}716$, $F = 42{,}92$. Статистичні характеристики рівнянь свідчать, що модель на основі структурних рівнянь є якісною і достовірною.

В рівняннях цієї моделі, в дужках, наведені відповідні значення стандартних похибок кожного параметра побудованих рівнянь. За критерієм Стьюдента – параметри моделі є статистично значущими, що також підтверджує достовірність моделі та можливість її подальшого використання.

Джерело: розраховано автором самостійно

Додаток Д

Таблиця Д.1

Порівняння результатів групування за зваженим *Індексом CIMI* (weigCIMIcountry) по країні та *Індексом готовності до розумної економіки* (IRSmartE) за даними 2018 року

Country	weigCIMIcountry_2018	CIMI18_group	IRSmartE_2018	IRSmartE_grop	різниця
1	2	3	4	5	6
Norway	68,0	3	86,85	4	-1
Singapore	79,8	4	93,64	4	0
Switzerland	66,7	3	88,37	4	-1
Ireland	65,4	3	89,6	4	-1
Qatar	45,6	1	88,82	4	-3
Australia	73,7	4	81,49	3	1
Austria	70,1	3	82,71	3	0
Canada	70,1	3	80,85	3	0
Denmark	74,4	4	82,31	3	1
Finland	69,4	3	80,76	3	0
France	79,0	4	80,35	3	1
Germany	66,7	3	81,61	3	0
Japan	72,2	4	80,1	3	1
KoreaRep	79,0	4	79,12	3	1
Netherlands	68,7	3	83,17	3	0
UnitedKingdom	76,7	4	79,7	3	1
UnitedStates	73,0	4	81,9	3	1
Belgium	58,0	2	81,43	3	-1
CzechRepublic	64,1	3	75,61	3	0
Italy	53,0	2	79,53	3	-1
NewZealand	67,4	3	78,33	3	0
Portugal	56,3	2	75,02	3	-1
Slovenia	54,6	2	76,63	3	-1
Spain	62,8	3	78,72	3	0
Sweden	70,1	3	82,58	3	0
UnitedArabEmirates	54,1	2	82,36	3	-1
Israel	53,0	2	78,11	3	-1
Iceland	83,1	4	83,72	3	1
Estonia	59,1	2	73,33	2	0
Hungary	58,6	2	69,83	2	0
Lithuania	56,8	2	67,17	2	0
Poland	56,3	2	70,94	2	0
Argentina	53,0	2	65,66	2	0
Chile	51,4	2	69,54	2	0
Croatia	52,5	2	69,86	2	0
Greece	42,5	1	72,66	2	-1

Продовження табл. Д.1

1	2	3	4	5	6
Latvia	59,1	2	68,46	2	0
Malaysia	51,4	2	68,21	2	0
SlovakRepublic	56,3	2	70,38	2	0
Uruguay	48,4	2	67,04	2	0
CostaRica	47,9	2	67,26	2	0
Kazakhstan	43,8	1	64,99	2	-1
Turkiye	44,7	1	68,73	2	-1
Bulgaria	47,9	2	64,75	1	1
Mexico	46,5	1	63,07	1	0
Thailand	50,4	2	63,41	1	1
Azerbaijan	40,9	1	57,95	1	0
Brazil	35,9	1	60,11	1	0
China	54,6	2	61,32	1	1
Colombia	44,3	1	60,95	1	0
Georgia	45,6	1	58,54	1	0
Macedonia	42,1	1	61,95	1	0
Serbia	45,6	1	62,23	1	0
Ukraine	45,2	1	55,73	1	0
Vietnam	42,1	1	55,23	1	0

Джерело: розраховано та складено автором самостійно

Таблиця Д.2

Результати порівняння відповідності/невідповідності країн певним групам (за даними табл. Д.1)

Відхилення	Частота	Ймовірність
0	31	0,574
-1	12	0,222
1	11	0,204
2	0	0,0
-2	0	0,0

Джерело: розраховано та складено автором самостійно

Додаток Е

Модель у структурній формі за даними 2020 року матиме вид:

$$\begin{cases} Y1 = 1{,}912 + 0{,}117X1 + 0{,}217X2 + 0{,}026X3 + 0{,}104X4; \\ \quad (0{,}440) \quad (0{,}044) \quad (0{,}122) \quad (0{,}005) \quad (0{,}013) \\ Y2 = -0{,}378 + 0{,}340Y3^{*} + 0{,}042X1 + 0{,}625X3 + 0{,}031X4; \\ \quad (0{,}728) \quad (0{,}056) \quad (0{,}023) \quad (0{,}198) \quad (0{,}009) \\ Y3 = -2{,}889 + 0{,}296X1 + 0{,}913X2 - 0{,}021X3. \\ \quad (1{,}374) \quad (0{,}056) \quad (0{,}639) \quad (0{,}002) \end{cases}$$

Коефіцієнти детермінації (R^2) та критерії Фішера (F) для кожного рівняння системи відповідно складають: для рівняння 1: $R^2 = 0{,}908$, $F = 133{,}3$, для рівняння 2: $R^2 = 0{,}886$, $F = 104{,}01$, для рівняння 3: $R^2 = 0{,}771$, $F = 47{,}53$.

Статистичні характеристики рівнянь свідчать, що модель на основі структурних рівнянь є якісною і достовірною, і її можна використовувати для подальших досліджень.

Джерело: розраховано автором самостійно

ДОДАТОК Є

Таблиця Є.1

Порівняння результатів групування за зваженим *Індексом CIMI* (weigCIMIcountry) по країні та *Індексом готовності до розумної економіки* (IRSmartE) за даними 2020 року

Country	weigCIMIcountry_2020	CIMI20_group	IRSmartE_2020	IRSmartE_grop	різниця
1	2	3	4	5	6
Denmark	84,26	4	83,37	4	0
Norway	83,67	4	84,57	4	0
Singapore	79,22	4	91,72	4	0
Sweden	82,92	4	83,99	4	0
Switzerland	83,14	4	88,06	4	0
Ireland	80,00	3	89,38	4	-1
Netherlands	82,26	3	83,58	4	-1
Australia	79,10	4	81,88	3	1
Austria	80,39	4	81,95	3	1
Finland	82,95	4	82,85	3	1
France	76,73	4	80,37	3	1
Germany	80,88	4	81,56	3	1
Iceland	80,68	4	82,48	3	1
Japan	77,64	4	80,11	3	1
KoreaRep	73,65	4	80,17	3	1
UnitedKingdom	79,98	4	79,64	3	1
UnitedStates	77,45	4	82,82	3	1
Belgium	76,57	3	81,16	3	0
Canada	79,43	3	79,46	3	0
CzechRepublic	73,57	3	74,82	3	0
Estonia	77,61	3	74,83	3	0
NewZealand	81,06	3	79,12	3	0
Portugal	74,19	3	75,03	3	0
Spain	75,75	3	76,86	3	0
Israel	72,14	2	78,08	3	-1
Italy	72,11	2	77,41	3	-1
Slovenia	74,94	2	75,48	3	-1
UnitedArabEmirates	67,83	2	82,23	3	-1
Qatar	66,44	1	82,19	3	-2
Chile	69,15	3	69,42	2	1
Lithuania	70,83	3	72,21	2	1
Poland	69,96	3	70,94	2	1
SlovakRepublic	70,23	3	70,66	2	1
Croatia	67,04	2	69,01	2	0
Greece	67,41	2	70,04	2	0
Hungary	66,38	2	70,2	2	0
Latvia	71,62	2	70,17	2	0

Продовження табл. Є.1

1	2	3	4	5	6
Malaysia	67,73	2	69,16	2	0
Romania	65,26	2	67,96	2	0
Uruguay	68,89	2	67,13	2	0
CostaRica	68,90	1	68,58	2	-1
Turkiye	55,85	1	67,69	2	-1
Argentina	61,27	2	63,47	1	1
China	62,51	2	65,11	1	1
Thailand	60,86	2	62,86	1	1
Azerbaijan	57,36	1	59,22	1	0
Brazil	59,82	1	61,05	1	0
Bulgaria	64,75	1	64,85	1	0
Colombia	58,24	1	61,55	1	0
DominicanRepublic	58,57	1	60,41	1	0
Georgia	62,03	1	60,33	1	0
Indonesia	61,00	1	56,3	1	0
Kazakhstan	60,35	1	64,02	1	0
Macedonia	60,61	1	61,9	1	0
Mexico	59,71	1	62,67	1	0
Paraguay	57,39	1	57,04	1	0
Serbia	62,18	1	63,43	1	0
Ukraine	56,36	1	58,06	1	0
Vietnam	58,77	1	57,21	1	0

Джерело: розраховано та складено автором самостійно

Таблиця Є.2

Результати порівняння відповідності/невідповідності країн певним групам (за даними табл. Є.1)

Відхилення	Частота	Ймовірність
0	33	0,559
-1	8	0,136
1	17	0,288
2	0	0
-2	1	0,017

Джерело: розраховано та складено автором самостійно

Додаток Ж

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

У наукових фахових виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз:

1. Унінець І.М. Глобальні міста в суб'єктній диспозиції Smart-економіки. *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки.* 2020. Вип. 4(37). С. 56-64. URL: http://economics.kntu.kr.ua/pdf/4(37)/7.pdf (1,1 д.а.). (дата звернення: 22.04.2022).
2. Каленюк І.С., Унінець І.М., Диджіталізація як основа розвитку smart-економіки в глобальному просторі. *Вчені записки*. 2020. Вип. 21. С.116-125. URL: https://drive.google.com/file/d/1nz5ChHfQVdrOnK9P8lwb8QqcE-TnXwPL/view (1,1 д.а., особисто автору – 0,8 д.а.: досліджено основні тренди диджиталізації та її роль в процесі становлення смартекономіки). (дата звернення: 14.03.2022).
3. Унінець І.М. Методичні підходи до оцінки смартекономіки. *Соціальна економіка*. 2020. № 60. С. 47-54. URL: https://periodicals.karazin.ua/soceconom/article/view/16657/15561 (0,8 д.а.). (дата звернення: 14.03.2022).
4. Унінець І.М. Smart-технології в глобальній екосистемі. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2020. Вип. 33. Ч. 2. С. 89-93. URL: http://visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/33_2_2020ua/15.pdf (0,7 д.а.). (дата звернення: 14.03.2022).
5. Унінець І.М. Особливості та оцінка розвитку смартекономіки на рівні країни. *Ефективна економіка*. 2021. №2. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/2_2021/81.pdf (0,8 д.а.). (дата звернення: 14.03.2022).

6. Унінець І.М. Зелена економіка в глобальній екосистемі. *Вчені записки*. 2021. №22(1). С. 69-80. URL: https://drive.google.com/file/d/1g2kNpTPZWPq_DBTgfl3XJfVGS8qW1SGp/view (1,1 д.а.). (дата звернення: 14.03.2022).

7. Унінець І.М. Державна політика підтримки «зеленої» економіки у передових країнах світу. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2021. №36. С.147-153. URL: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/36_2021ua/28.pdf (0,8 д.а.). (дата звернення: 22.04.2022).

8. Каленюк І.С., Унінець І.М. Екосистема смарт-економіки в глобальному середовищі. *Стратегія економічного розвитку України*. 2021. Вип. 49. С.5-20. URL: http://sedu.kneu.edu.ua/article/view/250456/247948 (1,1 д.а., особисто автору – 0,9 д.а.: обґрунтовано необхідність розуміння економіки в якості екосистеми, систематизовано визначення «екосистеми). (дата звернення: 22.04.2022).

9. Орєхова Т., Цимбал Л., Унінець І. Сучасні міжнародні практики багаторівневої реалізації екосистемного підходу у державному управлінні. *Міжнародна економічна політика*. 2022. № 1(36). С.124-140. URL: http://iepjournal.com/journals/36/2022_36_6_Oriekhova_Tsymbal_Uninets_124-140.pdf (1,1 д.а., особисто автору – 0,8 д.а.: проаналізовано основні практики Австрії та Данії щодо формування екосвідомого суспільства на різних його рівнях: національному, рівні локалітетів та корпоративному). (дата звернення: 11.09.2022).

10. Унінець І.М. Розвиток smart cities в Україні в контексті глобальних трендів. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2022. №4. С. 223-228. URL: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2022/09/2022-308-35.pdf (0,7 д.а.). (дата звернення: 11.09.2022).

11. Цимбал Л.І., Унінець І.М. Розумні міста в Україні: порівняльна оцінка та тенденції розвитку. *Ефективна економіка*. 2022. №9. URL:

https://nayka.com.ua/index.php/ee/article/view/527/534 DOI: http://doi.org/10.32702/2307-2105.2022.9.2 (0,8 д.а., особисто автору – 0,6 д.а.: досліджено особливості сучасних смарт рішень у містобудуванні, здійснено порівняльну характеристику їх реалізації в містах України). (дата звернення: 14.11.2022).

12. Орєхова Т.В., Каленюк І.С., Унінець І.М., Даценко Н.В. Розвиток смарт-економіки: міжнародна оцінка та перспективи реалізації в Україні. *Стратегія економічного розвитку України*. 2022. Вип. 51. С. 19-34. URL: http://sedu.kneu.edu.ua/issue/view/sedu_51_2022/sedu_51_2022_1_184 (1,2 д.а., особисто автору – 0,6 д.а.: обґрунтовано необхідність дослідження смартекономіки на рівні національної економіки; сформульовано пропозиції з перспективного розвитку смартекономіки та смарт міст у контексті сучасних викликів). (дата звернення: 27.12.2022).

13. Унінець І.М. Перспективи післявоєнного відновлення в Україні на засадах розумної економіки. *Проблеми сучасних трансформацій. Економіка та управління*. 2022. № 4. URL: https://reicst.com.ua/pmt/article/view/2022-4-02-01/2022-4-02-01 (0,8 д.а.). (дата звернення: 27.12.2022).

14. Орєхова Т.В., Каленюк І.С., Унінець І.М. Сучасні виклики розвитку вищої освіти в умовах становлення розумної економіки. *Бізнес-інформ*. 2022. № 8. С. 67-74. URL https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-8-67-74 (0,9 д.а., особисто автору – 0,7 д.а.: узагальнено світовий досвід реалізації смарт міст, визначено ключові показники інтелектуальної діяльності, а також характеристики діяльності університетів, що сприяють успіху смарт міст). (дата звернення: 27.12.2022).

15. Tsymbal Liudmyla, Uninets Iryna. Greening as a trend of becoming a smart economy. *Вісник Маріупольського Державного університету. Економіка*. 2022. Вип. 23. С. 66-77. URL: https://visnyk-ekonomics.mdu.in.ua/ARHIV-uk/23/8.pdf (0,8 д.а., особисто автору – 0,6 д.а.: досліджено основні концепції зеленої економіки; проаналізовано основні індекси та показники вимірювання розвитку зеленої економіки). (дата звернення: 27.12.2022).

У зарубіжних виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science:

16. Kalenyuk Iryna, Tsymbal Liudmyla, Uninets Iryna. Intelligent drivers Smart Economy in the global ecosystem. *Baltic Journal of Economic Studies*. (Web of Science). 2021. Vol. 7. No 2. P.91-100. DOI: https://doi.org/10.30525/2256-0742 URL: http://www.baltijapublishing.lv/index.php/issue/article/view/1102/1143 (1,3 д.а., особисто автору – 0,8 д.а.: виявлено основні інтелектуальні чинники формування смартекономіки в глобальній екосистемі). (дата звернення: 15.03.2022).

17. Kalenyuk Iryna, Tsymbal Liudmyla, Uninets Iryna. Smart-City Development Management: Goals and Instruments. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*. (Web of Science). 2022. Vol. 22. No. 1. P. 324-330. DOI: http:// paper.ijcsns.org/07_book/202201/20220146.pdf URL: http://www.koreascience.or.kr/article/JAKO202213042345205.pdf (0,9 д.а., особисто автору – 0,7 д.а.: охарактеризовано особливості управління розвитком розумних міст як специфічних суб'єктів смартекономіки; визначено ключові тренди розвитку смартекономіки). (дата звернення: 29.06.2022).

18. Kalenyuk Iryna, Uninets Iryna, Panchenko Yevhen, Datsenko Nataliia, Bohun Maxim. Factors of Successful Development of Smart Cities. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*. (Web of Science). 2022. Vol. 22 No. 7. P. 21-28. URL: http://paper.ijcsns.org/07_book/202207/20220703.pdf (1,0 д.а., особисто автору – 0,6 д.а: проаналізовано фактори успіху смарт міст на основі узагальнення результатів найбільш відомих рейтингів). (дата звернення: 10.10.2022).

19. Liudmyla Tsymbal, Iryna Uninets. Development of Smart Cities: country analysis. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development.* (Web of Science). 2022. Vol. 44. No. 4: 482-488. DOI: https://doi.org/10.15544/mts.2022.47. URL: https://ejournals.vdu.lt/index.php/mtsrbid/article/view/3551/2344 (0,9 д.а., особисто автору – 0,7 д.а.: проаналізовано

стратегію Китаю щодо розвитку цифрового суспільства, визначено ключові механізми та інструменти цифровізації та технологізації економічного розвитку та міського планування). (дата звернення: 17.02.2023).

В інших зарубіжних виданнях:

20. Uninets I., Kalenyuk I. Factors and Features of the smart-economy development. *Economics & Education*. 2020. Vol. 5. No 2. P.42-47. DOI: https://doi.org/10.30525/2500-946X/2020-2-6. URL:http://www.baltijapublishing.lv/index.php/econedu/article/view/1007/1054 (0,6 д.а., особисто автору – 0,4 д.а.: досліджено передумови та особливості розвитку смартекономіки; систематизовано різні підходи та окремі визначення смартекономіки в науковій літературі; запропоновано розуміння смартекономіки у вузькому і широкому значенні). (дата звернення: 10.10.2022).

21. Iryna Uninets. Subjective disposition of smart economy. *Economics & Education*. 2021. Vol. 06. No 2. August. P.12-16. DOI: https://doi.org/10.30525/2500-946X/2021-2-2. URL: http://baltijapublishing.lv/index.php/econedu/article/view/1216/1255 (0,5 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022).

У інших виданнях апробаційного характеру:

22. Унінець І.М. Зелена економіка в глобальній екосистемі. *Розвиток обліку, аудиту та оподаткування в умовах інноваційної трансформації соціально-економічних систем:* матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Кропивницький, 25 листопада 2020 р. Кропивницький: Ексклюзив-Систем, 2020. С. 345-347. (0,5 д.а.) URL: http://www.kntu.kr.ua/doc/science/zahody/vikl/2020/8-tez.pdf (дата звернення: 10.10.2022). (форма участі – заочна).

23. Унінець І.М. Діджиталізація: нові виклики та можливості для вищої освіти. *Нова парадигма економічної освіти у контексті інноваційної моделі розвитку вітчизняної освіти:* зб. наук. праць ІІ Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 25 листопада, 2020 р. Київ: вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. С. 21-24. URL: http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/33367/Nova-paradigma.pdf?sequence=1&isAllowed=y. (0,5 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022). (форма участі – заочна).

24. Uninets I., Kalenyuk I., Tsymbal L. Smart-city in the global ecosystem. *The 19th International scientific conference Information technologies and management 2021*. April 21-23, Riga, Latvia. P. 202-203. (0,5 д.а., особисто автору – 0,2 д.а.: розкрито особливості управління розвитком смарт міст; визначено ключові елементи смат міст та площини реалізації інтелектуалізованого підходу до вирішення основних завдань). URL: https://www.ismaitm.lv/images/Files/Theses/2021/02_DBA/35_ITM2021_Kalenyuk_Tsymbal_Uninets.pdf. (дата звернення: 10.10.2022). (форма участі – дистанційна).

25. Унінець І.М. Екологічне регулювання діяльності підприємств в ЄС. *Напрями економічного зростання та інноваційного розвитку підприємства:* матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих учених, м. Кропивницький, 16 квітня 2021 р. Кропивницький: РВЛ ЦНТУ, 2021. С. 195-198. URL: http://www.kntu.kr.ua/doc/science/zahody/vikl/2021/2-tez.pdf (0,4 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022). (форма участі – заочна).

26. Каленюк І.С., Унінець І.М. Розвиток smart-економіки в глобальній екосистемі. *Нова парадигма економічної освіти у контексті інноваційної моделі розвитку вітчизняної освіти:* зб. наук. праць ІІІ Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 30 листопада 2021 р. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2021. С.13-29. (1,0 д.а., особисто автору – 0,7 д.а.: досліджено основні інтелектуальні чинники формування смартекономіки в глобальній екосистемі). (форма участі – заочна).

27. Djakona A., Uninets I. The greening imperative of global ecosystem development. *Mechanism for Economic Development In The Context of Global Changes: International Experience*: The International Scientific Conference, Riga, Latvia, June 4-5, 2021. Riga, Latvia. P. 1-6. URL: http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/view/146/4353/9038-1 (0,8 д.а., особисто автору – 0,6 д.а.: досліджено фактори і рушійні сили зеленого розвитку країн). (дата звернення: 10.10.2022). (форма участі – дистанційна).

28. Uninets I. Mechanisms for implementing the ecosystem approach in Austria. *Information technologies and management*: The 20th International scientific conference, Riga, Latvia, April 21-22, 2022. Riga, Latvia. P. 114-115. URL: https://www.ismaitm.lv/images/Files/Theses/2022/04_PM/17_ITM2022_Uninets.pdf (0,2 д.а.). (дата звернення: 10.10.2022). (форма участі – дистанційна).

29. Uninets I.M. Prospects for the Development of the Smarteconomy in Ukraine. *Information Technologies and Management in Higher Education and Science 2022*: International Scientific Conference, Fergana, Republic of Uzbekistan, November 28, 2022. Fergana, Republic of Uzbekistan. P. 387-390 http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/view/291/8541/17833-1 (0,4 д.а.). (дата звернення: 12.12.2022). (форма участі – дистанційна).

30. Унінець І.М. Вплив сучасного університету на інноваційний розвиток та становлення розумної економіки. *Розвиток обліку, аудиту та оподаткування в умовах інноваційної трансформації соціально-економічних систем:* матеріали X Міжнар. наук.-практ. конф., м. Кропивницький, 17 листопада 2022 р. Кропивницький. С. 279-282. URL: http://www.kntu.kr.ua/doc/science/zahody/vikl/2022/13-tez.pdf. (0,3 д.а.). (дата звернення: 12.12.2022). (форма участі – дистанційна).

31. Унінець І.М. Перспективи реалізації та оцінка розвитку смартекономіки в Україні. *Нова парадигма економічної освіти у контексті інноваційної моделі розвитку вітчизняної освіти*: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 30 листопада 2022. Київ: НПУ імені М.П Драгоманова. С. 24-29. URL: http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/39364/Uninets.pdf?sequence=1

&isAllowed=y (0,2 д.а.). (дата звернення: 12.12.2022). (форма участі – дистанційна).

УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ
ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

бульвар Шевченка, 185, м. Черкаси, 18001, тел.: (0472) 33-43-43, факс: (0472) 33-45-30
E-mail: 02141265@ck.gov.ua, uon.choda@gmail.com код ЄДРПОУ 02141265

від 16. 03. 2023 р.№ 6227/02/11-01-31 На № 01/01-60/82 від 10.01.2022 р.

В Спеціалізовану Вчену раду

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Унінець Ірин Михайлівни
„Глобальні імперативи розвитку смартекономіки»

Дисертаційна робота Унінець І.М. на тему „Глобальні імперативи розвитку смартекономіки“ присвячена актуальним питанням формування концептуальних та практичних засад становлення розумної економіки в Україні. Дисертантом проаналізовано світовий досвід розумних міст, їх розвиток в національній економіці, доведено необхідність посилення ролі закладів вищої освіти у процесі відновлення економіки України на принципово нових засадах – засадах розумної економіки, основними цілями якої виступають сталий розвиток та цифрова трансформація.

Безумовне наукове та практичне значення мають представлені висновки та результати дослідження:

1) узагальнення успішного світового досвіду розумних міст;

2) оцінка практики розумних міст в Україні;

3) системна характеристика сучасного розумного міста, місце ЗВО в цій системі та комплекс показників, що дозволяють оцінювати та простежувати прогрес у напрямі просування до розумної економіки;

4) обґрунтування ключових напрямів відновлення національної економіки на засадах пріоритетів смартекономіки: високі стандарти екологічного розвитку, необхідність кардинальної цифрової трансформації, втілення нових принципів життєдіяльності (спільний простір, спільний рух, комунікації та ін.), контроль безпеки, якості повітря, води та ін., формування новітніх механізмів управління на місцевому рівні на основі активізації участі населення тощо. Важливим завданням у цьому контексті виступає створення потужних регіональних університетів як центрів освітньої та інноваційної діяльності.

Отримані результати у рамках роботи над дисертацією „Глобальні імперативи розвитку смартекономіки“ мають високу практичну цінність і актуальність, що пов’язано із необхідністю переосмислення економічної стратегії розвитку суб’єктів економічної діяльності в умовах сучасних жорстких викликів світового розвитку.

Начальник Валерій ДАНИЛЕВСЬКИЙ

МИРГОРОДСЬКА МІСЬКА РАДА
ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
вул. Незалежності, 17, м. Миргород, Полтавська область, 37600, тел. (05355) 5-25-01, факс (05355) 5-22-21
E-mail: mmrada@ukr.net, Web: http://myrgorod.pl.ua, Код ЄДРПОУ 21051131

від 07.03.2023 року № 749/01-35

На № _____ від _____

Спеціалізованій Вченій раді

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Унінець Ірини Михайлівни
«Глобальні імперативи розвитку смартекономіки»

Миргородська міська рада висловлює свою повагу та інформує про наступне.

Дисертаційна робота Унінець І.М. на тему «Глобальні імперативи розвитку смартекономіки» присвячена актуальним питанням формування концептуальних та практичних засад становлення смартекономіки в Україні. Дисертантом проаналізовано світовий досвід смарт міст, їх розвиток в національній економіці, доведено необхідність здійснення відновлення економіки України на принципово нових засадах смартекономіки, основними цілями якої виступають сталий розвиток та цифрова трансформація.

Безумовне наукове та практичне значення мають представлені висновки та результати дослідження:

1) узагальнення успішного світового досвіду смарт міст;

2) системна характеристика сучасного смарт міста: чітка структура та комплекс показників, що дозволяють оцінювати та простежувати прогрес у напрямі просування до смартекономіки. Система ключових елементів, які формують смарт місто: Екологія, Економіка та Інфраструктура, Суспільство, Управління.

3) обгрунтування ключових напрямів відновлення національної економіки та переосмислення економічної стратегії розвитку в умовах сучасних жорстких викликів. Висновки дисертації на засадах пріоритетів смартекономіки: високі стандарти екологічного розвитку, необхідність кардинальної цифрової трансформації, втілення нових принципів життєдіяльності (спільний простір, спільний рух, комунікації та ін.), контроль безпеки, якості повітря, води та ін., формування новітніх механізмів управління на місцевому рівні на основі активізації участі населення тощо.

Отримані результати у рамках роботи над дисертацією «Глобальні імперативи розвитку смартекономіки» мають високу практичну цінність і будуть безпосередньо використані в процесі імплементації Стратегії сталого розвитку Миргородського субрегіону на період 2018-2028 роки.

З повагою

Міський голова **Сергій СОЛОМАХА**

Віталій Логвин (05355) 5 33 21

МИРГОРОДСЬКА МІСЬКА РАДА ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
ІДЕНТ. КОД 21051131
УКРАЇНА

03118, м. Київ, вул. Кустанайська, б. 11, к./оф. 50, тел. (044) 2293831, тел. факс (044) 2293832
ЄДРПОУ 38217255, р/р 26006368454 в КРД АТ «Райффайзен Банк Аваль», код банку 380805

Міжгалузевий науково-дослідний центр менеджменту та іновацій
Interdisciplinary Research Center for Management and Innovation
Межотраслевой научно-исследовательский центр менеджмента и инноваций

№ 17.5/01-2
від «17» січня 2023 р.

В спеціалізовану вчену раду

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Унінець Ірини Михайлівни

«Глобальні імперативи розвитку смартекономіки»

Дисертаційна робота Унінець І.М. на тему «Глобальні імперативи розвитку смартекономіки» присвячена актуальним питанням формування концептуальних та практичних засад становлення розумної економіки в Україні. Дисертантом проаналізовано світовий досвід розумних міст, їх розвиток в національній економіці, доведено необхідність здійснення відновлення економіки України на принципово нових засадах розумної економіки, основними цілями якої виступають сталий розвиток та цифрова трансформація.

Високу практичну цінність має обґрунтування ключових напрямів відновлення національної економіки на засадах пріоритетів смартекономіки: високі стандарти екологічного розвитку, необхідність кардинальної цифрової трансформації, втілення нових принципів життєдіяльності (спільний простір, спільний рух, комунікації та ін.), контроль безпеки, якості повітря, води та ін., формування новітніх механізмів управління на місцевому рівні на основі активізації участі населення тощо. Запропонована чітка структура та комплекс показників, що дозволяють оцінювати і простежувати прогрес у напрямі просування до розумної економіки.

Отримані результати у рамках роботи над дисертацією «Глобальні імперативи розвитку смартекономіки» мають безумовне наукове та практичне значення і актуальність, виступають важливим інструментом формування економічної стратегії розвитку міст на засадах розумної економіки.

Директор, к.е.н., професор Любов ГАЛЬПЕРІНА

«МІЖГАЛУЗЕВИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ЦЕНТР МЕНЕДЖМЕНТУ ТА ІНОВАЦІЙ» Ідентифікаційний код 38217255

NOOSPHERE
Technology Knowledge Humanity

Громадська організація
«АСОЦІАЦІЯ НООСФЕРА»
49050, м. Дніпро, пр. Гагаріна, 103-А
Код ЄДРПОУ 40565261

Вих. №20.3/09-5 від 13.02.2023

В спеціалізовану вчену раду

ДОВІДКА
про впровадження
результатів дисертаційного дослідження
Унінець Ірини Михайлівни
«Розвиток смартекономіки в глобальній екосистемі»

Проведене Унінець І.М. дослідження у рамках роботи над дисертацією на тему «Розвиток смартекономіки в глобальній екосистемі» присвячене актуальним питанням формування концептуальних та практичних засад становлення розумної економіки в Україні. Дисертантом проаналізовано світовий досвід розумних міст та доведено необхідність здійснення відновлення економіки України на принципово нових засадах розумної економіки, основними цілями якої виступають сталий розвиток та цифрова трансформація. Безумовне наукове та практичне значення мають представлені висновки та результати дослідження:

1) узагальнення успішного світового досвіду розумних міст;

2) системна характеристика сучасного розумного міста: чітка структура та комплекс показників, що дозволяють оцінювати та простежувати прогрес у напрямі просування до розумної економіки. Система ключових елементів, які формують розумне місто: Екологія, Економіка та Інфраструктура, Суспільство, Управління;

3) обґрунтування ключових напрямів відновлення національної економіки та переосмислення економічної стратегії розвитку в умовах сучасних жорстких викликів. Отримані Унінець І.М. результати дослідження є цінними для використання «Ассоціацією Ноосфера» в науковій та практичній діяльності.

Зокрема, були використані пропозиції щодо:

- *відновлення економіки*: перш за все, за рахунок підтримки сучасних високотехнологічних та експортних галузей з високим ступенем обробки (на відміну від галузей важкої промисловості вони не потребують великих інвестицій та тривалого часу освоєння);

- *відбудови інфраструктурних об'єктів* на засадах, здатних забезпечити нову якість економічного життя (високотехнологічного, екологічного, соціально-орієнтованого) та

житлових приміщень в єдиній екосистемі, функціонування та життєдіяльність якої відбувається на основі розумних технологій та сталого розвитку;

- *відновлення людського потенціалу* шляхом системної підтримки малого і середнього бізнесу; розробки системи заходів щодо зацікавлення населення до повернення в рідні міста; цільової допомоги тим, хто втратив житло через компенсації на основі використання іноземних грантів, пільгових довгострокових кредитів з можливістю погашення їх від майбутніх отриманих репарацій; відновлення закладів освіти всіх рівнів, охорони здоров'я та культури на кардинально новій технічній та технологічній базі з урахуванням аспектів безпеки, просунутої діджиталізації, сталого розвитку;
- *відбудови зруйнованих міст* відразу на засадах розумної економіки;
- *методичного підходу,* щодо оцінки розвитку смартекономіки на національному рівні, який передбачає багаторівневий та багатокритеріальний вимір прогресу.

Голова правління
Громадської організації
«АСОЦІАЦІЯ НООСФЕРА»,
Доктор філософії з економіки **М.В. Рябоконь**

МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ
(Мінекономіки)
вул. М. Грушевського 12/2, м. Київ, 01008, тел. (044)200-47-53, факс (044)253-63-71
E-mail: meconomy@me.gov.ua, http://www.me.gov.ua, код ЄДРПОУ 37508596

На № _____ від _____

Спеціалізована Вчена рада
Київського національного Університету
ім. Вадима Гетьмана
пр. Перемоги, 54/1, м. Київ 03057
vni@kneu.edu.ua

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Унінець Ірини Михайлівни
«Розвиток смартекономіки в глобальній екосистемі»

Дисертаційна робота Унінець І.М. на тему «Розвиток смартекономіки в глобальній екосистемі» присвячена актуальним питанням формування концептуальних та практичних засад становлення розумної економіки в Україні. Дисертантом проаналізовано світовий досвід розумних міст та доведено необхідність здійснення відновлення економіки України на принципово нових засадах розумної економіки, основними цілями якої виступають сталий розвиток та цифрова трансформація.

Високу практичну цінність має обґрунтування ключових напрямів відновлення національної економіки на засадах пріоритетів смартекономіки: високі стандарти екологічного розвитку, необхідність кардинальної цифрової трансформації, втілення нових принципів життєдіяльності (спільний простір, спільний рух, комунікації та ін.), контроль безпеки, якості повітря, води та ін., формування новітніх механізмів управління на місцевому рівні на основі активізації участі населення тощо. Запропонована чітка структура та комплекс показників, що дозволяють оцінювати і простежувати прогрес у напрямі просування до розумної економіки.

Безумовне наукове та практичне значення мають представлені висновки та результати дослідження стосовно відновлення економіки на принципово нових засадах, що передбачає:

- *відновлення економіки*: перш за все, за рахунок підтримки сучасних високотехнологічних та експортних галузей з високим ступенем обробки (на відміну від галузей важкої промисловості вони не потребують великих інвестицій та тривалого часу освоєння). Створити всілякі можливості для розвитку малого і середнього бізнесу (податкові пільги для стартапів, залучення коштів іноземних інвесторів та фондів). Саме розвиток IT-сектору сприятиме зростанню економіки, забезпеченню зайнятості,

ДОКУМЕНТ СЕД Мінекономіки АСКОД
Підписувач Горшкова Наталя Іванівна
Сертифікат 26B2648ADD3032E104000000A52220005611AA00
Дійсний з 11.10.2022 3:20:10 по 10.10.2023 3:20:10
Мінекономіки
3031-07/75333-07 від 17.11.2022 15:26

широкому впровадженню новітніх продуктів і технологій у процеси створення та керування містами;

- *відбудова інфраструктурних об'єктів* на засадах, здатних забезпечити нову якість економічного життя (високотехнологічного, екологічного, соціально-орієнтованого) та житлових приміщень в єдиній екосистемі, функціонування та життєдіяльність якої відбувається на основі розумних технологій та сталого розвитку;

- *відновлення людського потенціалу* шляхом проведення комплексної державної політики щодо 1) системної підтримки малого і середнього бізнесу (повернення втраченого бізнесу через цільові гранти та кредитні канікули, допомога новому бізнесу); 2) розробки системи заходів щодо зацікавлення населення до повернення в рідні міста, що включатиме заходи по працевлаштуванню на суспільні роботи та ін., створення сприятливих умов щодо участі у відновленні міста, житлової та соціальної інфраструктури; 3) цільова допомога тим, хто втратив житло через компенсації на основі використання іноземних грантів, пільгових довгострокових кредитів з можливістю погашення їх від майбутніх отриманих репарацій; 4) особлива увага – відновленню закладів освіти всіх рівнів, охорони здоров'я та культури; причому це відновлення має відбуватися на кардинально новій технічній та технологічній базі з урахуванням аспектів безпеки, просунутої діджиталізації, сталого розвитку;

- підтримка бізнесу та діяльності з *утилізації та повторного використання будівельного сміття*. Однією з нагальних проблем України є величезна кількість зруйнованих житлових та промислових об'єктів. Більшість об'єктів не підлягає відновленню. Утилізація величезної кількості будівельного сміття представляє серйозну проблему, оскільки для цього потрібні значні кошти, відповідна техніка, людські ресурси. Разом з тим, вже існують проекти щодо переробки будівельного сміття в нові будівельні матеріали. Уявляється, що такі проекти потребують особливої підтримки, оскільки дозволять не тільки вирішити проблеми утилізації та виробництва будівельних матеріалів, а й працевлаштування значної частини населення, що в умовах зростання безробіття є надзвичайно важливим;

- відбудова зруйнованих міст відразу на засадах розумної економіки. Відбудова житлових будинків з урахуванням сучасних екологічних вимог до матеріалів, планування простору. Основним висновком війни стає необхідність побудови укриттів, що має бути як закладено з самого початку при будівництві різних об'єктів, так і окремих сховищ (на зупинках, транспортних вузлах, місцях великого скупчення людей – ТРЦ, освітні та медичні заклади, органи державного управління тощо). Одним з найважливіших елементів нової архітектури має стати серйозна організація контрою безпеки, що потребує створення потужного інформаційного дата-центру, величезної кількості камер відеоспостереження та організації швидкого реагування на різноманітні загрози.

Отримані результати у рамках роботи над дисертацією «Розвиток смарт-економіки в глобальній екосистемі» мають високу практичну цінність і актуальність, що пов'язано із необхідністю переосмислення економічної стратегії розвитку суб'єктів економічної діяльності в умовах сучасних жорстких викликів світового розвитку.

Директор департаменту стратегічного
планування та макроекономічного
прогнозування Міністерства
економіки України, к.е.н. Наталя ГОРШКОВА

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана
д.е.н., професор
_____Анатолій КОЛОТ
"19" 01 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана
д.е.н., професор
_____Лариса Антонюк
"12" 01 2023 р.

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційної роботи
«**Глобальні імперативи розвитку смартекономіки**»
докторантки кафедри міжнародного менеджменту
Унінець Ірини Михайлівни
в навчальний процес Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана

Деканат факультету міжнародної економіки і менеджменту Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана підтверджує, що певні наукові положення докторської дисертаційної роботи Унінець І.М., що були отримані особисто автором, використовуються в процесі викладання наступних дисциплін магістерської програми «Управління міжнародним бізнесом»:

- *«Глобальна економіка»* (аналітична характеристика сучасних глобальних трендів розвитку смартекономіки);
- *«Міжнародний менеджмент»* (особливості міжнародного менеджменту в умовах розвитку смартекономіки).

Унінець І.М. безпосередньо брала участь у розробці та впровадженні у навчальний процес презентацій і кейсів з оцінки сучасних трендів розвитку смартекономіки.

Декан факультету міжнародної економіки і менеджменту,
к.е.н., доцент Юрій СОЛОДКОВСЬКИЙ