

УДК 316.422:338.012(477)
JEL Classification: O14

DOI: 10.37332/2309-1533.2020.5-6.5

Войтко С.В.,
д-р екон. наук, професор,
завідувач кафедри міжнародної економіки,
Фролова А.А.,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ТРАНСФОРМАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В ПЛОЩИНІ РОЗВИТКУ ГОЛОВНИХ КЛАСТЕРІВ НА ЗАСАДАХ ІНДУСТРІЇ 4.0 В ПОСТ-COVID'НИЙ ПЕРІОД

Voitko S.V.,
dr.sc.(econ.), professor,
head at the department of international economics,
Frolova A.A.,
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

TRANSFORMATIONS OF THE NATIONAL ECONOMY OF UKRAINE IN THE PLANE OF DEVELOPMENT OF THE MAIN CLUSTERS ON THE BASIS OF INDUSTRY 4.0 IN THE POST-COVID PERIOD

Постановка проблеми. На основі зміни звичок і вподобань через карантинну ізоляцію суспільство змінило ставлення й до робочого місця, виконання робіт і надання послуг, також змінилася структура попиту на товари та послуги. Суттєво найближчим часом зміниться також пропозиція, яка адаптується до новітніх потреб Людини. Такі сфери, як харчування, легка промисловість зміняться несуттєво, тоді як транспортні послуги та меблева промисловість можуть зазнати суттєвих змін, адже обсяг послуг у переміщенні людей знизиться, а люди будуть обладнувати свої робочі місця вдома. Отже, і дизайнери, меблярі, телекомунікаційники будуть мати найближчим часом більше замовлень. Офісні центри можуть занепадати, варто для них запропонувати інше призначення, можливо й промислове чи складське. Телекомунікації та цифровий підпис суттєво зменшать потребу у папері та пристроїв для друку. Зросте доставка продуктів додому у спеціальній упаковці, можливо у багаторазовій, це також знизить потребу у пакувальному папері. Та навіть дистанційне виконання домашніх робіт студентами та школярами заощаджує канцелярський папір. Оскільки дистанційне навчання наразі відбувається із використанням Zoom, Microsoft Teams, Google Meet тощо, це змінює традиційну систему навчання. І ще багато чого. Загалом, підприємницька діяльність поступово буде набувати ознак регіонального зосередження на невеликій території. Працівники вже звикли до відсутності необхідності щоденного прибуття на робоче місце за можливості дистанційно виконувати функціональні обов'язки. Таким чином, світова економічна система та національна економіка України трансформується, набуває нових ознак, а це значить, що наукове дослідження трансформацій в економічній системі у пост-COVID'ний період є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження трансформації національної економіки до потреб глобального ринку третього десятиліття широко представлені в зарубіжній літературі працями таких науковців, як: М. Hermann, Т. Pentek, В. Otto [1], К. Schwab [2] та інші. В Україні також були опубліковані численні праці, авторами яких виступають: Є. Ангел, В. Кравчук [3], П. Калита [4], І. Новак, Р. Покотиленко [5] та інші науковці й практики, які вивчали нагальні проблеми національної економіки, пропонували своє бачення їх урегулювання за допомогою певних трансформацій на засадах Індустрії 4.0. Проте, внаслідок появи нових загроз і викликів виникає необхідність у дослідженні можливості адаптації механізмів економічних систем до нової реальності пост-COVID'ного періоду.

Постановка завдання. Мета статті – виявлення можливості використання кращих практик «плану Маршалла» на засадах Індустрії 4.0 у період глибокої соціально-економічної кризи задля ефективного функціонування економічної системи у нових реаліях пост-COVID'ного періоду.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналізування особливостей розвитку окремих країн, які опинилися у скрутному становищі після Другої світової війни, у тому числі й були окуповані, надає змогу стверджувати, що значна кількість з них розвивалися завдяки так званому «плану Маршалла» (почав розроблятися в 1948 році за ініціативи державного секретаря США Джорджа Маршалла, в межах якого американські громадяни були змушені надати фінансову допомогу у розмірі 12 млрд дол. США, приблизно 95 млрд дол. на сьогодні, для сприяння економічному відновленню країн, які постраждали від Другої світової війни). Ці країни Європи на той час відновили свій економічний потенціал, вийшли з кризового стану та на сьогодні є досить розвиненими країнами. Наприклад, реалізація «плану Маршалла» (з 1947 року) у такій країні, як Нідерланди, надала змогу долучилася їй до країн прискореного впровадження засад Індустрії 4.0. Відзначимо також суттєвий розвиток «Азійських тигрів»: Сінгапуру, Малайзії, Філіппін, а також Китаю (після трансформації економічної політики на засадах ринкових відносин) і В'єтнаму (після проголошення «політики оновлення» ще в 1986 році). Як і В'єтнам, Японія та Південна Корея зорієнтувалися на західну модель економіки та згодом стали розвинутими країнами. Колишні країни соціалістичного табору та СРСР (Естонія, Латвія, Словаччина, Чехія) також стали прозахідними та стали ближче до реалізації Індустрії 4.0. Україна на сьогодні обрала подібний вектор розвитку та за зовнішньої підтримки (ЄС і США), яка є подібною до «плану Маршалла», може здійснити трансформаційні зміни та отримати достойне місце серед розвинених країн світу.

Подолання глобальної кризи у зв'язку з пандемією є стратегією, подібною до «плану Маршалла». Тому розглянемо особливості галузевих структур глобальної та національної економік за трьома секторами: промисловість, сільське господарство та сфера послуг.

Аналіз структури ВВП за секторами країн, у яких реалізовано «план Маршалла», засвідчує, що суттєвих змін у галузевих пропорціях упродовж 2010–2018 років не відбулося. Частка сільського господарства залишається незначною, коливаючись серед країн «плану Маршалла» у межах від 0% до 9%, у середньому не перевищуючи 2,3% (табл. 1).

Таблиця 1

Показники розвитку окремих країн за 2010–2018 роки

Країни	ВВП (млрд дол. США)		Сільське господарство (% від ВВП)		Промисловість (% від ВВП)		Послуги, додана вартість (% від ВВП)	
	2010	2018	2010	2018	2010	2018	2010	2018
Австрія	391,9	455,3	1	1	26	26	62,3	62,5
Бельгія	481,0	542,8	1	0	21	19	67,7	69,5
Данія	322,0	355,7	1	1	20	21	65,4	64,6
Франція	2642,6	2777,5	2	2	18	17	70,7	70,3
Німеччина	3396,4	3947,6	1	1	27	27	62,3	61,8
Великобританія	2475,2	2855,3	1	1	19	18	70,6	71,0
Греція	299,4	218,0	3	4	14	15	71,6	68,1
Ісландія	13,7	25,9	6	5	21	20	61,2	63,8
Італія	2134,0	2083,9	2	2	22	21	66,3	66,3
Люксембург	53,2	70,9	0	0	11	12	78,3	78,6
Нідерланди	846,6	913,7	2	2	20	18	68,4	69,9
Норвегія	428,8	434,2	2	2	35	32	52,7	55,0
Швеція	495,3	556,1	2	1	24	23	62,8	64,7
Швейцарія	583,8	705,1	1	1	26	25	70,0	71,4
Туреччина	771,9	771,4	9	6	25	29	54,3	54,3
Україна	136,0	130,8	7	10	26	23	55,1	51,3

Джерело: систематизовано авторами на підставі даних [6]

Суттєво вищою є частка промисловості у ВВП, значення якої для зазначених країн коливалося впродовж досліджуваного періоду від 11% до 35%. У 2010 році найбільшу частку промисловості серед досліджуваних країн мала Норвегія зі значенням 35%, тоді як вже у 2018 році значення цього показника у Норвегії склало 32%. Середнє значення частки сфери послуг за досліджуваний період зросло на 0,48% (у середньому 66,1% у 2018 році), на 3/4 формуючи ВВП країн «плану Маршалла». Причому найвища частка сфери послуг у структурі ВВП спостерігається у Люксембурзі (78,6%), а найнижча – у Туреччині (54,3%).

З даних рис. 1 видно, що по сільському господарству, а саме його внеску у ВВП, відбулося зниження з 24,6% у 1991 році до 10,1% у 2018 році, тоді як у високорозвинутих країнах цей показник

складає 1–2%. З року проголошення незалежності частка промисловості у ВВП України становила 54,5%, впродовж наступних років спостерігалася тенденція до зменшення досліджуваного показника. У 2018 році частка промисловості у ВВП України склала 23,3%, що майже в 1,35 рази (на 31,3%) менше, ніж у 1991 році. Частка послуг у ВВП України має позитивну динаміку протягом 1991–2018 років, починаючи з 1996 року, частка послуг почала переважати промисловість, сягнувши у 2018 році 51,3%, що в 1,78 разів більше, ніж у 1991 році, однак відстаючи при цьому від країн «плану Маршалла» на 14,8%.

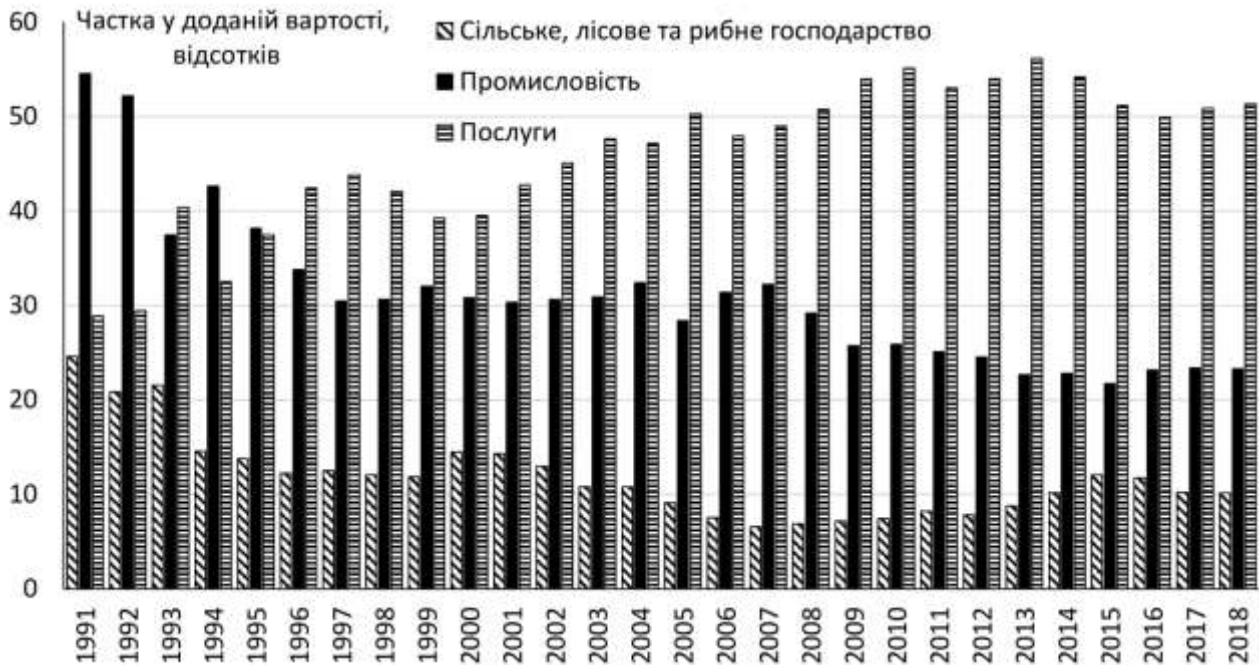


Рис. 1. Структура валової доданої вартості за видами економічної діяльності, %
Джерело: побудовано на основі даних [7]

Проаналізуємо стан головних кластерів економіки України [8, с. 161], до яких відносяться: аграрний сектор, оборонно-промисловий комплекс, інформаційно-комунікаційні технології, нанотехнології, нова енергетика, високотехнологічне машино-, приладобудування, розвиток транзитної інфраструктури, «науки про життя» (біомедична інженерія, клітинна медицина, фармація), туризм, інші кластери (переважно низькотехнологічні та сировинні).

Аграрний сектор. Для національної економіки України аграрний сектор виступає одним з головних драйверів економіки. Високий рівень попиту на продовольчі ресурси потребує високої продуктивності сільського господарства. Технології Індустрії 4.0, такі, як кібер-фізичні системи (CPS), інтернет-сервіс (IoS), інтернет речей (IoT), промисловий інтернет речей (IIoT), хмарні обчислення (Cloud Computing) та великі дані (Big Data), створюють значний потенціал у аграрних ланцюгах поставок через цифровізацію.

Відповідно до досліджень, проведених у Глобальному інституті McKinsey [9], сільськогосподарський сектор розглядається як сектор з найнижчою цифровою трансформацією порівняно з іншими секторами. Однак, шлях до збільшення виробництва та підвищення рівня продуктивності сільського господарства – через інтеграцію агропромислового комплексу з новітніми цифровими технологіями.

Багатонаціональні підприємства змінюють підхід ведення сільського господарства. «Розумне» сільське господарство (Smart Agriculture) здебільшого використовується для позначення застосування рішень IIoT у агропромисловому комплексі. Використовуючи сенсори IIoT для збирання кліматичних, біологічних, екологічних та інших показників, фермери можуть приймати обґрунтовані рішення і вдосконалювати майже всі сфери своєї роботи – від догляду худоби до вирощування сільськогосподарських культур. Наприклад, за допомогою «розумних» сенсорів для моніторингу стану сільськогосподарських культур, фермери можуть точно визначити скільки пестицидів і добрив вони мають використовувати.

До основних факторів впливу IIoT на аграрний сектор ми можемо віднести:

– Розумні сенсори в аграрному секторі можуть збирати дані, до яких відносяться: погодні умови, якість ґрунту, вирощування сільськогосподарських культур або забезпечення здоров'я

худоби. За допомогою цих даних експортоорієнтовані підприємства можуть відстежувати стан бізнесу в цілому, а також працездатність персоналу, ефективність обладнання тощо;

– Належний контроль за внутрішніми процесами та, як наслідок, зниження виробничих ризиків. Можливість передбачити вихід продукції надає змогу планувати раціональний розподіл цієї продукції. Якщо відомо скільки буде врожаю, то можна оптимізувати його кількість з огляду на попит на нього;

– Управління витратами та скорочення відходів завдяки посиленому контролю над процесами реалізації засад сталого виробництва. Будучи в змозі побачити будь-які аномалії у зростанні врожаю чи здоров'ї худоби, фермери зможуть зменшити ризики втрат;

– Підвищення рівня ефективності аграрного сектору завдяки автоматизації процесів. «Розумні» пристрої надають можливість автоматизувати процеси у циклі сталого виробництва, наприклад, зрошення, удобрення або боротьба зі шкідниками;

– Підвищення рівня якості та збільшення обсягів продукції. Це можливо за умови реалізації заходів з підвищення рівня контролю за процесом сталого виробництва та дотримання більш високих стандартів якості врожаю, а також нарощування потенціалу за допомогою заходів з автоматизації.

У результаті всі ці фактори можуть, врешті-решт, призвести до збільшення доходу в аграрному секторі економіки України. В аграрному секторі застосовуються різні типи сенсорів IIoT, до яких можна віднести:

– Моніторинг кліматичних умов. Напевно, найпопулярнішими гаджетами «розумного» землеробства є метеостанції, що поєднують різні сенсори «розумного» землеробства. Розташовані на території поля, вони збирають різні дані з навколишнього середовища та надсилають їх у «хмару» (Cloud). Отримані вимірювання можуть бути використані для картографування кліматичних умов, вибору відповідних культур і вжиття необхідних заходів для покращення їх потужностей (на засадах точного землеробства). Деякі приклади таких пристроїв IIoT для сільського господарства – це allMETEO, Smart Elements та Pysno;

– Автоматизація обліку парникових газів. Використання сенсорів IIoT надає змогу фермерам отримувати точну інформацію у режимі реального часу про парникові умови, такі як освітлення, температура, стан ґрунту та вологість (Farmapp, Growlink, GreenIQ);

– Управління посівом. Як і метеостанції, ці пристрої слід розміщувати в полі для збору даних (від температури та опадів до загального стану врожаю), характерних для ведення сільськогосподарських культур (Arable, Semios);

– Моніторинг великої рогатої худоби. Наприклад, такі сенсори можуть ідентифікувати хворих тварин, щоб фермери могли відокремити їх від стада та уникнути зараження. Це працює аналогічно пристроям IoT для догляду за домашніми тваринами. Наприклад, SCR від Allflex та Cowlar використовують «розумні» сенсори (нашийники) для надання інформації про температуру, здоров'я, активність і харчування для кожної корови, а також для отримання колективної інформації про стадо;

– Точне землеробство. Використовуючи сенсори IIoT, фермери можуть збирати широкий спектр показників екосистеми поля: освітлення, температура, стан ґрунту, вологість, рівень CO₂ та зараження шкідниками. Ці дані надають можливість фермерам оцінити оптимальну кількість води, добрив і пестицидів, які потребують їх врожаї, зменшити витрати та виростити більш якісні та екологічні культури (CropX, Mothive);

– Дрони сільськогосподарського призначення. Крім можливостей спостереження, дрони можуть виконувати також значну кількість інших завдань, які раніше потребували людської праці: висаджування сільськогосподарських культур, боротьба зі шкідниками та інфекціями, обприскування полів, моніторинг посівів тощо (DroneSeed, Sense Fly).

Пандемія COVID-19 вразила виробників несподівано та небувало. Вперше за всю сучасну історію сталого виробництва попит, пропозиція та наявність робочої сили впливають у глобальному масштабі одночасно.

Заходи соціального дистанціювання і безпеки працівників чинять додатковий тиск на виробників, оскільки 40–50% їх робочої сили виявляються недоступними для виконання своїх функцій на місці. Хоча офісні працівники здатні перейти на віддалену роботу як режим роботи за замовчуванням, більшість заводів просто не пристосовані до дистанційного управління та не мають цифрових інструментів та інфраструктури, необхідних для підтримки такої діяльності.

Оборонно-промисловий комплекс. Забезпечення армії України необхідними технологічними продуктами, насамперед задля національної безпеки та оборони, є важливим питанням. Технічне переоснащення оборонно-промислового комплексу допоможе Україні захистити національні інтереси та кордони. Зважаючи на це, має бути створена дорожня карта цифрової трансформації у секторах, які є драйверами економіки.

Для будь-якої країни освоєння нових технологій є шляхом до сталого розвитку, а саме належності до числа розвинутих країн. Тоді, як неспроможність країни повною мірою оволодіти

новітніми технологіями Індустрії 4.0, показує її неготовність до сталого розвитку та вона рухатиметься у напрямку стагнації.

Україна за рівнем використовуваних технологій відстає від країн реалізації «плану Маршалла», доказом цього може послугувати рейтинг/оцінка Всесвітнього економічного форуму (WEF) з готовності до Індустрії 4.0, де Україна посідає 99 місце зі 100 досліджуваних країн. До провідних країн з готовності до Індустрії 4.0 належать: Австрія, Бельгія, Великобританія, Данія, Естонія, Ізраїль, Ірландія, Іспанія, Італія, Канада, Китай, Малайзія, Нідерланди, Німеччина, Польща, Республіка Корея, Сінгапур, Словенія, США, Фінляндія, Франція, Чехія, Японія, Швейцарія та Швеція [10, с. 12]. Окремі країни з цього списку отримували консультативну та фінансову допомогу за «планом Маршалла» чи подібних.

Світ переживає безпрецедентну кризу COVID-19, яка викликає хаос у світовій економіці, порушує глобальні ланцюги поставок і трансформує суспільство. Нова реальність – це прискорення трансформації бізнес-моделей більш швидкими темпами, ніж будь-коли раніше, щоб забезпечити екзистенційне виживання в умовах кризи.

Нова енергетика. У сфері нової енергетики спостерігається глобальний енергетичний перехід – це світовий тренд розвинутих країн, які на державному рівні відмовляються від використання нафти, вугілля, атомної енергетики на користь розвитку нової енергетики. Готовність країн до енергетичного переходу оцінюється Всесвітнім економічним форумом за допомогою Energy Transition Index (ETI). До світових лідерів з розвитку альтернативних джерел енергетики належить Данія, яка до 2035 року на 100% буде виробляти електричну та теплову енергію на основі використання альтернативних джерел енергії. Багатонаціональні підприємства також підтримують перехід до відновлюваної енергетики, серед яких: IKEA, Johnson&Johnson, Nike, Procter&Gamble, Starbucks, Voya Financial та Walmart, Google, Apple, Microsoft, Facebook, Virgin Group, RWE, E. ON.

Окрім невизначеності щодо довгострокових наслідків, COVID-19 у реальному часі розв'язав каскадні ефекти:

1. Зниження майже на третину світового попиту на енергію.
2. Суттєві коливання цін на нафту та подальші геополітичні наслідки.
3. Затримки або зупинення інвестування проєктів.
4. Невизначеність щодо перспектив зайнятості мільйонів працівників сектору енергетики.

Науки про життя. Кластер «науки про життя» у національній економіці України відіграє не менш важливе значення. За допомогою технологій Індустрії 4.0 можна оцифрувати медичні інструменти та прилади, а також сам процес лікування. Надалі медична галузь зростатиме, і їй доведеться адаптуватися до цифрових технологій для створення «розумної» системи охорони здоров'я, а отже, виникає потреба змінити апаратні пристрої програмної платформи на новітні.

Туризм. У кластері «туризм» можна застосовувати технологію Blockchain задля зберігання даних у цифровому паспорті для туристів. Завдяки цифровому паспорту туристи можуть створити власний особистий профіль на основі спільної інформації, уподобань та інтересів з метою отримання рекомендацій щодо поїздок, заходів чи продуктів.

Іншим цікавим рішенням у сфері туризму може послугувати створення системи винагород для туристів (жетони). Ці жетони – це криптовалюта на основі блокчейна, яка надається туристам як стимул для поведінки, корисної для національної економіки (споживання меншої кількості енергії або користування громадським транспортом). У свою чергу, ці жетони можна використовувати для придбання інших туристичних послуг. Ця система винагород для туристів буде зберігатися у цифровому персональному гаманці користувача, який можна інтегрувати в Digital Passport.

Технологія IoT є корисною для сфери туризму, наприклад, для регулювання температури, освітлення тощо у готельних номерах, для доступу до даних у режимі реального часу (повідомлення про певні зміни безпосередньо на пристрій).

У туризмі великі дані (Big Data) також використовуються, зокрема, для вивчення поведінки туриста. Великі дані можуть бути ефективно використані для полегшення вивчення популярних туристичних напрямків, пошуку ефективних маршрутів подорожей та визначення найкращого часового періоду для відвідування певного пункту призначення.

Інформаційно-комунікаційні технології. Більшість експортоорієнтованих підприємств і споживачів перейшли на цифрові рішення під час карантину, будь-то у формі онлайн зустрічей замість реальних або електронних книг замість друкованих. Однак сфери діяльності, що потребують активів, не можуть створювати цифрові копії для заміни машин, турбін, складальних ліній або залізничних колій. Ключ до безперервності бізнесу в цих сферах діяльності полягає у цифровому контролі над фізичними активами, зумовленому зближенням інформаційних та операційних технологій.

Таким чином, терміни впровадження новітніх технологій Індустрії 4.0 необхідно звести до мінімуму задля подальшої трансформації національної економіки. Багатонаціональні компанії із запровадженими новітніми технологіями Індустрії 4.0 зростають швидшими темпами, ніж їхні

конкуренти. Тому що новітні технології Індустрії 4.0 можуть зменшити вплив глобальної кризи COVID-19 за рахунок:

- визначення наявності сировини, готової продукції, незавершеного виробництва, кадрів та активів у реальному часі;
- роботизованої автоматизації процесів для підтримки трудомісткої діяльності, що не додає вартості;
- забезпечення віддаленої роботи в умовах карантинних обмежень, самоізоляції та соціального дистанціювання;
- 3D-друку запасних частин, які «застрягли» в глобальних ланцюгах поставок;
- використання автономних електромобілів і дронів, щоб зменшити залежність від Людини та надалі сприяти соціальному дистанціюванню.

Отже, об'єктивні зміни звичок і вподобань споживачів у період глобальної економічної кризи, підсиленої чи прихованої карантинними заходами, змінили структуру попиту та пропозиції, викликаючи потребу в адаптації механізмів економічних систем нової реальності постCOVID'ного періоду. Ці механізми мають бути побудовані на засадах «плану Маршалла» для країн, що розвиваються, та з використанням технологій Індустрії 4.0. До речі, ці технології мають бути впроваджені як в сільському господарстві та промисловості, так і в сфері послуг. Для України варто концентрувати зусилля у головних кластерах національної економіки.

Висновки з проведеного дослідження. За результатами проведеного аналізу стану національної економіки обґрунтовано гіпотезу про те, що натеper стан світової економіки загалом і України зокрема характеризується глибокою соціально-економічною кризою, вихід з якої для країн, що розвиваються, можливий за умови сприяння ним засобами «плану Маршалла» з всеосяжним використанням засад Індустрії 4.0. Для України слід враховувати вже здійснені трансформації економічної системи з метою виявлення можливостей подальшого розвитку головних кластерів. Національна економіка має зосередитися на наукомісткому виробництві, збільшувати наукову та технологічну складові в усіх кластерах економіки, а також враховувати кращі практики реалізації «плану Маршалла». До нової пост-COVID'ної реальності буде готове переважно освічене та гнучке населення, яке вмє користуватися новітніми технологіями Індустрії 4.0.

Література

1. Hermann M., Pentek T., Otto B. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. *Working Paper*. No. 1/2015. 16 p.
2. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution> (дата звернення: 20.07.2020).
3. Ангел Є., Кравчук В. Яка промислова політика потрібна Україні для переходу до Індустрії 4.0? *Дзеркало тижня*. 2019. № 13. URL: https://zn.ua/ukr/macrolevel/yaka-promislova-politika-potribna-ukrayini-dlya-perehodu-do-industriyi-4-0-307765_.html (дата звернення: 20.07.2020).
4. Калита П. Україна і четверта промислова революція: загрози та можливості. *Дзеркало тижня*. 2016. № 43-44. URL: https://zn.ua/ukr/macrolevel/ukrayina-i-chetverta-promislova-revolyuciya-zagrozi-ta-mozhlivosti_.html (дата звернення: 20.07.2020).
5. Новак І., Покотилєнко Р. Зайнятість в Індустрії 4.0: визначаємо національні пріоритети. *Дзеркало тижня*. 2019. № 3. URL: https://zn.ua/ukr/macrolevel/zaenyatist-v-industriyi-4-0-viznachayemo-nacionalni-prioriteti-300710_.html (дата звернення: 20.07.2020).
6. World Development Indicators: Structure of output / The World Bank. URL: <http://wdi.worldbank.org/table/4.2> (дата звернення: 25.07.2020).
7. World Bank Open Data / The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org> (дата звернення: 25.07.2020).
8. Форсайт та побудова стратегії соціально-економічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах / наук. кер. М. З. Згуровський. Київ : Політехніка, 2016. 184 с.
9. Report «Industry 4.0: how to navigate digitization of the manufacturing sector» / McKinsey Company. 2015. URL: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Operations/Our%20Insights/Industry%2040%20How%20to%20navigate%20digitization%20of%20the%20manufacturing%20sector/Industry-40-How-to-navigate-digitization-of-the-manufacturing-sector.pdf> (дата звернення: 28.07.2020).
10. Readiness for the Future of Production Report 2018 / World Economic Forum. URL: <http://wef.ch/fopreadiness18> (дата звернення: 28.07.2020).

References

1. Hermann, M., Pentek, T. and Otto B. (2015), «Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review», *Working Paper*, no. 1, 16 p.

2. Schwab, K. "The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond", available at: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution> (access date July 20, 2020).
3. Anhel, Ye. and Kravchuk, V. (2019) "What industrial policy does Ukraine need for the transition to Industry 4.0?", *Dzerkalo tyzhnia*, no. 13, available at: https://zn.ua/ukr/macrolevel/yaka-promislova-politika-potribna-ukrayini-dlya-perehodu-do-industriyi-4-0-307765_.html (access date July 20, 2020)..
4. Kalyta, P. (2016), "Ukraine and the Fourth Industrial Revolution: Threats and Opportunities", *Dzerkalo tyzhnia*, no. 43-44, available at: https://zn.ua/ukr/macrolevel/ukrayina-i-chetverta-promislova-revoluciya-zagrozi-ta-mozhlivosti-_.html (access date July 20, 2020).
5. Novak, I. and Pokotylenko, R. (2019), "Employment in Industry 4.0: setting national priorities", *Dzerkalo tyzhnia*, no. 3, available at: https://zn.ua/ukr/macrolevel/zaynyatist-v-industriyi-4-0-viznachayemo-nacionalni-prioriteti-300710_.html (access date July 20, 2020).
6. World Development Indicators: Structure of output, available at: <http://wdi.worldbank.org/table/4.2> (access date July 25, 2020).
7. World Bank Open Data, available at: <https://data.worldbank.org> (access date July 25, 2020).
8. Zhurovskyi, M.Z. (2016), *Forsait ta pobudova stratehii sotsialno-ekonomichnoho rozvytku Ukrainy na seredno-strokovomu (do 2020 roku) i dovghostrokovomu (do 2030 roku) chasovykh horyzontakh* [Foresight and construction of the strategies of socio-economic development of Ukraine on mid-term (up to 2020) and long-term (up to 2030) time horizons], Politekhnik, Kyiv, Ukraine, 184 p.
9. McKinsey Company (2015), Report "Industry 4.0: How to Navigate Digitization of the Manufacturing Sector", available at: <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/Operations/Our%20Insights/Industry%2040%20How%20to%20navigate%20digitization%20of%20the%20manufacturing%20sector/Industry-40-How-to-navigate-digitization-of-the-manufacturing-sector.pdf> (access date July 28, 2020).
10. Readiness for the Future of Production Report 2018, available at: <http://wef.ch/fopreadiness18> (access date July 28, 2020).