

ВИЗНАЧЕННЯ СФЕР НАЙБІЛЬШ ЕФЕКТИВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

© 2019 ЯНЕНКОВА І. Г.

УДК 378:004.5
JEL Classification: O14

Яненко І. Г.

Визначення сфер найбільш ефективного застосування цифрових технологій

На основі узагальнення міжнародних експертних прогнозів визначено основні тренди цифровізації за технологічними секторами на 2019–2020 роки. Серед них – промисловий інтернет речей, іммерсивні технології, штучний інтелект, блокчейн тощо. Доведено, що цифровізація економіки в Україні відбувається не завдяки діючим відповідним стратегіям і програмам, як в більшості зарубіжних країн, а всупереч їх відсутності. Проаналізовано особливості процесу цифровізації в Україні з акцентом на технологічні сегменти Індустрії 4.0. Зроблено висновки про збільшення відставання України від інших країн світу щодо просування в напрямку цифровізації економіки через відсутність відповідної державної політики і слабкість внутрішнього ринку промислових інноваційних розробок. Розроблено рекомендації для урядових і неурядових структур щодо прискорення темпів освоєння цифрових технологій в Україні.

Ключові слова: цифрові технології, Індустрія 4.0, розвиток, тренди, стратегія, національна економіка.

DOI:

Табл.: 1. Бібл.: 11.

Яненко Ірина Георгіївна – доктор економічних наук, доцент, провідний науковий співробітник сектора цифрової економіки, Інститут економіки та прогнозування НАН України (вул. Панаса Мирного, 26, Київ, 01011, Україна)

E-mail: 777fler@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7007-4481>Researcher ID: <http://www.researcherid.com/N-5378-2018>УДК 378:004.5
JEL Classification: O14UDC 378:004.5
JEL Classification: O14

Яненко І. Г. Определение сфер наиболее эффективного применения цифровых технологий

Yanenkova I. G. Identifying the Areas of the Most Effective Use of Digital Technologies

На основе обобщения международных экспертных прогнозов определены основные тренды цифровизации по технологическим секторам на 2019–2020 годы. Среди них – промышленный интернет вещей, иммерсивные технологии, искусственный интеллект, блокчейн и другие. Доказано, что цифровизация экономики в Украине происходит не благодаря действующим соответствующим стратегиям и программам, как в большинстве зарубежных стран, а вопреки их отсутствию. Проанализированы особенности процесса цифровизации в Украине с акцентом на технологические сегменты Индустрии 4.0. Сделаны выводы об увеличении отставания Украины от других стран мира относительно продвижения в направлении цифровизации экономики из-за отсутствия соответствующей государственной политики и слабости внутреннего рынка промышленных инновационных разработок. Разработаны рекомендации для правительственных и неправительственных структур относительно ускорения темпов освоения цифровых технологий в Украине.

Ключевые слова: цифровые технологии, Индустрия 4.0, развитие, тренды, стратегия, национальная экономика.

Табл.: 1. Библ.: 11.

Яненко Ирина Георгиевна – доктор экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник сектора цифровой экономики, Институт экономики и прогнозирования НАН Украины (ул. Панаса Мирного, 26, Киев, 01011, Украина)

E-mail: 777fler@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7007-4481>Researcher ID: <http://www.researcherid.com/N-5378-2018>

Based on summarizing international expert forecasts, the main trends in digitalization by technology sectors for 2019–2020 are identified. Among them there are the industrial Internet of things, immersive technologies, artificial intelligence, blockchain, etc. It is proved that digitalization of the economy in Ukraine is not due to existing relevant strategies and programs, like in most foreign countries, but despite of their absence. The features of the digitalization process in Ukraine are analyzed with an emphasis on the technological segments of Industry 4.0. There made conclusions about Ukraine's increasing lag behind other countries of the world in terms of the progress in digitalization of the economy due to the lack of relevant government policies and weakness of the domestic market for industrial innovative developments. Recommendations for governmental and non-governmental structures regarding the acceleration of the pace of digital adoption in Ukraine are developed.

Keywords: digital technologies, Industry 4.0, development, trends, strategy, national economy.

Табл.: 1. Bibl.: 11.

Yanenkova Iryna G. – Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, Senior Research Fellow of the Sector of the Digital Economy, Institute for Economics and Forecasting of NAS of Ukraine (26 Panasa Myrnoho Str., Kyiv, 01011, Ukraine)

E-mail: 777fler@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7007-4481>Researcher ID: <http://www.researcherid.com/N-5378-2018>

Вступ. Світовий ринок автоматизації виробництва становить близько 260 мільярдів доларів і має тенденцію до зростання від 8–9 % на рік. Технології 4.0 швидко займають в цьому ринку своє місце. Згідно зі звітами різних аналітичних агенцій світовий ринок технологій 4.0 становив близько 60 мільярдів доларів у 2017 році і зростає до 220 млрд доларів у 2025 році, що становить близько 15–20 % щорічного зростання. Як бачимо, це значно вище від рівня «простої автоматизації», де домінують технології 3.0. Але темпи зростання ще більші за окремими сегментами. Наприклад, у кібербезпеці зростання становить до 33 %, а деякі дослідження прогнозують зростання ринку IoT більше 1 трильйона доларів вже у 2020 році [1].

Оскільки Індустрія 4.0 значною мірою скеровується державними програмами, країни конкурують між собою також на рівні показників виконання державних планів. Глобальні гравці – це США (44 %), Китай (92 %) та ЄС (65 %). А вже Китай планував запустити 100 нових виробництв на технологіях 4.0 ще в 2018 році. Згідно з державним планом «China 2025» Китай має повністю перейти на розумні виробництва до 2025 році [2]. Тому лідерство Китаю викликає значне занепокоєння як у США, так і в ЄС.

Але й набагато менш індустріально розвинені країни демонструють прогрес. Наприклад, Казахстан впроваджує на технологіях 4.0 14 промислових об'єктів, загальною вартістю 380 мільйонів доларів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Про збільшення відставання України від інших країн світу щодо просування у напрямі цифровізації економіки яскраво свідчить той факт, що на цей час урядом не затверджено жодної стратегії або національної програми стосовно цифровізації економіки, на жаль, на відміну від більшості зарубіжних країн. Прийнято лише один (!) документ – Концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки [3]. Протягом останніх трьох років у Міністерстві економіки і торгівлі України розроблялася Стратегія розвитку промислового комплексу, триває розробка Стратегії розвитку IT-галузі та експортної стратегії, розпочато роботу над Стратегією розвитку штучного інтелекту та Стратегією розвитку сфери інтелектуальної власності. За відсутності затвердженої загальнонаціональної Стратегії або Національної програми цифрового розвитку (які в уряді ще не розроблялися) досить важко забезпечити належну узгодженість між галузевими стратегіями, уникнути суперечностей у постановці цілей та завдань, оскільки пріоритети загальнодержавного значення не встановлені.

Питаннями розробки стратегій, дорожніх карт, програм тощо опікуються також і неурядові організації, серед яких АППАУ, Федерація роботодавців України, Хай-тек офіс, Український інститут майбутнього й інші. Найважливіші їхні напрацювання в сфері цифрової економіки наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Ініціативи неурядових організацій щодо цифрового розвитку економіки

Назва організації	Розроблений документ	Рік створення / затвердження
Хай-тек офіс	«Цифрова адженда – 2020»	2017 / -
Федерація роботодавців України	Закон України «Про промислову політику»	2017 / -
АППАУ	Дорожня карта цифровізації харчової та переробної промисловості	2019 / -
Український інститут майбутнього	Економічна стратегія України 2030	2019 / -

Джерело: складено автором за [4–7]

Поки Україна розробляє різноманітні Стратегії та дорожні карти цифровізації, які так і залишаються проектами, не затверджуються і не реалізуються, інші країни, маючи в наявності затверджені вищезазначені документи, активно формують «нову» цифрову економіку (НЦЕ), яка включає такі основні компоненти:

- 1) передове виробництво, робототехніка та автоматизація заводів;
- 2) нові джерела даних з мобільного та повсюдне підключення до Інтернету;
- 3) хмарні обчислення;
- 4) аналіз великих даних;
- 5) штучний інтелект.

Метою цієї статті є визначення й обґрунтування ключових сфер застосування цифрових технологій, а також можливих сценаріїв для України в новій цифровій економіці.

Виклад основного матеріалу. Відносно новими особливостями НЦЕ виступають такі. По-перше, нові джерела

даних, від смартфонів до датчиків заводу, надсилають величезну кількість даних у «хмару», де вони аналізуються і потім генеруються нові ідеї, продукти та послуги. По-друге, нові бізнес-моделі на основі технологічних і продуктових платформ – платформи інновацій, платформи власності та платформи заохочення – значно змінюють організацію галузей і умови конкуренції в ряді передових індустрій та категорій виробів. По-третє, продуктивність апаратного та програмного забезпечення ІКТ перейшла до точки, де штучний інтелект і машинне навчання масштабуються. НЦЕ здатна розширити організаційно-географічну фрагментацію праці в нові сфери, включаючи раніше нероздільні і географічно вкорінені види діяльності, які знаходяться на передньому плані глобальних ланцюжків цінностей, особливо R&D, проектування продукту та інші знаннево-інтенсивні й інноваційні бізнес-функції. Вплив на робочі місця і міжнародна конкуренція всебічно залежатимуть від темпу змін і спроможності організацій та суспільств керувати ними.

Багато відомих міжнародних компаній вже представили своє бачення перспектив розвитку цифрової економіки на найближчі роки. Узагальнення їх поглядів, а також аналіз наведених технологій на виставці «Ганновер Мессе 2019» дозволили визначити основні тренди цифровізації за технологічними секторами на 2019–2020 роки таким чином.

1. Промисловий інтернет речей (IIoT).

IIoT – одна з найбільш перспективних технологій в Індустрії 4.0. Всі світові виробники мають сьогодні в своєму портфелі продукти та/або рішення IIoT. Кількість платформ IIoT на ринку Німеччини перевищила 400 ще в 2018 році, що дало підстави говорити про платформи як товар і є явним підтвердженням того, що технологія перебуває на піку очікувань. Водночас напрямів розвитку в цьому сегменті багато, й вибір продукту IIoT залежить зрештою від вибору того чи іншого напрямку. Найпопулярнішими залишаються предиктивне обслуговування, предиктивна якість та цифрові двійники. Цифрові двійники – це точна віртуальна копія реального фізичного об'єкта, включно з його поведінкою в динаміці зовнішнього середовища. Ця технологія, включно з можливостями симулювання, має дуже привабливі перспективи в промисловості, оскільки дозволяє набагато більш точно прогнозувати поломки, оптимізувати плани обслуговування, покращувати якість і в цілому покращувати загальну ефективність обладнання. Згідно з дослідженням компанії Гартнер, 24 % компаній, що проваджують IIoT, вже сьогодні використовують цифрові двійники, й ще 60 % планують це зробити у найближчі роки [8]. Технологія двійників добре інтегрується не тільки з IIoT, але також зі штучним інтелектом і віртуальною й доповненою реальністю. Щодо предиктивної аналітики-експерти застерігають, що є серйозні труднощі щодо ретельної підготовки виробництв і даних. Це займає місяці й ті, хто ігнорує ці питання, навряд чи скористаються перевагами такої аналітики. Тенденція ринку, пов'язана з IIoT, полягає також у швидкій інтеграції ІТ-ОТ (під «ОТ» українською часто розуміють автоматизовані системи управління технологічним процесом – АСУ ТП). Легкий доступ та інтеграція даних безпосередньо з рівня польових пристроїв і контролерів відкриває чисельні нові можливості для моніторингу та керування виробництвами. Викликом у цій сфері залишаються, безумовно, питання кібербезпеки.

2. Імерсивні технології – віртуальна, доповнена та змішана реальність.

Технології віртуальної, доданої та змішаної реальності можуть застосовуватись у промисловості в багатьох прикладних областях – як проектування продукту, технічне обслуговування, навчання персоналу, колаборація команд, управління запасами тощо. Ці технології мають також одні з найвищих показників зростання. Gartner зазначає, що в 2022 році 70 % підприємств застосовуватимуть імерсивні технології у B2C і 25 % – для виробничих завдань [9].

3. Зростання використання роботів.

Ринок промислових роботів зростає у світі швидкими темпами і на цей час є найбільшим сегментом серед різних технологій 4.0. Лідерами серед промислових роботів виступають, зокрема, роботи. Окремі дослідження про-

гнозують зростання ринку роботів зі 710 мільйонів доларів у 2018 році до 12.3 мільярдів у 2025 році [6]. Головними причинами популярності роботів є їх функціонал (безпека для людей, гнучкість, легка та швидка адаптація під нові завдання, компактність) і доступна ціна. Роботи створили нові великі можливості для промисловців, особливо в потоково-транспортних і збиральних виробництвах.

4. Вхідження в промисловість штучного інтелекту (AI).

З поширенням IIoT у промисловості та відповідним зростанням обсягів даних для обробки виникають можливості для застосування AI. Головним чином, AI використовується для покращення продуктивності та зниження простоїв. Алгоритми машинного навчання для виробництва формуються та налаштовуються під специфічні виклики виробництв – наприклад, скорочення втрат, покращення стабільності процесів, зниження простоїв та аномалій.

5. Крайні обчислення (Edge computing).

Оскільки пристрої, приєднані до Інтернету, стають все більш потужними, і їх стає все більше, від IoT відокремлюється окремий підсегмент, відомий як крайні обчислення (edge computing). Йдеться про попередню обробку даних саме на рівні цих пристроїв, замість того, щоб відразу їх передавати в хмарні платформи. Це не тільки знижує витрати на хмарну та мережеву інфраструктуру й скорочує час обробки, але також дозволяє забезпечити кращу кібербезпеку.

6. Мобільна індустрія 4.0 – ERP та системи менеджменту якості.

Поява 5G означає ще більше прискорення в розвитку IIoT. 5G була однією з топ тем Ганноверської виставки й у 2019 ми вже бачимо чимало застосувань IIoT в реальному часі на мобільних технологіях. Наприклад, чимало ERP систем сьогодні інтегруються з технологіями 4.0 й все більше включаються застосування з виробничих технологій, в тому числі й з MES та систем управління якістю.

7. Supply chain optimization.

Те, що раніше вважалось просто функцією логістики, в епоху 4.0 набуває форм окремих бізнес-моделей та оптимізації всіх горизонтальних ланцюжків. Водночас з тенденцією E-комерції цей тренд радикально змінив очікування клієнтів щодо індивідуальних сервісів, швидкості, прозорості й ефективності транзакцій. Ланцюг Постачання 4.0 – це шлях до зустрічі нових вимог і повної зміни ланцюжка постачань через цифровізацію. У 2019 ця область має свої тенденції – це застосування цифрових двійників, мобільні додатки й інструменти прогнозування, оснащені штучним інтелектом. Мета – зробити ланцюжки постачань більш точними, швидкими та гнучкими до коливань зовнішнього середовища.

8. Автономні речі (Autonomous things).

Значне зростання відбуватиметься в сегменті «автономних речей». Немає різниці, чи йдеться про авто, чи агро, чи роботи, автономні речі використовують алгоритми штучного інтелекту, щоб виконувати завдання, які традиційно виконували люди. На сьогодні є 5 типів таких речей – роботи, транспортні засоби, дрони, прилади й агенти. Вони, відповідно, займають 4 типи середовища – море, сушу, повітря та цифровий простір.

9. Вихід у промисловість технології блокчейн.

Блокчейн – мережева криптографічна технологія, що дозволяє бізнесам прослідкувати послідовність транзакцій або робіт, в які залучені чимало контрагентів без необхідності мати одну централізовану структуру. Як, наприклад, банк. В умовах низької довіри чи потенційних конфліктів між контрагентами в ланцюжку транзакцій це значно знижує тертя між ними, скорочує витрати та час на узгодження та проходження послуги чи товару необхідним ланцюжком. Важливо при цьому зазначити, що блокчейн є дуже стійкою та безпечною технологією. Очікується, що ринок блокчейна може зрости до 3 трлн дол. до 2030 року [10]. В промисловості блокчейн може значно покращити процеси в багатьох галузях і, перш за все, для оптимізації ланцюжків постачань (supply chain).

Цифровізація економіки України має дві відмінні від інших країн риси – вона відбувається не завдяки діючим відповідним стратегіям і програмам, а всупереч відсутності діючих стратегій і програм, та вона відбувається переважно в ІТ-галузі. Так, на цей час маємо понад 60 компаній, які розробляють продукти та рішення на технологіях Індустрії 4.0. У березні-квітні 2019 року Асоціація підприємств промислової автоматизації (АППАУ) провела опитування ринку та розробила власну 2 версію українського ландшафту Індустрії 4.0 [6]. Цей документ пропонує огляд понад 60 компаній, розподілених за критеріями технологій та застосувань Індустрії 4.0. У цій версії акцент зроблено на компаніях українського походження, а застосування технологій 4.0 для Індустрії 4.0 є головним критерієм фільтрації інноваторів, яких дійсно чимало в ІТ-галузі та інших хай-тек секторах. Це зроблено, в першу чергу, для потенційних українських замовників – вимоги та підходи для промислових застосувань відрізняються, – вони є більш жорсткими й мають вищий поріг входу. Технологічний ландшафт 4.0 включає 63 компанії, що розподілені по 16 сегментах + 1 із системної інтеграції. Останній сегмент є найбільш чисельним (21 компанія), що є логічним – чимало системних інтеграторів та технологічних компаній в Україні давно пропонують рішення на базі нових технологій, але які походять від західних вендорів. Серед технологічних сегментів лідирує сегмент Великі дані / Штучний інтелект / Машинне навчання – тут знаходиться 15 компаній, що мають власні продукти та рішення на цих технологіях для промислових застосувань. На другому місці сегмент IoT-пристроїв (12 компаній), на третьому – Доповнена / Віртуальна реальність (11).

Порівняно з 2017 роком АППАУ фіксує прогрес за кількома напрямками. Загальна кількість компаній виросла не надто сильно – якщо в 2017 році їх було близько 50, нинішнє зростання до 63 не надто вражає. Все ж варто зазначити, що у 2017 у технологічному ландшафті було чимало «непромислових» компаній – зокрема, з сільського господарства та B2C сегментів. Це було зроблено за браком більш ландшафтних і справжніх інноваторів 4.0. У нинішньому ландшафті таких відхилень немає. Натомість якщо брати ситуацію за окремими сегментами – відбулося швидке зростання в області Big Data, drones, AR/VR, 3D, cybersecurity. Слабкими або взагалі без зростання залишаються сегменти, які пов'язані зі значно більшими інвестиціями

в hard або ж з повними, складними рішеннями – це сегменти як IIoT платформи, digital twins, UGV (безпілотний наземний транспорт) та robotics. Вищий поріг входу, відсутність стратегій розвитку на глобальних ринках, а також слабкий попит на внутрішньому ринку є головними чинниками у відставанні в цих сегментах.

Сегментація щодо застосувань (applications) включає 14 популярних в світі Індустрії 4.0 сегментів. На них припадають ті самі 60+ компаній, але розподілені за сферами застосування (applications). Безумовно, такий розподіл має бути ідейно ближчим до замовників. Й особливо, коли ми говоримо про класичні (3.0) застосування, але які вже розвиваються на технологіях 4.0. Наприклад, Remote control чи MES (Manufacturing Execution Systems), які все частіше базуються на платформах і хмарних сервісах, а також включають мобільні додатки mApps. Отже, найчисельнішими є ті сегменти, які типово унаслідують технології та попит з Індустрії 3.0. Remote monitoring and control – 13 компаній, Data-driven analytics – 12, Digital design and simulation – 7. Сегмент Predictive maintenance також включає 7 учасників. Водночас рівень їх рішень у сенсі predictability та надійності наразі дуже різниться.

Враховуючи розглянуті вище тренди, спробуємо визначити можливі впливи НЦЕ на економіку України. Незважаючи на те, що особливості НЦЕ можуть додати радикальних змін, це відповідає попереднім досягненням у сфері комп'ютеризації, що дозволили організувати та географічно відділити сферу досліджень і розробок від виробництва, що призводить до створення глобальних ланцюгів вартостей. Зростання кількості важливих мультинаціональних корпорацій та успішних постачальників платформ вищого рівня з країн, що розвиваються, поки не змінило ситуацію у глобальних ланцюгах вартості, де все ще домінують фірми з традиційних технологічних кластерів у промислово розвинених країнах. Фірми, які виконують рутинні збірки й інші прості послуги в глобальних ланцюгах вартості, мають нижчий прибуток, менше оплачують своїх працівників і є більш уразливими до ділових циклів.

Згідно з дослідженнями UNCTAD [11] в НЦЕ існують три широкі сценарії для країн, що розвиваються. По-перше, звичайні бізнес-функції, такі як виробництво, кодування програмного забезпечення та служби зворотного офісу, які слугували основою для швидкого розвитку, можуть бути першими, які будуть повторно захищені або навіть усунені передовим виробництвом та автоматизацією. Це може призвести до відриву від глобальних ланцюгів вартості та величезних соціальних зривів у розробників, де в експортно-орієнтованих фабриках зараз працюють десятки і навіть сотні тисяч робітників у дуже концентрованих виробничих кластерах (наприклад, близько Шеньчжень, Ханой і Гвадалахари).

За другим сценарієм інструменти НЦЕ могли б надавати компаніям, що розвиваються, можливість просуватися вгору по ланцюжку створення вартості, ставати менш залежними від інноваційних і координаційних функцій провідних фірм у глобальних ланцюгах вартості, а також самостійно виробляти конкурентоспроможні та глобальні продукти. Прикладом такого сценарію може

бути 3D-друк, який показує можливе вирівнювання кривої ланцюга вартості від посмішки до усмішки. Такий сценарій, на думку автора, найбільше підходить для України, оскільки для цього є у наявності необхідний потенціал. Третій сценарій полягає в тому, що «інновації тут» / «виробництво там» – географічний розподіл праці, що запропонований кривою «посмішки», залишається відносно стабільним, оскільки НЦЕ змінює продукти та процеси в наявних технологічних і виробничих кластерах. Баланс між центроспрямованим і відцентровим впливом на географію галузей, а також зміни складності і плинність моделей глобальних ланцюгів вартості, що спостерігаються сьогодні, безсумнівно, становлять основні дослідницькі питання для вчених щодо глобальних ланцюгів вартості в найближчі десятиліття.

Для прискорення темпів опанування цифровими технологіями в Україні можуть бути корисними такі рекомендації для урядових і неурядових структур:

- проведення потужних, масових кампаній у напрямку освіти та просвіти на внутрішньому (для активізації попиту) і зовнішньому ринках (для залучення інвестицій) з використанням кейсів розробників цифрових технологій та успішних історій українських підприємств, які опанували ці технології;
- розробка й ухвалення стратегій, програм, дорожніх карт цифровізації галузей та національної економіки в цілому;
- стимулювання трансферу готових технологій з НДІ до кінцевих замовників через використання інструментів сучасного маркетингу;
- інтеграція в мережу Digital Innovation Hubs (фонд I4MS/Horizon2020), який вже кілька років на пільгових умовах пропонує готові рішення з Індустрії 4.0 в галузі великих даних, робототехніки, IoT та в інших сегментах;
- створення належних умов для розвитку інноваційних екосистем у промисловості;
- прискорення робіт щодо гармонізації технічних стандартів (які стосуються Індустрії 4.0) та інтеграції у цифровий простір ЄС.

Висновки. Відставання України від інших країн світу щодо просування у напрямі цифровізації економіки продовжує зростати. Поки Україна розробляє різноманітні стратегії та дорожні карти цифровізації, які так і залишаються проектами, не затверджуються і не реалізуються, інші країни активно формують «нову» цифрову економіку, основними елементами якої є: передове виробництво, робототехніка та автоматизація заводів, нові джерела даних з мобільного та повсюдне підключення до Інтернету, хмарні обчислення, аналіз Великих даних, штучний інтелект.

Найбільш перспективними технологіями на 2019–2020 роки залишаються промисловий інтернет речей, штучний інтелект, доповнена аналітика, імерсивні технології, блокчейн, смарт-простори, квантові обчислення. Можливим і прийнятним сценарієм розвитку НЦЕ в Україні є такий, за якого інструменти НЦЕ могли б надавати компаніям, що розвиваються, можливість просуватися

вгору по ланцюжку створення вартості, ставати менш залежними від інноваційних і координаційних функцій провідних фірм у глобальних ланцюгах вартості, а також самостійно виробляти конкурентоспроможні та глобальні продукти.

Прискорення темпів опанування цифровими технологіями в Україні залежить від спільних скоординованих дій урядових і неурядових структур. Головні зусилля мають бути спрямовані на розробку й ухвалення стратегічних ініціатив цифровізації, створення належних умов для розвитку інноваційних екосистем, гармонізацію технічних стандартів та інтеграцію у цифровий простір ЄС.

ЛІТЕРАТУРА

1. The Report «Industry 4.0 Market: By Technology; By Component; By Industry Verticals; By Connectivity (Wired, Wireless, Cellular) & By Geography – Forecast (2019–2025)». URL: https://www.industryarc.com/PressRelease/765/Industry-4-Market-Research.html?gclid=Cj0KCQJw6cHoBRDdARIsADiTTzaE1QyDn5LtAPCJch_vldPftcqPXG8cXSfhAzSDAHkqzjaXnNfgTO4aAlrCEALw_wcB
2. Ініціатива Китаю. URL: <http://isdpeu/content/uploads/2018/06/Made-in-China-Backgrounder.pdf>
3. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації: Розпорядження Кабінету Міністрів від 17.01.2018 № 67-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-shvalennya-koncepciyi-rozvitku-cifrovoyi-ekonomiki-ta-suspilstva-ukrayini-na-20182020-roki-ta-zatverdzhennya-planu-zahodiv-shodo-yiyi-realizaciyi>
4. Проект «Цифрова адженда – 2020». URL: www.ht-office.org
5. Проект Закону України «Про промислову політику». URL: <https://fra.org.ua/uploads/media/default/0001/04/ccd52e13529a67d49a0f0d47c2f5b4ac398966f1.pdf>
6. APPAU «Innovator landscape». URL: <https://appau.org.ua/>
7. Економічна стратегія України 2030. URL: <https://strategy.uifuture.org/>
8. Top 10 Strategic Technology Trends for 2019. URL: <https://www.gartner.com/en/doc/383829-top-10-strategic-technology-trends-for-2019-a-gartner-trend-insight-report>
9. How digital twins simplify the IoT. URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/how-digital-twins-simplify-the-iot/>
10. World Trade Report 2018. URL: https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wtr18_2_e.pdf
11. The «new» digital economy and development // UNCTAD Technical Notes on ICT for Development. 2017. No. 8.

REFERENCES

- APPAU «Innovator landscape». <https://appau.org.ua/>
 «Ekonomiczna stratehiia Ukrainy 2030» [Economic strategy of Ukraine 2030]. <https://strategy.uifuture.org/>
 «How digital twins simplify the IoT». <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/how-digital-twins-simplify-the-iot/>
 «Initsiatyva Kytai» [Initiative of China]. <http://isdpeu/content/uploads/2018/06/Made-in-China-Backgrounder.pdf>
 [Legal Act of Ukraine] (2018). <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-shvalennya-koncepciyi-rozvitku-cifrovoyi-ekonomiki-ta>

suspilstva-ukrayini-na-20182020-roki-ta-zatverdzhennya-planu-zahodiv-shodo-yiyi-realizaciyi

"Proekt «Tsyfrova adzhenda - 2020»" [The project «Digital Advent 2020»]. www.ht-office.org

"Proekt Zakonu Ukrainy «Pro promyslovu polityku»" [Draft Law of Ukraine «On Industrial Policy»]. <https://fra.org.ua/uploads/media/default/0001/04/ccd52e13529a67d49a0f0d47c2f5-b4ac398966f1.pdf>

"Top 10 Strategic Technology Trends for 2019". <https://www.gartner.com/en/doc/383829-top-10-strategic-technology-trends-for-2019-a-gartner-trend-insight-report>

"The «new» digital economy and development". *UNCTAD Technical Notes on ICT for Development*, no. 8 (2017).

The Report «Industry 4.0 Market: By Technology; By Component; By Industry Verticals; By Connectivity (Wired, Wireless, Cellular) & By Geography - Forecast (2019-2025)». https://www.industryarc.com/PressRelease/765/Industry-4-Market-Research.html?gclid=Cj0KCQjw6cHoBRDdARIsADiTTzaE1QyDn5LtAPCJch_vldP-ftcqPXG8cXSfhAzSDAHkqzjaXnNfgTO4aAlrCEALw_wcB

World Trade Report 2018. https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wtr18_2_e.pdf

Стаття надійшла до редакції 02.04.2019 р.