

УДК 338.22.021.2

JEL classification: F15, F29, O57

DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.21.2022.254838>**Касяненко І. А.**

студент

ORCID ID: 0000-0002-7468-2425

Грінько І. М.

кандидат економічних наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-8948-5686

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**Kasianenko Ivan, Hrinko Iryna**

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

РЕАЛІЗАЦІЯ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД КРАЇН ЄС

IMPLEMENTATION OF THE STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF DIGITALIZATION OF UKRAINE'S ECONOMY IN THE CONDITIONS OF INDUSTRY 4.0: INTERNATIONAL EXPERIENCE OF EU COUNTRIES

У статті досліджено забезпечення реалізації стратегії цифровізації економіки в умовах Індустрії 4.0, необхідність трансформації економіки у цифровий формат в умовах глобальних цифрових технологій. Процес переходу до Індустрії 4.0 передбачає трансформацію всіх сфер життя суспільства, у тому числі й економічних відносин. Розвиток цифрової економіки України лише починає набирати обертів, і важливо правильно вибрати напрями її реалізації. Також у статті розглядаються основні показники, пов'язані з цифровізацією. Проаналізовано стан розвитку цифрової економіки України на основі показників глобальних індексів за 2015–2020 рр. Проведено порівняльний аналіз цифровізації економіки деяких країн ЄС та України на основі експортно-імпоротної діяльності та показників цифровізації. Здійснено порівняння напрямів реалізації стратегії цифрових економік країн ЄС, зокрема Німеччини, Франції, Швейцарії, для впровадження, адаптації деяких складників стратегій в економіку України. Запропоновано заходи для використання інноваційних технологій в умовах «цифрової ери» та стимулювання розвитку цифрової економіки України, які стануть каталізатором процесів цифровізації.

Ключові слова: Індустрія 4.0, цифрова економіка, цифровізація, цифрові технології, цифрова трансформація.

The article examines the implementation of the strategy of digitalization of the economy in the context of Industry 4.0, the needs of the format of economic transformation in the digital environment in the context of global digital technologies. A study of the world experience of state regulation of the digital economy allows us to note that the state of development is the main initial and driving force of digitalization processes, due to their systemic and global integration into all spheres of economic and social life. life of society, including economic relations. The development of Ukraine's digital economy is just beginning to gain momentum, and it is important to pay proper attention to the directions of its implementation. The digitalization of the economy interacts at the macro and micro levels. It is necessary to build the digital environment of the national economy in such a way that it meets the needs not only of the state in the face of state institutions, but also citizens and businesses. The article presents the main indicators that characterize the development of the economy of Ukraine and the EU in the conditions of Industry 4.0, related to digitalization (digitalization). The concept of digital economy is also revealed, the current state of development of digital economy of Ukraine on the basis of indicators of global indices for 2015–2020 is analyzed. The current trends in the formation and implementation of state policy of the EU and Ukraine's achievements in the field of digitalization are studied. A comparative analysis of the level of digitalization of the economies of some EU countries and Ukraine on the basis of their export-import activities and digitalization indicators (the number of secure Internet servers; people who use the Internet). A comparison of the main directions of implementation of the strategy of digital economies of the EU, in particular Germany, France, Switzerland for the implementation and adaptation of some components of the strategy in the economy of Ukraine. The main measures for the effective use of innovative technologies in the "digital age" and stimulating the development of Ukraine's digital economy are proposed.

Keywords: Industry 4.0, digital economy, digitization, digital technologies, digital transformation.

Постановка проблеми. Розвиток цифрової економіки є одним із важливих процесів світової економіки, зумовленої Четвертою промисловою революцією. Цей складний і неоднозначний процес, пов'язаний як із безпрецедентно великими можливостями, так і з суттєвими ризиками, та істотно впливає на загальну економічну динаміку, структурні зрушення у різних

сферах світового господарства та в економічному, інвестиційному розвитку України зокрема.

Світовий досвід розвитку сектору цифрової економіки дає змогу зазначити, що держава виступає основним ініціатором упровадження процесів цифровізації, оскільки їх системність, глобальність передбачає інтегрування у сфери не лише економічного, а й сус-

пільного життя. Цифровізація економіки відбувається одночасно на макро- і мікрорівні. Необхідно будувати цифрове середовище національної економіки так, щоб воно задовольняло потреби не лише держави в особі державних інституцій, а й громадян та бізнесу. Вибрана тема є досить актуальною, тому що розкриває рівень міжнародної конкурентоспроможності цифрової економіки України, розвиток якої має велике стратегічне та економічно безпечне значення в рамках європейської інтеграції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичним і прикладним аспектам розроблення та реалізації стратегії розвитку цифровізації економік країн в умовах Індустрії 4.0 присвячено чимало наукових праць. Проблема становлення Індустрії 4.0, в умовах якої відбувається цифровізація економіки України, займаються такі вітчизняні та зарубіжні науковці та практики, як: С.В. Войтко [1], Т.Є. Моїсеєнко [2], Н.Є. Скоробогатова [3], К.М. Шваб [4], К. Скінер [5] та ін.

Формулювання цілей статті. Мета статті полягає у визначенні рівня забезпечення цифрової економіки України, країн ЄС та аналітичному підтвердженні виявлених тенденцій, аналізі стратегій розвитку цифрової економіки країн ЄС задля впровадження певних складників в економіку України.

Під час дослідження були використані такі методи дослідження, як аналіз, синтез, математичний та графічний методи, наукової абстракції, систематизації, а також індукції та дедукції.

Виклад основного матеріалу. Уважається, що термін «цифрова економіка» («діджитал-економіка» з англ. digital economy) увів у 1995 р. Д. Тепскотт. Водночас його науковий обіг пов'язують також з американським ученим Н. Негропonte, який його використав у цьому ж році та окреслив особливість цифрової економіки як «перехід від обробки атомів до обробки бітів» [6]. Тобто економіка належить до широкого спектра економічної діяльності, що використовує цифрова економіка – це тип економіки, що характеризується активним впровадженням та практичним використанням цифрових технологій, патентів, можливостей збору, зберігання, обробки, перетворення та передачі інформації в усіх сферах людської діяльності. Цифрова економіка не є окремим сектором ВВП, а пронизує всі сектори економіки, чим сприяє створенню нових сегментів та навіть нових галузей економіки. Цей процес стимулює трансформацію традиційної економіки в таку, яка створює ресурси, а не споживає їх.

Ураховуючи необхідність забезпечення економічної безпеки, конкурентоспроможності та соціально-економічного розвитку України, стратегічний вектор її розвитку – інтеграція в ЄС, пріоритети співпраці України та ЄС [7]. Укладання Угоди щодо підтримки ЄС для електронного урядування та цифрової економіки в Україні [7], активна діджиталізація у ЄС, дослідження стану, особливостей та результатів на міжнародному прикладі діджиталізації країн ЄС становить значний науковий та практичний інтерес.

В Україні поняття цифровізації сконцентровано винятково на створенні нових видів сервісів, що базуються на зборі та аналізі даних із різних фізичних об'єктів (будівель і споруд, транспортних засобів, промислового устаткування тощо) і не охоплює питання кардинальної зміни ситуації у виробничій

системі, підходів до проектування, виробництва, збуту та експлуатації цих фізичних об'єктів, що закладено в концепцію Індустрії 4.0 [1]. Економічний ефект цифровізації промисловості може мати різнобічний характер: цифровізація технологічних процесів, способів організації виробництва; цифровізація засобів праці (устаткування, прилади, машини) з кращими якісними характеристиками.

Україна залишилася однією з двох пострадянських країн, що не досягли рівня ВВП 1990 р. УРСР була однією з найбільш розвинутих республік зі збалансованою економікою та значними ресурсами [1]. У сучасних умовах прискорення інноваційного розвитку ґрунтується на впровадженні саме цифрових технологій, що сприяють формуванню нових моделей бізнесу.

Найбільш поширеними методами оцінки стану розвитку цифрової економіки є формування рейтингових індексів. Показники ГІІ охоплюють компоненти інноваційної сфери та об'єднуються у два субіндекси: 1-й – 55 показників характеризують інноваційний потенціал країни – субіндекс входу (Innovation Input Subindex); 2-й – 27 показників характеризують наукові й творчі результати інноваційної діяльності та формують субіндекс виходу (Innovation Output Subindex). Проаналізуємо індекс ГІІ нашої держави в рейтингу країн (табл. 1).

Таблиця 1
Місце України в Глобальному інноваційному індексі в 2015–2020 рр.

Рік	Місце в рейтингу країн	Показник індексу
2015	64	36,45
2016	56	35,72
2017	50	37,62
2018	43	38,52
2019	47	37,40
2020	45	36,32
2021 (півріччя)	49	35,4

Джерело: згруповано авторами за [8]

На основі даних таблиці можемо констатувати, що найвищі показники в межах періоду дослідження Україна отримала у 2018 р., посівши 43-є місце серед усіх учасників рейтингу з показником у 38,5. Незважаючи на те що Україна піднялася у рейтингу із 64-го місця у 2015 р. (36,45) на 45-є місце (36,32), сумарна оцінка інноваційності практично не змінилася (вона знизилася у 2020 р. відносно 2018 р. – 38,52). Останніми роками Україна міцно закріпилася у четвертій десятці за наведеним індексом.

Питання інноваційного забезпечення підприємств промисловості України у період цифровізації бізнес-середовища є одним із найактуальніших з огляду на необхідність забезпечення зростання та відновлення вітчизняної економіки, оскільки саме інвестиційно-інноваційне забезпечення підприємств сприяє підвищенню інвестиційної привабливості, конкурентоспроможності країни, що є наслідком впровадження інноваційних технологій та підвищення ефективності їхньої діяльності.

Відповідно, постає завдання дослідження інвестиційно-інноваційного середовища України протягом останнього десятиліття (табл. 2).

Таблиця 2

Місце України у світових рейтингах протягом 2010–2020 рр.

Рік	Індекс глобальної конкурентоспроможності (The Global Competitiveness Index)*	Індекс легкості ведення бізнесу (Doing Business)	Індекс економічної свободи (Economic Freedom Index)	Індекс сприйняття корупції (Corruption Perceptions Index)*	Індекс інвестиційної привабливості (International Business Compass)*
2010	82	142	162	134	-
2011	89	145	164	-	-
2012	82	152	163	144	-
2013	73	137	161	144	-
2014	84	112	155	142	109
2015	76	96	162	130	89
2016	79	83	162	131	130
2017	85	80	166	130	134
2018	83	76	150	120	131
2019	85	71	147	126	-
2020	-	64	134	117	-

* Відсутність даних у таблиці позначено «-»

Джерело: систематизовано на основі [9–11]

Індекс глобальної конкурентоспроможності визначає здатність економіки зростати у довгостроковій перспективі. У 2019 р. лідерами стали Сінгапур, США, Гонконг, Нідерланди та Швейцарія; Україна погіршила свої позиції та зайняла 85-е місце поряд із Молдовою та Шрі-Ланкою [9].

У рейтингу інвестиційної привабливості за індексом легкості ведення бізнесу Україна зайняла 64-е місце (серед 190 країн), поліпшивши позицію минулого року на сім пунктів [9]. Позитивні зрушення відбулися у категорії «захист меншості прав інвесторів» (+27 позицій), водночас погіршилися показники у сфері забезпечення виконання умов контрактів (-6 позицій) та податкового середовища (-11 позицій) [10]. У 2020 р. Україна посіла 134-е місце у рейтингу за індексом економічної свободи порівняно з 2019 р., оцінка підвищилася зі 147-го до 134-го місця, проте економіка відноситься до категорії «переважно невільні» (mostly unfree) [10]. За індексом сприйняття корупції у 2020 р. Україна посіла 117-е місце серед 180 країн світу (33 бали зі 100), поруч у рейтингу – Єгипет, Непал, Сьєрра-Леоне та Замбія. Індекс інвестиційної привабливості враховує показники економіки, політики, права та соціально-культурні умови досліджуваної країни, він є важливим для компаній, які шукають країни для розширення глобального бізнесу. У 2018 р. Україна посіла 131-е місце (зі 174 країн) і поліпшила свій показник на три позиції порівняно з 2017 р. із загальною оцінкою 45,27 [11].

Для проведення аналізу рівня забезпечення було вибрано три країни Європейського Союзу. Критерієм вибору виступали рівень розвитку країни, обсяги виробництва та регіон розташування. Отже, для проведення детального аналізу цифровізації економік взято Швейцарію, Німеччину Францію та Україну. Ці країни були детальніше проаналізовані показниками, які можна розділити на три групи. Перша група – експортні показники: зв'язок, комп'ютери і т. д.; % експорту послуг від платіжного балансу; експорт товарів ІКТ (% від загального експорту товарів); комп'ютерні, комунікаційні та інші послуги (% від експорту комерційних послуг). Друга група – імпорتنі показники: імпорт товарів ІКТ (% загального імпорту товарів);

зв'язок, комп'ютер тощо (% імпорту послуг, платіжний баланс). Третя група – загальні показники цифровізації економіки: кількість безпечних Інтернет-серверів; особи, які користуються Інтернетом (% населення). Детальний аналіз вибраних показників за період 2016–2020 рр. указує на розвиток цифровізації економік досліджуваних країн (табл. 3).

Для більшої наочності подамо проаналізовані дані з табл. 3 у вигляді діаграм (рис. 1). Згідно з наведеними даними, відсоток експорту комунікаційних, комп'ютерних, інформаційних та інших послуг, що охоплюють міжнародні телекомунікації, комп'ютерні дані, операції з надання послуг, роялті та ліцензійних зборів, скоротився в усіх країнах від початку 2016 р. Лідером у цьому показнику цифровізації є Швейцарія, за нею – Франція та Німеччина, Україна, на жаль, займає 4-е місце серед вибраних країн.

На наступній діаграмі відображено відсоток експорту товарів інформаційно-комунікаційних технологій від загального обсягу експорту товарів, який включає комп'ютери та периферійне обладнання, комунікаційне обладнання, споживче електронне обладнання, електронні компоненти та інші інформаційно-технологічні товари.

Згідно з проаналізованими показниками, лідером є Німеччина з показником майже 5%, за нею Франція – 3–4%, Україна та Швейцарія мають досить схожий рівень експорту даних товарів – близько 1% (рис. 2). Якщо розглянути відсоток експорту комп'ютерних, комунікаційних та інших послуг від експорту комерційних послуг, то слід зазначити, що у всіх країнах він є досить високим – близько 55–60% за 2020 р. Варто зазначити, що частка експорту комп'ютерних, комунікаційних та інших послуг від експорту комерційних послуг в Україні зросла у 2020 р. і становила 63,54% порівняно з 2019 р. – 53,05% та є вищою порівняно з іншими країнами (рис. 3).

Розглянемо показники імпорту товарів інформаційно-комунікаційних технологій, який включає комп'ютери та периферійне обладнання, комунікаційне обладнання, споживче електронне обладнання, електронні компоненти та інші інформаційно-технологічні товари.

Проаналізовані дані свідчать, що лідером залишається Німеччина з показником 8,5% у 2020 р. Також можна відзначити ріст імпорту в Україну 6,78% у 2020 р. порівняно з 6,18% у 2019 р. та 5,80% у 2018 р. [14]. У Франції, навпаки, відбулося скорочення імпорту товарів інформаційно-комунікаційних технологій,

що включає комп'ютери та периферійне обладнання, комунікаційне обладнання, споживче електронне обладнання, електронні компоненти та інші інформаційно-технологічні товари. Швейцарія досить стабільно імпортує товари на рівні 3,7–3,8% протягом чотирьох років (рис. 4) [15].

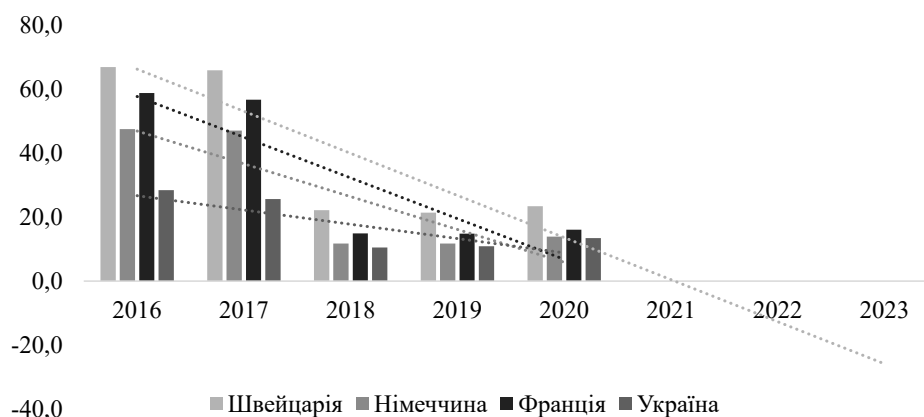


Рис. 1. Експорт комп'ютерних та комунікаційних послуг від платіжного балансу (%)

Джерело: побудовано на основі [12]

Таблиця 3

Розвиток цифровізації економік країн світу та її вплив на експортно-імпортні показники за період 2016–2020 рр.

Країна	Роки	Експортні показники			Імпортні показники		Загальні показники цифровізації	
		Експорт комп'ютерних послуг від платіжного балансу (%)	Експорт товарів ІКТ (% від загального експорту товарів)	Комп'ютерні, комунікаційні та інші послуги (% від експорту комерційних послуг)	Імпорту товарів ІКТ (% загального імпорту товарів)	Імпорту комп'ютерних послуг, ПБ (%)	Кількість безпечних Інтернет-серверів	Особи, які користуються Інтернетом (% населення)
Швейцарія	2016	67,0	1,06	54,1	3,69	67,0	143 994	89,1
	2017	65,9	1,10	52,3	3,91	65,9	278 505	89,7
	2018	22,2	1,11	53,3	3,91	22,2	580 292	91,8
	2019	21,4	1,10	51,7	3,85	21,4	821 368	93,1
	2020	23,4	1,12	54,6	3,79	23,4	1 036 600	94,5
Німеччина	2016	47,58	4,71	55,35	8,50	47,58	957 300	84,17
	2017	47,13	4,96	56,66	8,78	47,13	2 825 322	84,39
	2018	11,73	4,96	56,63	8,55	11,73	4 676 435	87,04
	2019	11,77	4,90	56,57	8,37	11,77	6 478 761	88,13
	2020	13,94	5,06	61,24	8,50	13,94	8 109 646	89,81
Франція	2016	58,83	3,98	55,02	6,67	58,83	446 252	79,27
	2017	56,75	3,93	54,12	6,51	56,75	991 690	80,50
	2018	14,92	3,96	54,87	6,14	14,92	1 367 541	82,04
	2019	14,84	3,79	53,91	6,18	14,84	1 971 311	83,34
	2020	16,09	3,79	59,68	5,98	16,09	2 440 930	84,73
Україна	2016	28,42	0,95	46,16	4,88	28,42	85 755	53,00
	2017	25,64	0,93	47,29	5,13	25,64	177 005	58,89
	2018	10,54	0,98	51,33	5,80	10,54	268 976	62,55
	2019	10,87	1,04	53,05	6,18	10,87	349 187	70,12
	2020	13,45	1,08	63,54	6,78	13,45	395 092	74,90

Джерело: складено авторами за [12–18]

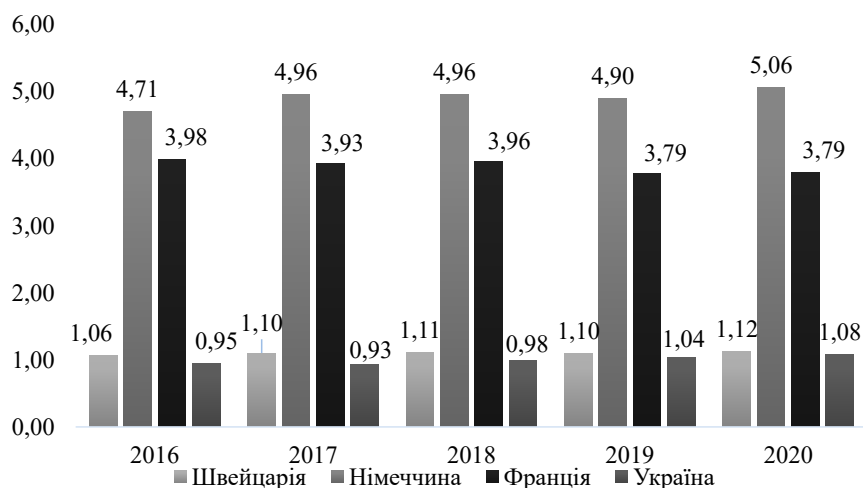


Рис. 2. Експорт товарів ІКТ (% від загального експорту товарів)

Джерело: побудовано на основі [13]

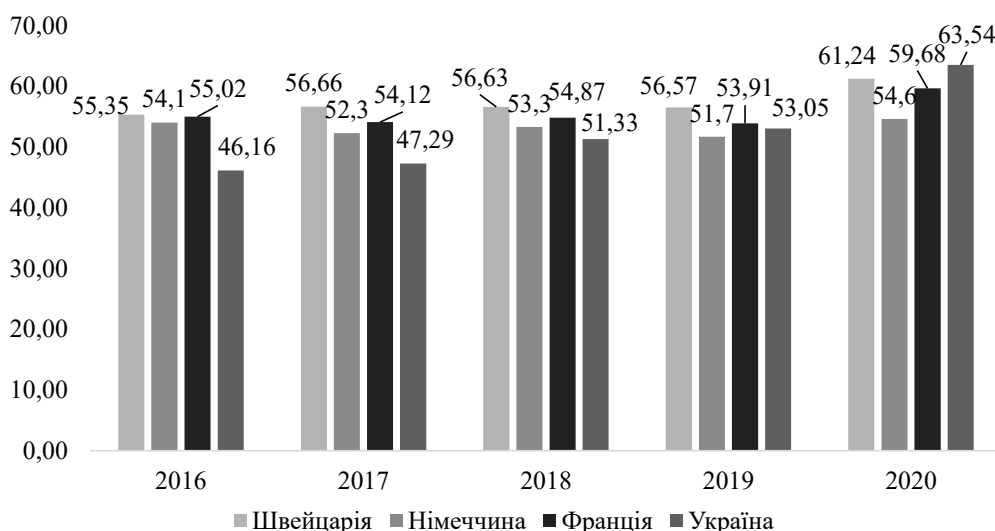


Рис. 3. Комп'ютерні, комунікаційні послуги (% від експорту комерційних послуг)

Джерело: побудовано на основі [14]

Наступним показником для порівняння є відсоток імпорту комунікаційних, комп'ютерних, інформаційних та інших послуг, що охоплюють міжнародні телекомунікації, комп'ютерні дані, операції з надання послуг, роялті та ліцензійних зборів. Цей показник скоротився в усіх країнах із 2018 р. Лідер серед імпорту за цим показником цифровізації – Швейцарія, за нею йдуть Франція та Німеччина. Кореляційно з експортом даний показник знизився за останні три роки в усіх країнах (рис. 5).

Наступним показником цифровізації економіки для порівняння буде відсоток осіб, які користуються Інтернетом, від загального населення країн. Загалом можна спостерігати тенденцію до зростання даного показника в усіх країнах. Лідером є Швейцарія з показником 94,5%, за нею – Німеччина 89,81%, потім – Франція 84,73% та Україна – 74,9% [16]. Порівняно з 2016 р. в Україні даний показник цифровізації зріс

на 20% у 2019 р. [17]. Решта країн мають досить високий рівень життя, тому можна спостерігати суттєву різницю в даному показнику (рис. 6).

Наступним показником цифровізації економіки для порівняння буде кількість безпечних Інтернет-серверів, які працюють на території країни. Загалом можна спостерігати тенденцію до зростання даного показника у всіх країнах. Беззаперечним лідером є Німеччина, за нею – Франція, потім – Швейцарія та Україна. Порівняно з 2016 р. в Україні даний показник цифровізації зріс з 85 тис одиниць до 395 тис (2020 р.). Решта країн мають досить високий відсоток населення, яке користується Інтернетом. Потребу в даних серверах за досліджуваними країнами можна спостерігати на рис. 7.

Слід зазначити, що Україна має досить малий відсоток користувачів Інтернету порівняно з Німеччиною, Швейцарією та Францією. Дані країни сильно вийшли вперед по таких ключових показниках, як

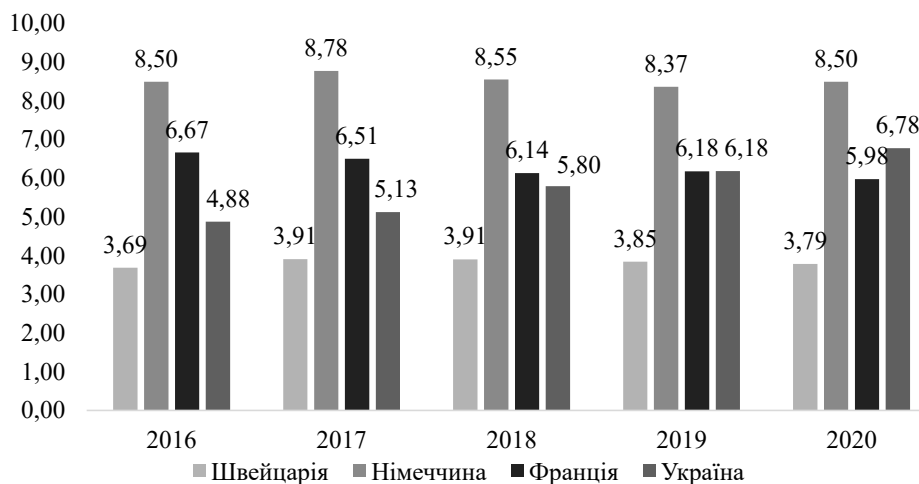


Рис. 4. Імпорт товарів ІКТ (% загального імпорту товарів)

Джерело: побудовано на основі [15]

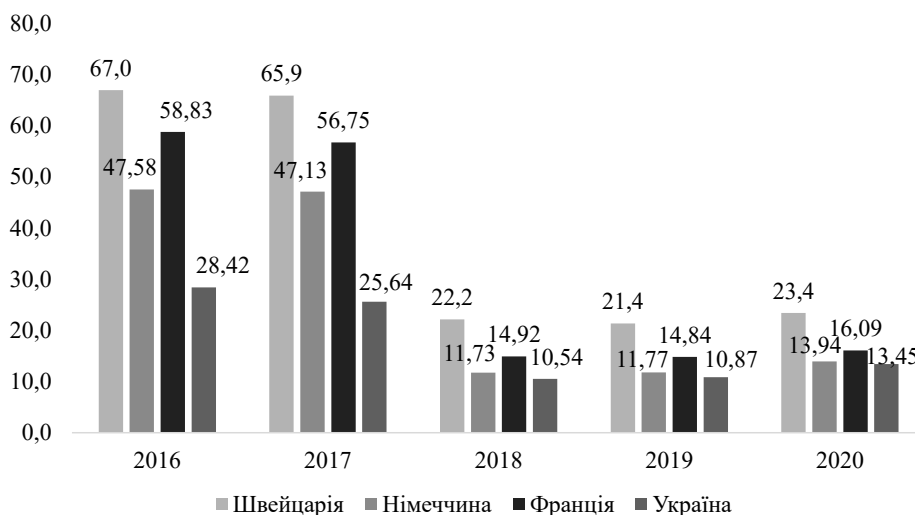


Рис. 5. Імпорт комп'ютерних та комунікаційних послуг від платіжного балансу (%)

Джерело: побудовано на основі [16]

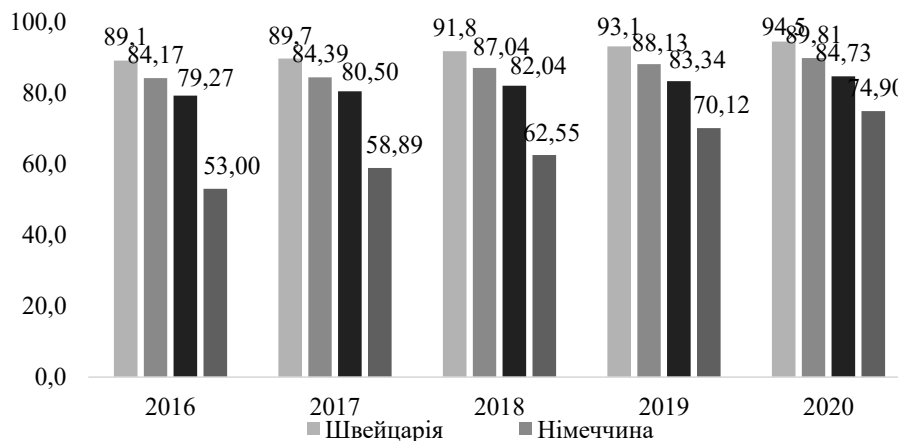


Рис. 6. Особи, які користуються Інтернетом (% населення)

Джерело: побудовано на основі [17]

кількість безпечних Інтернет-серверів, експорт товарів ІКТ, імпорт товарів ІКТ. Незважаючи на це, всі країни демонструють позитивну динаміку росту показників цифрової економіки протягом 2016–2020 рр. Варто зауважити, що дані показники формують загальний рівень та основу для переходу промислового виробництва в Індустрію 4.0. Питання інноваційного забезпечення підприємств промисловості України у період цифровізації бізнес-середовища є одним із найактуальніших з огляду на необхідність забезпечення зростання та відновлення вітчизняної економіки, оскільки саме інноваційне забезпечення підприємств сприяє підвищенню інвестиційної привабливості, конкурентоспроможності країни, що є наслідком упровадження інноваційних технологій та підвищення ефективності їхньої діяльності в умовах Індустрії 4.0.

Розглянемо основні принципи міжнародних стратегій розвитку цифрової економіки в країнах Європейського Союзу, урахувавши прагнення України інтегруватися до ЄС. Технологічні інновації у Німеччині засновані на основних стратегіях, таких як горизонтальна інтеграція (вдоль мереж цінностей), наскрізна інженерія, вертикальна інтеграція, включаючи аспекти безпеки, а також розгляд нових способів взаємодії виробництва та освіти. Важливе просування цифрового виробництва вперед шляхом збільшення цифровізації та взаємозв'язку продуктів, ланцюжків створення вартості та бізнес-моделей; для підтримки науково-технічних досліджень, налагодження роботи в мережі галузевих партнерів та стандартизації. Для цього має бути поєднання державного фінансування з приватними фінансовими внесками, пропонуючи співвідношення між приватними та державними інвестиціями від 2:1 до 5:1 [19]. Німеччина поставила собі за мету стати країною номер один у Європі за рівнем цифрового зростання. Технологічні досягнення у сфері ІТ та програмного забезпечення, робототехніки та сенсорних технологій, а також інтелектуальних мереж в Інтернеті речей є рушійною силою глобальної цифрової трансформації. Ринок інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) Німеччини є одним із найбільших у світі. ІКТ відіграють важливу роль у консолідації потужності промислового виробництва

Німеччини та лідерства в експорті країни. Очікується, що німецький ринок ІТ у 2025 р. досягне 129 млрд дол. США, зростаючи на рівні 3,1% за період 2021–2025 рр. Такі чинники, як зростання обсягів хмарних обчислювальних послуг, зростання рівня безпеки інформаційно-комунікаційних технологій, зростання попиту на великі дані, зростаюче проникнення Інтернету, зростання кількості компаній, що розробляють програмне забезпечення та ІТ-послуги, а також швидка урбанізація, мають стимулювати зростання ринку. Однак зростання ринку може сприяти скороченню кваліфікованих ІТ-спеціалістів та стати новими викликами. Деякі тенденції можуть викликати необхідність зростання впровадження Інтернету речей (IoT), збільшення кількості ІТ-співробітників, ескалацію використання ІТ-консультаційних послуг, розширення малих і середніх підприємств (МСП) та прискорення нових технологічних тенденцій [20].

Франція, своєю чергою, у рамках цифровізації економіки в умовах Індустрії 4.0, згідно зі стратегією, повинна модернізувати французьку виробничу базу та виробничі інструменти і підтримувати використання та інтеграцію цифрових технологій для трансформації і розвитку компаній та бізнес-моделей; створити нові джерела зростання та робочі місця. Для реалізації даної стратегії також закладено стимулювання діагностики та модернізації промисловості, розроблення пілотних проєктів і передових технологій виробництва. Змішування інструментів державного фінансування як позик і податкових пільг із приватними інвестиціями в науково-дослідні та виробничі лінії; очікується ефект приватного левериджу в п'ять разів [19].

Згідно з планом розвитку цифрової економіки України, до 2030 р. планується досягти таких показників, які наведені в табл. 4.

Основними заходами для стимулювання розвитку цифрової економіки України мають стати: розбудова фіксованої інфраструктури широкосмугового Інтернету; розбудова інфраструктури мобільного Інтернету (4G, 5G); створення технічної бази для е-комерції та е-бізнесу; створення інфраструктури для транзакційно-процесингових операцій; оцифрування усіх фізичних структур транспортної, енергетичної, жит-

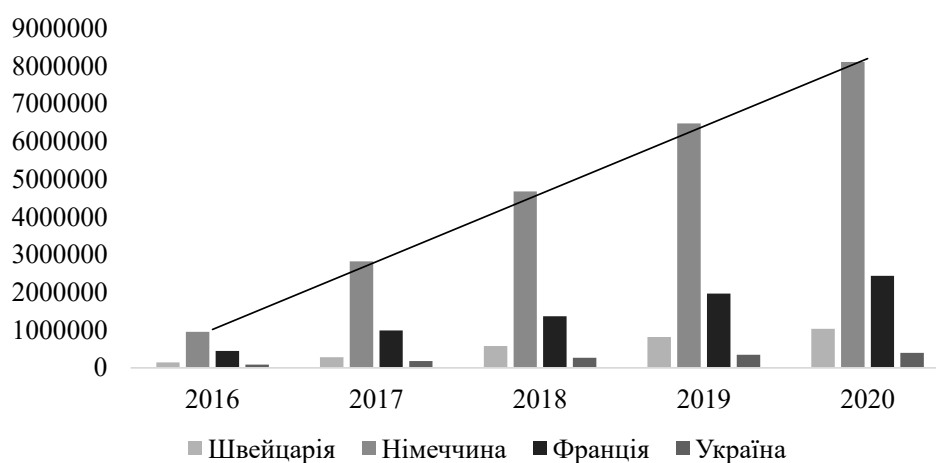


Рис. 7. Кількість безпечних Інтернет-серверів

Джерело: побудовано на основі [18]

Таблиця 4

Ключові показники розвитку цифрових інфраструктур до 2030Е

	Показник	KPI 2030Е
1	Фіксована широкопasmовога телекомунікаційна інфраструктура. Покриття домоволодінь та об'єктів інфраструктури	99,9%
2	Мобільна телекомунікаційна інфраструктура (4G, 5G)	100%
3	Радіоінфраструктура (LoRaWan тощо) для проєктів Інтернету речей (сенсори, датчики тощо)	100%
4	Обчислювальна інфраструктура (т. зв. хмарна, або віртуалізована, інфраструктура). Кількість локальних операторів із відповідними потужностями та показниками надійності (TIER2, TIER3)	10
5	Частка бізнес-процесів, транзакцій та бізнес-взаємодії, що є електронними та онлайн	90%

Джерело: згруповано авторами за [21]

лово-комунальної та інших галузей економіки. Зазначені заходи мають бути враховані у забезпеченні реалізації стратегії розвитку цифровізації економіки України в умовах Індустрії 4.0. Звісно, варто зауважити, що реалізація вищезазначених заходів орієнтована на довгострокову перспективу та вимагає залучення значного обсягу інвестицій, але їх проведення, безперечно, стане каталізатором процесів цифровізації в Україні та сприятиме перетворенню української економіки на цифрову.

Висновки. Порівнюючи програми розвитку цифрової економіки, варто підкреслити, що Україна має схожі цілі та напрями діджиталізації як економіки, так і громадян. Проте на відміну від підходу України провідні світові промислові держави (Німеччина, Франція) не розглядають сервіси, що базуються на аналізі «великих даних», як якусь самостійну та самодостатню сферу економічної діяльності. Під цифровою економікою вони розуміють саме процеси створення і використання єдиних виробничо-сервісних систем [6]. Поза такої системи сервісний компонент без фізичного продукту, навіть якщо він базується на найпереводіших технологіях, таких як нейромережі та Інтернет речей, не дасть істотного економічного ефекту і не може бути повноцінно монетизованим.

Розвиток цифрової економіки, безсумнівно, має велику кількість переваг для суспільства, підприємництва та держави. Зокрема, вона здатна знизити відсоток тіньової економіки та корупції в країні, адже транзак-

ції, що здійснюються цифровим шляхом, можна легко контролювати. Окрім того, розвиток внутрішнього ринку цифрових технологій сприятиме новим можливостям для українських ІТ-компаній, що зупинить відтік висококваліфікованих кадрів за кордон. Ураховуючи сучасний стан економіки України та світові тенденції у сфері цифрової трансформації, цифровізація всіх галузей економіки повинна стати пріоритетним напрямом для держави.

Проведене дослідження дало змогу детально дослідити рівень розвитку цифровізації економіки України в умовах Індустрії 4.0 та порівняти з деякими країнами ЄС, ураховуючи прагнення інтеграції України. На підставі проведеного аналізу рівня цифрової економіки виявлено прогалини в забезпеченні реалізації стратегії розвитку цифровізації економіки України. Наукова новизна результатів дослідження полягає в узагальненні основних заходів стимулювання розвитку цифрової економіки для забезпечення реалізації стратегії розвитку цифровізації економіки України в умовах Індустрії 4.0, які на відміну від існуючих ґрунтуються на порівнянні міжнародних стратегій цифровізації деяких країн ЄС (Німеччини та Франції) та врахуванні основних принципів і завдань.

Перспективою подальших наукових досліджень є вдосконалення стратегії розвитку цифровізації економіки України з урахування інтенсивного залучення прямих іноземних інвестицій у всі галузі економіки.

Література:

1. Войтко С.В. Бізнес-модель Індустрії 4.0 у розвитку приладобудування України. *Ефективність інженерних рішень у приладобудуванні*: матер. XIV Всеукр. наук.-практ. конф. студ., аспір. та молод. вчених, 4-5 грудня 2018 р. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/26370/3/EIPI_2018-Page324-327.pdf (дата звернення: 20.12.2021).
2. Моїсеєнко Т.С., Войтко С.В. Ресурсне забезпечення інноваційної діяльності підприємств: монографія. Київ: Альфа Реклама, 2014. 160 с. URL: https://books.google.com.ua/books?hl=en&lr=&id=NhhOAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=info:pwDR_V_ugJ:scholar.google.com&ots=ILFnou4dRt&sig=5hKyFv4Moy-E2JIRWH0_1wm8aUg&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (дата звернення: 20.12.2021).
3. Скоробогатова Н.С. Концептуальні засади формування сталого розвитку суспільства в контексті Індустрії 4.0. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*. 2019. № 16. С. 388–400. URL: <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/182748> (дата звернення: 20.12.2021).
4. Schwab K., Nicholas D. Shaping the Fourth Industrial Revolution. 2018. URL: <https://www.litmir.me/br/?b=614993&p=1> (дата звернення: 20.12.2021).
5. Скиннер К. Человек цифровой. Четвертая революция в истории человечества, которая затронет каждого. Москва: МИФ, 2018. 304 с.
6. Цифрова економіка: тренди, ризики та соціальні детермінанти. *Центр Разумкова*. 2020. URL: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2020_digitalization.pdf (дата звернення: 21.12.2021).
7. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. *Верховна Рада України*. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text (дата звернення: 21.12.2021).
8. World intellectual property organization. URL: <https://www.wipo.int/portal/en> (дата звернення: 21.12.2021).
9. Doing Business Measuring Business Regulations. *The World Bank*. 2020. URL: <https://www.doingbusiness.org> (дата звернення: 21.12.2021).

10. World Development Indicators. Data Bank. *The World Bank*. 2021. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (дата звернення: 21.12.2021).
11. Hendrik Hüning, Konstantin Poensgen, Andre Wolf. (2017). The BDO International Business Compass: Update and Subject Focus Labor Market Performance. *Hamburgisches WeltWirtschafts Institut*. URL: http://www.bdo.com.kw/getmedia/417dfb6a-8ca4-437c-a552-1edb52f2b807/BDOS Studie_EN_Executive-Summary-2017_web.pdf.aspx (дата звернення: 22.12.2021).
12. Communications, computer, etc. (% of service imports, BoP). *The World Bank*. 2021. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/BM.GSR.CMCP.ZS?view=chart> (дата звернення: 22.12.2021).
13. ICT goods exports (% of total exports). *The World Bank*. 2021. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.ICTG.ZS.UN> (дата звернення: 22.12.2021).
14. Computer, communication and other services (% of commercial services exports). *The World Bank*. 2021. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.OTHR.ZS.WT> (дата звернення: 22.12.2021).
15. ICT goods imports (% total goods imports). *The World Bank*. 2021. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/TM.VAL.ICTG.ZS.UN?view=chart> (дата звернення: 22.12.2021).
16. Individuals using the Internet (% of population). *The World Bank*. 2021. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS> (дата звернення: 22.12.2021).
17. Secure Internet servers. *The World Bank*. 2021. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.SECR?view=chart> (дата звернення: 22.12.2021).
18. Computer, communication and other services (% of commercial service imports). *The World Bank*. 2021. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/TM.VAL.OTHR.ZS.WT> (дата звернення: 23.12.2021).
19. Key lessons from national Industry 4.0 policy initiatives in Europe. *Digital Transformation Monitor*. 2017. URL: https://www.sistemica.it/docs/379/DTM_Policy_initiative_comparison_v1.pdf (дата звернення: 23.12.2021).
20. German IT Market (Services, Software & Hardware): Insight & Forecast with Potential Impact of COVID-19 (2021-2025). *Research and Markets: The world's largest market research store*. 2021. URL: https://www.researchandmarkets.com/reports/5313422/german-it-market-services-software-and?utm_source (дата звернення: 23.12.2021).
21. Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою. *Український інститут майбутнього*. 2018. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoju.html> (дата звернення: 23.12.2021).

References:

1. Voitko, S. (2018) *Biznes-model Industrii 4.0 u rozvytku pryladobuduvannia Ukrainy Efektyvnist inzhenernykh rishen u pryladobuduvanni* [Business model Industry 4.0 in the development of Ukrainian production Efficiency of engineering solutions in production]. Available at: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/26370/3/EIPII_2018-Page324-327.pdf (accessed 20 December 2021).
2. Moiseenko, T., Voitko, S. (2014) *Resursne zabezpechennia innovatsiinoi diialnost pidpriemstv* [Resource support of innovative activity of enterprises]. Available at: https://books.google.com.ua/books?hl=en&lr=&id=NhhOAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=info:pwDDR_V_ugJ:scholar.google.com&ots=ILFnou4dRt&sig=5hKyFv4Moy-E2JIRWH0_1wm8aUg&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (accessed 20 December 2021).
3. Skorobogatova, N. (2019) *Kontseptualni zasady formuvannia staloho rozvytku suspilstva v konteksti Industrii 4.0* [Conceptual principles of forming sustainable development of society in the context of Industry Part 4.0]. Available at: <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/182748> (accessed 20 December 2021).
4. Schwab K., Nicholas D. (2018) *Formuvannia chetvertoi promyslovoi revoliutsii* [Shaping the Fourth Industrial Revolution]. Available at: <https://www.litmir.me/br/?b=614993&p=1> (accessed: 20 December 2021).
5. Skinner K. (2018) *Chelovek tsyfrovoy. Chetvertaia revoliutsiia v ystoriy chelovechestva, kotoraiia zatronet kazhdoho* [Digital man. The fourth revolution in the history of mankind, which will affect everyone]. Moscow: MIF, 304 p.
6. *Tsyfrova ekonomika: tendentsii, ryzyky ta sotsialni determinanty* [Digital economy: trends, risks and social determinants], (2020) Available at: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2020_digitalization.pdf (accessed 21 December 2021).
7. Association Agreement between Ukraine, on the one hand, and the European Union, the European Atomic Energy Community and their Member States, on the other hand (2015), The Verkhovna Rada of Ukraine. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text (accessed 21 December 2021).
8. World intellectual property organization. Available at: <https://www.wipo.int/portal/en> (accessed 21 December 2021).
9. The World Bank Doing Business (2020) Measuring Business Regulations. Available at: <https://www.doingbusiness.org> (accessed 21 December 2021).
10. The World Bank (2021) *Pokaznyky svitovoho rozvytku* [World Development Indicators]. Available at: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (accessed 21 December 2021).
11. Hendrik Hüning, Konstantin Poensgen, Andre Wolf. (2017) The BDO International Business Compass: Update and Subject Focus Labor Market Performance // *Hamburgisches WeltWirtschafts Institut*. Available at: http://www.bdo.com.kw/getmedia/417dfb6a-8ca4-437c-a552-1edb52f2b807/BDOS Studie_EN_Executive-Summary-2017_web.pdf.aspx (accessed 22 December 2021).
12. The World Bank (2021) *Zviazok, kompiuter toshcho (% importu posluh, PB)* [Communications, computer, etc. (% of service imports, BoP)]. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/BM.GSR.CMCP.ZS?view=chart> (accessed 22 December 2021).
13. The World Bank (2021) *Eksport tovariv IKT (% vid zahalnoho eksportu)* [ICT goods exports (% of total exports)]. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.ICTG.ZS.UN> (accessed 22 December 2021).
14. The World Bank (2021) *Kompiuterni, komunikatsiini ta inshi posluhy (% vid eksportu komertsiiynykh posluh)* [Computer, communication and other services (% of commercial services exports)]. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.OTHR.ZS.WT> (accessed 22 December 2021).
15. The World Bank (2021) *Import tovariv IKT (% zahalnoho importu tovariv)* [ICT goods imports (% total goods imports)]. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/TM.ZHAL.ITST.ZS.UN?viesh=chart> (accessed 22 December 2021).
16. The World Bank (2021) *Osoby, yaki korystuiutsia Internetom (% naseleennia)* [Individuals using the Internet (% of population)]. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS> (accessed 22 December 2021).
17. The World Bank (2021) *Zakhyshchene Internet-servy* [Secure Internet servers]. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.SECR?view=chart> (accessed 22 December 2021).

18. The World Bank (2021) *Kompiuterni, komunikatsiini ta inshi posluhy (% vid importu komertsiiynykh posluh)* [Computer, communication and other services (% of commercial service imports)], Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/TM.VAL.OTHR.ZS.WT> (accessed 23 December 2021).

19. Transformation Monitor (2017) *Osnovni uroki natsionalnih politichnih Initsiativ Industriyi 4.0 u Evropi* [Key lessons from national Industry 4.0 policy initiatives in Europe]. Available at: https://www.sistemica.it/docs/379/DTM_Policy_initiative_comparison_v1.pdf (accessed 23 December 2021).

20. The world's largest market research store (2021) *Insayt I prognoz Iz potentslynim vplivom* [Insight & Forecast with Potential Impact of COVID-19]. Available at: https://www.researchandmarkets.com/reports/5313422/german-it-market-services-software-and?utm_source (accessed 23 December 2021).

21. Ukrainskyi instytut maibutnoho (2018) *Ukraina 2030E – kraina z rozvynutoiu tsyvrovoiu ekonomikoiu* [Country 2030e – country with developed digital economy]. Available at: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html> (accessed 23 December 2021).