

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

---

Науково-практичний журнал

---

*Scientific and practical journal*



**Економіка  
Промисловості**  
*Economy of Industry*

---

Видається з 1997 року

Виходить щоквартально

---



№ 2 (106)

2024

**Науково-практичний журнал «Економіка промисловості» видається з 1997 р.  
Свідectво про державну реєстрацію журналу КВ № 23249-13089ПР від 22.03.2018 р.  
Ідентифікатор медіа R30-02851 згідно з рішенням Національної ради України  
з питань телебачення і радіомовлення № 1054 від 28.03.2024 р.  
Виходить щоквартально**

**Журнал внесено до Переліку наукових фахових видань України (категорія Б)  
(відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 15.10.2019 р. № 1301)**

**ISSN 1562-109X (Print)**

**ISSN 2306-532X (Online)**

Журнал зареєстровано у Міжнародному центрі  
періодичних видань (ISSN International  
Center, м. Париж)

Журнал «Економіка промисловості» індексується українською загальнодержавною реферативною базою даних «Україніка наукова» і представлений у **Науковій електронній бібліотеці періодичних видань НАН України**. Видання розміщено у світовій електронній бібліотеці наукової періодици **EBSCO Publishing**. Журнал внесено до світового каталогу наукових періодичних видань **Ulrich's Periodicals Directory**. Журнал внесено до переліку журналів міжнародного індексу наукового цитування **Index Copernicus** (Польща). Видання індексується вільно доступною системою **Google Scholar**. З 2013 р. науково-практичний журнал «Економіка промисловості» індексується у міжнародних наукометричних базах: **DRJI** (Directory of Research Journals Index), **ERIH PLUS** (European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences) та **Research Bible** (Токіо, Японія).

**Засновники:**

Національна академія наук України,  
Інститут економіки промисловості

**E-mail:**

RPokotylenko@gmail.com,  
admin@econindustry.org.  
**Web:** www.ojs.econindustry.org.  
**Web:** iie.org.ua

**Адреса редакції:**

вул. М. Капніст, 2,  
Київ, Україна, 03057.  
**Тел.:** (044) 200-55-71.  
**Моб.:** (050) 191-85-63

**Науково-редакційна рада:**

ЗАЛОЗНОВА Ю.С. (голова науково-редакційної ради, чл.-кор. НАН України. Інститут економіки промисловості НАН України), ВОЛБЧИН І.А. (д.т.н., проф. Інститут теплоенергетичних технологій НАН України), ГЕСЦЬ В.М. (акад. НАН України. Інститут економіки та прогнозування НАН України), КВЛІНСЬКІ А. (д.е.н. Лондонська академія науки і бізнесу, Велика Британія), ЛІБАНОВА Е.М. (акад. НАН України. Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України).

**Редакційна колегія:**

АМОША О.І. (головний редактор, акад. НАН України. Інститут економіки промисловості НАН України), ВИШНЕВСЬКИЙ О.С. (заст. головного редактора, д.е.н., ст. досл. Інститут економіки промисловості НАН України), ДАСІВ А.Ф. (секретар редакційної колегії, відповідальний редактор, к.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України), АНТОНЮК В.П. (д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), БРЮХОВЕЦЬКА Н.Ю. (д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), БУЛЄСВ І.П. (д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), КРАВЧЕНКО О.О. (д.е.н., проф. Державний університет інфраструктури і технологій), МИХНЕНКО В. (к.е.н. Оксфордський університет, Велика Британія), НОВІКОВА О.Ф. (д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), ПОКОТИЛЕНКО Р.В. (к.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України), СМІРНОВ Р.Г. (PhD, проф. Університет Далхаузі, Канада), СОЛДАК М.О. (к.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України), ХАРАЗІШВІЛІ Ю.М. (д.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України), ЧЕРЕВАТСЬКИЙ Д.Ю. (д.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України).

Статті для публікації в науково-практичному журналі відбираються на умовах конкурсу, за результатами внутрішнього та зовнішнього рецензування. Відповідальність за достовірність фактів, дат, назв, власних імен, даних, цитат несуть безпосередньо автори статей. Редакція може не поділяти висловлені у статтях думки та висновки, що не покладає на неї ніяких зобов'язань. Передруки і переклади дозволяються лише за згодою автора та редакції. Матеріали друкуються мовою оригіналу.

**Рекомендовано до друку вченою радою Інституту економіки промисловості НАН України  
(протокол № 5 від 30.05.2024 р.)**

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2024

## ЗМІСТ

### МАКРОЕКОНОМІЧНІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ

<b>Підоричева І.Ю., Баш А.С.</b> Смарт-спеціалізація промислових регіонів України: організаційно-економічний супровід .....	5
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

### ПРОБЛЕМИ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ТА ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПРОМИСЛОВОСТІ

<b>Амоша О.І., Амоша О.О.</b> Сучасне розподілене виробництво (мануфактура) як важлива частина української національно укоріненої промисловості майбутнього .....	29
<b>Череватський Д.Ю.</b> Про економіку кооптування в енергетиці .....	42
<b>Сердюк О.С., Андрієнко Б.Я.</b> Концептуальне бачення смарт-енергосистеми .....	52

### ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ І ВИРОБНИЧИХ КОМПЛЕКСІВ

<b>Мисник К.П.</b> Інтеграція механізму цифрового економічного форензіку в систему управління підприємствами .....	64
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----



## МАКРОЕКОНОМІЧНІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 332.122:338.45:005.216.3(477)

DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2024.02.005>

**Ірина Юрїївна Підоричева,**

*доктор екон. наук, старший дослідник*

Інститут економіки промисловості НАН України

вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03057, Україна

E-mail: [pidoricheva@nas.gov.ua](mailto:pidoricheva@nas.gov.ua)

<https://orcid.org/0000-0002-4622-8997>;

**Антоніна Сергїївна Баш,**

*аспірантка*

Інститут економіки промисловості НАН України

вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03057, Україна

E-mail: [antonina.bash@gmail.com](mailto:antonina.bash@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0006-8086-0626>

### СМАРТ-СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ: ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ СУПРОВІД <sup>1</sup>

Промислові регіони України, особливо прифронтові (Донецька, Луганська, Харківська та Запорізька області), зазнали найбільших збитків і втрат унаслідок повномасштабної війни. Потреби на їх відновлення, за спільною оцінкою міжнародних інституцій та уряду України, складають половину (50,46%, або 207,2 млрд дол. США) потреб на відбудову України. З урахуванням структурної відсталості економіки промислових регіонів, у якій переважають галузі зі слабкою інноваційною активністю та низькою технологічністю, продовження довоєнних траєкторій їх розвитку є абсолютно неприйнятним і неконкурентним на тлі розгортання у світі Індустрії 4.0-5.0. В умовах істотної зміни профілів промислових регіонів через війну з'являється шанс відродити їх економіку, але вже на принципово нових, інноваційних, засадах. Для цього може бути використаний підхід смарт-спеціалізації, націлений на структурну трансформацію економіки та посилення на цій основі нових конкурентних переваг регіонів і країн. Наголошено на необхідності критичного аналізу та переосмислення напрямів імплементації підходу смарт-спеціалізації в промислових регіонах України, що зумовлено різним ступенем урахування його засад у стратегіях регіонального розвитку на 2021-2027 рр. та потребою в структурній перебудові їх економік, подоланні наслідків війни для місцевого населення.

*Метою* статті є ідентифікація ключових проблем у сфері організаційно-економічного забезпечення реалізації підходу смарт-спеціалізації у промислових регіонах України та визначення шляхів їх вирішення з урахуванням суто українських викликів і досвіду ЄС.

Обґрунтовано роль організаційно-економічного супроводу імплементації підходу смарт-спеціалізації в національних умовах. Поглиблено наукові уявлення про основні організаційно-економічні проблеми та недоліки імплементації підходу смарт-спеціалізації в

<sup>1</sup> Статтю підготовлено в рамках виконання науково-дослідної роботи Інституту економіки промисловості НАН України «Стратегічні напрями смарт-спеціалізації промислових регіонів України» (№ держреєстрації 0121U114107) та науково-дослідного проекту МОН України «Організаційно-економічне забезпечення повоєнного сталого розвитку територій на основі інфраструктурно-сервісної методології розвитку інноваційних спільнот» (№ держреєстрації 0123U100271).



© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2024

промислових регіонах України. Акцентовано увагу на тому, що замороження цих проблем та відсутність відповідних дій щодо їх усунення унеможливають структурно-інноваційні перетворення в економіці регіонів на засадах сталого розвитку, що виключить можливість подолання їх структурної відсталості. Обґрунтовано пропозиції щодо шляхів вирішення існуючих організаційно-економічних проблем з урахуванням суто українських викликів, а також знань, набутих у країнах-членах ЄС при реалізації цього підходу протягом останніх десяти років. Реалізація викладених пропозицій дасть змогу скоригувати смарт-орієнтовані цілі та секторальні фокуси стратегій регіонального розвитку, спрямувати стратегії на трансформацію економіки промислових регіонів через підтримку секторів і галузей, які мають потенціал розвитку нових конкурентних переваг.

*Ключові слова:* смарт-спеціалізація, інновації, структурна трансформація економіки, сталий розвиток, відновлення, стратегії регіонального розвитку, промислові регіони.

*JEL:* H56, O31, R10, R58

Актуальність теми дослідження обумовлена тим, що промислові регіони, частина яких є прифронтовими, зазнали найбільших збитків і втрат унаслідок воєнних дій<sup>1</sup>. До промислових належать регіони, які входять до складу трьох промислово розвинутих макрорегіонів України – Донецького, Придніпровського та Слобожанського. Деякі з них (Донецька, Луганська, Дніпропетровська та Запорізька області) історично відрізнялися значним геологічним потенціалом, розвинутою гірничодобувною та металургійною промисловістю. Вони мають значні запаси бурого та кам'яного вугілля (Донецький кам'яновугільний басейн, Дніпровський буровугільний басейн), залізних руд (Криворізький залізорудний басейн, Белозерський залізорудний район), марганцевих руд (Великотокмацьке родовище, Нікопольський марганцевий басейн), алюмінію, ванадію, нікелю, кобальту, танталу, ніобію, стронцію. Серед потужних підприємств, зосереджених у цих регіонах, слід відзначити ПАТ «Запоріжсталь», ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», ПАТ «Інтерпайп Нижньодніпровський трубопрокатний завод», АТ «Інтерпайп Новомосковський трубний завод», ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат», АТ «Запорізький виробничий алюмінієвий комбінат».

Меншою мірою, ніж вищезазначені регіони, але теж має потенціал у добувній промисловості Сумська область. На її території зосереджені запаси мінерально-сировинних ресурсів, серед яких найпоширенішими є: горючі корисні копалини (природний газ, нафта, торф) і неметалеві корисні копалини (кам'яна сіль, крейда, фосфорити, кварцити, камінь будівельний, пісок будівельний). До війни 2022 р. ця область здебільшого спеціалізувалася на видобутку та реалізації необробленої сировини, що призвело до зниження її конкурентних позицій та значного відставання в економічному розвитку від інших промислово розвинутих регіонів України. Водночас добувна промисловість Сумської області має значний нереалізований потенціал, вивільнення якого в сукупності з розвинутою харчовою промисловістю та потужним сільським господарством (за умови розмінування територій) можуть становити основу відновлення економіки Сумщини. Що стосується Полтавської та Харківської областей, то в галузевій структурі виробництва цих регіонів домінують галузі переробної промисловості – харчова промисловість та машинобудування. Кіровоградська область має виражений аграрно-індустріальний характер економіки,

<sup>1</sup> Наразі ситуація є такою, що потреби на відновлення промислових регіонів складають половину (50,46%, або 207,2 млрд дол. США) потреб на відбудову України (розраховано за даними: Ukraine. Rapid Damage and Needs Assessment February 2022 – February 2023 / Ed. A. Himmelfarb. The World Bank, the Government of Ukraine, the European Union, the United Nations. March 2023, Washington, DC. 132 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf> (дата звернення: 22.02.2024).

а також значні запаси рудних ресурсів: нікелевих руд, хромової та графітової (Заваллівське родовище) руди, урану.

Незважаючи на схожість траєкторій попереднього розвитку промислових регіонів і здебільшого їх спільні проблеми, зумовлені неефективними організаційними рутинами «самозберігаючих коаліцій» (*self-sustaining coalition*) великого бізнесу та місцевої влади, які не зацікавлені в реструктуризації економіки (Hassink, 2010), підходи до якісного відновлення характеристик їх економічних систем мають бути різними та базуватися на унікальному наборі конкурентних переваг, поєднанні фундаментальних і структурних чинників розвитку.

До фундаментальних чинників розвитку належить створення інновацій разом з освітою, підготовкою та перепідготовкою кадрів, медициною, соціальним забезпеченням, розбудовою інфраструктури. Основу структурних чинників становить випереджальний і підтримуваний державою розвиток окремих сфер і секторів виробництва як драйверів зростання, з вищою доданою вартістю та продуктивністю завдяки впровадженню інновацій. Такі структурні зміни та відповідна державна економічна і соціальна політика мають бути орієнтовані на досягнення Цілей сталого розвитку до 2030 р., визначених ООН<sup>1</sup> та імplementованих у законодавство багатьох країн, зокрема в українське<sup>2</sup> (Кіндзерський, 2023а).

Відновлення економіки промислових регіонів до попереднього довоєнного рівня є неприпустимим і неконкурентним на тлі розгортання у світі Індустрії 4.0-5.0. Перспективи стати домінуючим підходом до якісного їх відновлення має *смарт-спеціалізація*, яка,

власне, націлена на структурну трансформацію економіки через інновації та їх спрямування на досягнення цілей сталого розвитку в регіонах і країнах.

Основні методологічні положення концепції смарт-спеціалізації сформульовані групою експертів Європейського Союзу (ЄС) у 2007-2009 рр. (Foray, van Ark, 2007; Foray, David, Hall, 2009) і впроваджені в Політику згуртованості на 2014-2020 роки в межах стратегії ЄС «Європа 2020» як попередня умова для країн-членів ЄС та їх регіонів в отриманні фінансової підтримки зі структурних фондів для здійснення досліджень та інновацій. У 2021 р. смарт-спеціалізацію було інтегровано до нового стратегічного порядку денного ЄС – Європейського зеленого курсу, але вже з акцентом на сталий розвиток. Наразі цей підхід набув поширення, у тому числі за межами ЄС, про що зокрема свідчать програмні документи ОЕСР та ООН<sup>3</sup>, а також опубліковані результати досліджень. Так, пошук за ключовими словами «smart specialisation» та «smart specialisation» на порталі Research4Life, який охоплює електронні колекції книг, журналів, наукових звітів і конференцій таких всесвітньо відомих видавництв, як Elsevier, Springer Nature, Oxford University Press, Cambridge University Press, John Wiley & Sons, Taylor & Francis та ін., за період з 01.01.2007 р. по 21.02.2024 р. складає 1027 і 1031 джерело відповідно. При цьому близько половини з них припадає на останні (2020-2024) роки, що свідчить про зростаючий інтерес дослідників до питань, пов'язаних зі смарт-спеціалізацією.

Проблемам упровадження підходу смарт-спеціалізації в національних умовах

<sup>1</sup> Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development A/RES/70/1. *United Nations*. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf> (дата звернення: 22.02.2024).

<sup>2</sup> Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року: Указ Президента України № 722/2019 від 30.09.2019. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/7222019-29825> (дата звернення: 22.02.2024).

<sup>3</sup> Innovation-driven growth in regions: The role of smart specialisation. Paris: OECD. 2013. URL: <https://web-archiv.oecd.org/2013-12-11/260180-smart-specialisation.pdf> (дата звернення: 27.02.2024); UNECE to consider incorporating Smart Specialisation into its policy advice on innovation. *UNECE*. 20 October 2014. URL: <https://unece.org/media/press/1670> (дата звернення: 27.02.2024).

останнім часом присвячено чимало робіт вітчизняних науковців. Це, зокрема дослідження, виконані в Інституті економіки та прогнозування НАН України (Єгоров, Бажал та ін., 2020; Снігова, 2018; Yegorov, Gryga, Ryzhkova, 2022); Інституті регіональних досліджень імені М.І. Долішнього НАН України (Возняк, 2021; Іщук, Созанський, 2020; Сторонянська та ін., 2022; Сторонянська, Мельник, Лещух, 2020); Національному інституті стратегічних досліджень (Шевченко, 2019); Інституті економіки промисловості НАН України (Амоша, Череватський та ін., 2020; Амоша та ін., 2018; Вишневецький, 2022; Вишневецький та ін., 2023; Солдак, 2022; Швець, 2022; Shevtsova et al., 2020; Shvets et al., 2023). Однак, по-перше, ці дослідження лише частково стосуються проблематики промислових регіонів. По-друге, виклики воєнного часу та нагальна потреба у відновленні промислових регіонів на кардинально нових, інноваційних, засадах потребують критичного аналізу результатів і переосмислення напрямів імплементації підходу смарт-спеціалізації. Успішність цих процесів визначається більшою мірою якістю організаційно-економічного супроводу, який передбачає розроблення стратегій регіонального розвитку, їх адаптацію до умов воєнного стану та повоєнного відновлення, підготовку планів заходів, забезпечення достатніх людських, фінансових, інфраструктурних, технологічних ресурсів, а також механізмів моніторингу та оцінювання результатів їх реалізації.

*Мета* статті – ідентифікувати ключові проблеми у сфері організаційно-економічного забезпечення реалізації підходу смарт-спеціалізації у промислових регіонах України та запропонувати шляхи їх вирішення з

урахуванням суто українських викликів і досвіду ЄС.

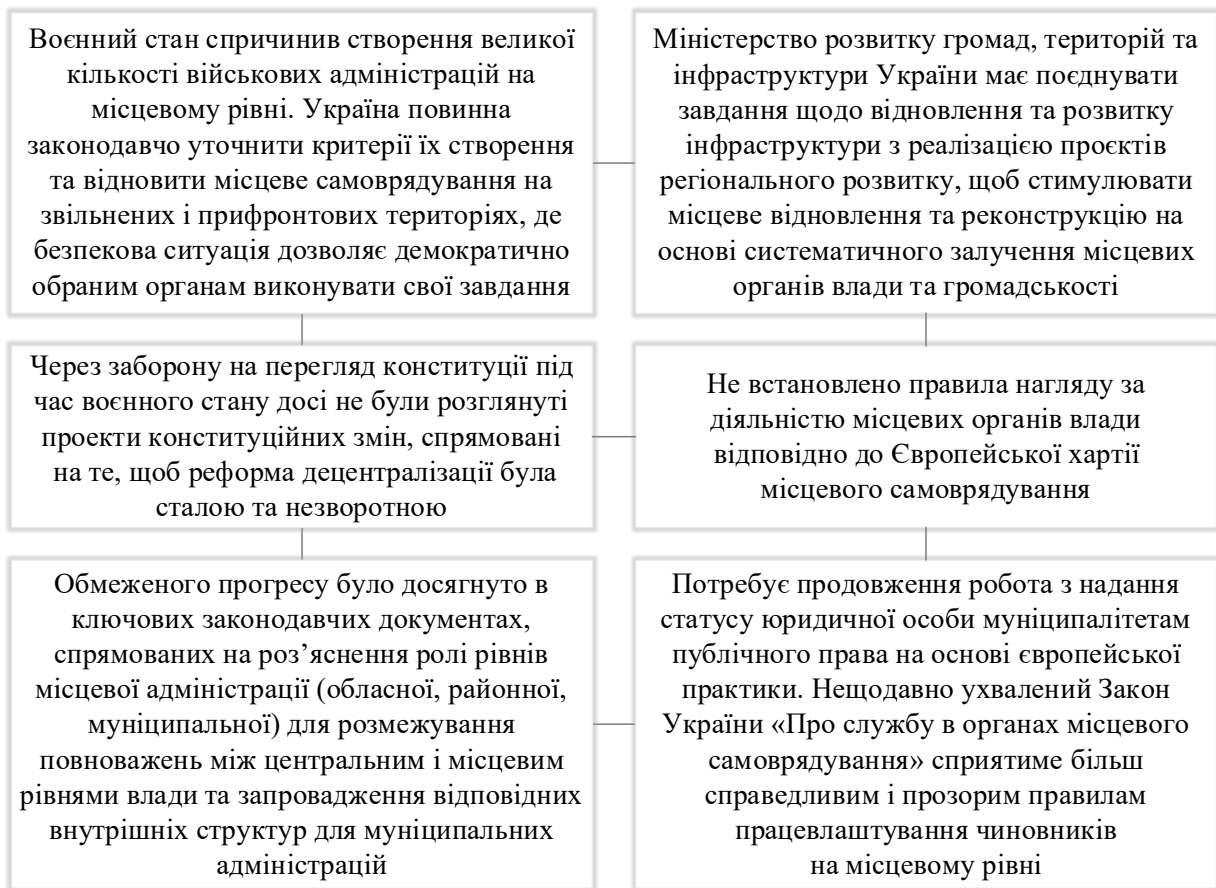
### **Пріоритети ЄС у сфері регіонального розвитку та їх відтворення в державній регіональній політиці України в умовах євроінтеграції та подолання наслідків війни**

8 листопада 2023 р. Європейською Комісією опубліковано «переговорну рамку» для ведення переговорів про вступ України до ЄС, де визначено умови та реформи, які Україні необхідно виконати для набуття повноправного членства в ЄС<sup>1</sup>. Вони, серед іншого, стосуються завершення реформи децентралізації (див. рисунок) і досягнення узгодженості державної регіональної політики України з регіональною політикою ЄС, у якій чільне місце посідає смарт-спеціалізація.

Відповідно до ст. 174 Договору про функціонування ЄС (Treaty on the Functioning of the European Union) «з метою сприяння загальному гармонійному розвитку Союз розробляє та здійснює дії, що ведуть до зміцнення його економічної, соціальної та територіальної згуртованості. Зокрема, Союз спрямовує свою діяльність на зменшення диспропорцій між рівнями розвитку різних регіонів та відсталих районів, що перебувають у найменш сприятливих умовах. Серед зазначених регіонів особливу увагу слід приділяти сільській місцевості, територіям, які перебувають під впливом промислової трансформації, регіонам, що страждають від суворих та постійних природних або демографічних недоліків, таким як регіони Крайньої Півночі з дуже низькою щільністю населення, а також острівним, транскордонним і гірським районам»<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Commission Staff Working Document. Ukraine 2023 Report. Accompanying the document. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions 2023 Communication on EU Enlargement policy. European Commission. Brussels, 8.11.2023 SWD(2023) 699 final. URL: [https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/system/files/2023-11/SWD\\_2023\\_699%20Ukraine%20report.pdf](https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/system/files/2023-11/SWD_2023_699%20Ukraine%20report.pdf) (дата звернення: 20.02.2024).

<sup>2</sup> Consolidated versions of the Treaty on European Union and the Treaty on the Functioning of the European Union. *Official Journal* C 326, 26/10/2012 P. 0001 – 0390. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A12012E%2FTXT> (дата звернення: 20.02.2024).



**Рисунок – Завдання Європейської Комісії щодо завершення реформи децентралізації в Україні в умовах євроінтеграції**

*Джерело:* складено авторами за: Commission Staff Working Document. Ukraine 2023 Report. Accompanying the document. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions 2023 Communication on EU Enlargement policy. European Commission. Brussels, 8.11.2023 SWD(2023) 699 final. URL: [https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/system/files/2023-11/SWD\\_2023\\_6\\_99%20Ukraine%20report.pdf](https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/system/files/2023-11/SWD_2023_6_99%20Ukraine%20report.pdf) (дата звернення: 20.02.2024).

Цими пріоритетами має керуватися Україна при реалізації державної регіональної політики. І хоча її засади були запроваджені разом із реформою децентралізації, що розпочалася у 2014 р., воєнне вторгнення РФ вплинуло на всі регіони та, як зазначено у звіті ЄК, суттєво підвищило територіальні диспропорції, які існували до 2022 р.<sup>1</sup>

Так, ще до початку повномасштабного вторгнення регіони України суттєво

відрізнялися за географічним розташуванням, природними ресурсами, соціальними параметрами, культурними особливостями та економічним потенціалом. Станом на 2021 р. найбільшу частку валового регіонального продукту (ВРП) в загальному обсязі України забезпечували м. Київ (23,4%), Дніпропетровська (9,7%), Харківська (5,9%), Львівська (5,4%), Київська (5,3%) і Донецька (5,2%) області (табл. 1).

<sup>1</sup> Commission Staff Working Document. Ukraine 2023 Report. Accompanying the document. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions 2023 Communication on EU Enlargement policy. European Commission. Brussels, 8.11.2023 SWD(2023) 699 final. URL: [https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/system/files/2023-11/SWD\\_2023\\_699%20Ukraine%20report.pdf](https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/system/files/2023-11/SWD_2023_699%20Ukraine%20report.pdf) (дата звернення: 20.02.2024).

Таблиця 1 – Деякі показники економічного розвитку регіонів України станом на 2021 р.

Регіони, області	ВРП		Обсяг реалізованої промислової продукції		Зайнятість населення у промисловості		Регіональний експорт товарів, % до загального обсягу	Кількість ІАП*, % до загальної кількості підприємств
	млн грн	% до загального підсумку	млн грн	% до загального підсумку	тис. осіб	% до загальної зайнятості регіону		
Україна	5450849	100,0	3589379	100,0	2313,2	14,8	100,0	8,5
АР Крим	...	...	...	...	...	...	...	...
Вінницька	173531	3,2	90655,9	2,5	69,5	11,2	1,9	10,5
Волинська	92535	1,7	43489	1,2	48,0	13,3	1,2	6,5
Дніпропетровська	582363	10,7	670478,3	18,7	324,8	24,1	17,9	9,4
Донецька	283326	5,2	387869,5	10,8	174,5	25,0	10,3	6,3
Житомирська	113919	2,1	60899	1,7	74,6	15,6	1,1	5,2
Закарпатська	75626	1,4	28296,1	0,8	54,5	11,3	2,5	9,0
Запорізька	228906	4,2	301074	8,4	150,7	21,7	7,0	14,6
Івано-Франківська	119680	2,2	97484,3	2,7	66,8	12,3	1,7	16,3
Київська	291519	5,3	157978,3	4,4	126,4	17,0	3,7	9,1
Кіровоградська	99564	1,8	46697,9	1,3	47,5	13,5	1,5	9,6
Луганська	52135	1,0	24595,4	0,7	51,9	18,6	0,2	8,6
Львівська	296182	5,4	146990,3	4,1	153,7	14,9	4,3	10,0
Миколаївська	124162	2,3	83680,5	2,3	60,4	12,9	5,1	9,0
Одеська	271669	5,0	94699,0	2,6	81,2	8,3	2,5	7,0
Полтавська	266694	4,9	241570,8	6,7	94,5	17,2	4,7	8,8
Рівненська	88859	1,6	58566	1,6	63,2	13,9	1,0	8,5
Сумська	105254	1,9	61434,6	1,7	59,0	13,3	1,6	12,3
Тернопільська	81485	1,5	29882	0,8	34,9	9,0	1,0	17,3
Харківська	319796	5,9	231411,0	6,4	217,9	18,4	2,6	11,3
Херсонська	88182	1,6	40712,8	1,1	37,6	8,9	0,6	7,7
Хмельницька	119876	2,2	64357,5	1,8	59,3	12,0	1,3	8,4
Черкаська	131154	2,4	93617,4	2,6	72,0	14,7	1,3	9,8
Чернівецька	54582	1,0	19410,8	0,5	39,3	10,7	0,3	9,8
Чернігівська	113474	2,1	39512,7	1,1	48,9	12,3	1,7	9,8
м. Київ	1276376	23,4	474015,9	13,2	102,1	7,6	22,5	4,8
м. Севастополь	...	...	...	...	...	...	...	...

\* Кількість ІАП (інноваційно активних підприємств), % до загальної кількості підприємств – дані наведено за результатами спостережень 2018-2020 рр.

Джерело: розраховано і складено авторами за: Багатогалузева статистична інформація. Регіональна статистика [2004-2021 рр.]. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>; Наукова та інноваційна діяльність України 2020: стат. зб. Державна служба статистики України. Київ, 2021. С. 106.

Ключовим показником для визначення економічної потужності регіонів є реалізована промислова продукція (РПП), найбільший обсяг якої в загальному обсязі України

мали Дніпропетровська (18,7%), Донецька (10,8%) та Запорізька (8,4%) області, до них також наближалися Полтавська (6,7%) і Харківська (6,4%). Промислові підприємств-

ва цих регіонів забезпечували працевлаштування значної частки населення – 24,1% зайнятих у Дніпропетровській області, 25,0% у Донецькій та 21,7% у Запорізькій. У Полтавській та Харківській областях даний показник дорівнював 17-18%. Відносно високий рівень розвитку промислових комплексів й експортного потенціалу цих регіонів у довоєнний період мав стратегічне значення для економічного розвитку та підвищення конкурентоспроможності країни загалом. Водночас тісного зв'язку між рівнем промислового розвитку та рівнем інноваційної активності в них не спостерігалось. Регіони, які мали найбільший промисловий потенціал (наприклад, Дніпропетровська, Донецька, Полтавська області) відставали від інших за багатьма параметрами інноваційного розвитку. Так, якщо у Дніпропетровській і Донецькій областях частка інноваційно активних підприємств у загальній їх кількості складала 9,4 і 6,3% відповідно, то в регіонах із невеликим промисловим потенціалом (Івано-Франківській і Тернопільській областях) – 16,3 і 17,3% (див. табл. 1).

Незважаючи на що промислово розвинуті регіони забезпечували основну частку обсягу реалізованої промислової продукції, питома вага реалізованої інноваційної промислової продукції в регіональному обсязі РПП була дуже низькою: у Дніпропетровській області – 1,4%, Запорізькій – 1,2, Полтавській – 2,7, Харківській – 2,5%<sup>1</sup>. Це вказує на проблеми технологічного спрощення та структурної слабкості економіки промислових регіонів, які ще більше загострилися під впливом війни.

Так, за спільною оцінкою ООН, Світового банку, Європейської Комісії та уряду України за рік повномасштабної війни

(з лютого 2022 р. по лютий 2023 р.) загальна сума прямих збитків і втрат, зазнаних Україною, сягнула 423,8 млрд дол. США<sup>2</sup>. Найбільше постраждали прифронтові промислові регіони – Донецька (78,3 млрд дол.), Харківська (62,3), Луганська (36,0) і Запорізька (25,4 млрд дол.) області. Така ситуація потребує здійснення цілеспрямованих структурних змін, якісного відновлення територій, активів і сфер промислових регіонів. Для цього може бути використаний підхід смарт-спеціалізації, але за умови його адаптації до суто українських умов і з урахуванням набутих знань щодо його імплементації в країнах-членах ЄС.

### **Проблеми та напрями вдосконалення організаційно-економічного забезпечення реалізації підходу смарт-спеціалізації в промислових регіонах України**

Смарт-спеціалізація є підходом регіональної інноваційної політики, який спирається на доступні локальні активи і ресурси, зосереджується на обмеженому наборі пріоритетних сфер (інвестиційних пріоритетів) і потребує участі всіх зацікавлених сторін чотириланкової спіралі – державного сектору, науки, бізнесу і громадськості – протягом усього стратегічного циклу (розроблення та реалізації стратегій смарт-спеціалізації). При цьому вибір, перегляд, моніторинг і реалізація інвестиційних пріоритетів мають підтримуватися учасниками на місцях.<sup>3</sup> Підхід реалізується через стратегії смарт-спеціалізації (*Smart Specialisation Strategies – S3*), які у 2012 р. дістали нового трактування – стратегії досліджень та інновацій для смарт-спеціалізації (*Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation – RIS3*). Наразі ці поняття використовуються як рівно-

<sup>1</sup> Наукова та інноваційна діяльність України. 2020: стат. зб. *Державна служба статистики України*. Київ, 2021. С. 238.

<sup>2</sup> Ukraine. Rapid Damage and Needs Assessment February 2022 – February 2023 / Ed. A. Himmelfarb. The World Bank, the Government of Ukraine, the European Union, the United Nations. March 2023, Washington, DC. 132 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf> (дата звернення: 22.02.2024).

<sup>3</sup> About S3 Smart Specialisation. European Commission. URL: [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/policy/communities-and-networks/s3-community-of-practice/about\\_en](https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/communities-and-networks/s3-community-of-practice/about_en) (дата звернення: 27.02.2024).

цінні. Результат реалізації стратегій смарт-спеціалізації має втілитися у структурних змінах і розвитку на цій основі нових конкурентних переваг регіонів (Foray, Eichler, Keller, 2021).

Україна має нормативно-правове підґрунтя для розроблення стратегій регіонального розвитку на засадах смарт-спеціалізації. Державна стратегія регіонального розвитку на 2021-2027 роки<sup>1</sup> та Національна економічна стратегія на період до 2030 року<sup>2</sup> передбачають використання і реалізацію всіма регіонами України підходу смарт-спеціалізації, а також їх приєднання до Європейської платформи смарт-спеціалізації (*S3 Platform*<sup>3</sup>). Проект оновленої Державної стратегії регіонального розвитку до 2027 року визначає нові пріоритети регіонального розвитку на період до 2027 року, одним із яких є «розвиток людського капіталу, відновлення підприємницької активності та зростання економіки на основі внутрішнього потенціалу територій та регіональних смарт-спеціалізацій».<sup>4</sup>

Відповідно до Методики<sup>5</sup> смарт-спеціалізація – це «підхід, що передбачає аргументоване визначення суб'єктами регіонального розвитку в рамках регіональної стратегії окремих стратегічних цілей та завдань щодо розвитку видів економічної діяльності, які мають інноваційний потенціал з урахуванням конкурентних переваг регіону та

сприяють трансформації секторів економіки в більш ефективні». Починаючи з 2021 р. не менш ніж одна стратегічна ціль у стратегіях розвитку областей на період 2021-2027 рр. повинна була визначатися на засадах смарт-спеціалізації. Промислові регіони також залежно від характеристик регіональних інноваційних екосистем при виборі стратегічних цілей спиралися на підхід смарт-спеціалізації.

Аналіз перебігу реалізації підходу смарт-спеціалізації в Україні свідчить про різний ступінь урахування його засад у стратегіях розвитку промислових регіонів на 2021-2027 рр. та необхідність удосконалення організаційно-економічного забезпечення цих процесів.

1. *Не у всіх регіональних стратегіях секторальні фокуси, які мають потенціал смарт-спеціалізації, є достатньо обґрунтованими і містять інноваційну складову, хоча саме вона покликана активізувати структурні перетворення в економіці шляхом модернізації традиційних галузей та/або створення цілковито нових наукоємних галузей, та/або диверсифікації економіки через синергію їх потенціалу. Наприклад, у Кіровоградській області основою для смарт-спеціалізації обрано виробництво машин і устаткування для сільського та лісового господарства, а також виробництво олії та тваринних жирів. Останнє є традиційною галуззю*

<sup>1</sup> Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки: Постанова Кабінету Міністрів України від 05.08.2020 р. № 695. *Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF?find=1&text#Text> (дата звернення: 21.02.2024).

<sup>2</sup> Про затвердження Національної економічної стратегії на період до 2030 року: Постанова Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 р. № 179. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/KP210179?an=1> (редакція від 21.04.2023 р.).

<sup>3</sup> Наразі *S3 Platform* зосереджується на оновленнях і новинах, пов'язаних з S3 за межами ЄС. Для країн-членів ЄС запущено нову систему – *Smart Specialisation Community of Practice (S3 CoP)*, яка містить усю необхідну інформацію про концепцію, політику, тематичні партнерства смарт-спеціалізації, поради експертів, інтерактивну обсерваторію S3 тощо.

<sup>4</sup> Інформаційне повідомлення про оприлюднення проекту постанови Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до Державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки». *Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України*. 5 грудня 2023 р. URL: <https://mtu.gov.ua/news/35001.html> (дата звернення: 23.02.2024).

<sup>5</sup> Про затвердження Методики розроблення, проведення моніторингу та оцінки результативності реалізації регіональних стратегій розвитку та планів заходів з їх реалізації: Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 31.03.2016 р. № 79. *Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0632-16#Text> (редакція від 16.06.2020).

спеціалізації регіону, однак навряд чи можна сказати, що виробництво олії та тваринних жирів є вдалим вибором для смарт-спеціалізації через його обмежений потенціал структурно-інноваційної трансформації економіки. Такі помилки притаманні не тільки українським регіонам. У багатьох S3 ЄС перші пріоритети смарт-спеціалізації мали аналогічний недолік і спиралися на традиційні галузі з низьким інноваційним потенціалом. Цей недолік у подальшому було нівельовано саме завдяки тому, що смарт-спеціалізація є безперервним процесом навчання, змін та удосконалень. Вона передбачає якісний та кількісний аналіз, діалог і співпрацю, упродовження інновацій, моніторинг і оцінювання результатів, адаптацію до змін, а отже, припускає перегляд і модифікацію пріоритетів залежно від таких факторів, як посилення глобальних викликів, виникнення форс-мажорних обставин (стихійні лиха, війни), поява нових інноваційних можливостей структурних змін економіки на основі знань тощо. Експерти ЄС, зокрема розробники методологічних положень підходу смарт-спеціалізації, підкреслюють (Foray, Eichler, Keller, 2021), що започатковані проекти можна припинити, а нові – розпочати в будь-який момент – усе залежить від одержаної інформації (успіху, невдач, несподіванок) при реалізації запланованих проектів і заходів. Водночас безпосередньо інвестиційні пріоритети смарт-спеціалізації не повинні постійно змінюватися – тут важливо досягти балансу між стабільністю та змінами. Отже, адміністрації регіонів, зокрема промислових, необхідно проаналізувати чинні стратегії регіонального розвитку на предмет відповідності визначених у них цілей і секторальних фокусів для смарт-спеціалізації логіці цього підходу і насамперед – перспективам здійснення структурних трансформацій економіки до вищого технологічного рівня та набуття на цій основі їх нових конкурентних переваг.

2. У деяких стратегіях секторальні фокуси сформульовані надто широко й узагальнено (наприклад, у Сумській області як

такі обрано промисловий, аграрний комплекси і туристичну індустрію), а в інших – *занадто конкретизовано* (у Запорізькій області: виробництво ендопротезів з молібденового і титанового складів, електродвигунів, генераторів, трансформаторів, електророзподільної та контрольної апаратури, проводів, кабелів і електромонтажних пристроїв, машин й устаткування для сільського та лісового господарства, двигунів та запчастин до гвинтокрилів). Ні той, ні інший підходи не відповідають логіці смарт-спеціалізації. У цьому контексті варто дотримуватися позиції експертів ЄС (Foray, Eichler, Keller, 2021), які закликають уникати як надто широких пріоритетів, так і занадто вузьких. Слід зосереджуватися на трансформаційній діяльності, концепція якої відображає належний рівень деталізації, який не є ані галузевим (смарт-спеціалізація не є галузевою політикою), ані окремим проектом (S3 передбачає налагодження тісних відносин, отримання ефекту синергії та забезпечення взаємодоповнюваності між проектами та видами діяльності). Належним рівнем деталізації є набір взаємопов'язаних осіб, можливостей, проектів і заходів, спрямованих на вирішення різних проблем і реалізацію певного напрямку змін.

3. При виборі секторальних фокусів для смарт-спеціалізації промислові регіони здебільшого деталізують види діяльності, на яких вони традиційно спеціалізуються. Натомість вибір пріоритетів смарт-спеціалізації потребує дотримання балансу між традиційними сильними сторонами регіону та наявними активами і ресурсами з пошуком нових можливостей інноваційного розвитку (нових виробничих технологій, екологічно чистих рішень, цифрових технологій тощо). Єдиного підходу тут бути не може, але принциповим моментом є те, що смарт-спеціалізація орієнтується на вибір не окремих видів діяльності, а їх груп, ринкових ніш і «доменів» – сфери досліджень, розробок та інновацій, що характеризується унікальними знаннями (науковими, технологічними, практичними тощо). Сфера смарт-спеціалі-

зації – це здатність ефективно поєднувати унікальні знання з ринковим потенціалом, оскільки знання самі по собі не обов’язково створюють економічну цінність, яка позначається на рівні ВВП чи добробуту населення. З іншого боку, продукти з низьким вмістом знань зазвичай не здатні тривалий час втримувати споживачів і займати певну ринкову нішу. Тому Європейська Комісія рекомендує обирати сфери смарт-спеціалізації, які перебувають на перетині різних галузей, технологій і знань, що доповнюють один одного<sup>1</sup>.

З урахуванням вищезазначеного доцільно обрати як вертикальну, так і горизонтальну смарт-спеціалізацію. Вертикальна смарт-спеціалізація визначає групи галузей, на розвитку яких регіон фокусується (наприклад, фармацевтична індустрія, авіаційно-космічна промисловість, агропродовольство). До горизонтальної смарт-спеціалізації належать знання, технології та інновації, які можуть бути використані в обраних та інших галузях і секторах економіки (наприклад, цифрові технології, «зелена» енергетика, кібербезпека, освітні програми). Це дасть змогу спрямувати проекти та заходи як на підтримку пріоритетів, так і на вирішення безлічі важливих завдань щодо розвитку людського капіталу, інфраструктури досліджень і розробок, розповсюдження та освоєння технологій тощо.

4. *Не у всіх промислових регіонах обрано саме стратегічні смарт-орієнтовані цілі, як це рекомендовано Методикою.*<sup>2</sup> Так, у Донецькій та Полтавській областях смарт-орієнтованими цілями є оперативні: відповідно «розумна спеціалізація, заснована на знаннях та інноваціях» та «інноваційний та науковий розвиток економіки області на основі смарт-спеціалізації». У Дніпропетровській та Кіровоградській областях визна-

чаються як стратегічні, так і оперативні смарт-цілі. В інших промислових регіонах (Запорізькій, Луганській, Сумській та Харківській областях) обрано по одній стратегічній смарт-цілі. У цьому контексті слід зауважити, що смарт-спеціалізація є підходом стратегічного планування регіонального розвитку, і відсутність у Донецькій та Полтавській областях стратегічних смарт-цілей може призвести до втрати чіткого довгострокового вектора якісного розвитку регіонів. Стратегічні смарт-цілі визначають довгострокові трансформаційні напрями розвитку регіонів, а тому їх постановка є важливою умовою розкриття інноваційного потенціалу та забезпечення успішної структурної перебудови регіональних економік. Формулювання стратегічних смарт-цілей є підставою для визначення оперативних цілей, розроблення плану заходів (з переліком конкретних проектів, дій, ініціатив і заходів) та виділення фінансування на їх реалізацію. Тому для Донецької та Полтавської областей доцільним є більш комплексний підхід при доопрацюванні регіональних стратегій і визначення не лише оперативних, але і стратегічних смарт-цілей.

5. *Викликом для регіонів стало залучення бізнесу до розроблення стратегій регіонального розвитку.* Так, якщо у ЄС бізнес стимулюється до активної участі в обговоренні пріоритетів смарт-спеціалізації перспективою отримання додаткових коштів на реалізацію проектів смарт-спеціалізації, то в Україні фінансових інструментів підтримки цього процесу не передбачено, а отже, немає можливості перевірити гіпотези, висунуті на етапах якісного та кількісного аналізу, трансформувати їх у пріоритети, які мають потенціал структурних перетворень через інновації. У цьому контексті влучним є приклад Нижньосілезького воєводства Польщі (коли

<sup>1</sup> What is Smart Specialisation. Smart Specialisation Platform. *European Commission*. URL: <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/what-we-do> (дата звернення: 27.02.2024).

<sup>2</sup> Про затвердження Методики розроблення, проведення моніторингу та оцінки результативності реалізації регіональних стратегій розвитку та планів заходів з їх реалізації: Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 31.03.2016 р. № 79. *Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0632-16#Text> (редакція від 16.06.2020).

підхід смарт-спеціалізації тільки-но почав реалізовуватися), де серед пріоритетів було обрано ІТ-сектор. У подальшому в результаті діалогу з ІТ-підприємствами було виявлено, що їм не потрібна фінансова підтримка – вони успішно розвиваються та є самодостатніми, тому цей сектор було виключено з переліку пріоритетів. Разом із цим на етапі подання проєктних заявок з'ясувалося, що деякі з визначених смарт-спеціалізацій є неактивними, підприємства пріоритетних видів діяльності подають значно менше заявок порівняно з іншими, тому було вирішено на наступний стратегічний період їх (пріоритети) переглянути.

Можливим шляхом вирішення цієї проблеми для українських, у тому числі промислових, регіонів можна розглядати синхронізацію смарт-орієнтованих цілей і секторальних фокусів із пріоритетними напрямками розвитку науки, техніки та інноваційної діяльності в Україні (табл. 2). Це дало б змогу відкрити доступ до фінансових ресурсів реалізації підходу смарт-спеціалізації у вигляді українських та європейських програм, грантів, інвестиційних проєктів тощо та підтримувати співпрацю з бізнесом, а також стало б дієвим інструментом вирішення структурних проблем регіонів.

Таблиця 2 – Актуальні пріоритетні напрями розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності згідно із Законом України<sup>1</sup>

Пріоритетні напрями розвитку науки і техніки	Стратегічні пріоритетні напрями інноваційної діяльності
1	2
Науково, економічно та соціально обґрунтовані напрями науково-технічного розвитку на довгостроковий період (понад 10 років), яким надається пріоритетна державна підтримка з метою формування ефективного сектору наукових досліджень і науково-технічних розробок для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняного виробництва, сталого розвитку, національної безпеки і оборони України та підвищення якості життя населення	Науково й економічно обґрунтовані та визначені відповідно до цього Закону напрями провадження інноваційної діяльності, націлені на забезпечення національної безпеки й оборони, економічної безпеки держави, створення високотехнологічної конкурентоспроможної екологічно чистої продукції, надання високоякісних послуг та збільшення експортного потенціалу держави з ефективним використанням вітчизняних і світових науково-технічних досягнень
1) національна безпека і оборона	1) технологічне оновлення та розвиток сфер національної безпеки і оборони
2) фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави	2) освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії
3) інформаційні та комунікаційні технології	3) освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

<sup>1</sup> Закон України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2623-14#Text> (дата звернення: 22.02.2024).

1	2
4) енергетика та енергоефективність	4) освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів і нанотехнологій
5) раціональне природокористування	5) технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу
6) науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань	6) упровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики
7) нові речовини і матеріали	7) широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища
	8) розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Джерело: складено авторами.

Відповідно до Закону України<sup>1</sup>, який набув чинності 13.01.2024 р., пріоритетні напрями розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності враховують нагальні потреби сфер національної безпеки та оборони для зміцнення обороноздатності України і вважаються актуальними до припинення або скасування воєнного стану в Україні» та «до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану». Урядом та міністерствами<sup>2</sup> планується підготувати законопроекти з визначенням пріоритетних напрямів, націлених на повоєнну відбудову України.

6. *Не всі промислові регіони мають на меті або враховують у стратегіях можливості входження або поліпшення своїх позицій у глобальних ланцюгах доданої вартості.* Таку оперативну мету поставила лише адміністрація Харківської області («упровадження кластерного підходу до побудови смарт-спеціалізованої структури економіки, інтегрованої в глобальні ланцюги створення доданої вартості»). Також зауважують на цьому, але не ставлять за мету Полтавська і

Донецька області. У стратегіях інших промислових регіонів про це немає згадки. Смарт-спеціалізація може стати ефективним інструментом для поліпшення позицій промислових регіонів у глобальних ланцюгах доданої вартості. Однак це потребує від вітчизняних виробників готовності успішно конкурувати на міжнародному ринку. Про їх інтеграцію в систему міжнародних виробничо-розподільчих відносин та її рівень свідчать обсяг експорту товарів і послуг, структура зовнішньої торгівлі товарами та послугами, частка продукції переробної промисловості (у тому числі високотехнологічної) в загальному товарному експорті, а наукоємних послуг – у загальному експорті послуг, участь у спільних проектах із міжнародними партнерами, відповідність міжнародним стандартам, співпраця із зарубіжними компаніями та залучення іноземних інвестицій.

7. *При визначенні смарт-орієнтованих цілей промислових регіонів не враховано можливості міжрегіонального співробітництва, що спричинило дублювання секторальних фокусів сусідніх регіонів.* Наприклад, у

<sup>1</sup> Там само.

<sup>2</sup> Про актуальні пріоритетні напрями розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності в Україні. 13.01.2024 р. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/pro-aktualni-prioritetni-napryami-rozvitku-nauki-tehniki-ta-innovacijnoyi-diyalnosti-v-ukrayini> (дата звернення: 17.02.2024).

всіх областях Придніпровського макрорегіону одним із секторальних пріоритетів обрано машинобудування – у Дніпропетровській області загалом; у Запорізькій та Кіровоградській областях – окремі його галузі, у тому числі машини й устаткування для сільськогосподарського та лісового господарства. Така ситуація не забезпечує ефективного витрачання фінансових ресурсів і замість співпраці проковує конкуренцію між регіонами, знижує ефективність реалізації стратегій та гальмує структурні зрушення в економіці регіонів. Без налагодження ефективної координації стратегій регіонального розвитку, узгодження та синхронізації співпраці, цілей і діяльності регіонів навряд чи можна розраховувати на вирішення цієї проблеми. Одним із можливих рішень є створення *Координаційної ради з питань смарт-спеціалізації як консультативно-дорадчого органу при уряді* з широким представництвом усіх зацікавлених сторін – від громадськості до державної влади. Це надало б йому високого статусу і достатніх повноважень щодо впливу на перебіг реалізації смарт-спеціалізації в Україні, а також уможливило б урахування інтересів різних сторін у процесі прийняття рішень. Виходячи з типового положення про консультативний, дорадчий та інший допоміжний орган, утворений Кабінетом Міністрів України<sup>1</sup>, до його основних завдань може бути віднесено:

забезпечення координації дій органів виконавчої влади з питань, що стосуються реалізації підходу смарт-спеціалізації в Україні;

підготовка пропозицій щодо формування і реалізації державної та регіональної інноваційної політики;

визначення шляхів, способів і механізмів вирішення проблемних питань, що виникають при реалізації інноваційної політики, підвищення ефективності діяльності центральних і місцевих органів виконавчої влади, удосконалення нормативно-правової бази з питань смарт-спеціалізації.

Сьогодні області, які входять до складу макрорегіонів, незалежно здійснюють регіональну інноваційну політику та не враховують потенціал міжрегіонального співробітництва в ліквідації наслідків війни на економіку регіонів і громад. Однак, маючи взаємопов'язану інфраструктуру, подібну структуру економіки та подібні проблеми, шляхом співпраці та об'єднання ресурсів вони могли б забезпечувати більш динамічний інноваційний розвиток макрорегіонів. Цьому сприятиме *система трирівневого стратегічного планування регіонального розвитку (Державна стратегія регіонального розвитку України – регіональні стратегії розвитку – стратегії розвитку територіальних громад)*, запроваджена Законом України<sup>2</sup>. Вона допоможе скоординувати цілі та пріоритети довгострокового розвитку країни та її окремих територій (макрорегіонів, регіонів і громад), налагодити співпрацю між різними рівнями управління, залучити громадськість і зацікавлені сторони на місцях до розроблення та реалізації стратегій. Так, відповідно до вищезазначеного закону та Методичних рекомендацій<sup>3</sup> кожна громада матиме власну стратегію розвитку, яка повинна узгоджуватися з Державною стратегією регіонального розвитку, регіональною стратегією розвитку за стратегічними цілями і термінами реалізації. Наявність такої стратегії є обов'язковою умовою для планування видатків місцевого бюд-

<sup>1</sup> Типове положення про консультативний, дорадчий та інший допоміжний орган, утворений Кабінетом Міністрів України: Постанова Кабінету Міністрів України від 17.06.2009 р. № 599. *Урядовий портал*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/223288470> (дата звернення: 26.02.2024).

<sup>2</sup> Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо засад державної регіональної політики та політики відновлення регіонів і територій: Закон України від 09.07.2022 р. № 2389-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2389-20#Text> (дата звернення: 26.02.2024).

<sup>3</sup> Про затвердження Методичних рекомендацій щодо порядку розроблення, затвердження, реалізації, проведення моніторингу та оцінювання реалізації стратегій розвитку територіальних громад: Наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 21.12.2022 р. № 265. 40 с. URL: <https://mtu.gov.ua/content/strategichne-planuvannya-regionalnogo-rozvitku.html> (дата звернення: 26.02.2024).

жету, отримання коштів Державного фонду регіонального розвитку, інвесторів і міжнародних донорів на фінансування інвестиційних проектів розвитку громад. Усі проекти громади мають відповідати стратегічним та оперативним цілям, завданням і пріоритетам розвитку певної території, що визначаються її стратегічними документами.

Основним завданням для виконавчих органів місцевого самоврядування (міських, сільських і селищних рад), на які покладається завдання розроблення проектів таких стратегій, є забезпечення максимальної прозорості й публічності цього процесу, заохочення якомога більшої чисельності місцевого населення до обговорення та надання зворотного зв'язку. При такому партнерському підході терміни розроблення стратегій хоча й збільшуються, проте це дозволяє врахувати місцеву специфіку, реальні проблеми і потреби населення, їхнє бачення напрямів, пріоритетів відновлення та розвитку територій громад. Виходячи з існуючої практики запровадження такого підходу в українських громадах, зокрема Запорізької області<sup>1</sup>, його реалізація може передбачати широке інформування мешканців про всі етапи розроблення стратегії через засоби масової інформації та соціальні мережі, залучення їх до робочих груп, проведення відкритих засідань і громадських обговорень.

8. На відміну від тенденцій розвитку смарт-спеціалізації в ЄС, в українських, у тому числі промислових, регіонах недостатньо уваги приділено напрямам трансформації, які забезпечують переведення економіки на рейки сталого розвитку. Так, рівнозначність політичних цілей («смарт-зростання, стале зростання, інклюзивне зростання»), яка закладалася у стратегію «Євро-

па 2020»<sup>2</sup>, з початком нового європейського стратегічного порядку денного стала менш виразною, а акценти змістилися вбік сталого та інклюзивного зростання, на досягнення якого спрямовуються сучасні стратегії смарт-спеціалізації в ЄС (*Smart Specialisation Strategies for Sustainable and Inclusive Growth – S4+*). У таких умовах наукова та інноваційна діяльність покликана не просто створювати інновації безвідносно їх цільового призначення або з метою виключно економічного зростання, а продукувати такі, які будуть сприяти вирішенню глобальних викликів і розглядатимуться як спосіб досягнення Цілей сталого розвитку на період до 2030 р. Окрім того, підхід смарт-спеціалізації в ЄС посилює місієорієнтована інноваційна політика, спрямована на вирішення значущих суспільних проблем шляхом розроблення та реалізації скоординованого пакету політичних заходів, законодавчих ініціатив і проектів у сфері науки, технологій та інновацій. Місії займають проміжну ланку між Цілями сталого розвитку та конкретними дослідницькими й інноваційними проектами. На період 2021-2024 рр. у ЄС визначено п'ять місій, які реалізуються в межах Рамкової програми з досліджень на інновації «Горизонт Європа» (Horizon Europe): боротьба з раком; адаптація до кліматичних змін; відновлення та очищення океанів і прісних вод; розбудова кліматично нейтральних міст як центрів інновацій; забезпечення здорових ґрунту та їжі<sup>3</sup>.

Оскільки чинні стратегії розвитку промислових регіонів України формувалися до початку повномасштабного вторгнення, а також з урахуванням істотної зміни їх профілів через деіндустріалізацію, деурбанізацію значної частини територій необхідно

<sup>1</sup> Стратегія розвитку громади – не просто документ з цифрами, це визначення майбутнього, до якого прагне громада. Інтерв'ю з радником із регіонального розвитку Запорізького Центру розвитку місцевого самоврядування К. Божковою. *Децентралізація*. URL: <https://decentralization.ua/news/10947> (дата звернення: 26.02.2024).

<sup>2</sup> Europe 2020. A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth. European Commission. URL: <https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf> (дата звернення: 26.02.2024).

<sup>3</sup> Horizon Europe Strategic Plan (2021 – 2024). European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2021. 101 p., p. 19. URL: [https://www.eas.europa.eu/sites/default/files/horizon\\_europe\\_strategic\\_plan\\_2021-2024.pdf](https://www.eas.europa.eu/sites/default/files/horizon_europe_strategic_plan_2021-2024.pdf) (дата звернення: 26.02.2024).

здійснити оцінку відповідності смарт-цілей та секторальних фокусів, визначених у регіональних стратегіях, сучасним і повоєнним потребам відновлення промислових територій на засадах сталого розвитку й використати смарт-спеціалізацію для екологізації промислових регіонів. У цих регіонах ще до 2022 р. спостерігався високий рівень антропогенного навантаження через промислові викиди, а внаслідок воєнних дій екологічні проблеми загострилися. Так, наприклад, через пожежі шкода, завдана лісовим масивам і дорогам, оцінюється на рівні понад 1,5 млрд дол. США і охоплює 183,2 тис. га переважно в Донецькій, Луганській і Харківській областях<sup>1</sup>.

При оновленні регіональних стратегій слід також урахувувати можливості приєднання регіонів до виконання місій ЄС. Наприклад, якщо йдеться про боротьбу з раком, то регіони можуть розвивати біотехнології та сферу геноміки<sup>2</sup>. Це дозволить їм активно долучатися до проєктів Рамкової програми «Горизонт Європа», спрямованих на реалізацію місій, які можуть бути запроваджені в регіональному контексті; налагоджувати співпрацю з регіонами ЄС, які мають аналогічні пріоритети смарт-спеціалізації з метою більш ефективного використання ресурсів, обміну досвідом і досягнення спільних цілей.

Окрім того, коригування секторальних фокусів із подальшим визначенням пріоритетів смарт-спеціалізації промислових регіонів доцільно здійснювати, виходячи з перспектив міжтериторіального співробітництва (з містами, регіонами, країнами-членами ЄС). Як зазначають фахівці Об'єднаного дослідницького центру (Joint Research Centre) ЄС, більшість викликів, з якими наразі стикаються суспільства, не мають меж, тому їх подолання буде значно ефективнішим, якщо території співпрацюватимуть, використо-

уватимуть досвід, можливості та ресурси одна одної. ЄС підтримує міжтериторіальне співробітництво за допомогою ініціатив, спрямованих на регіональну владу (наприклад, через програму «Interreg»), дослідницьку спільноту (Horizon Europe), кластери (Euroclusters) та екосистеми (Regional Innovation Valleys) (Bianchi et al., 2024). Одним із векторів міжтериторіальної співпраці (промислових регіонів України з промисловими територіями ЄС) можна розглядати спрямування спільних зусиль на модернізацію технологій, підвищення інноваційності виробництва, підготовку кваліфікованої робочої сили з метою зайняття/поліпшення позицій у глобальних ланцюгах доданої вартості не як постачальників сировини, а виробників готової промислової продукції високих переділів.

У процесі перегляду секторальних фокусів і визначення пріоритетів смарт-спеціалізації порівняльні переваги регіонів мають урахувуватися, але не повинні домінувати. У даному контексті варто звернутися до роботи Р. Хаусмана і Д. Родріка (Hausmann, Rodrik, 2002), які акцентують увагу на тому, що країни з майже однаковими запасами ресурсів і факторів виробництва спеціалізуються на дуже різних видах продукції. Наприклад, Бангладеш експортує значні обсяги капелюхів, а в Пакистані такого виробництва майже немає, натомість він експортує тонни футбольних м'ячів, тоді як у Бангладеш ця галузь є нерозвинутою. Серед країн із високим рівнем доходу дослідники навели приклад Південної Кореї, яка є світовим лідером у виробництві мікрохвильових печей і майже не експортує велосипедів, тоді як на Тайвані ситуація є протилежною. Р. Хаусман і Д. Родрік вважають, що ці спеціалізації неможливо приписати порівняльній перевазі, яка визначається вибором виду діяльності з найменшою вартістю витрат. Насправді

<sup>1</sup> Ukraine. Rapid Damage and Needs Assessment February 2022 – February 2023 / Ed. A. Himmelfarb. The World Bank, the Government of Ukraine, the European Union, the United Nations. March 2023, Washington, DC. 132 p., p. 109. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf> (дата звернення: 22.02.2024).

<sup>2</sup> Геноміка визнається тією наукою, що зможе побороти рак і справити величезний вплив на здоров'я людей у всьому світі (Див.: Росс А. Індустрії майбутнього. Київ: Наш формат. 2017. 320 с., с. 58-64).

вони є результатом випадкових спроб самопізнання (self-discovery) з подальшою імітацією. Спеціалізація Південної Кореї на виробництві та експорті мікрохвильових печей, а Тайваню – велосипедів, найімовірніше, є результатом успішного експерименту підприємців, які наважилися відтворити зарубіжні моделі та практики.

Як зазначено в роботі (Rodrik, 2004), самопізнання (self-discovery) не тотожне науково-дослідним розробкам та інноваціям у загальному розумінні цих термінів, оскільки воно не створює нових продуктів (процесів), проте виявляє, що певний товар, добре відомий на світових ринках, може бути виготовлений усередині країни з низькими витратами. Це може потребувати деяких технологічних пристосувань, щоб адаптувати іноземну технологію до внутрішніх умов, але такі пристосування рідко складають щось таке, що є реально патентоспроможним і таким, що можна монополізувати. До того ж режими політик у країнах, що розвиваються, є непорівнянними з патентною системою, яка захищає інновації в розвинутих країнах. Втім підприємці, які зрозуміли, що їхні країни є відповідним місцем для заснування нового виду діяльності (як-от швейні вироби у Бангладеш, зрізані квіти в Колумбії та ІТ в Індії), принесли цим країнам значні соціально-економічні вигоди, а технологічні пристосування та імітаційні практики стали ключовим механізмом, який уможливив розвиток національної промисловості.

Вищезазначене свідчить про доцільність залучення та освоєння в промислових регіонах передових іноземних технологій, що дасть змогу здійснити технологічне вдосконалення та диверсифікацію їх виробничої структури за рахунок нових продуктивних ліній і створення нових видів діяльності. Водночас, як підкреслюється в роботі (Кіндзерський, 2023b, с. 41), запозичуючи іноземні технології та створюючи на їх основі власні виробництва, Україна об'єктивно зіткнеться

з конкурентами як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, які вже пропонують аналогічну продукцію. Тому важливо, щоб на початкових етапах держава вдавалася до інструментів тимчасового захисту українського ринку і формування попиту на ньому в тих секторах, які стануть драйверами зростання.

Існує багато прикладів розвинутих країн, які свого часу активно впроваджували протекціоністські заходи. «Першим в історії, хто висунув аргумент на користь використання таких заходів, був міністр фінансів США А. Гамільтон. У 1791 р. у своєму звіті до Конгресу<sup>1</sup> він заявив, що уряд США має підтримувати та розвивати національні галузі мануфактур, які поки що перебувають у «зародковому стані», захищаючи їх від зарубіжних конкурентів, аж поки вони не зміцніють. Як урядові заходи захисту американських мануфактур він запропонував використовувати тарифи і субсидії, а також наголошував на необхідності інвестування в інфраструктуру (особливо відзначав важливість доріг і каналів для внутрішнього судноплавства), спонукання людей до здійснення відкриттів і винаходів за допомогою премій та всебічної підтримки. Цей курс США запровадили у 1816 р., і вже на початку 1830-х років мали найвищий середній промисловий тариф у світі, який протримався майже ціле століття – до початку Другої світової війни. Ідеї А. Гамільтона щодо необхідності підтримки та розвитку виробничих галузей, захисту їх від зарубіжних конкурентів були розвинуті німецьким економістом Ф. Лістом, який визнав, що вільна торгівля є корисною для країн з однаковим рівнем розвитку, але шкодить відсталім країнам, якщо вони торгують з економічно потужнішими державами. Тому він застерігав економічно слабкі країни передчасно відкривати свої ринки для зарубіжних промислових товарів і закликав вводити вільну торгівлю повільно та поступово. Адже спочатку таких країнам

---

<sup>1</sup> Alexander Hamilton's Final Version of the Report on the Subject of Manufactures [5 December 1791]. Founders Online. National Archives. URL: <https://founders.archives.gov/documents/Hamilton/01-10-02-0001-0007> (дата звернення: 28.02.2024).

потрібно здійснити індустріалізацію, розвинути конкурентоспроможний промисловий сектор, а вже потім вони можуть вигідно відкритися для глобальної вільної торгівлі.

Норвезький економіст Е. Райнерт нагадує, що всі багаті сьогодні країни використовували одну й ту саму стратегію – вони відмовлялися від сировинної орієнтації на користь переробної промисловості та обов'язково проходили через період, коли емуляція – бажання та прагнення зрівнятися або перевершити – була їх головним пріоритетом. Він влучно зауважує, що після 1957 р., коли Радянський Союз запустив перший супутник і стало зрозуміло, що він випереджає США в космічних перегонках, перший міг би, озброївшись рікардовою теорією, стверджувати, що американці мають порівняльну перевагу в сільському господарстві, а не в космічних технологіях. Дотримуючись такої логіки, США мали б виробляти продукти харчування, а Радянський Союз – космічні технології. Проте США обрали не рікардову теорію, а протилежну їй стратегію емуляції, створили у 1958 р. НАСА, щоб надогнати і перевершити Радянський Союз у сфері космічних технологій (Reinert, 2019). У справі вибору стратегії розвитку що може бути більш наочним для слаборозвинутих країн і регіонів третього світу? (Підоричева, 2022).

У контексті вищезазначеного слід підкреслити, що Угода про асоціацію між Україною та ЄС (частина 2 Глави 10 «Конкуренція») (далі – Угода) передбачає надання права державній та місцевій владі України розглядати можливість упровадження державної допомоги окремим підприємствам або виробництву окремих товарів, якщо вона сприяє (п. 3 ст. 262 Угоди)<sup>1</sup>:

економічному розвитку регіонів із надзвичайно низьким рівнем життя або із суттєвим рівнем безробіття;

виконанню важливого проєкту для спільного інтересу Сторін або для виправлення

значних порушень нормальної роботи в економіці України чи однієї з держав-членів ЄС;

розвитку певної економічної діяльності або певних економічних сфер, якщо така допомога не має несприятливого впливу на умови торгівлі всупереч інтересам Сторін;

підтримці культури та збереженню культурної спадщини, якщо така допомога не має несприятливого впливу на умови торгівлі всупереч інтересам Сторін;

досягненню цілей, дозволених відповідно до правил ЄС щодо горизонтальних блоків виключень і правил щодо горизонтальної та галузевої державної допомоги, яка надається відповідно до викладених у них умов;

залученню інвестицій з метою забезпечення відповідності обов'язковим стандартам, визначеним директивами ЄС, зазначеними в Додатку ХХХ до Глави 6 «Навколишнє середовище» Угоди, протягом вказаного періоду імплементації.

Ці норми мають бути використані регіональною владою промислових регіонів для обґрунтування доцільності надання державної допомоги тим секторам і галузям промислового виробництва, які, згідно із стратегіями регіонального розвитку, можуть виступити драйверами структурних трансформацій і сформувати на цій основі нові конкурентні переваги регіонів.

*Висновки.* Промислові регіони України, особливо прифронтові (Донецька, Луганська, Харківська і Запорізька області), зазнали найбільших збитків і втрат унаслідок повномасштабної війни. За спільною оцінкою міжнародних інституцій та уряду України потреби на їх відновлення складають половину (50,46%, або 207,2 млрд дол. США) потреб на відбудову України. Ураховуючи специфіку, структурну вразливість економіки промислових регіонів, у якій переважають галузі зі слабкою інноваційною активністю та низькою технологічністю, про-

<sup>1</sup> Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони: Закон України від 16.09.2014 р. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984\\_011#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text) (редакція від 30.11.2023).

довження довоєнних траєкторій їх розвитку є абсолютно неприйнятним. Відтворення сировинної, низькотехнологічної, екологічно забрудненої економіки не відповідає засадам сталого розвитку, унеможливує структурні перетворення та підвищення якості життя. В умовах істотної зміни профілів промислових регіонів через руйнування та втрату активів і ресурсів з'являється шанс відновити їх економіку, застосовуючи нові, інноваційні, підходи та практики. Смарт-спеціалізація є одним із підходів регіональної інноваційної політики, яка, власне, націлена на структурну трансформацію економіки шляхом модернізації традиційних галузей та/або створення цілковито нових наукомістких галузей, та/або диверсифікації економіки завдяки синергії їх потенціалу. Вона покликана стимулювати економічне зростання, створювати робочі місця, підвищувати рівень конкурентоспроможності регіонів і країн.

Починаючи з 2016 р. смарт-спеціалізація поступово впроваджується в Україні, хоча перебіг цього процесу та його завершення були перервані війною. Відповідно до Методики розроблення, проведення моніторингу та оцінки результативності реалізації регіональних стратегій розвитку та планів заходів з їх реалізації, прийнятої в березні 2016 р., не менш ніж одна стратегічна ціль у стратегіях розвитку областей на період 2021-2027 рр. повинна була визначатися на засадах смарт-спеціалізації. Промислові регіони також при виборі стратегічних цілей спиралися на підхід смарт-спеціалізації. Однак, як засвідчив аналіз, цей процес супроводжувався значними організаційно-економічними проблемами – від браку методичної бази до відсутності фінансових інструментів і координаційних механізмів підтримки смарт-спеціалізації. Як наслідок, урахування підходу смарт-спеціалізації в стратегіях регіонального розвитку було обмеженим і не адаптованим до українських умов, а саме:

не у всіх регіональних стратегіях секторальні фокуси, які мають потенціал смарт-

спеціалізації, є достатньо обґрунтованими і містять інноваційну складову;

у деяких стратегіях секторальні фокуси сформульовано надто широко й узагальнено, а в інших – занадто конкретизовано, при їх визначенні промислові регіони здебільшого деталізують види діяльності, на яких вони традиційно спеціалізуються;

не у всіх промислових регіонах обрано саме стратегічні смарт-орієнтовані цілі, у деяких як такі визначено оперативні цілі;

викликом для регіонів стало залучення бізнесу до розроблення стратегій регіонального розвитку, відсутність фінансових інструментів підтримки цього процесу;

не всі промислові регіони ставлять за мету або враховують у стратегіях можливість входження або поліпшення своїх позицій у глобальних ланцюгах доданої вартості;

при визначенні смарт-орієнтованих цілей промислові регіони не враховували можливості міжрегіонального і міжтериторіального співробітництва, що спричинило дублювання секторальних фокусів сусідніх регіонів;

області, які входять до складу макро-регіонів, незалежно здійснюють регіональну інноваційну політику, відсутні координація стратегій, узгодження та синхронізація співпраці, цілей та діяльності регіонів;

на відміну від тенденцій розвитку смарт-спеціалізації в ЄС, українські, у тому числі промислові, регіони приділяють недостатньо уваги напрямам трансформації, які забезпечують переведення економіки на рейки сталого розвитку.

Найвні проблеми в комплексі з викликами війни здатні унеможливити структурно-інноваційні перетворення в промислових регіонах, законсервувати сировинний, низькотехнологічний характер їх економіки. Вони потребують вирішення з урахуванням суто українських викликів, а також знань, одержаних у країнах-членах ЄС при реалізації цього підходу протягом останніх десяти років, зокрема:

промисловим регіонам необхідно актуалізувати стратегічні та оперативні цілі, секторальні фокуси, які мають потенціал

смарт-спеціалізації, з урахуванням деіндустріалізації, деурбанізації значної частини їх територій унаслідок війни, максимально наближити їх до перспектив здійснення структурної трансформації економіки та розвитку на цій основі нових конкурентних переваг;

коригування смарт-орієнтованих цілей і секторальних фокусів важливо здійснювати на засадах сталого розвитку з метою насамперед екологізації економіки промислових регіонів і при цьому виходити з наявних можливостей поліпшення їх позицій у глобальних ланцюгах доданої вартості не як постачальників сировини, а як виробників готової промислової продукції;

промисловим регіонам слід обрати як вертикальну, так і горизонтальну смарт-спеціалізацію, тобто відповідно ті групи галузей, які мають потенціал трансформаційної діяльності, на розвитку яких регіон сфокусується, й ті знання, технології та інновації, які можуть бути використані в обраних та інших галузях і секторах економіки для вирішення різних проблем і реалізації визначеного напрямку змін;

Донецькій і Полтавській областям доцільно використати більш комплексний підхід при доопрацюванні регіональних стратегій і визначити не лише оперативні, але й стратегічні смарт-орієнтовані цілі;

промисловим регіонам доцільно синхронізувати смарт-орієнтовані цілі та секторальні фокуси з пріоритетними напрямками розвитку науки, техніки та інноваційної діяльності в Україні, а також місіями ЄС, що відкриє доступ до фінансових ресурсів реалізації підходу смарт-спеціалізації (через українські та європейські програми, гранти, інвестиційні проекти та інші ініціативи) та дозволить залучати бізнес до співпраці;

з метою налагодження ефективної міждержавної співпраці та координації процесу смарт-спеціалізації доцільно створити Координаційну раду з питань смарт-спеціалізації як консультативно-дорадчий орган при уряді з широким представництвом зацікавлених сторін і достатніми повноваженнями щодо впливу на перебіг реалізації смарт-спеціалізації в Україні;

при розробленні стратегій розвитку територіальних громад як невід'ємної складової системи тривісного стратегічного планування регіонального розвитку України важливо забезпечити максимальну залученість місцевого населення до цього процесу, щоб урахувати його реальні проблеми і потреби, бачення пріоритетів відновлення та розвитку громад;

у процесі відновлення промисловим регіонам потрібно залучати передові іноземні технології для технологічного вдосконалення та диверсифікації виробничої структури через започаткування нових продуктивних ліній і нових видів діяльності. Створюючи нові власні виробництва на базі технологічних запозичень, важливо на початкових етапах вдаватися до тимчасової державної підтримки незміцнених вітчизняних виробників у тих секторах і галузях промислового виробництва, які можуть виступити драйверами зростання та сформувати на цій основі нові конкурентні переваги регіонів. Пункт 3 ст. 262 Угоди про асоціацію між Україною та ЄС окреслює випадки й умови надання права державній та місцевій владі України впроваджувати таку державну допомогу. Характер та інструменти державної підтримки секторів і галузей із високим потенціалом трансформації економіки, з урахуванням провалів держави та ринку, є напрямом подальших досліджень.

### Література

- Амоша О., Лях О., Солдак М., Череватський Д. (2018). Інституційні детермінанти впровадження концепції смарт-спеціалізації: приклад старопромислових регіонів України. *Журнал європейської економіки*. Т. 17. № 3. С. 310-344.
- Амоша О.І. (Ред.), Череватський Д.Ю. та ін. (2020). Циркулярна смарт-спеціалізація старопромислових шахтарських регіонів України: монографія / Д.Ю. Череватський, М.О. Солдак, О.В. Лях, Ю.С. Залознова та ін.; за заг. ред. О.І. Амоші; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ. 196 с.

- Вишневецький О.С., Рабошук С.Я., Лісовець І.С., Гончаренко М.О. (2023). Напрями вдосконалення стратегування смарт-спеціалізації регіонів України з позицій шумпетеріанства, інституціоналізму та девелопменталізму. *Економіка промисловості*. № 1 (101). С. 40-55. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2023.01.040>
- Вишневецький О.С. (2022). Смарт-спеціалізація з позицій провідних шкіл економічної теорії. *Вісник економічної науки України*. № 1 (42). С. 3-8. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.1\(42\).3-8](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.1(42).3-8)
- Возняк Г.В. (2021). Смарт-спеціалізація у постулатах економічних шкіл: теоретичний дискурс. *Актуальні проблеми розвитку економіки регіону*. Вип. 17 (1). С. 153-162. DOI: <https://doi.org/10.15330/apred.1.17.153-162>
- Єгоров І.Ю. (Ред.), Бажал Ю.М. та ін. (2020). Формування «розумної спеціалізації» в економіці України: колективна монографія; за ред. І.Ю. Єгорова; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України». Київ. 278 с.
- Іщук С.О., Созанський Л.Й. (2020). Методологічні засади вибору потенційних сфер смартспеціалізації регіонів України. *Економіка та право*. № 2. С. 32-44. DOI: <https://doi.org/10.15407/econlaw.2020.02.032>
- Кіндзерський Ю.В. (2023а). Інновації, структурні перетворення і державна політика їх забезпечення крізь призму викликів сталого розвитку та повоєнного відновлення. *Оцінка інноваційного розвитку та структурні трансформації в економіці України*: колективна монографія / за ред. І.Ю. Єгорова, Ю.В. Кіндзерського; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України. Київ. С. 9-23.
- Кіндзерський Ю.В. (2023b). Можливості застосування концепції підприємницької держави для забезпечення структурно-інноваційних трансформацій при повоєнній відбудові економіки України. *Економічний аналіз*. Т. 33. № 1. С. 37-45. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2023.01.037>
- Підоричева І.Ю. (2022). Смартспеціалізація та ефект вільної торгівлі: питання теорії. *Сучасні тенденції розвитку фінансових та інноваційно-інвестиційних процесів в Україні – 2022*: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Вінниця, 25 лютого 2022 р.). Вінниця, 2022. С. 248-251. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/fiip/fiip2022/paper/view/14804/0> (дата звернення: 22.02.2024).
- Снігова О.Ю. (2018). Розкриття потенціалу смарт-спеціалізації для подолання регіональної структурної інертності в Україні. *Економіка України*. № 8 (681). С. 75-88.
- Солдак М.О. (2022). Особливості відновлення старопромислових територій в контексті Глобальних цілей та реалізації стратегій смарт-спеціалізації. *Економічний вісник Донбасу*. № 2 (68). С. 187-198. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2022-2\(68\)-187-198](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2022-2(68)-187-198)
- Сторонянська І.З., Мельник М.І., Лещух І.В. (2020). Передумови і стратегічні пріоритети смарт-спеціалізації регіону. *Економіка України*. № 4. С. 39-55. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2020.04.039>
- Сторонянська І.З. та ін. (2022). *Смарт-спеціалізація регіонів України: методологія та прагматика реалізації*: монографія / за наук. ред. Сторонянської І.З.; ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України». Львів. 424 с.
- Швець Н.В. (2022). Концепція смартспеціалізації: сутнісний зв'язок з теоріями економічного розвитку. *Вісник економічної науки України*. № 2 (43). С. 16-28. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.2\(43\).16-28](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.2(43).16-28).
- Шевченко А.В. (2019). Стратегічні пріоритети впровадження смарт-спеціалізації у промисловості України. *Бізнес Інформ*. № 10. С. 130-135. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-10-130-135>
- Bianchi G., Matti C., Pontikakis D., Reimeris R. et al (2024). Innovation for place-based transformations. Bianchi G. (Ed.). Luxembourg: Publications Office of the European

- Union. 183 p. DOI: <https://doi.org/10.2760/234679>.
- Foray D., David P., Hall B. (2009). Smart specialization – the concept. *Knowledge Economists Policy Brief*. No. 9. URL: [https://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download\\_en/kfg\\_policy\\_brief\\_no9.pdf](https://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/kfg_policy_brief_no9.pdf) (дата звернення: 25.02.2024).
- Foray D., Eichler M., Keller M. (2021). Smart specialization strategies – insights gained from a unique European policy experiment on innovation and industrial policy design. *Review of Evolutionary Political Economy*. Vol. 2. P. 83-103. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43253-020-00026-z>
- Foray D., van Ark B. (2007). Smart specialisation in a truly integrated research area is the key to attracting more R&D to Europe. *Knowledge Economists Policy Brief*. No. 1. URL: [https://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download\\_en/policy\\_brief1.pdf](https://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/policy_brief1.pdf) (дата звернення: 25.02.2024).
- Hassink R. (2010). Locked in decline? On the role of regional lock-ins in old industrial areas. *Handbook of Evolutionary Economic Geography* / Boschma R., Martin R. (Eds.). Edward Elgar, Cheltenham. P. 450-468.
- Hausmann R., Rodrik D. (2002). Economic development as self-discovery. URL: [https://growthlab.hks.harvard.edu/files/growthlab/files/2002\\_econ\\_development\\_self\\_discovery\\_hausmann\\_rodrik.pdf](https://growthlab.hks.harvard.edu/files/growthlab/files/2002_econ_development_self_discovery_hausmann_rodrik.pdf) (дата звернення: 21.02.2024).
- Reinert Eric S. (2019). *How Rich Countries got Rich ... and Why Poor Countries Stay Poor*. New York: Public Affairs. 378 p.
- Rodrik D. (2004). Industrial policy for the twenty-first century. URL: <https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/industrial-policy-twenty-first-century.pdf> (дата звернення: 21.02.2024).
- Shevtsova H., Shvets N., Kramchaninova M., Pchelynska H. (2020). In search of smart specialization to ensure the sustainable development of the post-conflict territory: the case of the Luhansk region in Ukraine. *European Journal of Sustainable Development*. Vol. 9. No. 2. P. 512-524. DOI: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n2p512>
- Shvets N., Shevtsova H., Pidorycheva I., Prokopenko O., Maslosh O. (2023). Sustainable development of agriculture based on the smart specialisation approach: cases of the Central and Eastern European countries. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. Vol. 9(1). P. 260-282. DOI: <https://doi.org/10.51599/are.2023.09.01.12>
- Yegorov I.Yu., Gryga V.Yu., Ryzhkova Yu.O. (2022). Enabling the Triple Helix Model Through the Implementation of Smart Specialization: the Case of Ukraine. *Sci. innov*. Vol. 18 (4). P. 3-16. DOI: <https://doi.org/10.15407/sci ne18.04.003>

### References

- Amosha, O., Liakh, O., Soldak, M., & Cherevatskyi, D. (2018). Institutional determinants of implementation of the concept of smart specialization: an example of old industrial regions of Ukraine. *Journal of European Economy*, 17 (3), pp. 310-344 [in Ukrainian].
- Amosha, O.I. (Ed.), Cherevatskyi, D.Yu. et al. (2020). *Circular smart specialization of old industrial mining regions of Ukraine*. Kyiv, Institute of Industrial Economics, National Academy of Sciences of Ukraine. 196 p. [in Ukrainian].
- Vyshnevskiy, O.S., Raboshuk, S.Ya., Lisovets, I.S., & Honcharenko, M.O. (2023). Directions for improving smart-specialization strategy of the regions of Ukraine from the positions of schumpertianity, institutionalism, and developmentalism. *Econ. promisl.*, 1 (101), pp. 40-55. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2023.01.040> [in Ukrainian].
- Vyshnevskiy, O.S. (2022). Smart specializations from the standpoint of leading schools of economic theory. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1 (42), pp. 3-8. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.1\(42\).3-8](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.1(42).3-8) [in Ukrainian].
- Voznyak, H.V. (2021). Smart specialization in the postulates of economic schools: theoretical discourse. *Aktualni problemy rozvytku ekonomiky rehionu*, 17 (1), pp. 153-

162. DOI: <https://doi.org/10.15330/apred.1.17.153-162> [in Ukrainian].
- Yehorov, I.Yu. (Ed.), Bazhal, Yu.M. (2020). Formation of "smart specialization" in the Ukrainian economy. Institute for Economics and Forecasting, National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv, 278 p. [in Ukrainian].
- Ishchuk, S.O., & Sozansky, L.Y. (2020). Methodological principles for choosing potential areas of smart specialization of the regions of Ukraine. *Ekonomika ta pravo*, 2, pp. 32-44. DOI: <https://doi.org/10.15407/econlaw.2020.02.032>. [in Ukrainian].
- Kindzerskyi, Yu.V. (2023a). Innovations, structural transformations and the state policy of their provision through the prism of the challenges of sustainable development and post-war recovery. In: *Evaluation of innovative development and structural transformations in the economy of Ukraine: a collective monograph* (pp. 9-23). In I.Yu. Yehorova, Yu.V. Kindzerskyi (Eds.). Institute for Economics and Forecasting, National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv [in Ukrainian].
- Kindzerskyi, Yu. V. (2023b). Possibilities of applying the concept of an entrepreneurial state to ensure structural and innovative transformations during the post-war recovery of Ukraine's economy. *Ekonomichnyi analiz*, 33 (1), pp. 37-45. DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2023.01.037> [in Ukrainian].
- Pidorycheva, I.Yu. (2022). Smart specialization and the effect of free trade: a question of theory. *Modern trends in the development of financial and innovation-investment processes in Ukraine – 2022: materials of the 5th International scient. and pract. conference* (Vinnytsia, February 25, 2022) (pp. 248-251). Vinnytsia, 2022. Retrieved from <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/fiip/fiip2022/paper/view/14804/0> [in Ukrainian].
- Snihova, O.Yu. (2018). Smart specialization potential revealing for the overcoming of regional structural inertness in Ukraine. *Economica Ukrainy*, 8 (681), pp. 75-88 [in Ukrainian].
- Soldak, M.O. (2022). Peculiarities of Restoration of Old Industrial Areas in the Context of Global Goals and Implementation of Smart Specialization Strategies. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 2(68), pp. 187-198. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2022-2\(68\)-187-198](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2022-2(68)-187-198) [in Ukrainian].
- Storonyanska, I.Z., Melnyk, M.I., & Leshchukh, I.V. Preconditions and strategic priorities for a region's smart specialization. *Economica Ukrainy*, 4, pp. 39-55. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2020.04.039> [in Ukrainian].
- Storonyanska, I.Z. et al. (2022). Smart specialization of the regions of Ukraine: methodology and pragmatics of implementation. In I.Z. Storonyanska (Ed.), Dolishniy Institute of Regional Research, National Academy of Sciences of Ukraine. Lviv, 424 p. [in Ukrainian].
- Shvets, N.V. (2022). The Concept of Smart Specialisation: a Connection in the Essence With Theories of Economic Development. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 2 (43), pp. 16-28. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.2\(43\).16-28](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.2(43).16-28) [in Ukrainian].
- Shevchenko, A.V. (2019). Strategic Priorities of Introducing Smart-Specialization into Ukraine's Industry. *Business Inform*, 10, pp. 130-135. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-10-130-135> [in Ukrainian].
- Bianchi, G., Matti, C., Pontikakis, D., Reimeris, R. et al. (2024). Innovation for place-based transformations. In G. Bianchi (Ed.). Luxembourg, Publications Office of the European Union. 183 p. DOI: <https://doi.org/10.2760/234679>
- Foray, D., David, P., & Hall, B. (2009). Smart specialization – the concept. *Knowledge Economists Policy Brief*, 9. Retrieved from [https://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download\\_en/kfg\\_policy\\_brief\\_no9.pdf](https://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/kfg_policy_brief_no9.pdf)
- Foray, D., Eichler, M., & Keller, M. (2021). Smart specialization strategies – insights gained from a unique European policy experiment on innovation and industrial policy design. *Review of Evolutionary Political Economy*, 2, pp. 83-103. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43253-020-00026-z>

- Foray, D., & van Ark, B. (2007). Smart specialisation in a truly integrated research area is the key to attracting more R&D to Europe. *Knowledge Economists Policy Brief*, 1. Retrieved from [https://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download\\_en/policy\\_brief1.pdf](https://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/policy_brief1.pdf)
- Hassink, R. (2010). Locked in decline? On the role of regional lock-ins in old industrial areas. In R. Boschma, R. Martin (Eds.). *Handbook of Evolutionary Economic Geography* (pp. 450-468). Edward Elgar, Cheltenham.
- Hausmann, R., & Rodrik, D. (2002). Economic development as self-discovery. Retrieved from [https://growthlab.hks.harvard.edu/files/growthlab/files/2002\\_econ\\_development\\_self\\_discovery\\_hausmann\\_rodrik.pdf](https://growthlab.hks.harvard.edu/files/growthlab/files/2002_econ_development_self_discovery_hausmann_rodrik.pdf)
- Reinert, E.S. (2019). How Rich Countries got Rich ... and Why Poor Countries Stay Poor. New York: Public Affairs. 378 p.
- Rodrik, D. (2004). Industrial policy for the twenty-first century. Retrieved from <https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/industrial-policy-twenty-first-century.pdf>
- Shevtsova, H., Shvets, N., Kramchaninova, M., & Pchelynska, H. (2020). In search of smart specialization to ensure the sustainable development of the post-conflict territory: the case of the Luhansk region in Ukraine. *European Journal of Sustainable Development*, 9(2), pp. 512-524. DOI: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n2p512>
- Shvets, N., Shevtsova, H., Pidorycheva, I., Prokopenko, O., & Maslosh, O. (2023). Sustainable development of agriculture based on the smart specialisation approach: cases of the Central and Eastern European countries. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 9 (1), pp. 260-282. DOI: <https://doi.org/10.51599/are.2023.09.01.12>
- Yegorov, I.Yu., Gryga, V.Yu., & Ryzhkova, Yu.O. (2022). Enabling the Triple Helix Model Through the Implementation of Smart Specialization: the Case of Ukraine. *Sci. innov.*, 18 (4), pp. 3-16. DOI: <https://doi.org/10.15407/sci ne18.04.003>

**Iryna Yu. Pidorycheva,**

*Doctor of Econ. Sci., Senior researcher*

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine

2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine

E-mail: [pidoricheva@nas.gov.ua](mailto:pidoricheva@nas.gov.ua)

<https://orcid.org/0000-0002-4622-8997>;

**Antonina S. Bash,**

*postgraduate*

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine

2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine

E-mail: [antonina.bash@gmail.com](mailto:antonina.bash@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0006-8086-0626>

## SMART SPECIALIZATION OF INDUSTRIAL REGIONS OF UKRAINE: ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC SUPPORT

Industrial regions of Ukraine, especially near-front territories (Donetsk, Luhansk, Kharkiv and Zaporizhzhia regions), suffered the greatest damage and losses as a result of the full-scale war. The needs for their recovery, according to the joint assessment of international institutions and the Ukrainian government, constitute half (50.46% or \$207.2 billion USD) of the reconstruction needs for Ukraine. Considering the structural lag of the economy in industrial regions, dominated by sectors with weak innovation activity and low technological intensity, the continuation of pre-war development trajectories is absolutely unacceptable and non-competitive in the context of the Industry 4.0-5.0 which gains traction globally. In the conditions of a significant change in the profiles of industrial regions due to the war, there is an opportunity to revive their economy but on fundamentally new, innovative principles. Smart specialization can be utilized for this purpose,

aiming at the structural transformation of the economy and the development of new competitive advantages for regions and countries. Emphasis is placed on the necessity of conducting a critical analysis and rethinking the implementation directions of smart specialization in the industrial regions of Ukraine. This is due to the varying degrees of consideration of its fundamental principles in the regional development strategies for 2021-2027 and the need for the structural transformation of their economies to overcome the consequences of the war for the local population.

The purpose of the article is to identify key problems in the field of organizational and economic support for the implementation of the smart specialization approach in the industrial regions of Ukraine and to determine ways to solve them, taking into account purely Ukrainian challenges and EU experience.

The role of organizational and economic support for the implementation of the smart specialization approach in national conditions has been substantiated. The scientific understanding of the main organizational and economic problems and shortcomings of the implementation of the smart specialization approach in the industrial regions of Ukraine has been deepened. It is highlighted that freezing these problems and the absence of appropriate actions to address them will prevent structural and innovation transformations in the economies of regions based on the principles of sustainable development, thereby excluding the possibility of overcoming their structural backwardness. Proposals on ways to solve existing organizational and economic problems are substantiated, taking into account purely Ukrainian challenges, and the knowledge obtained in the EU member states during the implementation of this approach over the last ten years. The practical implementation of these proposals will make it possible to adjust the smart-oriented goals and sectoral focuses of regional development strategies, to direct them to the transformation of the economy of industrial regions through the support of sectors and industries that have the potential to develop new competitive advantages.

*Keywords:* smart specialization, innovation, structural transformation of the economy, sustainable development, recovery, regional development strategies, industrial regions.

*JEL:* H56, O31, R10, R58

*Формат цитування:*

Підричева І. Ю., Баш А. С. (2024). Сمارт-спеціалізація промислових регіонів України: організаційно-економічний супровід. *Економіка промисловості*. № 2 (106). С. 5-28. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry 2024.02.005>

Pidorycheva, I. Yu., & Bash, A. S. (2024). Smart specialization of industrial regions of Ukraine: organizational and economic support. *Econ. promisl.*, 2 (106), pp. 5-28. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2024.02.005>

*Надійшла до редакції 11.03.2024 р.*

**Олександр Іванович Амоша,**

*академік НАН України, почесний директор*

Інститут економіки промисловості НАН України

вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03047, Україна

E-mail: [amosha1937@gmail.com](mailto:amosha1937@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-0189-3819>;

**Олена Олександрівна Амоша,**

*канд. екон. наук, старший науковий співробітник*

Інститут економіки промисловості НАН України

вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03047, Україна

E-mail: [elenamosh7515@gmail.com](mailto:elenamosh7515@gmail.com)

<http://orcid.org/0000-0001-5454-0836>

### **СУЧАСНЕ РОЗПОДІЛЕНЕ ВИРОБНИЦТВО (МАНУФАКТУРА) ЯК ВАЖЛИВА ЧАСТИНА УКРАЇНСЬКОЇ НАЦІОНАЛЬНО УКОРІНЕНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ МАЙБУТНЬОГО<sup>1</sup>**

Запропоновано варіант розвитку частини промисловості, яка є вільною від проблем браку і ризикованості великих інвестицій та загроз збитковості на тлі інновацій.

До повномасштабної війни, яка розпочалася у 2022 р., промисловість України була потужною частиною радянської важкої промисловості, переважно третього технологічного укладу. Сьогодні підприємства, які були утворювачами ВВП національної економіки, здебільшого розташовані на тимчасово окупованій або прифронтовій території. Промислові регіони зазнали суттєвих пошкоджень виробничого фонду та об'єктів інфраструктури. Повоєнне відновлення вітчизняної індустрії потребує великих капіталовкладень, які національне господарство не в змозі здійснити. До того ж існує обмеження щодо тривалості інвестиційних проєктів, обумовлене стрімким розвитком сучасних технологій. Ризиковим є будь-який проєкт, реалізація якого перевищує 3 роки. Крім того, має місце марксівська тенденція норми прибутку до зменшення, викликана зміною структури капіталу, зокрема зменшенням витрат на придбання праці. Сучасні процеси механізації виробництва, нарощування інноваційних складових (комп'ютеризація, Інтернет речей, цифровізація та ін.) посилюють ризики збитковості. Наведено приклад закриття вуглевидобувних підприємств у європейських країнах на тлі науково-технічного прогресу.

На основі аналізу літературних джерел виявлено тенденцію поширення феномену DIY 4.0 (Do it yourself) – застосування найсучасніших технологічних елементів у процесі виготовлення виробів, призначених для задоволення власних потреб виробників. У США дістав розвитку Рух творців, який є новою культурою промислової діяльності.

Обґрунтовано, що технологічна база DIY 4.0 і культура Руху творців є базою нової розподіленої мануфактури, вільної від «прокляття» масових інвестицій і збитковості інновацій. Саме розподілена мануфактура здатна принципово змінити структуру промисловості, забезпечити національне укорінення промислового виробництва.

<sup>1</sup> Стаття містить результати дослідження, виконаного в рамках розділу наукового проєкту «Формування засад національно укоріненої стійкості та безпеки економічного розвитку України в умовах гібридної системи «мир-війна» (№ держреєстрації 0123U100965).



*Ключові слова:* національна укоріненість, промисловість, розподілена мануфактура, ДІУ, Рух творців, інвестиції, інновації.

*JEL:* O 011

Тихо, тихо повзи, Равлику,  
схилом Фудзі  
вгору, до самих висот!

*Кобаясі Ісса*

В умовах воєнного стану фахівці дослідницьких установ Відділення економіки НАН України досліджують проблему формування засад національно укоріненої стійкості та безпеки економічного розвитку України в умовах гібридної системи «мир-війна», щоб «знайти глокалізаційно-інклюзивний підхід, який дозволить використати глобалізацію для національного розвитку і національний розвиток – для глобалізації»

(Гриценко, 2022). Результатом такого пошуку має стати стратегія національно укоріненого розвитку, а також промисловості. Металургійний експорт України через низький рівень технологій, великі витрати енергоресурсів на одиницю продукції за надходженнями в національну економіку ненабагато відрізняється від внеску українських заробітчан (див. рисунок).

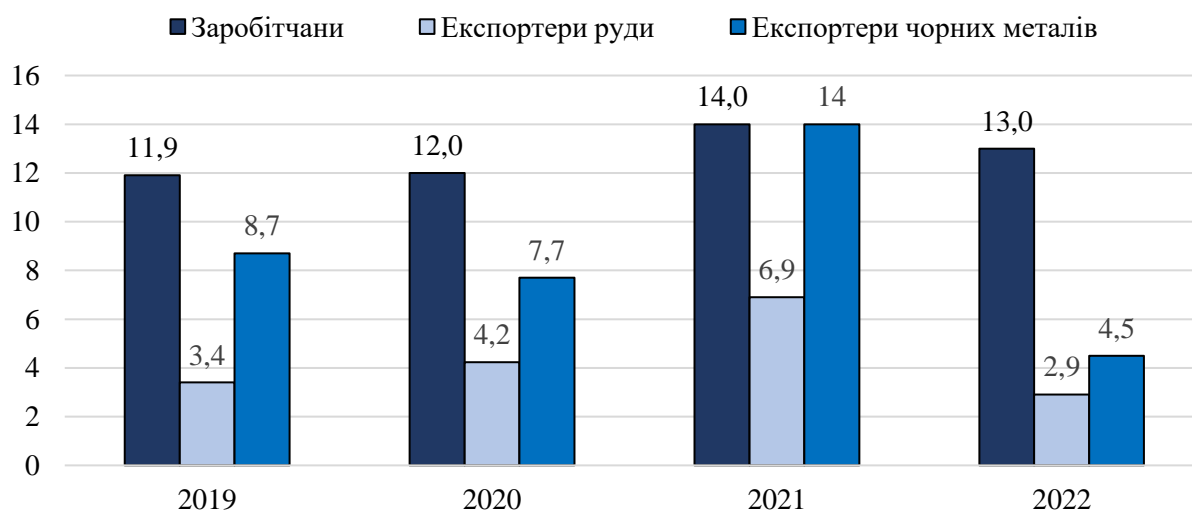


Рисунок – **Обсяги надходження від експорту продукції вітчизняного гірничо-металургійного комплексу та українських заробітчан, млрд дол.**

*Джерело:* складено авторами.

Згідно з дихотомічним ставленням до суспільного розвитку він може бути формаційним або цивілізаційним (Тоунбеє, 1948). Формаційний напрям заснований на існуванні об'єктивних законів переходу суспільства з одного щабля розвитку на вищий із відповідною зміною соціально-економічної формації; у рамках другого підходу цивілізації є самоцінними утвореннями, вони виникають, розвиваються і розпадаються, але

прихід більш прогресивної на зміну менш розвиненої є незакономірним. Перший шлях являє собою цілісний процес, а другий – цивілізаційно-фрагментарний. Індустриалізація в СРСР відповідала разом і цивілізаційній ознаці, і формаційній – саме так історично склалося на початку ХХ ст. Політика промислового розвитку Радянського Союзу була заснована на реаліях глибокої кризи економік Німеччини і США: замов-

лення на проектування і будівництво великих об'єктів промисловості стали в нагоді не тільки для СРСР, але і для вказаних держав. Тому у 1920-х роках будівництво заводів в Україні відбувалося під керівництвом німців із постачанням відповідного обладнання, у 1930-х – американців із застосуванням обладнання компаній із США.

Ідеологом американської частини індустріалізації був архітектор А. Кан. Московська філія компанії Кана мала назву «Держпроектбуд». Під її егідою працювали 25 американських та 2,5 тис. радянських інженерів, які вивчали західну науку проектування та будівництва великих промислових об'єктів. Філія німецької компанії Demag була закодована під назвою «Центральне бюро важкого машинобудування». Це був час освоєння і практичного розвитку запропонованого А. Каном швидкісного поточно-конвеєрного виробництва архітектурно-будівельної проектної документації, що дало змогу протягом 1929-1932 рр. побудувати на території СРСР принаймні 521 завод (Melnikova-Raich, 2010).

Українська промисловість була стрижневою частиною радянської. Це обумовлює належність вітчизняного виробничо-промислового комплексу переважно до третього технологічного укладу. Масове будівництво потужних підприємств в Україні було продовжено на стадії відновлення промисловості після Другої світової війни й активного розвитку у 1960-1970 рр., але стиль проектування залишився незмінним. Технологічний рівень промисловості України у XXI ст., зокрема до розпочатих у 2022 р. повномасштабних бойових дій, у цілому виявився невисоким, і ситуація не має перспектив до покращання. На тлі майже 82% експорту чорних металів із низькою доданою вартістю частка інвестицій у високо- та середньо-високотехнологічні галузі промисловості Донецької області ще недавно складала лише 5,4% проти 9,7% загалом по Україні (Pidorysheva, 2020).

«Технологічне середовище є дуже консервативним, оскільки інноваційні сис-

теми створюються та розвиваються в локалізованому просторі, де вже сконцентровані матеріальні, виробничі, інформаційні та трудові ресурси, які дозволяють розробляти та використовувати інноваційні рішення. Кожна галузь економіки має характерні особливості ведення господарської діяльності та види інноваційної активності» (Солдак, 2020). Наразі більша кількість заводів, що виробляли основну частку національної промислової продукції, опинилася на тимчасово окупованих та прифронтових територіях. Саме промислові регіони зазнали значних руйнувань інфраструктурних і промислових об'єктів. Тому як відновлення підприємств важкої промисловості, так і створення виробництв смарт-промисловості є досить проблематичним, перш за все через брак масових інвестицій.

У сучасній Україні дуже популярним є гасло «Build Back Better», що означає відбудувати краще, ніж було. Насправді оголошена під час саміту G7 у червні 2021 р. ініціатива «Build Back Better World (B3W)» мала на меті, згідно з офіційною заявою США, створення «ціннісно-орієнтованого, високостандартизованого і прозорого інфраструктурного партнерства під керівництвом провідних демократичних країн для скорочення інфраструктурної відсталості країн, що розвиваються». Бюджет гіпотетичного проекту має становити понад 40 трлн дол. Проект «Великої сімки» є безкомпромісною альтернативою китайській ініціативі 2013 р. «Один пояс і один шлях» (Belt and Road Initiative – BRI). Без значної фінансової підтримки з боку США проект B3W не здатен конкурувати з усталеною китайською стратегією розвитку інфраструктури. Багато деталей нового проекту ще не опрацьовано, тоді як BRI є добре налагодженим інфраструктурним проектом із фінансовою підтримкою Азіатського банку інфраструктурних інвестицій (АІВ), Банку розвитку Китаю, Фонду Шовкового шляху та багатьох інших організацій. «Один пояс і один шлях» розвинувся до багатотрильйонного проекту, який фінансує інфраструктурні

проекти в Африці, Азії, Латинській Америці та Європі<sup>1</sup>.

За українським розумінням «Build Back Better» – це смарт-промисловість, тобто комплекс смарт-заводів, об'єднаних через глобальні комп'ютерні мережі з дослідниками та розробниками, постачальниками, дистриб'юторами, кінцевими споживачами та ін. У свою чергу, смарт-завод – це «гнучке кіберфізичне виробництво, що забезпечує точне налаштування на споживача і засноване на використанні великих даних» (Vishnevsky, Kniaziev, 2018).

Щодо перспектив побудови смарт-промисловості, то доречно згадати виступ генерального директора італійського енергетичного концерну «Enel» Ф. Стараче на сесії Всесвітнього економічного форуму в Давосі у 2016 р.: «Ми не хочемо помилитися з нашими інвестиціями і через 10 років зрозуміти, що світ змінився до невпізнанності... Давайте припинимо спроби прогнозувати майбутнє. Просто постарайтеся зрозуміти, що технології почали розвивати самі себе, ніхто не може більше вдавати, що управляє еволюцією технологій. Вони знайшли природний шлях розвивати себе самі»<sup>2</sup>. Ідеться про раціональність відмови від інвестицій у проекти, для завершення яких потрібно понад 3 роки. Тезам про експлуатацію в Україні 9 млн автомобілів, більшість із яких іноземного виробництва, а також про те, що з 7 найбільш розвинутих країн немає жодної, яка б не мала національного виробництва легкових автомобілів, доречно протиставити знімки з космосу розкиданих по світу багатотисячних стоянок машин, що лишилися нерозпроданими<sup>3</sup>.

Окрім браку інвестицій, існує проблема їх економічної віддачі. На тлі парадигми Четвертої промислової революції не прийнято згадувати про марксистську тен-

денцію норми прибутку до зменшення (в економічній теорії зустрічається поєднання слів «тенденція» і «закон»: закон-тенденція норми прибутку до зниження, хоча визначення самого автора було цілком чітким: «... закон діє тільки як тенденція, вплив якої виразно виступає лише за певних обставин і протягом тривалих періодів часу» (Marx, 1867). К. Маркс виявив всезагальне явище, що проявляється на тлі прагнення максимізації прибутку кожним окремим капіталістом. На його думку, причина полягає в змінах органічного складу капіталу, зменшенні перемінної, що використовується для купівлі робочої сили. Зростання капіталоемності виробництва та скорочення кількості зайнятих у перерахунку на одиницю випуску продукції обумовлює тенденцію норми прибутку до зменшення.

Таким чином, дотримання шляху інноваційного розвитку може призводити до нерентабельності підприємств. Навпроти, на думку Нобелівського лауреата Дж. Стігліца, інновація (поняття, яке у ХХ ст. ввів в обіг економічної науки Й. Шумпетер (Schumpeter, 2017)) виступає єдиним справжнім джерелом збільшення багатства сучасного світу в цілому (Stiglitz, 2019). Дебати щодо технічного прогресу, нагромадження капіталу і розподілу доходів не стихають і до цього часу, до них приєднувалися майже всі відомі економісти свого часу, наприклад Т. Пікетті (Maito, 2014). Разом із тим органічні зміни складу капіталу дійсно відбуваються. Результати досліджень, опубліковані в 1994 р., підтвердили зростання продуктивності праці в 17 країнах ОЕСР протягом 1979-1988 рр. У той же час загальний позитивний вплив технічних змін теж збільшується, особливо у США та Японії (Färe et al., 1994). Однак це не завжди так відбувається. У роботі (Cherevatskyi, Soldak, Lypnytskyi,

<sup>1</sup> G7 vs. BRI: Any Chance of Success? URL: <https://www.iglobenews.org/g7-vs-bri-any-chance-of-success/> (дата звернення: 13.05.2024).

<sup>2</sup> Starace Francesko. Renewable energy is not just a fix for climate change – it's also a sign of progress. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/06/beyond-climate-change-renewable-energy-is-more-than-just-a-fix/> (дата звернення: 13.05.2024).

<sup>3</sup> Куди діваються непродані автомобілі. URL: <https://ukr.media/auto/357833/> (дата звернення: 13.05.2024).

2023) на прикладі вугільних галузей Великобританії, Німеччини, Польщі, США та України продемонстровано, що навіть великі досягнення у сфері науково-технічного розвитку не дозволяють запобігти збитковості вугледобувних підприємств. Тому, як би парадоксально це не звучало на тлі парадигми промислової революції Індустрія 4.0, теза К. Маркса дає підстави припустити, що множинні інновації можуть множити і поточну збитковість. До того ж зміни співвідношення «праця і капітал» на користь капіталу стають усе більше вираженими. Дж. Ріфкін ще в кінці ХХ ст. назвав свою книгу «Кінець праці» (Rifkin, 1996).

Альтернативні способи виробництва сьогодні все більше замінюють традиційні. Так, у світі все частіше вживається термін «джугаад» (jugaad), що в перекладі з хінді означає спритну та розумну імпровізацію. Станом на травень 2024 р. за даними Google Scholar існує понад 6 тис. публікацій із цього приводу. І це зрозуміло: наразі принцип «зроби щось із нічого» перетворюється на конкурентну перевагу, оскільки це ще один спосіб «народжувати» інновації. Нова книга ідеолога цього напрямку Дж. Прабху має назву «Інновації в стилі джугаад» (Prabhu, Jain, 2015).

До джугаад близько підходить явище бриколажу (bricolage), яке виявилось набагато більш відомим – 196 тис. згадувань за Google Scholar. Теорію бриколажу у 60-х роках ХХ ст. запропонував К. Леві-Стросс (Lévi-Strauss, 1966). «Бриколер (той, хто здійснює бриколаж) здатен виконати величезну кількість різноманітних завдань, але, на відміну від інженера, жодне з них він не ставить у залежність від видобутку сировини та інструментів, задуманих і забезпечених згідно з проектом: світ його інструментів завжди є нехитрим, і правило гри завжди полягає в тому, щоб влаштуватися за допомогою підручних засобів, тобто на кожен момент обмеженої сукупності химерно підібраних інструментів і матеріалів ... але з результатом, що зумовлений як усіма наявними можливостями до оновлення, збагачення існуючих запасів, так і викорис-

танням решток попередніх будівель і руїн» (Baker, Nelson, 2005). Серед робіт вітчизняних науковців, у яких розглянуто теорію бриколажу, слід відзначити статтю (Солдак, 2021).

На Заході дуже популярним є термін DIY (Do it yourself), що означає «зроби сам» (понад 640 тис. згадувань у Google Scholar). DIY – сучасна тенденція, за якою разом із традиційними акторами (фірмами, науково-дослідними організаціями та ін.) з'явилися нові носії інновації, перш за все громадяни, які здатні бути провідниками формату «зроби сам». DIY 4.0, або DIY Третьої хвилі, базується на цифровому проектуванні й адитивному виробництві. Пересічні громадяни стають винахідниками, проектувальниками, виробниками і дистрибуторами створених ними товарів. К. Андерсон (Anderson, 2012) називає таких людей творцями і навіть наголошує на появі потужного Руху творців (Maker Movement – 1 140 тис. за даними Google Scholar). Субкультура «мейкерів» виникла у США в 2000-х роках, вона пов'язана з журналом «MAKE», який з'явився у 2005 р. Наступного року його засновник Д. Доєрті організував у Каліфорнії перший Maker Faire (ярмарок мейкерів), щоб зібрати разом людей, які вміють створювати нетривіальні речі, використовуючи підручні засоби та цифрові можливості. Субкультура «мейкерів» розпочиналася з поширення нових технологій (3D-принтери та ін.) у сфері традиційного декоративно-прикладного мистецтва, але багато творців згодом стали підприємцями та відкрили свої стартап-компанії. Велика кількість публікацій за темою свідчить про зацікавленість суспільства і науковців цим феноменом.

Альтернативні традиційному виробництву явища доцільно розподілити на дві категорії: якщо джугаад і бриколаж більше стосуються формальних і неформальних винаходів, що претендують на інноваційність, то DIY, як і Рух творців – це переважно практичні втілення. Разом із цим впливає алузія з розподіленими, або розсіяними, мануфактурами (distributed manufacturing), здавна заснованими на скуповуванні та

перепродажу продукту ремісників-кустарів, яких підприємець забезпечував сировиною та знаряддями виробництва. Натомість сучасний тип розподіленої мануфактури – це спосіб виробництва товару, при якому всі елементи технологічного процесу розподілені за домогосподарствами або іншими місцями виробництва. Тобто сучасні розподілені мануфактури успадковують дореволюційні практики, але на новому технологічному підґрунті. Західна науково-економічна практика приділяє розподілені мануфактурам величезну увагу, про що свідчить наявність 4 610 тис. публікацій.

Отже, сучасні розподілені мануфактури можуть значною мірою вплинути, а за певних умов кардинально змінити якісну структуру промисловості в Україні та забезпечити національно укорінений її розвиток.

*Метою* статті є пропозиція варіанта розвитку національно укоріненої промисловості, яка є вільною від проблем браку і ризикованості великих інвестицій та загроз збитковості на тлі інновацій.

Сучасний DIY перебуває на третій – цифровій – хвилі розвитку, вона діалектично змінила промисловий формат другої хвилі, як та, у свою чергу, змінила натуральний формат першої (Fox, 2014, с. 18). Спочатку люди вирощували те, що їдять, і виробляли те, що їм потрібно, не звертаючись до ринку. Потім почали купувати комплекти попередньо спроектованих деталей і самостійно складати за інструкціями готові вироби – це була промислова, або друга хвиля DIY. Третя хвиля DIY – пересічні громадяни виробляють і споживають/продають товари, задумані ними самими (Fox, 2013). За радянських часів серед жінок було поширеним шиття одягу за викройками з журналів «Робітниця» та «Селянка». Особливо цінувалися креслення з німецького журналу «Burda Moden». Сучасний «зробисамовець»

через OpenMaterials<sup>1</sup> може отримати потрібні матеріали; через Instructables<sup>2</sup> – проекти DIY; на вебсайті Make Magazine<sup>3</sup> – ідеї та інструкції. DIY 4.0 містить штучний інтелект (AI), Інтернет речей (IoT) та доповнену реальність (AR – Additive Reality)<sup>4</sup>.

Товари DIY можуть бути невеликими і простими, великими і складними. Технології адитивного виробництва (Additive manufacturing), цифрові платформи, лазерні різакі, 3D-принтери створюють нову виробничу базу. Ще у 2014 р. американська компанія Local Motors на виставці International Manufacturing Technology Show (IMTS), що відбулася в Чикаго, за 44 години виготовила автомобіль із надрукованим на 3D-принтері у виставковому залі кузовом (Cherevatskyi, 2017). Навіть так звані «копанки» можуть стати «зробисамом» у добувній промисловості. Успішні переговори про співіснування в гірничій промисловості Колумбії свідчать, що і в добувній сфері DIY може набути технічного та юридичного супроводу (Güiza-Suárez, Kaufmann, 2024).

М. Солдак досліджує адаптацію можливостей DIY до відновлення регіонів України (Солдак, 2023). Д. Череватський припускає, що замість висококапіталізованих і централізованих фабрик із безліччю штатних працівників важливою стане масова співорганізація людей, які в житлових будинках, офісах компаній випускатимуть товари для власного споживання або дрібні партії на продаж (Cherevatskyi, 2017). Однак у літературі не знайдено підтвердження запропонованого розподілу, тому оригінальною є концепція, згідно з якою DIY може стати технологічною основою, а Рух творців – культурою розвитку нової промисловості. На Круглому столі «Промисловість як базис української доктрини», який відбувся 10.07.2023 р. в Інституті економіки промисловості НАН України, групою авторів

<sup>1</sup> Open Materials Database. URL: [https://openmaterialsdb.se/index.php?limit=100#tab\\_material](https://openmaterialsdb.se/index.php?limit=100#tab_material) (дата звернення: 13.05.2024).

<sup>2</sup> Autodesk Instructables. URL: <http://www.instructables.com> (дата звернення: 13.05.2024).

<sup>3</sup> Make Magazine. URL: <https://makezine.com> (дата звернення: 13.05.2024).

<sup>4</sup> The Digital Transformation of the DIY Sector in the EU. URL: <https://eclear.com/article/the-digital-transfor> (дата звернення: 13.05.2024).

(О. Амоша, Д. Черватський, О. Лях, М. Солдак) було висунуто концепцію «Працьовитого їжака». Назва розробки обумовлена необхідністю великих повоєнних перетворень із забезпеченням національної безпеки, що асоціюється з формулою доктрини «самозахист і самозабезпечення». Першим принципом доктрини є людиноцентричність: ESG-управління (англ. Environmental, Social, Corporate Governance) замість неоліберальної моделі капіталізму; регенеративна модель «космічної станції» замість «ковбойської моделі» господарювання.

Швидке зростання національної економіки може надати тільки переробна промисловість, використання «підручних» ресурсів і відходів виробництва, горизонтальні зв'язки – чинники економічної безпеки, стабільності промисловості та енергетики. Це обумовлює такі пріоритети трансформацій: національна безпека, переробна промисловість, циркулярна економіка, економіка простих речей, інфраструктура, заводська, галузева та фундаментальна наука, освіта, національний Рух творців. Досягнення успіху потребує формування системи відповідальності кадрів щодо рішень, які приймаються, та їх результатів на всіх рівнях державного управління, територіального самоврядування, корпоративного менеджменту тощо; створення відповідного сучасним викликам оборонно-промислового комплексу, розвитку та впровадження технологій подвійного призначення, створення умов для їх конверсії у високотехнологічну продукцію цивільного призначення; переходу до маловідходного виробництва на основі міжсекторальної інтеграції, активізації переробної промисловості на засадах розподіленої мануфактури; поширення розподіленої генерації в енергетиці<sup>1</sup>. Доктрина «Працьовитого їжака» є за дефініцією національно укоріненою. Запропонована концепція об'єднує розробки Д. Черватського і М. Солдак, а також заснована

на наукових положеннях, опублікованих у статті (Амоша, Амоша, 2023).

На початку 1990-х років Донецьк набув досвіду розподіленої мануфактури, дуже близького до старокласичного. На початку розвитку комп'ютерних ігор, а це збіглося з перебудовою, у країні виявилася проблема з джойстиком. Випуск модного виробу освоїв зовсім невеликий кооператив. У понеділок водій, він же експедитор, на малолітражному фургоні розвозив місцевим «надомникам» (переважно пенсіонерам) комплектуючі до джойстиків. У четвер він за тими самими адресами збирав виготовлену продукцію та одразу ж вирушав до столиці, щоб у п'ятницю здати товар замовнику, отримати від нього оплату та нову партію комплектуючих. Черговий виробничо-комерційний цикл розпочинався ранком наступного понеділка з відвідування пенсіонерів-надомників. І так справи тривали доволі довго й успішно, настільки, що цим бізнесом зацікавився великий місцевий оборонний завод. Із властивим такому підприємству розмахом, незважаючи на економічні показники, було спроектовано та виготовлено потрібне обладнання, не гірше за фірмове іноземне, і заводчани швидко виробили велику кількість джойстиків, відправили їх на реалізацію і на довгі роки знищили ринок. Нерозпродану решту джойстиків роздавали безкоштовно.

Інша справа – розподілені мануфактури, засновані на технологічній базі DІY та культурі Руху творців, здатні перетворитися на рушійну силу трансформації промислового виробництва взагалі – від мікро- до макрорівня, особливо переробної промисловості як виду діяльності. Американські зразки DІY переконують у цьому: «публічні майстерні», лабораторії персональних виробництв (Anderson, 2012), де абоненти за помірну плату отримують доступ до найсучаснішого промислового обладнання вартістю в мільйони доларів (програмувальні

<sup>1</sup> Круглий стіл за міжнародною участю «Промисловість як базис української доктрини». URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/193770/06-Roundtable.pdf?sequence=1> (дата звернення: 13.05.2024).

верстати, лазерні ножі, 3D-принтери тощо). У межах виробничих лабораторій люди вироблятимуть продукти не лише для себе, але і для великих фірм, дрібних споживачів, вони становитимуть новий клас індустріальних фрілансерів, внесуть у промисловість нову бізнес-культуру.

Рух творців в Америці набуває все більшого поширення. Культуру виробника можна описати як філософію, згідно з якою окремі особи або групи осіб створюють артефакти, які відтворюються та збираються за допомогою програмного забезпечення та/або фізичних об'єктів. Типові теми, що цікавлять культуру виробників, включають інженерно-орієнтовані заняття, такі як електроніка, робототехніка, 3D-друк та комп'ютерні засоби числового керування, а також більш традиційні види діяльності, такі як шиття чи декоративно-прикладне мистецтво (Papavasoulou, Giannakos, Jaccheri, 2017).

Рух творців – це принципово нова система виробництва і трудових відносин. Показовою є практика організації послуг таксі в сучасних містах – теж модель розподіленої мануфактури, яка відображає суть цих відносин: використання власних або орендованих засобів виробництва, платформна система замовлень і надання послуг, укоріненість бізнесу на мікро-, мезо- і макрорівнях, принципово інше інвестиційне середовище.

Розподілена мануфактура знімає протиріччя між працею та капіталом, інновації стають рушійною силою бізнесу, кожен суб'єкт виробничої діяльності є зацікавленим у використанні будь-яких прийомів джугааду або бриколажу.

Американські фахівці вважають, що Рух творців може суттєво вплинути на економіку міст, перш за все через велику кількість робочих місць (Wolf-Powers et al., 2017). У Європі рух виробників, який розпочався як громадський, соціально керований знизу вгору, сьогодні також впливає на основне виробництво через підвищення ефективності, розподілене місцеве виробництво та циркулярну економіку. Альтер-

нативне виробництво має значні перспективи для підвищення соціальної, економічної та екологічної стійкості. Позитивні результати підтверджено кількісним емпіричним дослідженням по всій Європі та детальним аналізом 42 ініціатив виробників у міських центрах *maker faire*. Незважаючи на коротку історію руху, загальні результати є доказами його важливого внеску в економіко-організаційну стійкість. Особливо це проявляється в гендерному вимірі: жінки-лідери, як правило, досягають набагато більшого впливу на стійкість, ніж їх колеги-чоловіки. Є також докази того, що ініціативи виробників у тісній співпраці один з одним та іншими учасниками загальноміських і регіональних систем набагато успішніші в досягненні стійкого впливу, ніж інші (Millard et al., 2018). Потужний індустріальний потенціал руху виробників, його багатогранний вплив на суспільство офіційно високо оцінено на рівні ЄС (Rosa et al., 2017).

Т. Сміт стверджує, що Рух виробників створює простір як нову форму економічного «спільного перебування», що надає різноманітні та суперечливі можливості для посткапіталістичної практики (Smith, 2020). Новий концептуальний простір є важливим для посіву префігуративного насіння, яке має надати більш інклюзивний, стійкий та демократичний урбанізм. Префігуративний тип культури – це один із трьох видів культури, які запропонувала М. Мід. Його суть полягає в тому, що старше покоління навчає молодого, передає свої знання та досвід. Постфігуративна культура панує в традиційному суспільстві. Другий тип культури Мід назвала кофігуративним – тут передача досвіду відбувається як по вертикалі згори вниз, так і по горизонталі. Діти навчаються не тільки в дорослих, але й один в одного, дорослі теж навчаються у своїх однолітків, а не лише передають свій досвід молодшим. Такий тип культури зберігає традиції та захоплює новації. Однак при цьому змінюється ставлення до старшого покоління – воно втрачає, але не завжди, безумовний авторитет. Щоб залишитися затребуваними,

їм також треба вчитися. Зараз навіть люди похилого віку повинні освоювати комп'ютер, гаджети. Префігуративна культура паує в сучасному динамічному суспільстві. Новий досвід стає значною мірою більш важливим за неоновлений старий, коли носії традицій втрачають частково свою значущість. Тому старше покоління має додатково вчитися в нового, щоб відповідати духу часу. Тенденція, що виникає в кофігуративному типі, посилюється (Mead, 1970) та починає домінувати.

#### Висновки

1. Розвиток сучасної системи господарювання, з одного боку, потребує великих капіталовкладень у підвищення рівня механізації, комп'ютеризації, цифровізації виробництва, а з іншого – зазначена зміна структури капіталу зі зменшенням частки праці може призвести до збитковості бізнесу, як це сталося з вугледобувними галузями країн Європи.

2. Аналіз наукових праць свідчить, що перспективним є шлях індустріального розвитку за формою розподіленого виробництва (мануфактури), але на новій технологічній основі. Розподілене виробництво має сприяти розвитку в Україні доктрини «Працьовитого їжака», формулою якої є «самозахист і самозабезпечення».

3. Технологічне підґрунтя DIY, культура Руху творців можуть не тільки усунути інвестиційні та інноваційні протиріччя, властиві сучасній системі господарювання, але і створити умови для цивілізаційних перетворень.

4. Розподілене виробництво в контексті DIY і культури Руху творців природно сприятиме глибокому національному укоріненню промисловості.

5. Вирішення питання щодо розповсюдження в Україні нових принципів господарювання і виробництва потребує глибокої методологічної експертизи інституціональних, технологічних, інвестиційних реалій, можливостей застосування зарубіжного досвіду у вітчизняній практиці.

6. За наявності позитивних висновків експертизи доцільно розробити для

основних видів промислової діяльності та відповідних галузей промисловості рекомендації щодо організації українського Руху творців і забезпечення його технологічною базою для надання дієздатності, оптимального співіснування разом із традиційними видами виробництва там, де інноваційні форми є виправданими та актуальними.

7. Державним, галузевим і регіональним органам влади слід розглянути можливості адаптації підприємств, зайнятих традиційними видами діяльності, до функціонування в нових умовах, щоб уникнути кризових явищ. Нова промисловість взагалі має функціонувати економічно ефективно незалежно від причетності суб'єктів бізнесу до структур розподіленого виробництва або до традиційних форм у будь-яких видах діяльності, основних і допоміжних сферах виробництва, інфраструктури та ін.

#### Література

- Амоша О.І., Амоша О.О. (2023). Щодо форми стратегії повоєнної перебудови економіки. *Економіка промисловості*. № 1 (101). С. 69-78. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry.2023.01.069>
- Гриценко А.А. (2022). Стратегії економічної стійкості у нестабільному середовищі. *Економіка і прогнозування*. № 30. Р. 33-43. DOI: <https://doi.org/10.15407/eip2022.03.033>
- Підоричева І.Ю. (2020). Інноваційна екосистема Придніпровського економічного району: актори, їх якість та повнота. *Вісник економічної науки України*. № 1 (38). С. 116-130. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1\(38\).116-130](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1(38).116-130)
- Солдак М.О. (2020). Оцінка інноваційної активності галузей економіки Придніпровського економічного району в контексті формування регіональних інноваційних екосистем. *Економічний вісник Донбасу*. № 2 (60). С. 84-95. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2020-2\(60\)-84-95](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2020-2(60)-84-95)
- Солдак М.О. (2021). Промислова екосистема і ревіталізація браунфілдів. *Економіка промисловості*. № 3 (95). С. 70-101. DOI:

- <http://doi.org/10.15407/econindustry2021.03.070>
- Солдак М.О. (2023). Використання потенціалу DIY для забезпечення економічної резильєнтності регіонів України. *Економіка промисловості*. № 3 (103). С. 28-46. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2023.03.028>
- Anderson C. (2012). *Makers: The New Industrial Revolution*. NY: Crown Business. 250 p.
- Baker T., Nelson R.E. (2005). Creating Something from Nothing: Resource Construction through Entrepreneurial Bricolage. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 50 (3). P. 329-366. DOI: <https://doi.org/10.2189/asqu.2005.50.3.329>
- Cherevatskyi D.Yu. (2017). Smart industry in different angles. *Економіка промисловості*. № 3 (79). С. 145-153. DOI: <https://doi.org/10.15407/econindustry2017.03.145>
- Cherevatskyi D., Soldak M., Lypnytskyi D. (2023). Profit-seeking vs Innovation. *Zeszyty Naukowe WSB w Poznaniu*. № 101 (2). P. 63-71. DOI: <https://doi.org/10.58683/dns.wsb.606>
- Färe R., Grosskopf S., Norris M., Zhang Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *The American economic review*. Vol. 84. No. 1. P. 66-83.
- Fox S. (2013). Paradigm shift: Do-It-Yourself (DIY) invention and production of physical goods for use or sale. *Journal of Manufacturing Technology Management*. № 24 (2). P. 218-234. DOI: <http://doi.org/10.1108/174103813111292313>
- Fox S. (2014). Third Wave Do-It-Yourself (DIY): Potential for prosumption, innovation, and entrepreneurship by local populations in regions without industrial manufacturing infrastructure. *Technology in Society*. № 39. P. 18-30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2014.07.001>
- Güiza-Suárez L., Kaufmann C. J. (2024). Successfully negotiating artisanal-industrial mining coexistence: A case study from Colombia. *The Extractive Industries and Society*. № 17. Art. 101450. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exis.2024.101450>
- Lévi-Strauss C. (1966). *The Savage Mind*. Chicago, Illinois: University of Chicago Press. 310 p.
- Maito E.E. (2014). Piketty against Piketty. The Tendency of the Rate of Profit to Fall in United Kingdom and Germany since XIX Century Confirmed by Piketty's Data, MPRA Paper 55839. University Library of Munich.
- Marx K. (1867). *Das Kapital*. Buch I: Der Produktionsprozess des Kapitals. Hamburg,. In: Deutsches Textarchiv. URL: [https://www.deutschestextarchiv.de/marx\\_kapital01\\_1867](https://www.deutschestextarchiv.de/marx_kapital01_1867) (дата звернення: 12.05.2024).
- Mead M. (1970). *Culture and Commitment, a Study of the Generation Gap*. New York, NY: Natural History Press.
- Melnikova-Raich S. (2010). The Soviet Problem with Two 'Unknowns': How an American Architect and a Soviet Negotiator Jump-Started the Industrialization of Russia, Part I: Albert Kahn. *Journal of the Society for Industrial Archeology*. № 36 (2). P. 57-80. DOI: <https://doi.org/10.2307/41933723>
- Millard J., Sorivelle M.N., Deljanin S., Unterfrauner E., Voigt C. (2018). Is the maker movement contributing to sustainability? *Sustainability*. № 10 (7). Art. 2212. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10072212>
- Papavlasopoulou S., Giannakos M.N., Jaccheri L. (2017). Empirical studies on the Maker Movement, a promising approach to learning: A literature review. *Entertainment Computing*. № 18. P. 57-78. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2016.09.002>
- Prabhu J., Jain S. (2015). Innovation and entrepreneurship in India: Understanding jugaad. *Asia Pacific Journal of Management*. № 32. P. 843-868. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10490-015-9445-9>
- Rifkin J. (1995). *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*. Putnam Publishing Group.

- Rosa P., Ferretti F., Pereira Â.G., Panella F., Wanner M. (2017). Overview of the maker movement in the European Union. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Schumpeter J.A. (2017). *Essays: On entrepreneurs, innovations, business cycles and the evolution of capitalism*. Routledge.
- Smith T.S. (2020). Stand back and watch us: Post-capitalist practices in the maker movement. *Environment and Planning A: Economy and Space*. № 52(3). P. 593-610. DOI: <https://doi.org/10.1177/0308518X19882731>
- Stiglitz J. E. (2019). Addressing climate change through price and non-price interventions. *European Economic Review*. № 119. P. 594-612. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2019.05.007>
- Toynbee A.J. (1948). *Civilization on Trial*. N. Y., Oxford University Press. URL: <https://ia801606.us.archive.org/22/items/in.ernet.dli.2015.185313/2015.185313.Civilization-On-Trial.pdf> (дата звернення: 12.05.2024).
- Vishnevsky V.P., Kniaziev S.I. (2018). How to increase the readiness of Ukraine's industry to smart transformations. *Sci. innov.* № 14(4). P. 49-61. DOI <https://doi.org/10.15407/scine14.04.049>
- Wolf-Powers L., Doussard M., Schrock G., Heying C., Eisenburger M., Marotta S. (2017). The Maker Movement and Urban Economic Development. *Journal of the American Planning Association*. № 83 (4). P. 365-376. DOI <https://doi.org/10.1080/01944363.2017.1360787>
- Pidorycheva, I. Yu. (2020). Innovative ecosystem of the Dnipro economic district: actors, their quality and completeness. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1 (38), pp. 116-130. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1\(38\).116-130](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1(38).116-130) [in Ukrainian].
- Soldak, M. O. (2020). Evaluation of the innovative activity of the branches of the economy of of the Dnipro economic district in the context of the formation of regional innovation ecosystems. *Economichnyi visnyk Donbasu*, 2 (60), pp. 84-95. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2020-2\(60\)-84-95](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2020-2(60)-84-95) [in Ukrainian].
- Soldak, M. O. (2021). Industrial ecosystem and revitalization of brownfields. *Econ. promisl.*, 3 (95), pp. 70-101. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2021.03.070> [in Ukrainian].
- Soldak, M. O. (2023). Employment of DIY potential to ensure the economic resilience of the regions of Ukraine. *Econ. promisl.*, 3 (103), pp. 28-46. DOI: [http://doi.org/10.15407/econindustry\\_2023.03.028](http://doi.org/10.15407/econindustry_2023.03.028) [in Ukrainian].
- Anderson, C. (2012). *Makers: The New Industrial Revolution*. NY: Crown Business. 250 p.
- Baker, T., & Nelson, R.E. (2005). Creating Something from Nothing: Resource Construction through Entrepreneurial Bricolage. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 50 (3), pp. 329-366. DOI: <https://doi.org/10.2189/asqu.2005.50.3.329>
- Cherevatskyi, D. Yu. (2017). Smart industry in different angles. *Econ. promisl.*, 3 (79), pp. 145-153. DOI: <https://doi.org/10.15407/econindustry2017.03.145>
- Cherevatskyi, D., Soldak, M., & Lypnytskyi, D. (2023). Profit-seeking vs Innovation. *Zeszyty Naukowe WSB w Poznaniu*, 101(2), pp. 63-71. DOI: <https://doi.org/10.58683/dnswsb.606>
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M., & Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *The American economic review*, 84 (1), pp. 66-83.

## References

- Amosha, O. I., & Amosha, O. O. (2023). On the formula of the strategy of post-war economic restructuring. *Econ. promisl.*, 1 (101), pp. 69-78. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2023.01.069> [in Ukrainian].
- Grytsenko, A. (2022). Strategies of economic stability in unstable environment. *Ekon. prognozuvannâ*, 30, pp. 33-43. DOI: <https://doi.org/10.15407/eip2022.03.033> [in Ukrainian].

- Fox, S. (2013). Paradigm shift: Do-It-Yourself (DIY) invention and production of physical goods for use or sale. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 24 (2), pp. 218-234. DOI: <http://doi.org/10.1108/17410381311292313>
- Fox, S. (2014). Third Wave Do-It-Yourself (DIY): Potential for prosumption, innovation, and entrepreneurship by local populations in regions without industrial manufacturing infrastructure. *Technology in Society*, 39, pp. 18-30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2014.07.001>
- Güiza-Suárez, L., & Kaufmann, C. J. (2024). Successfully negotiating artisanal-industrial mining coexistence: A case study from Colombia. *The Extractive Industries and Society*, 17, 101450. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exis.2024.101450>
- Lévi-Strauss, C. (1966). *The Savage Mind*. Chicago, Illinois: University of Chicago Press.
- Maito, E.E. (2014). Piketty against Piketty. *The Tendency of the Rate of Profit to Fall in United Kingdom and Germany since XIX Century Confirmed by Piketty's Data, MPRA Paper 55839*. University Library of Munich.
- Marx, K. (1867). *Das Kapital*. Buch I: Der Produktionsprozess des Kapitals. Hamburg,. In: Deutsches Textarchiv. Retrieved from [https://www.deutschestextarchiv.de/marx\\_kapital01\\_1867](https://www.deutschestextarchiv.de/marx_kapital01_1867).
- Mead, M. (1970). *Culture and Commitment, a Study of the Generation Gap*. New York, NY: Natural History Press.
- Melnikova-Raich, S. (2010). The Soviet Problem with Two 'Unknowns': How an American Architect and a Soviet Negotiator Jump-Started the Industrialization of Russia. Part I: Albert Kahn. *Journal of the Society for Industrial Archeology*, 36 (2), pp. 57-80. DOI: <https://doi.org/10.2307/41933723>
- Millard, J., Sorivelle, M.N., Deljanin, S., Unterfrauner, E., & Voigt, C. (2018). Is the maker movement contributing to sustainability? *Sustainability*, 10 (7), 2212. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10072212>
- Papavlasopoulou, S., Giannakos, M. N., & Jacheri, L. (2017). Empirical studies on the Maker Movement, a promising approach to learning: A literature review. *Entertainment Computing*, 18, pp. 57-78. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2016.09.002>
- Prabhu, J., & Jain, S. (2015). Innovation and entrepreneurship in India: Understanding jugaad. *Asia Pacific Journal of Management*, 32, pp. 843-868. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10490-015-9445-9>
- Rifkin, J. (1995). *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*. Putnam Publishing Group.
- Rosa, P., Ferretti, F., Pereira, Â. G., Panella, F., & Wanner, M. (2017). *Overview of the maker movement in the European Union*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Schumpeter, J. A. (2017). *Essays: On entrepreneurs, innovations, business cycles and the evolution of capitalism*. Routledge.
- Smith, T. S. (2020). Stand back and watch us: Post-capitalist practices in the maker movement. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 52 (3), pp. 593-610. DOI: <https://doi.org/10.1177/0308518X19882731>
- Stiglitz, J. E. (2019). Addressing climate change through price and non-price interventions. *European Economic Review*, 119, pp. 594-612. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2019.05.007>
- Toynbee, A.J. (1948). *Civilization on Trial*. N. Y., Oxford University Press. Retrieved from <https://ia801606.us.archive.org/22/items/in.ernet.dli.2015.185313/2015.185313.Civilization-On-Trial.pdf>
- Vishnevsky, V. P., & Kniaziev, S. I. (2018). How to increase the readiness of Ukraine's industry to smart transformations. *Sci. innov.*, 14 (4), pp. 49-61. DOI: <https://doi.org/10.15407/scine14.04.049>
- Wolf-Powers, L., Doussard, M., Schrock, G., Heying, C., Eisenburger, M., & Marotta, S. (2017). The Maker Movement and Urban Economic Development. *Journal of the American Planning Association*, 83 (4), pp. 365-376. DOI: <https://doi.org/10.1080/01944363.2017.1360787>

**Oleksandr I. Amosha,**

*Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine, honorary director*  
Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine  
2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine  
E-mail: Amosha1937@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-0189-3819>;

**Olena O. Amosha,**

*PhD, Senior Research*  
Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine  
2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine  
E-mail: elenamosh7515@gmail.com  
<http://orcid.org/0000-0001-5454-0836>

## **MODERN DISTRIBUTED PRODUCTION (MANUFACTURING) AS AN IMPORTANT PART OF THE FUTURE UKRAINIAN NATIONALLY ROOTED INDUSTRY**

The purpose of this paper is to propose a variant for the development of a part of the national industry, which would be free from the problems of large investments and threats of unprofitability against the background of innovations.

Before the full-scale war, which began in 2022, Ukrainian industry was an offspring and a powerful part of the Soviet heavy industry, mainly of the third technological order. Now, the enterprises that were powerful generators of the national economy GDP are to a greater extent located in the temporarily occupied or front-line territory. Industrial regions suffered significant damage to the production base and infrastructure facilities. The post-war restoration of the domestic industry requires large capital investments, which the national economy is not capable of. In addition, there is a limitation on the duration of investment projects due to the rapid development of modern technologies. According to experts, any project whose implementation exceeds 3 years is risky. In addition, there is a Marxian tendency of the rate of profit to decrease, due to a change in the capital structure, in particular, a decrease in labor expenses. Modern processes of mechanization of production, increase of innovative components (computerization, Internet of things, digitalization, etc.) increase the risks of unprofitability. The authors give an example of the closure of coal mining enterprises in European countries against the background of scientific and technical progress.

At the same time, based on the analysis of literary sources, the trend of the spread of the DIY 4.0 phenomenon (from Do It Yourself) was revealed – the use of the most modern technological elements for the manufacture of products designed to meet the manufacturers' own needs. Especially in the USA, the Maker Movement, which is a new culture of industrial activity, is developing.

The article substantiates that the technological base of DIY 4.0 and the culture of the Maker Movement are the foundation of the new distributed manufacturing, free from the "curse" of mass investment and unprofitable innovation. It is distributed manufacturing that is able to fundamentally change the quality picture and structure of industry, to ensure the national rooting of industrial production.

*Keywords:* national rootedness, industry, distributed manufacturing, DIY, Maker Movement  
*JEL:* O 011

*Формат цитування:*

Амоша О. І., Амоша О. О. (2024). Сучасне розподілене виробництво (мануфактура) як важлива частина української національно укоріненої промисловості майбутнього. *Економіка промисловості*. № 2 (106). С. 29-41. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2024.02.029>

Amosha, O. I., & Amosha, O. O. (2024). Modern distributed production (manufacturing) as an important part of the future ukrainian nationally rooted industry. *Econ. promisl.*, 2 (106), pp. 29-41. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2024.02.029>

*Надійшла до редакції 20.05.2024 р.*

**Данило Юрійович Череватський,***доктор екон. наук, завідувач відділу*

Інститут економіки промисловості НАН України

вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03057, Україна

E-mail: [cherevatskyi@nas.gov.ua](mailto:cherevatskyi@nas.gov.ua)<https://orcid.org/0000-0003-4038-6393>

## ПРО ЕКОНОМІКУ КООПТУВАННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ <sup>1</sup>

*Метою роботи є формулювання основних положень економіки кооптування та їх деталізація з використанням методу кейсів у сфері енергетики.*

Концепцію мьобіусних організаційних форм висунули Е. Воткінс і Д. Старк із Колумбійського університету (США). На відміну від традиційних, мьобіусні форми не створюють, не придбають і не використовують кооперативно потрібні їм активи – вони кооптують активи, які їм не належать. У 2019 р. було запропоновано термін «нахлібництво», який повістю відображає суть теорії, але за назвою більше відповідає онлайн-енциклопедії Global Informality Project (Cherevatskyi, 2019). Економіка кооптування є суспільною наукою про виробництво, розподіл, обмін і споживання благ та послуг із ненасильницьким, але некооперативним привласненням належних іншим активів для задоволення власних потреб. Оригінальна формула економіки кооптування: гроші-товар-гроші зі штрихом і безкоштовно отриманий додатковий товар (благо), який вироблено за допомогою активів, що належать іншим власникам.

Теоретичні дослідження виконано із застосуванням методу кейсів.

Дію економіки кооптування продемонстровано на прикладі рудника «Суха балка» (м. Кривий Ріг). Рудник має у складі шахти, оснащені підйомними установками. У процесі переміщення вантажів підйомні установки генерують електроенергію – відбувається рекуперація електрики з віддачею її в мережу. Введено умовну категорію «Механіки», яка має активом підйомні установки, і категорію «Енергетики», активом якої є мережі з розподілення електроенергії. Одержаний Механіками додатковий енергетичний ресурс мережею перетікає до Енергетиків і стає їх власністю. У такий спосіб відбувається кооптація активів, що не належать Енергетикам, з отриманням продукту, який вони використовують для задоволення власних потреб.

Така віртуальна електростанція не належить будь-якій енергетичній компанії, але сприяє подоланню дефіциту електроенергії в часи максимуму навантаження. Енергетики і тут дотримуються економіки кооптації, тому що генеруючі активи, які вони використовують, не перебувають у їхній власності.

Держава шляхом ухвалення законодавчих актів щодо введення категорії активного споживача опосередковано сприяє розвитку економіки кооптування.

*Ключові слова:* мьобіусні організаційні форми, економіка кооптування, метод кейсів, активи, шахтні підйомні установки, рекуперація електрики.

*JEL:* P17

---

<sup>1</sup> Стаття містить результати дослідження, виконаного в рамках наукового проєкту «Формування засад національно укоріненої стійкості та безпеки економічного розвитку України в умовах гібридної системи «мир-війна» (№ держреєстрації 0123U100965).



Оскільки хрестоматика існує разом з економікою, люди сприймають її за саму економіку, але вона не економіка, тому що не дотримується природи, а спрямована на експлуатацію.

*Аристотель. «Політика»*

Брак широкодоступних енергетичних ресурсів є нагальною проблемою забезпечення сталого розвитку. Саме про це йдеться у формулюванні Цілі сталого розвитку 7: «Забезпечення доступу всіх людей до прийнятних за ціною, надійних, сталих і сучасних джерел енергії». В Україні, яка наразі перебуває у стані війни, забезпечення населення й економіки енергетичними ресурсами перетворилося на першочергову проблему національного рівня. З урахуванням цього доцільно звернутися до економіки кооптування. Американські соціологи ввели в обіг концепцію мьобіусних форм, «які, на відміну від звичайних бізнес-форм, необхідні їм активи не створюють (Make), не купують (Buy) і не використовують кооперативно (Cooperate) – вони їх кооптують (Co-opt)» (Watkins, Stark, 2018). Co-opt, за тлумаченням Collins English Dictionary, означає «використовувати для власної мети» (to make use of for one's own purposes).

Оскільки економіка – це виробництво, розподіл, обмін і споживання благ та послуг, логічно застосувати термін «економіка кооптування» щодо суспільної науки про ненасильницьке, але некооперативне привласнення належних іншим благ для задоволення власних потреб. Термін «економіка нахлібництва» повістю відображає суть теорії, але за назвою більшою мірою відповідає онлайн-енциклопедії Global Informality Project (Cherevatskyi, Shaparovska, 2019).

Статтю Е. Воткінс і Д. Старка за даними Google Scholar цитовано в 46 наукових працях (дані станом на квітень 2024 р.), але здебільшого в тих, які стосуються гіг-економіки (gig economy) на тлі цифровізації, цифрових платформ тощо. Англomовне слово Gig означає «концерт»: бізнес-

структури наймають незалежних працівників для виконання короткострокових зобов'язань. Так, у статті, яка має 932 посилання, платформи розглядаються як засади гіг-економіки, «підприємницькі інкубатори, хамелеони в плані адаптації до свого середовища» (Vallas, Schor, 2020). Проблемам гіг-економіки, із зазначенням мьобіусних форм, уже присвячено підручник (Ness et al., 2023). Мьобіусні форми в контексті цифрових платформ згадує Д. Старк у статті 2023 р. – 180 посилань (Stark, Pais, 2020), існує праця, положення якої були цитовані 118 разів (Grabher, van Tuijl, 2020), і лише дуже невелика кількість статей про мьобіусні форми стосуються реальної економіки, зокрема (Cherevatskyi, 2019).

Недооцінка проявів економіки мьобіусних форм у реальному секторі, особливо в енергетиці, може мати суттєві негативні ефекти, через що актуалізуються питання про запобігання економічним втратам, обумовленим непорозумінням природи економіки кооптування.

*Метою статті є формулювання основних положень економіки кооптування і їх деталізація з використанням методу кейсів у сфері енергетики.*

Традиційні форми втілення транзакцій – це ринки, ієрархії та гібриди (Williamson, 1991). Класичною ієрархією є фірма. Гібридами є «бі- або багатосторонні залежності, які є настільки сильними, що потребують тісної координації, але не настільки, щоб викликати повну інтеграцію» (Ménard, 2004).

Сучасні фірми перебувають у стані великої трансформації в полі двох взаємозалежних тенденцій – дезінтеграції, що є виведенням із фірми низки активів, функцій і

компетенцій, та експансії з розширенням межі юридичних меж фірми (Kotliarov, 2012). Господарюючий суб'єкт перетворюється на метафірму з гібридними відносинами навколо ядра. Разом із тим відбувається послаблення зв'язків суб'єкта господарювання з джерелами витрат (постачальниками) замість посилення зв'язків із джерелами прибутку (споживачами). Незважаючи на розмивання поняття фірми та її трансформацію до стану віртуальних утворень, суб'єкт господарювання залишає за собою контроль за вхідними ресурсами (компетенціями) та за допомогою різноманітних технологій прагне управляти розподілом ресурсів споживача. Споживачі, продовжуючи залишатися поза суб'єктом господарювання, все більше стають частиною його системи присвоєння цінності (вартості), гарантованим джерелом прибутку. Відносини з клієнтською аудиторією стають гібридними, непрозорими та некерованими для споживачів (там само), але економіка залишається економікою – виробництвом, розподілом, обміном і споживанням благ та послуг – і формула нарощування капіталу залишається незмінною: гроші-товар-гроші зі штрихом:

$$M - C - M',$$

де  $M$  – авансовані гроші;

$C$  – товар (від англ. commodity);

$M'$  – авансовані гроші зі збільшенням.

Проте історія, як зауважує Д. Крістіан, є фугою, «дві головні теми якої – ентропія (що призводить до порушення рівноваги, занепаду складних структур, свого роду «деградації» Всесвіту) та свого роду контрапункт – творчі сили, яким вдається створювати і підтримувати складну, але тимчасову рівновагу, незважаючи на сильну протидію ентропії» (Christian, 1991, с. 237). Мьобіусні форми слід вважати винаходом сучасного бізнесу. Їм властива така формула:

$$M - C - M' \cup C'$$

де  $C'$  – товар із штрихом, додаткове (безкоштовно кооптоване) благо.

Суб'єкт господарювання здійснює авансований платіж, щоб придбати певний товар, який реалізує та отримує гроші зі збільшенням. До того ж, на відміну від класичної формули, він отримує додатковий товар (благо), за який не потрібно платити, оскільки це благо є продуктом кооптованого активу.

Приклад мьобіусної форми від Е. Воткінс і Д. Старка: балістики NASA виводять автоматичні зонди в далекий космос за допомогою так званої «космічної прощі» – запускають космічний корабель у напрямі великої планети, гравітаційні сили якої викривляють траєкторію руху штучного космічного тіла. У результаті воно йде в космос без додаткових витрат реактивного палива. Властиву планеті силу тяжіння просто кооптують. Фахівці Amazon на початку розвитку інтернет-ритейлу за допомогою мобільних застосунків кооптували як свою вітрину магазини мережі роздрібною торгівлі Best Buy. Будь-яка людина могла відвідати магазин мережі Best Buy, сфотографувати на смартфон товар, який їй сподобався, і тут же отримати чек від Amazon на оплату (Watkins, Stark, 2018). Така сама схема: вкласти гроші ( $M$ ) у придбання гаджета ( $C$ ), продати його й отримати гроші зі збільшенням ( $M'$ ), але додатково використати можливість безкоштовно презентувати покупцям товари ( $C'$ ). Розвідники, як стверджує В. Суворов у книзі «Акваріум», вдало використовують не ними організовані виставкові експозиції, щоб вербувати агентів<sup>1</sup>. Змах крил метелика в Панамі (в оригіналі – Бразилії) викликав торнадо в Нью-Йорку (Техасі<sup>2</sup>) (Lorenz, 1995) – власники Панамського каналу витратили 5,25 млрд дол. на реконструкцію транспортної артерії, але безкоштовно отримали благо  $C'$  вартістю 3,4 млрд дол. у вигляді доступу суден-пост-панамаксів до нью-йоркського порту

<sup>1</sup> Suvorov V. (1985). The career and defection of a Soviet military spy. Harper Collins Publishers.

<sup>2</sup> «Does the flap of a butterfly's wings in Brazil set off a tornado in Texas?»

(підймання мосту, днопоглиблювані роботи тощо американці виконали за власні кошти) (Cherevatskyi, 2019).

Кожна шахта з видобутку корисних копалин оснащена підйомними установками. Електричні двигуни шахтної підйомної установки в процесі переміщення вантажів стволами виробляють електрику. Вона виникає внаслідок так званого динамічного гальмування, зокрема при перетворенні властивої вантажу потенційної енергії на кінетичну, а потім на електричну. На останньому процесі засноване функціонування гравітаційних енергетичних сховищ. У Шотландії в цьому плані реалізовано проєкт «Gravitricity», що передбачає використання шахтних стволів у колишніх гірничодобувних регіонах країни (Morstyn, Chilcott, McCulloch, 2019).

Реальні масштаби явища демонструє діяльність рудника «Суха Балка» (м. Кривий Ріг), який уже понад століття здійснює видобуток залізної руди шахтним способом. У складі ПрАТ «Суха Балка» дві шахти: «Ювілейна» з виробничою потужністю 2250 тис. т на рік та імені Фрунзе – 1050 тис. т аглоруди на рік. Очисні роботи виконуються на великих глибинах – горизонти 860; 940 і 1020 м по шахті «Ювілейна» і 985-1135 м по шахті ім. Фрунзе. Кожна шахта має в експлуатації клітьовий та скіповий підйоми. У результаті експериментальних досліджень, здійснених фахівцями Інституту економіки промисловості НАН України, за даними шахтних лічильників, що реєструють кількість спожитої та виробленої підйомами електроенергії, встановлено реальні масштаби феномену розподіленої генерації (див. таблицю).

Таблиця – Споживання та генерація електроенергії підйомними установками рудника «Суха балка» протягом 01.09.2021 р. – 31.12.2021 р., кВт·год./добу

Показник	Математичне очікування та довірчий інтервал <sup>1</sup>
Споживання клітьовим підйомом шахти ім. Фрунзе	1866±16
Генерація клітьовим підйомом шахти ім. Фрунзе	171±7
Споживання клітьовим підйомом шахти «Ювілейна»	6930±222
Генерація клітьовим підйомом шахти «Ювілейна»	132±13
Споживання скіповим підйомом шахти ім. Фрунзе	16145±659
Генерація скіповим підйомом шахти ім. Фрунзе	15±2
Споживання скіповим підйомом шахти «Ювілейна»	25043±1356
Генерація скіповим підйомом шахти «Ювілейна»	58±2

Так, виявилось, що клітьові підйоми мають більші генеруючі можливості, ніж скіпові; клітьова підйомна установка шахти ім. Фрунзе статистично є більш продуктивним генератором електрики, ніж шахти «Ювілейна».

Підйомні установки рудника можна розглядати як промислові об'єкти розподіленої генерації, своєрідні електростанції середньої (до 1 МВт) потужності. Слід звернути увагу на певне нехтування електроенергією, яку виробляють підйомні установки. Про це свідчить їх сприйняття пере-

важно як транспортних засобів, хоча в середньому вони щодобово дають приблизно 400 кВт·год «зеленої» енергії. На тлі енергоспоживання це дійсно до 10%, але енергетичні генератори у складі транспортних систем є не тільки джерелами екологічно чистих, але й безкоштовно (оскільки побічно) отриманих електричних ресурсів. Як продемонстровано на прикладі Gravitricity, у світі простежується велика зацікавленість гравітаційними електростанціями. Енергетичні генератори у складі транспортних систем є не тільки джерелами екологічно чистих, але

<sup>1</sup> Із вірогідністю 0,95.

й безкоштовно (оскільки побічно) отриманих електричних ресурсів. На їх базі можливо та зручно створювати дешеві сховища електрики.

Отже, є ті, хто має активи (підйомні установки), – умовні «Механіки» – категорія, яка сприймає вироблену електроенергію як невелике благо, і «Енергетики», які не мають цих активів, але їм належать інші активи – розподільчі мережі, якими вони постачають шахтам енергетичні ресурси та отримують вироблену Механіками електрику, яка нічого Енергетикам не варта, тому що як побічний продукт Механіків «з’являється з повітря». Це дещо спрощена версія реальних зв’язків, але вона теж зустрічається на практиці. Механіки вважають, що генерована підйомами електрика на тлі спожитих цими установками енергетичних ресурсів перебуває в межах інженерної похибки, тому не бажають приділяти уваги такому бізнесу, що не заважає Енергетикам

отримувати вироблені ресурси – вони використовують для власних цілей активи, що їм не належать. Присвоєння Енергетиками виробленої Механіками електрики і є проявом економіки кооптації – це мьобіусна форма в чистому вигляді. Енергетики вкладають кошти  $M$  у придбання електрики  $C_1$  і продають цей ресурс Механікам, отримуючи свою «дельту» у складі  $M'$  – грошима, а також (додатково) продукт кооптації властивої Механікам розподіленої генерації  $C_1'$  (див. рисунок). Механіки сплачують Енергетикам суму  $M'$  і отримують від них електрику  $C_1$ , потрібну для функціонування підйомної установки, за допомогою якої вони виробляють продукт  $C_2$ , який є перевезеним вантажем, і генерують продукт  $C_1'$ .

Енергетики продають Механікам продукт  $C_1$ , а Механіки на цьому ресурсі виробляють додатковий продукт  $C_1'$ , який зрештою привласнюють Енергетики.

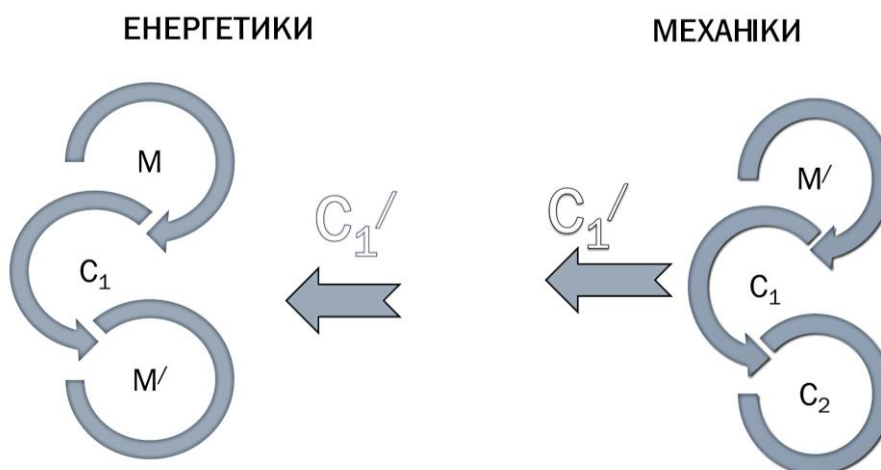


Рисунок – Схема економіки кооптування за участю Енергетиків та Механіків

Співробітництво Енергетиків і Механіків стало б кооперативним використанням властивих Механікам активів і фактичним припиненням дії мьобіусної форми, тобто виходом з економіки кооптації. Вироблений Механіками додатковий продукт  $C_1'$  їм би (Механікам) і залишився.

Руйнування внаслідок авіаційно-ракетних обстрілів об’єктів вітчизняної енергетики, переважно великих теплових електро-

станцій, які виконували функції маневрових потужностей, обумовлює суттєве збільшення попиту на продукцію нетрадиційних енергетичних джерел, здатних покрити дефіцит електроенергії під час пікових навантажень на енергосистему.

В Україні працюють сотні підйомних установок на шахтах вугільної, рудної промисловості та інших галузей – це взагалі великий сектор розподіленої генерації. Про-

блемою є часова деконцентрація та асинхронність вироблення електрики. Для перетворення таких промислових об'єктів на дійсно енергогенеруючий фонд потрібне координоване об'єднання генеруючих потужностей великої кількості підйомів для покриття дефіциту ресурсів. Це, в принципі, є можливим. У регіоні, де розташовані шахти, в період дефіциту електроенергії оператору енергосистеми слід довести диспетчерам шахт, приводи підйомних установок яких оснащені системами передачі в енергосистему електричної енергії, необхідність додаткової генерації. При цьому кількість задіяних у процесі шахт (підйомів) має бути пропорційною обсягу дефіциту ресурсів в енергосистемі.

У свою чергу, на вказаних гірничих підприємствах шахтні підйомні установки мають бути переведені в режим спуску необхідних для ведення гірничих робіт матеріалів, обладнання та інших вантажів, накопичених на поверхні. При переміщенні вантажів із шахтної поверхні в підземний простір буде відбуватися перетворення їх потенційної енергії на електрику, яка надходить до енергосистеми для покриття дефіциту ресурсів.

У цьому плані спільноти шахтних підйомів переходять у клас віртуальних електростанцій (Virtual Power Plants – VPP). З активністю проникнення в мережу елементів розподіленої генерації концепція VPP набуває все більшого поширення та наукового підґрунтя (Gao et al., 2024). Віртуальні електростанції є такими системами, що пов'язують і об'єднують не тільки підприємства, але й велику кількість домогосподарств, щоб керувати їх електричними пристроями. Термостати, електромобілі, прилади, батареї та сонячні батареї стають елементами системи з оптимізацією навантажень, заряджання та розряджання. Забезпечення стабільності мережі та її ефективності усуває потребу у звичній альтернативі –

розгортанні нових станцій та ліній електропередач.

У 2015 р. премію Шао Іфу в галузі наук про життя здобули біологи Б. Басслер та Е. Пітер Грінберг за відкриття «відчуття кворуму» (quorum sensing) – здатності деяких бактерій спілкуватися та координувати свою поведінку за допомогою секреції молекулярних сигналів. Коли бактерій виявляється досить багато, концентрація сигнальної речовини зростає, в результаті чого всі бактерії одночасно певним чином змінюють свою поведінку (Miller, Bassler, 2001). Іноді в більш широкому значенні термін «відчуття кворуму» застосовують до опису поведінки інших організмів, наприклад риб (Makris et al., 2006), мурах (Mallon, Pratt, Franks, 2001) та ін.

Засновані на цьому ефекті комп'ютерно-математичні напрацювання вже впроваджуються, зокрема для вирішення проблем 20 південно-індійських теплових генеруючих установок, – алгоритм Dynamic Power Economic Ecological Emission Dispatch з оптимізації бактеріального рою, керованого відчуттям кворуму (Vijay, 2018).

Реалізація ефектів відчуття кворуму в плані енергетики замість нескоординованого генерування ресурсів важлива не тільки для шахтних підйомних установок – до таких продуцентів належать міські трамваї, залізничні електропотяги, тобто всі електромеханічні системи, що в процесі діяльності здатні до рекуперації електричної енергії.

Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо удосконалення умов підтримки виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергогенеруючими установками споживачів»<sup>1</sup>, який набув чинності 27 липня 2023 р., має на меті мобілізацію енергетичних ресурсів. Згідно із цим Законом було значно розширено діючі механізми підтримки виробників електричної енергії (до 5 МВт) з

<sup>1</sup> Діяльність активного споживача на роздрібному ринку електричної енергії (опубліковано 29.02.2024). URL: <https://www.nerc.gov.ua/sferi-diyalnosti/elektroenergiya/diyalnist-aktivnogo-spozhivachana-rozdribnomu-rinku-elektrichnoyi-energiyi-1>.

альтернативних джерел енергії на роздрібному ринку електричної енергії. Зокрема, запроваджено поняття «активний споживач», який може здійснювати продаж електропостачальнику надлишків виробленої електричної енергії генеруючими установками як за «зеленим» тарифом (модель до ухвалення Закону), так і відповідно до механізму самовиробництва (нова модель взаємовідносин) без необхідності отримання ліцензії.

Запровадження механізму NetBilling, який означає самовиробництво, дозволяє шахтам, які мають підйомні установки, забезпечувати виробленою електричною енергією власні електроустановки та здійснювати продаж надлишків виробленої електричної енергії електропостачальнику. Механізм самовиробництва має стимулювати малих побутових споживачів сприяти зменшенню навантаження на енергосистему України.

Комплекс підйомів у межах шахти за аналогією зі скупченням вітряків – це своєрідна ферма розподіленої генерації, віртуальна електростанція (VPP) мезорівня на базі ферми шахтних підйомів, що працюють з ефектом відчуття кворуму. Зазначена віртуальна електростанція не належить будь-якій енергетичній компанії, але сприяє усуненню дефіциту електроенергії під час максимального навантаження. Тобто Енергетики дотримуються економіки кооптації, оскільки активи (VPP), які вони використовують, їм не належать. Разом із тим держава шляхом ухвалення законодавчих актів щодо введення категорії активного споживача сприяє розвитку енергетики кооптації.

#### *Висновки*

1. Сформульовано основні положення економіки кооптування та з використанням методу кейсів здійснено їх деталізацію у сфері енергетики.

2. Економіка кооптування є суспільною наукою про виробництво, розподіл, обмін і споживання благ та послуг із ненасильницьким, але некооперативним привласненням належних іншим благ для задоволення власних потреб. Формулою еконо-

міки кооптування є: гроші-товар-гроші зі штрихом і безкоштовно отриманий додатковий товар (благо), вироблений за допомогою активів, що належать іншим власникам.

3. Продемонстровано дію економіки кооптування на прикладі рудника «Суша балка» (м. Кривий Ріг). Рудник має у складі дві шахти з видобутку руди, оснащені клітьовими та скіповими підйомами. У процесі переміщення вантажів підйомні установки генерують електроенергію – відбувається рекуперация електрики з віддачею її в мережу. Отже, існує категорія, умовно названа «Механіки», активом якої є підйомні установки, та категорія «Енергетики», активом якої є мережі з розподілення електроенергії. Енергетики витрачають гроші, придбають електрику і продають її Механікам за додаткові гроші. Механіки витрачають гроші, щоб придбати електроенергію в Енергетиків, і за допомогою отриманих енергетичних ресурсів експлуатують підйоми, що дозволяє їм виробити основний товар (переміщений вантаж) і додатковий (електрична енергія). Одержаний Механіками додатковий енергетичний ресурс мережею перетікає до Енергетиків і стає їх власністю, а отже, відбувається кооптація активів, які не належать Енергетикам, з отриманням продукту, який вони використовують для задоволення власних потреб.

4. Держава на законодавчому рівні стимулює власників нетрадиційних енергогенеруючих активів до нарощування вироблення ресурсів, наприклад шляхом введення категорії «активний споживач». Це перш за все має сприяти зменшенню дефіциту енергетичних ресурсів в енергосистемі під час пікових навантажень. Однак така поведінка також є проявом економіки кооптування, оскільки Енергетики мезо- і макрорівня в такий спосіб намагаються використати активи, які їм не належать, щоб безкоштовно вирішити свої проблеми.

5. Економіка кооптування більшою мірою належить до економіки, ніж до хрестоматистики, хоча цей феномен заслуговує на додаткове дослідження.

## Література

- Cherevatskyi D. Yu. (2019). General actors of Möbius Economy. *Економіка промисловості*. № 4 (88). С. 92-103. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.04.092>
- Cherevatskyi D., Shaparovska I. (2019). Nakhlebnychestvo. *Global Informality Project*. Online Encyclopedia. URL: [https://www.in-formality.com/wiki/index.php?title=Nakhlebnychestvo\\_\(Russia,\\_Ukraine,\\_and\\_FSU\)](https://www.in-formality.com/wiki/index.php?title=Nakhlebnychestvo_(Russia,_Ukraine,_and_FSU)) (дата звернення: 05.05.2024).
- Christian D. (1991). The Case for "Big History". *Journal of World History*. № 22. P. 223-238.
- Gao H., Jin T., Feng C., Li C., Chen Q., Kang C. (2024). Review of virtual power plant operations: Resource coordination and multidimensional interaction. *Applied Energy*. № 357. Art. 122284. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.122284>
- Grabher G., van Tuijl E. (2020). Uberproduction: From global networks to digital platforms. *Environment and Planning A: Economy and Space*. № 52 (5). P. 1005-1016. DOI: <https://doi.org/10.1177/0308518X20916507>
- Kotliarov I. (2022). A taxonomy of business organizations: Transport industry and beyond. *Transportation Research Procedia*. № 63. P. 2165-2171. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.243>
- Lorenz E.N. (1995). Predictability: does the flap of a butterfly's wings in Brazil set off a tornado in Texas? *139th Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science* (29 Dec. 1972), in *Essence of Chaos*. Appendix 1, 181.
- Makris N.C., Ratilal P., Symonds D.T., Jagannathan S., Lee S., Nero R.W. (2006). Fish population and behavior revealed by instantaneous continental shelf-scale imaging. *Science*. № 311(5761). P. 660-663. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1121756>
- Mallon E., Pratt S., Franks N. (2001). Individual and collective decision-making during nest site selection by the ant *Leptothorax albigennis*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. № 50. P. 352-359. DOI: <https://doi.org/10.1007/s002650100377>
- Ménard C. (2004). The economics of hybrid organizations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics JITE*. № 160 (3). P. 345-376. DOI: <https://doi.org/10.1628/0932456041960605>
- Miller M.B., Bassler B.L. (2001). Quorum sensing in bacteria. *Annual Reviews in Microbiology*. № 55 (1). P. 165-199. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.micro.55.1.165>
- Morstyn T., Chilcott M., McCulloch M.D. (2019). Gravity energy storage with suspended weights for abandoned mine shafts. *Applied Energy*. № 239. P. 201-206. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.01.226>
- Ness I., Ovetz R., Roque I., Swidler E M., Zwick A. (Eds.). (2023). *The Routledge handbook of the gig economy*. London: Routledge. 550 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003161875>
- Stark D., Pais, I. (2020). Algorithmic management in the platform economy. *Sociologica*. № 14(3). P. 47-72. DOI: <https://doi.org/10.6092/issn.1971-8853/12221>
- Vallas S., Schor J.B. (2020). What do platforms do? Understanding the gig economy. *Annual review of sociology*. № 46. P. 273-294. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-121919-054857>
- Vijay R. (2018). Quorum sensing driven bacterial swarm optimization to solve practical dynamic power ecological emission economic dispatch. *International Journal of Computational Methods*. № 15 (03). Art. 1850089. DOI: <https://doi.org/10.1142/S0219876218500895>
- Watkins E.A., Stark D. (2018). The Möbius Organizational Form: Make, Buy, Cooperate, or Co-opt. *Sociologica (International Journal for Sociological Debate)*. № 12(1). P. 65-80. DOI: <https://doi.org/10.6092/issn.1971-8853/8364>
- Williamson O.E. (1991). Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives. *Administrative Science Quarterly*. № 36 (2). P. 269-296.

## References

- Cherevatskyi, D. Yu. (2019). General actors of Möbius Economy. *Econ. promisl.*, 4(88), pp. 92-103. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.04.092>
- Cherevatskyi, D., Shaparovska, I. (2019). Nakhlebnychestvo. *Global Informality Project*. Online Enciclopedia. URL: [https://www.in-formality.com/wiki/index.php?title=Nakhlebnychestvo\\_\(Russia,\\_Ukraine,\\_and\\_FSU\)](https://www.in-formality.com/wiki/index.php?title=Nakhlebnychestvo_(Russia,_Ukraine,_and_FSU)).
- Christian, D. (1991). The Case for "Big History". *Journal of World History*, 22, pp. 223-238.
- Gao, H., Jin, T., Feng, C., Li, C., Chen, Q., & Kang, C. (2024). Review of virtual power plant operations: Resource coordination and multidimensional interaction. *Applied Energy*, 357, 122284. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.122284>
- Grabher, G., & van Tuijl, E. (2020). Uberproduction: From global networks to digital platforms. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 52(5), pp. 1005-1016. DOI: <https://doi.org/10.1177/0308518X20916507>
- Kotliarov, I. (2022). A taxonomy of business organizations: Transport industry and beyond. *Transportation Research Procedia*, 63, pp. 2165-2171. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.243>
- Lorenz, E.N. (1995). Predictability: does the flap of a butterfly's wings in Brazil set off a tornado in Texas? *139th Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science (29 Dec 1972)*, in *Essence of Chaos*. Appendix 1, 181.
- Makris, N. C., Ratilal, P., Symonds, D. T., Jagannathan, S., Lee, S., & Nero, R. W. (2006). Fish population and behavior revealed by instantaneous continental shelf-scale imaging. *Science*, 311 (5761), pp. 660-663. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1121756>
- Mallon, E., Pratt, S., & Franks, N. (2001). Individual and collective decision-making during nest site selection by the ant *Leptothorax albipennis*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 50, pp. 352-359. DOI: <https://doi.org/10.1007/s002650100377>
- Ménard, C. (2004). The economics of hybrid organizations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics JITE*, 160 (3), pp. 345-376. DOI: <https://doi.org/10.1628/0932456041960605>
- Miller, M. B., & Bassler, B. L. (2001). Quorum sensing in bacteria. *Annual Reviews in Microbiology*, 55(1), pp. 165-199. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.micro.55.1.165>
- Morstyn, T., Chilcott, M., & McCulloch, M.D. (2019). Gravity energy storage with suspended weights for abandoned mine shafts. *Applied energy*, 239, pp. 201-206. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.01.226>
- Ness, I., Ovetz, R., Roque, I., Swidler, E. M., & Zwick, A. (Eds.). (2023). *The Routledge handbook of the gig economy*. London: Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003161875>
- Stark, D., & Pais, I. (2020). Algorithmic management in the platform economy. *Sociologica*, 14(3), pp. 47-72. DOI: <https://doi.org/10.6092/issn.1971-8853/12221>
- Vallas, S., & Schor, J. B. (2020). What do platforms do? Understanding the gig economy. *Annual review of sociology*, 46, pp. 273-294. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-121919-054857>
- Vijay, R. (2018). Quorum sensing driven bacterial swarm optimization to solve practical dynamic power ecological emission economic dispatch. *International Journal of Computational Methods*, 15(03), Art. 1850089.
- Watkins, E.A., & Stark, D. (2018). The Möbius Organizational Form: Make, Buy, Cooperate, or Co-opt. *Sociologica (International Journal for Sociological Debate)*, 12 (1), pp. 65-80.
- Williamson, O.E. (1991). Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives. *Administrative Science Quarterly*, 36 (2), pp. 269-296.

**Danylo Yu. Cherevatskyi,**  
*Doctor of economics, head of department*  
Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine  
2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine  
E-mail: cherevatskyi@nas.gov.ua  
<https://orcid.org/0000-0003-4038-6393>

## ON THE ECONOMICS OF CO-OPTING IN ENERGY SECTOR

The purpose of the work is to formulate the main provisions of the co-opting economy and detail them using the case method in the field of energy.

Elizabeth Watkins and David Stark from Columbia University (USA) put forward the concept of Möbius organizational forms. Unlike traditional forms in business, Möbius forms do not Make, Buy or Cooperate, they Co-opt assets that do not belong to them. In 2019, the author of this work proposed the term "paraphernalia", which reflects the essence of the theory, but the name is more suitable for the Global Informality Project online encyclopedia, in which it was published. The co-opting economics is a social science about the production, distribution, exchange and consumption of goods and services with non-violent, but non-cooperative appropriation of assets belonging to others to satisfy one's own needs. The original formula of the co-opting economy is: money-commodity-money with a dash and an additional commodity (good) received for free, which is produced with the help of assets belonging to other owners.

Theoretical studies were carried out using the case method.

The effect of the co-opting economy is demonstrated on the example of the Sukha Balka mine (Kryvyi Rih). The mine has shafts hoists. In the process of moving loads, hoist generate electricity that is recovered and fed back into the network. The author introduces the conditional category "Mechanics", whose asset is mine hoist, and the category "Energeticians", whose asset is power distribution networks. The additional energy resource received by the Mechanics flows through the network to the Energeticians and becomes their property. There is a co-optation of assets that do not belong to Energeticians, with the receipt of a product that they use to meet their own needs.

Such a virtual power plant does not belong to any energy company, but helps it to overcome the shortage of electricity during times of maximum load. Here, too, energy companies adhere to the economy of co-optation, because the generating assets they use are not their property.

By adopting legislative acts on the introduction of the active consumer category, the state indirectly contributes to the development of the co-optation economy.

*Keywords:* Möbius organizational forms, economics of co-opting, case method, assets, mine hoists, electricity recovery.

*JEL:* P17

*Формат цитування:*

Череватський Д. Ю. (2024). Про економіку кооптування в енергетиці. *Економіка промисловості*. № 2 (106). С. 42-51. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2024.02.042>

Cherevatskyi, D. Yu. (2024). On the economics of co-opting in energy sector. *Econ. promisl.*, 2 (106), pp. 42-51. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2024.02.042>

*Надійшла до редакції 13.05.2024 р.*

**Олександр Сергійович Сердюк,***канд. екон. наук, старший дослідник*

Інститут економіки промисловості НАН України,

вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03057, Україна

E-mail: [oleksandrserdyk@ukr.net](mailto:oleksandrserdyk@ukr.net)<https://orcid.org/0000-0003-3049-3144>;**Богдан Ярославович Андрієнко,***аспірант*

Інститут економіки промисловості НАН України,

вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03057, Україна

E-mail: [bogdan\\_andrienko@ukr.net](mailto:bogdan_andrienko@ukr.net)<https://orcid.org/0009-0009-1016-3122>

## КОНЦЕПТУАЛЬНЕ БАЧЕННЯ СМАРТ-ЕНЕРГОСИСТЕМИ

У сучасних наукових і політичних колах смарт-енергосистема розглядається як складова Індустрії 4.0, оскільки в широкому розумінні вона має на меті підвищення ефективності виробництва шляхом упровадження технологій штучного інтелекту. Однак наразі не існує єдиного усталеного бачення щодо поняття «смарт-енергосистема». Як правило, її розглядають через призму окремих, найчастіше не пов'язаних між собою технологічних процесів, що ускладнює розроблення несуперечливих теоретичних положень і практичних рекомендацій щодо розвитку Індустрії 4.0.

*Метою* статті є систематизація наукових поглядів на окремі аспекти застосування цифрових технологій у сфері енергетики та розроблення цілісного концептуального бачення смарт-енергосистеми.

Визначено ключові елементи смарт-енергосистеми: смарт-енергогенерація – комплекс заходів цифровізації системи управління енергогенеруючими установками, спрямований на підвищення питомого виробництва електроенергії (кВт·год. на одиницю палива), а також коригування навантаження в межах вузлів виробництва електроенергії з відновлюваних джерел із метою стабілізації енергетичного потоку; смарт-синхронізація – розподілення навантаження серед секторів енергетики на засадах інтелектуального оцінювання потреб і спроможностей системи; смарт-дистрибуція – оптимізація роботи розподільчих мереж на основі аналізу даних щодо часових і просторових тенденцій у системі передачі електроенергії; смарт-споживання – технологічні заходи, що створюють умови для економного споживання електроенергії.

Обґрунтовано цілісне бачення концепції «смарт-енергосистема», яка передбачає комплексну реалізацію заходів у рамках мікроконцепцій смарт-енергогенерації, смарт-синхронізації, смарт-дистрибуції та смарт-споживання. Аргументовано, що імплементація концепції «смарт-енергосистема» забезпечуватиме синергетичний ефект економного споживання енергетичних ресурсів.

*Ключові слова:* смарт-енергосистема, смарт-енергогенерація, смарт-синхронізація, смарт-дистрибуція, смарт-споживання, цифровізація, енергетика.

*JEL:* L 16, L 23, L 60, L 69, L 94

Поняття «смарт-енергосистема» є багатозначним та, як правило, характеризує окремі аспекти застосування цифрових технологій в енергетиці. Серед дослідників та

організацій не існує одностайної думки щодо цього поняття. Частина з них ототожнюють смарт-енергосистеми з інтелектуальною мережею (Smart Grid), акцентуючи



© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2024

увагу на дистрибутивних функціях системи (Tuballa, Abundo, 2016; Чернецька, Замулко, 2020; European SmartGrids Technology Platform, 2006; Huge test, 2011; NIST, 2010). Інші пов'язують смартизацію енергосистем з оптимізацією процесів енергогенерації з використанням цифрових технологій (Суходоля, 2022; Midgley, 2024; Innovative technologies, 2024). У законодавстві України не існує поняття «смарт-енергосистема», проте використовується термін «розумні мережі», який у рамках Закону України «Про енергетичну ефективність» визначено як «електричні мережі, що об'єднують в економічно доцільний спосіб учасників ринку електричної енергії та дозволяють керувати передачею енергії та її споживанням з метою підвищення надійності електропостачання та безвідмовності роботи енергетичної системи» (Про енергетичну ефективність, 2022).

*Метою* статті є систематизація наукових поглядів на окремі аспекти застосування цифрових технологій у сфері енергетики та розроблення цілісного концептуального бачення смарт-енергосистеми.

Для розкриття теоретичного змісту поняття «смарт-енергосистема» слід звернутися до трактувань загальноновизнаних термінів, з яких воно складається. Відповідно до ДСТУ 3440-96 «Системи енергетичні. Терміни та визначення» енергетична система – це «сукупність електростанцій, електричних та теплових мереж, з'єднаних між собою і пов'язаних загальним режимом у безперервному процесі виробництва, перетворення й розподілення електроенергії та тепла за умови загального керування цим процесом» (ДСТУ, 1996). Інша складова – термін «смарт» є багатозначним. У контексті його прив'язки до енергетичних систем доцільно взяти до уваги інтерпретацію, яка стосується організації виробничих процесів. Цьому критерію відповідає термін «смарт-індустрія», який характеризує застосування інтелектуальних систем управління виробничими процесами (бездротові датчики, 5G інтернет тощо) з метою оптиміза-

ції діяльності підприємств (Smart industry, 2024). Синтез двох ключових термінів дає змогу визначити поняття та ознаки смарт-енергосистеми. Отже, смарт-енергосистема – це сукупність взаємопов'язаних енергогенеруючих і розподільчих підприємств, а також об'єктів споживання електроенергії, які використовують інтелектуальні системи управління для оптимізації діяльності. Напрямок оптимізації визначається функцією підприємств у рамках енергосистеми.

### *Смарт-енергогенерація*

Ключовим елементом, на якому вбудовується структура смарт-енергосистем, є смарт-енергогенерація, яка являє собою процеси виробництва електроенергії на заводах оптимізації виробничого навантаження. Концептуальна природа цього явища полягає в тому, що бездротові датчики зчитують інформацію з енергогенеруючих установок (споживання енергетичного ресурсу, обсяг виробництва електроенергії, тривалість експлуатації тощо) та передають її на сервер, де вона обробляється за допомогою методів глибинного аналізу даних і машинного навчання, в результаті чого визначаються ефективні режими роботи енергогенеруючих установок. Далі установки переводяться в режим роботи, який є максимально ефективним в умовах поточних потреб енергетичної системи.

Принцип розрахунку ефективного режиму роботи енергетичних установок ґрунтується на теорії виробничих функцій (Robinson, 1954) відповідно до якої існує кількісна залежність між факторами виробництва та величиною випуску продукції. У контексті енергетичних установок фактором виробництва є енергетичний ресурс, тоді як випуск продукції дорівнює обсягу виробництва електроенергії. Відповідно, критерієм ефективної роботи енергетичних установок є максимальний обсяг виробництва електроенергії на одиницю спожитого енергетичного ресурсу.

Сфера практичного застосування смарт-енергогенерації, заснованої на прин-

ципі переведення устаткування в ефективний режим роботи, обмежується технологічними властивостями енергетичних установок. Необхідними умовами для застосування такої смарт-енергогенерації є: по-перше, безперервний доступ до енергетичного ресурсу; по-друге, можливість швидкого регулювання навантаження енергетичних установок. Серед енергогенеруючих підприємств, що використовують відновлювані джерела енергії, лише частина відповідає наведеним умовам: це енергоблоки, які працюють на біопаливі, та геотермальні станції, що використовують енергію термальних підземних вод. Натомість для найпоширеніших видів електростанцій сектору відновлюваної енергетики не доступна опція оптимізації режиму роботи. Сонячні та вітрові електростанції технологічно влаштовані так, що максимально ефективного режиму роботи вони досягають лише в умовах, коли мають доступ до найбільшої кількості енергетичного ресурсу (сонячного світла, вітру). Однак цей доступ є нерегульованим, а отже, неможливо оптимізувати діяльність електростанцій штучним способом. Можливості оптимізації режиму роботи гідроелектростанцій є обмеженими, оскільки обсяг енергетичного ресурсу, подачу якого можна регулювати, залежить від об'єму води, яка збирається у водосховищі. Тобто регулювати навантаження можна лише до того часу, доки вода надходить з водосховища. Після її вичерпання електростанція фактично припиняє свою роботу.

Незважаючи на те що до окремих видів електростанцій (найпоширеніших) неможливо застосувати підхід, спрямований на оптимізацію навантаження енергетичних установок, смартизувати виробництво електроенергії в рамках відновлюваного сектору енергетики можна шляхом коригування навантаження в межах вузлів виробництва електроенергії з відновлюваних джерел. Ці вузли являють собою об'єднані спільною системою управління електро-

станції, які використовують різні джерела відновлюваної енергії. Принцип управління вузлами полягає в компенсації нестачі запитаного енергетичною системою обсягу електроенергії за рахунок використання альтернативних джерел енергії. Наприклад, якщо в похмуру погоду сонячна електростанція не виробляє енергії, то цю нестачу можна компенсувати за рахунок енергії, яка виробляється вітровою електростанцією. Однак може статися так, що за відсутності сонця і вітру жодна електростанція не відпускатиме електроенергію в мережу. Для уникнення цієї проблеми слід забезпечити широку диверсифікацію джерел енергопостачання в рамках вузлів виробництва електроенергії з відновлюваних джерел. В ідеалі вузол має складатися з електростанцій, які використовують різні відновлювані джерела енергії, а саме: сонячних електростанцій (СЕС), вітрових електростанцій (ВЕС), гідроелектростанцій (ГЕС), гідроакмулювальних електростанцій (ГАЕС). Оскільки призначенням вузлів як структурних одиниць енергетичної системи є стабілізація виробництва електроенергії через кооперацію нестабільних джерел, включати до них геотермальні електростанції (геоТЕС) і теплові електростанції, що працюють на біопаливі (біоТЕС), не має сенсу, тому що ці об'єкти здатні самостійно підтримувати стабільний обсяг виробництва електроенергії.

Принцип дії вузла виробництва електроенергії з диверсифікованих відновлюваних джерел є таким: у період високої інтенсивності енергогенерації на СЕС і ВЕС частина електроенергії спрямовується на заповнення верхнього басейну ГАЕС, у той час як ГЕС перебуває в режимі накопичення води у водосховищі. У випадку, коли обсяг виробництва електроенергії на СЕС та/або ВЕС зменшується (або припиняється), нестача електроенергії, яка відпускається в мережу, компенсується за рахунок роботи ГАЕС та/або ГЕС (рис. 1).

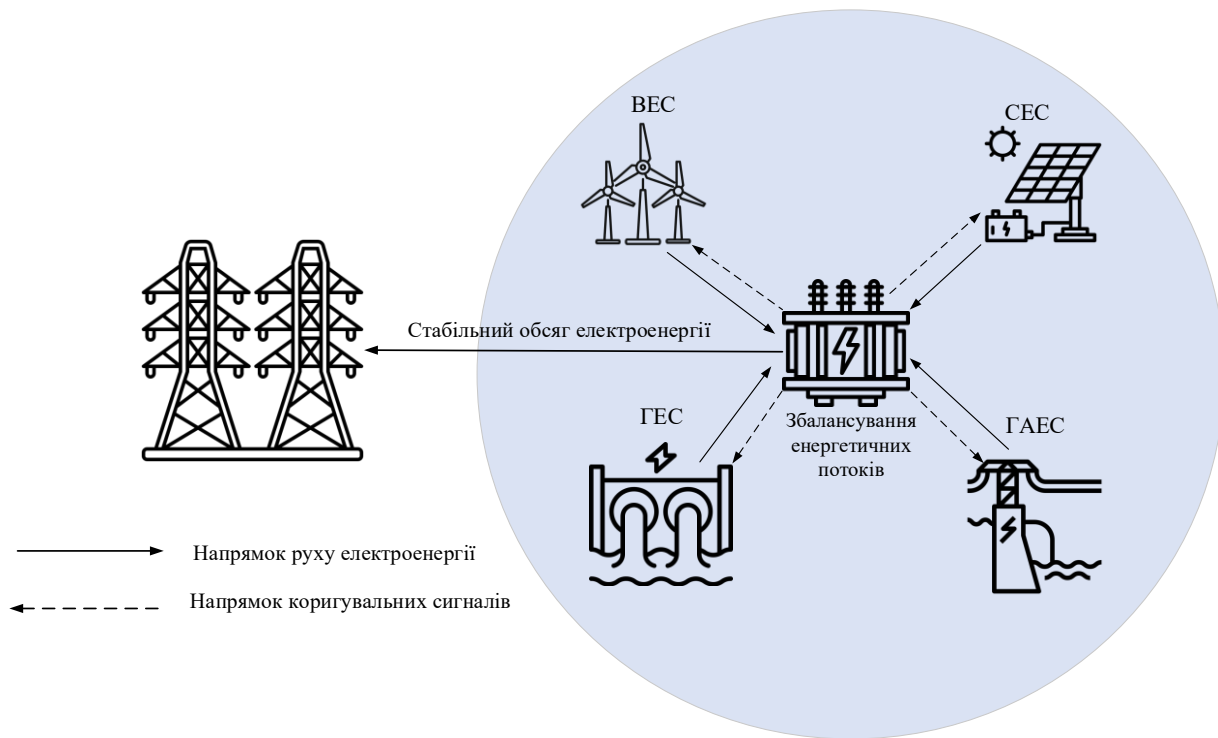


Рисунок 1 – Принцип функціонування вузлів виробництва електроенергії з відновлюваних джерел

Ідея смартизації виробництва електроенергії в рамках вузлів полягає в автоматизованому зборі інформації про технічні аспекти діяльності об'єктів енергогенерації, тенденції доступу до енергоресурсів (як часто світить сонце, наскільки сильним є вітер, як швидко заповнюється водосховище ГЕС тощо), властивості дистрибутивної системи. На основі отриманої інформації інтелектуальна система здійснюватиме розрахунки щодо оптимальної комбінації розподілення навантаження серед об'єктів енергогенерації, яка відповідає поточній кон'юнктурі факторів виробництва. Відповідно до цих розрахунків система коригуватиме роботу електростанцій (вмикатиме та вимикатиме потужності), і в результаті загальна ефективність виробництва електроенергії в рамках вузла зростатиме.

Навчання системи на великих масивах даних, зчитуваних упродовж тривалого періоду, в довгостроковій перспективі приведе до збільшення стабільних обсягів виробництва електроенергії в рамках вузлів.

Тривалі спостереження за зміною факторів виробництва сприятимуть розширенню горизонтів коригування навантаження без шкоди для стабільності системи. Іншими словами, на початковому етапі система визначатиме досягну мету виробництва стабільного обсягу електроенергії, виходячи з того обмеженого обсягу даних, який нею був попередньо проаналізований. Із часом після накопичення даних на основі додаткової інформації система може дійти висновку, що вузол забезпечуватиме стабільне виробництво більших обсягів електроенергії.

У практичному аспекті створення вузлів виробництва електроенергії з відновлюваних джерел може ускладнюватися з урахуванням відстані між існуючими електростанціями, які вже зараз можуть бути об'єднані у вузли, а також місць доступу до джерел відновлюваної енергії, де можна побудувати електростанції. При цьому ступінь перешкоди, яку створює чинник відстані, залежить від потенціалу та розга-

луженості електричної мережі в місцевості. Там, де мережа є розгалуженою та має високу пропускну здатність, відстань між діючими електростанціями та/або неосвоєними відновлюваними джерелами енергії не матиме критичного значення для розбудови вузлів.

Слід зауважити, що на відміну від концепції смарт-енергогенерації, яка передбачає переведення автономних силових установок (які не обмежені в доступі до джерел енергії) в ефективний режим роботи, економічний ефект від діяльності вузлів виробництва електроенергії з відновлюваних джерел буде опосередкованим. У першому випадку економічні переваги полягатимуть в економії палива за рахунок зменшення його питомих витрат (на одиницю виробленої електроенергії), у другому – вузли забезпечуватимуть стабільний потік електроенергії від джерел, які априорі є економічними (не потребують палива, яке становить високу частку витрат енергогенерації), а отже, забезпечуватиметься стабільне постачання дешевої електроенергії.

Щодо концепції смарт-енергогенерації, яка передбачає переведення автономних силових установок в ефективний режим роботи, слід звернути увагу на те, що її застосування до енергоблоків атомних електростанцій може бути недоцільним із декількох причин. По-перше, навантаження на енергоблоки АЕС неможливо швидко регулювати, тому вони не здатні швидко реагувати на запити енергетичної системи. Теоретично їх можна залишити працювати в максимально ефективному режимі, але в умовах, коли частка АЕС в енергетичному балансі країни є високою (в країні працює багато енергоблоків), малоймовірно, що загальний обсяг виробництва електроенергії на всіх енергоблоках АЕС відповідатиме потребам енергетичної системи. Скоріш за все, цей обсяг буде занадто великим або занадто малим. Певною мірою матиме сенс залишити працювати енергоблоки АЕС в ефективному режимі в умовах, коли їх налічується лише декілька одиниць на енергетичну

систему з великими потребами. Однак з огляду на співвідношення вартості ядерного палива та обсягу електроенергії, який можна з нього виробити, це забезпечуватиме суто маржиналістський економічний ефект, що протиставлятиметься ефекту масштабу. Іншими словами, економія від збільшення питомого виробництва електроенергії на одинцю палива буде занадто малою, щоб її враховувати, оскільки вартість цієї одиниці є мізерною порівняно з вигодами, які забезпечує масштабне виробництво (зумовлене високим навантаженням на енергоблоки). Можна заперечити цю тезу, висунувши припущення про те, що ефективний режим роботи перебуває на вищому рівні навантаження енергоблоку, ніж він є в даний момент. Однак у цьому випадку виникає проблема великого надлишку електроенергії, що нівелює вигоди від переходу в ефективний режим роботи. Отже, обставини, пов'язані з ефектом економії від збільшення питомого виробництва електроенергії, є другою причиною, яка робить недоцільним застосування концепції смарт-енергогенерації до енергоблоків АЕС.

У секторальному контексті найсприятливіші умови для імплементації концепції смарт-енергогенерації, яка передбачає переведення автономних силових установок в ефективний режим роботи, мають підприємства теплової енергетики. Технологія виробництва електроенергії на ТЕС і ТЕЦ дозволяє швидко регулювати навантаження на енергоблоках, що разом із необмеженим доступом до джерела енергії (вугілля, газу, мазуту) відкриває можливості для високочастотного коригування навантаження відповідно до запитів енергетичної системи. Регулювання навантаження має бути спрямоване на забезпечення синергії у виробництві електроенергії тепловим сектором. Навантаження серед енергоблоків має бути розподілене таким чином, щоб позитивний ефект для системи був максимальним.

Коригування навантаження має здійснюватися з використанням рівнянь, які характеризують залежність питомого вироб-

ництва електроенергії (кВт·год. на одиницю палива) від рівня навантаження на енергоблок або ТЕС (рис. 2). У свою чергу, ці рівняння складатимуться шляхом аналізу великих масивів даних щодо обсягу виробництва електроенергії за певного рівня

навантаження та характерних для цього обсягу витрат палива. У довгостроковій перспективі в результаті аналізу більшого обсягу даних та, як наслідок, кращого навчання системи рівняння можуть бути модифіковані.

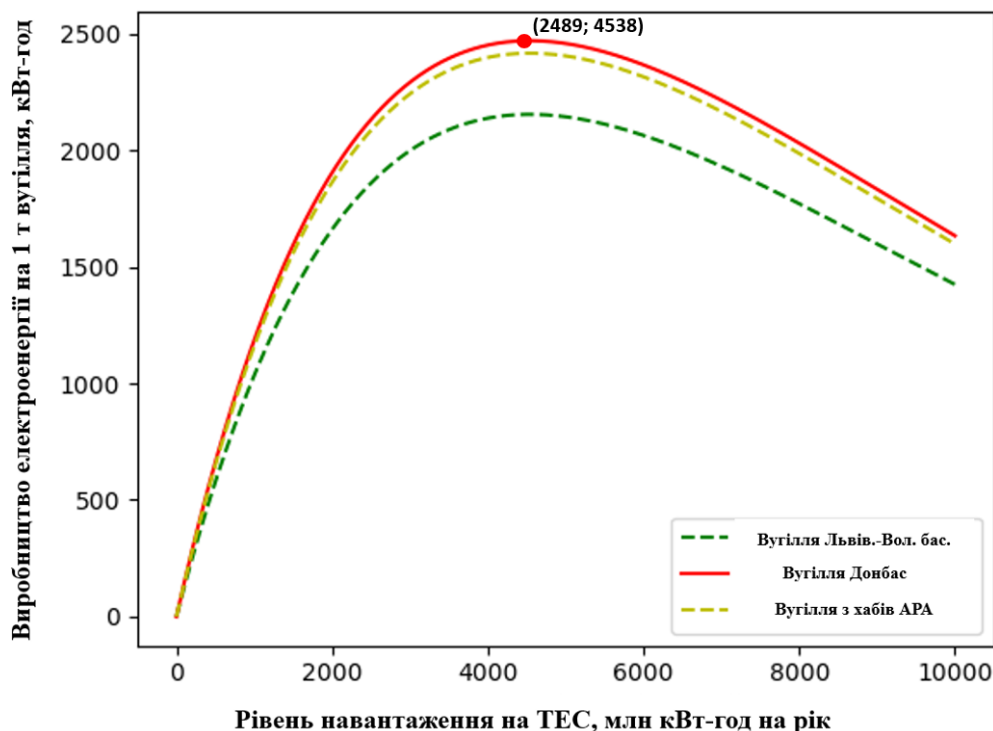


Рисунок 2 – Залежність питомого виробництва електроенергії (кВт на 1 т вугілля) від загального навантаження на Ладижинській ТЕС

На рис. 2 наведено криві, що характеризують залежність питомого виробництва електроенергії від загального навантаження на Ладижинській ТЕС, які було складено на основі рівняння тренду. Різні типи ліній характеризують залежність для різних видів вугілля із неоднаковою теплотворністю. Для інших ТЕС та окремих енергоблоків форма кривих буде схожою, оскільки відповідно до закону спадної віддачі зі зростанням навантаження обсяг виробництва електроенергії на одиницю палива спочатку збільшуватиметься, потім досягне свого піку і після цього почне зменшуватися.

Згідно з логікою прив'язки режиму роботи окремих силових установок до загальних результатів діяльності сектору теп-

лової енергетики можна передбачити, що внаслідок розподілення навантаження, спрямованого на забезпечення максимального позитивного ефекту для сектору, режим роботи кожної окремої силової установки буде близьким до показника, що відповідає вершині кривої (за формою, аналогічною до рис. 2), яка характеризує залежність питомого виробництва електроенергії від загального навантаження.

Результати аналізу технологічних аспектів реалізації концепції смарт-енергогенерації свідчать про доцільність переведення силових установок ТЕС, ТЕЦ, геотЕС та біоТЕС в ефективний режим роботи з розрахунку загального ефекту для енергетичної системи. Щодо АЕС, то має сенс

залишити їх працювати в режимі статичного забезпечення потреб енергетичної системи без урахування чинника максимізації виробництва на одиницю палива, оскільки це створюватиме більше проблем, ніж вигід. У свою чергу, електростанції, які використовують відновлювані джерела енергії, доцільно об'єднати у вузли або, іншими словами, закілцювати їх у єдину мікромережу, яка сполучатиметься із загальною системою єдиним виходом. Таким чином, буде створена окрема структурна одиниця в рамках енергетичної системи, яка діятиме на засадах концепції смарт-енергогенерації, що передбачатиме регулювання навантаження електростанцій (які використовують різні джерела відновлюваної енергії) з метою забезпечення стабільного обсягу виробництва електроенергії.

### **Смарт-синхронізація**

Однією з ключових властивостей смарт-енергосистем є максимізація виробництва дешевої енергії та, відповідно, мінімізація виробництва електроенергії з високою собівартістю. У секторальному вимірі найбільш дешевою є електроенергія, яка виробляється на АЕС; на другому місці – відновлювані джерела енергії, а найбільш дорого електроенергію продукують ТЕС і ТЕЦ. Для мінімізації середньої собівартості виробництва енергії по сектору енергетики загалом слід пріоритизувати навантаження на різні типи електростанцій. Передусім необхідно максимально задіяти потужності АЕС; можливий дефіцит електроенергії (якщо потужностей АЕС виявиться недостатньо) спробувати покрити за рахунок електростанцій, що використовують відновлювані джерела енергії; остаточні потреби (у тому числі маневрові) – забезпечити за рахунок роботи ТЕС і ТЕЦ. Досягненню цієї мети сприятиме концепція смарт-синхронізації.

Смарт-синхронізація передбачає аналіз даних щодо потреб енергетичної системи та виробничих спроможностей секторів енергетики, за результатами якого

здійснюється розподілення навантаження між секторами. На відміну від розглянутих локальних механізмів розподілення навантаження (всередині вузлів виробництва енергії з відновлюваних джерел або між ТЕС), які за своєю сутністю більшою мірою відповідають критеріям смарт-енергогенерації, смарт-синхронізація не враховує технологічних аспектів виробництва електроенергії – вона лише оперує інформацією щодо фактичного потенціалу окремих секторів енергетики, здійснюючи по відношенню до них запит на виробництво певного обсягу електроенергії. Надалі, у рамках процесів смарт-енергогенерації здійснюється розподілення навантаження між електростанціями всередині самих секторів.

Потенціал для застосування смарт-синхронізації залежить від дистрибутивних можливостей енергетичної системи, тобто від технічної спроможності ліній електропередач доставляти електроенергію до споживачів із найбільш віддалених електростанцій. Наприклад, може виникнути ситуація, коли смарт-система визначить за доцільне сконцентрувати великий обсяг навантаження на електростанціях, розташованих в окремій частині країни, тоді як в іншій частині електростанції працюватимуть на мінімумі. У такому випадку виникає технічне питання: чи вистачить пропускної здатності існуючих ліній електропередач, щоб спрямувати необхідний обсяг електроенергії до регіонів, де електростанції працюють на мінімумі. Якщо виявиться, що дистрибутивна система не здатна забезпечити виконання такого завдання, то доцільно сконцентрувати зусилля на її розбудові та/або сприяти впровадженню концепції смарт-дистрибуції.

### **Смарт-дистрибуція**

Смарт-дистрибуція передбачає використання інтелектуальних систем із метою оптимізації роботи розподільчих мереж. Система вишукує найкоротші та найоптимальніші шляхи доставки електроенергії до споживачів та, з урахуванням загальної

кон'юнктури енергетичних потоків, розподіляє навантаження на лінії електропередач. Смарт-дистрибуція виконує логістичні завдання, однак аналіз даних, навчання системи та автоматизоване управління об'єктами дозволяють вирішувати ці завдання набагато якісніше, ніж аналогові системи.

Ефективність діяльності смарт-енергосистем залежить від загального обсягу електроенергії, що споживається в рамках енергетичної системи. Чим більшим є цей обсяг, тим меншим буде позитивний ефект від оптимізації навантаження на окремі електростанції та сектори енергетики. У випадку окремих електростанцій високі потреби в електроенергії обумовлюватимуть високе навантаження, через що фактичні обсяги електрогенерації віддалятимуться від максимально ефективного рівня (вершини кривої на рис. 2). У контексті секторів енергетики високі обсяги споживання електроенергії в межах системи визначають необхідність у більшому залученні секторів, що виробляють енергію з високою собівартістю. Разом із цим високі обсяги споживання електроенергії ускладнюють її передачу та знижують логістичний потенціал дистрибутивної системи. Отже, питома ефективність смарт-енергосистем (ефект на одиницю витраченого ресурсу) залежить від загальних потреб в електроенергії.

### **Смарт-споживання**

Із метою зниження загального обсягу споживання електроенергії в рамках смарт-енергосистеми доцільно імплементувати концепцію смарт-споживання. Вона складається з двох ключових компонент: інтелектуальні лічильники (Smart Metering) та інтелектуальне регулювання попиту (Demand Response). Призначення інтелектуальних лічильників полягає в наданні споживачам актуальної інформації про обсяг споживання енергії окремими електроприладами та поточний тариф, на основі якої вони можуть розвинути практику економного споживан-

ня електроенергії. У свою чергу, функція інтелектуального регулювання попиту надає можливість запланувати використання того або іншого електроприладу в момент, коли це буде найбільш вигідно для споживача. Наприклад, пральні та посудомийні машини, сушарки, зарядні пристрої можуть автоматично вмикатись у нічний час, коли діє дешевий тариф на електроенергію. Такі можливості не лише позитивно позначатимуться на матеріальному становищі споживачів, але і сприятимуть стабілізації обсягів виробництва електроенергії в рамках системи (за рахунок урівноваження денного та нічного споживання енергії).

### **Синтез понять, що визначають напрями використання цифрових технологій у сфері енергетики**

Узагальнення результатів дослідження концепції смарт-енергосистеми та її ключових компонент (мікроконцепцій) дозволяє сформулювати таке визначення: смарт-енергосистема – це цілісний комплекс технологічних та організаційних заходів, спрямованих на здешевлення виробництва електроенергії шляхом переведення енергетичних установок в ефективний режим роботи та створення умов для стабільної діяльності електростанцій, що використовують відновлювані джерела енергії (смарт-виробництво); зниження загальної вартості виробництва електроенергії через пріоритизацію навантаження на різні сектори енергетики (смарт-синхронізація); створення можливостей для передачі великих обсягів електроенергії в рамках єдиної енергетичної системи шляхом інтелектуальної оптимізації роботи розподільчих мереж (смарт-дистрибуція); забезпечення технологічних умов для економного споживання електроенергії (смарт-споживання). Сукупність зазначених компонент, об'єднаних у рамках єдиної мережі «виробництва – дистрибуції – споживання електроенергії», являють собою смарт-енергосистему (рис. 3).

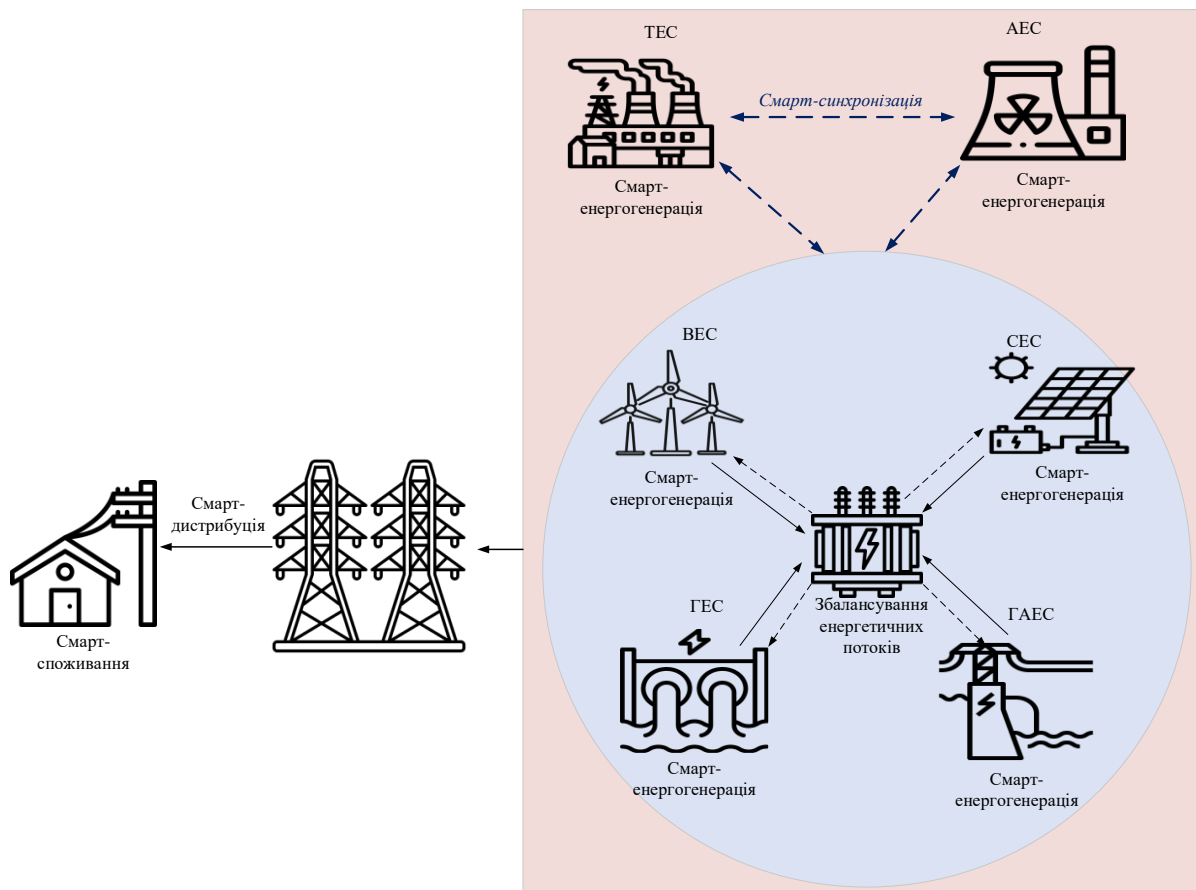


Рисунок 3 – Концепція смарт-енергосистеми

*Висновок.* Послання в єдину систему окремих технологічних рішень, що передбачають використання цифрових технологій для оптимізації процесів виробництва, дистрибуції та споживання електроенергії, матиме синергетичний ефект. Застосування концепції смарт-енергогенерації сприятиме зниженню собівартості виробництва електроенергії на окремих електростанціях, тоді як смарт-синхронізація посилюватиме загальний ефект за рахунок пріоритизації навантаження на більш економічні сектори енергетики. Оскільки потенціал застосування смарт-синхронізації залежить від пропускної здатності енергетичної системи, реалізація комплексу заходів щодо оптимізації діяльності розподільчих мереж (смарт-дистрибуція) дасть змогу переспрямувати більші обсяги виробництва електроенергії на сектори з низькою собівартістю енергогенерації. Цьому також сприятиме зниження

потреб системи в електроенергії в результаті застосування концепції смарт-споживання.

Отже, на основі систематизації існуючих наукових поглядів на окремі аспекти застосування цифрових технологій у сфері енергетики встановлено, що смарт-енергосистемою доцільно вважати єдину енергетичну систему, в рамках якої комплексно реалізуються заходи, передбачені концепціями смарт-енергогенерації, смарт-синхронізації, смарт-дистрибуції та смарт-споживання.

### Література

ДСТУ 3440-96. Системи енергетичні. Терміни та визначення (1996). ДНАОП законодавча база. URL: [https://dnaop.com/html/62516/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3\\_3440-96](https://dnaop.com/html/62516/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_3440-96) (дата звернення: 10.04.2024).

- Про енергетичну ефективність: Закон України від 21 жовтня 2021 р. № 1818-IX (2022). *Відомості Верховної Ради України*. № 2. Ст. 8. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text> (дата звернення: 17.04.2024).
- Суходоля О. М. (2022). Новітні енергетичні технології та їх вплив на функціонування систем енергопостачання: аналіт. доп. Київ: НІСД. 36 с. URL: [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2022-12/ad\\_new-energy-technologies\\_gotove.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2022-12/ad_new-energy-technologies_gotove.pdf) (дата звернення: 10.04.2024).
- Чернецька Ю. В., Замулко А. І. (2020). Модель інформаційної платформи для планування розвитку систем розподілу електричної енергії. *Наукові вісті КНІІ*. № 4. С. 7-17. DOI: <http://doi.org/10.20535/kpissn.2020.4.207712>
- European SmartGrids Technology Platform. (2006). Vision and strategy for Europe's electricity networks of the future. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a2ea8d86-7216-444d-8ef5-2d789fa890fc/language-en> (дата звернення: 10.04.2024).
- Huge test of state-of-the-art ideas Republic of Korea's smart grid development. (2011). Low Carbon Green Growth Roadmap for Asia and the Pacific: Case Study - Republic of Korea's smart grid development. URL: <https://www.unescap.org/sites/default/files/37.%20CS-Republic-of-Korea-smart-grid-development.pdf> (дата звернення: 10.04.2024).
- Innovative technologies for power stations. (2024). *PHOENIX CONTACT*. URL: <https://www.phoenixcontact.com/en-pc/industries/conventional-power-generation> (дата звернення: 10.04.2024).
- Midgley E. (2024). Innovations for 24/7 Low Carbon Energy: The Power of Hybrid Energy Systems. *Nuclear Innovations for Net Zero*. Vol. 64 (3). P. 6-7. URL: [https://www.iaea.org/sites/default/files/nuclearinnovations\\_0.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/nuclearinnovations_0.pdf) (дата звернення: 10.04.2024).
- NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 1.0 (2010). Office of the National Coordinator for Smart Grid Interoperability. URL: [https://www.nist.gov/system/files/documents/public\\_affairs/releases/smartgrid\\_interoperability\\_final.pdf](https://www.nist.gov/system/files/documents/public_affairs/releases/smartgrid_interoperability_final.pdf) (дата звернення: 10.04.2024).
- Robinson J. (1954). The Production Function and the Theory of Capital. *The Review of Economic Studies*. Vol. 21. No. 2. P. 81-106.
- Smart industry (2024). *SPIE*. URL: <https://www.spie.com/en/clients/industry-services/smart-industry> (дата звернення: 10.04.2024).
- Tuballa M., Abundo M. (2016). A review of the development of Smart Grid technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 59. P. 710-725.

## References

- DSTU 3440-96. Energy systems. Terms and definitions. (1996). *DNAOP*. Retrieved from [https://dnaop.com/html/62516/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3\\_3440-96](https://dnaop.com/html/62516/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_3440-96) [in Ukrainian].
- Law of Ukraine on energy efficiency № 1818-IX (2022). *Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrayiny*. № 2. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text> [in Ukrainian].
- Sukhodolia, O. M. (2022). The latest energy technologies and their impact on the functioning of energy supply systems. Kyiv: NICD. 36 p. Retrieved from [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2022-12/ad\\_new-energy-technologies\\_gotove.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2022-12/ad_new-energy-technologies_gotove.pdf) [in Ukrainian].
- Chernetska, Y. V., & Zamulko, A. I. (2020). Model of the information platform for planning the development of the electric energy distribution system. *Scientific news KPI*. № 4. P. 7-17. DOI: <http://doi.org/10.20535/kpissn.2020.4.207712> [in Ukrainian].
- European SmartGrids Technology Platform (2006). Vision and strategy for Europe's electricity networks of the future. Retrieved from <https://op.europa.eu/en/publication->

- detail/-/publication/a2ea8d86-7216-444d-8ef5-2d789fa890fc/language-en
- Huge test of state-of-the-art ideas Republic of Korea's smart grid development (2011). Low Carbon Green Growth Roadmap for Asia and the Pacific: Case Study - Republic of Korea's smart grid development. Retrieved from <https://www.unescap.org/sites/default/files/37.%20CS-Republic-of-Korea-smart-grid-development.pdf>
- Innovative technologies for power stations (2024). *PHOENIX CONTACT*. Retrieved from <https://www.phoenixcontact.com/en-pc/industries/conventional-power-generation>
- Midgley, E. (2024). Innovations for 24/7 Low Carbon Energy: The Power of Hybrid Energy Systems. *Nuclear Innovations for Net Zero*, 64 (3), pp. 6-7. Retrieved from [https://www.iaea.org/sites/default/files/nuclearinnovations\\_0.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/nuclearinnovations_0.pdf)
- NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 1.0 (2010). Office of the National Coordinator for Smart Grid Interoperability. Retrieved from [https://www.nist.gov/system/files/documents/public\\_affairs/releases/smartgrid\\_interoperability\\_final.pdf](https://www.nist.gov/system/files/documents/public_affairs/releases/smartgrid_interoperability_final.pdf)
- Robinson, J. (1954). The Production Function and the Theory of Capital. *The Review of Economic Studies*. Vol. 21. No. 2. P. 81-106.
- Smart industry (2024). SPIE. Retrieved from <https://www.spie.com/en/clients/industry-services/smart-industry>
- Tuballa, M., & Abundo, M. (2016). A review of the development of Smart Grid technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 59. P. 710-725.

**Oleksandr S. Serdiuk,**

*PhD in Economics, Senior Researcher*

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine,  
2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine

E-mail: [oleksandrserdyk@ukr.net](mailto:oleksandrserdyk@ukr.net)

<https://orcid.org/0000-0003-3049-3144>;

**Bohdan Ya. Andriienko,**

*postgraduate student*

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine,  
2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine

E-mail: [bogdan\\_andriienko@ukr.net](mailto:bogdan_andriienko@ukr.net)

<https://orcid.org/0009-0009-1016-3122>

## CONCEPTUAL VISION OF THE SMART ENERGY SYSTEM

In modern scientific and political circles, the smart energy system is considered as an integral component of Industry 4.0, since in a broad sense it serves the purpose of increasing production efficiency due to the introduction of artificial intelligence technologies. However, currently there is no single, established vision regarding the meaning of the term "smart energy system". As a rule, it is viewed through the prism of separate, often unrelated technological processes, which complicates the development of consistent theoretical provisions and practical recommendations for the development of Industry 4.0.

The purpose of the article is the systematization of scientific views on certain aspects of the application of digital technologies in the field of energy and the development of a holistic conceptual vision of a smart energy system.

The key elements of the smart energy system consist of smart energy generation, as a set of digitalization measures for the control system of energy generating facilities, aimed at increasing the specific production of electricity, as well as adjusting the load within the nodes of electricity production from renewable sources with the aim of stabilizing the energy flow; smart

synchronization, which is designed to distribute the load among the energy sectors on the basis of an intelligent assessment of system needs and capabilities; smart distribution, which optimizes the operation of distribution networks based on data analysis of temporal and spatial trends in the electricity transmission system; and smart consumption, which involves the implementation of technological measures that create conditions for economical consumption of electricity.

The holistic vision of the "smart energy system" concept, which provides for the comprehensive implementation of measures provided for by the micro-concepts of smart energy generation, smart synchronization, smart distribution and smart consumption, is substantiated. It is argued that the implementation of the "smart energy system" concept will ensure a synergistic effect of economical utilization of energy resources.

*Keywords:* smart power system, smart power generation, smart synchronization, smart distribution, smart consumption, digitalization, power sector.

*JEL:* L 16, L 23, L 60, L 69, L 94

*Формат цитування:*

Сердюк О. С., Андрієнко Б. Я. (2024). Концептуальне бачення смарт-енергосистеми. *Економіка промисловості*. № 2 (106). С. 52-63. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2024.02.052>

Serdiuk, O. S., & Andriienko, B. Ya. (2024). Conceptual vision of the smart energy system. *Econ. promisl.*, 2 (106), pp. 52-63. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2024.02.052>

*Надійшла до редакції 22.04.2024 р.*

## **ІНТЕГРАЦІЯ МЕХАНІЗМУ ЦИФРОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ФОРЕНЗІКУ В СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ**

Досліджено питання впровадження в систему управління підприємствами інструментів економічного форензіку в умовах становлення цифрової економіки. Економічний форензік має великий потенціал використання для забезпечення економічної безпеки підприємств шляхом виявлення, попередження та ліквідації наслідків економічних і фінансових порушень, проте його масовому впровадженню заважають великі витрати часу та ресурсів, яких потребує традиційний форензік. Аргументовано, що реалізація економічного форензіку у форматі інформаційної системи з використанням сучасних інформаційних технологій, зокрема штучного інтелекту, блокчейну та машинного навчання, дозволить інтегрувати інструменти економічного форензіку в практику управління підприємствами. Формалізовано механізм цифрового економічного форензіку як системи, що поєднує внутрішній взаємозв'язок і порядок здійснення процесів та процедур, а також їх методичне, організаційне, інформаційне, правове та ресурсне забезпечення, функціонування якої спрямоване на підвищення економічної безпеки підприємств із використанням інструментів форензіку та цифрових технологій. Механізм реалізується як послідовність етапів збору та аналізу інформації, виявлення ризиків / підозрілих дій, реагування на підприємстві (з подальшим контролем за виконанням) або звернення до правоохоронних органів. На кожному етапі задіяні відповідні відділи та застосовуються відповідні цифрові інструменти, зокрема для виявлення підозрілих дій та операцій шляхом їх співставлення з базою даних аналогічних дій за минулі періоди. До переваг запропонованого механізму належать: забезпечення систематизованого збору та аналізу інформації про господарські операції, які можуть нести в собі ризики для економічної безпеки підприємства; автоматизоване виявлення ризиків і надання попереджень керівництву підприємства; можливість запобігання збиткам або їх компенсації на ранніх етапах; можливість вирішення кризової ситуації без звернення до правоохоронних органів, відповідних витрат та шкоди репутації; постійне підвищення якості виявлення та класифікації ризиків за рахунок використання інструментів штучного інтелекту. Усе це в сукупності сприяє підвищенню економічної безпеки підприємств.

*Ключові слова:* форензік, економічна безпека, управління підприємствами, цифровізація, цифрова економіка.

*JEL:* D80, G30, K20

Економічний форензік – це процес використання аналізу та виявлення ознак, пов'язаних з економічними чи фінансовими

порушеннями на підприємствах або в організаціях (Zitzewitz, 2012). Метою форензіку є попередження порушень, повернення



активів і запобігання майбутнім випадкам фінансових зловживань, а також збір доказів, які можуть бути використані в судовому процесі для переслідування правопорушників. Актуальність подібних заходів також підтверджується статистикою: так, за результатами опитування PwC, у 2020 р. 51% вітчизняних підприємств стали жертвами шахрайства протягом попередніх 24 місяців. Це більше, ніж у середньому в світі, та на 48% більше, ніж у 2018 р. Із незаконним привласненням активів, хабарництвом і корупцією стикалися 47% компаній. Найбільш негативний вплив мають привласнення активів та шахрайство у сфері закупівель (PwC, 2020), що також є актуальним і для промислових підприємств. З урахуванням сучасної тенденції цифровізації всіх процесів управління підприємствами найбільш перспективним є його впровадження з використанням цифрових технологій, що дозволить усунути головні недоліки традиційного форензіку (такі як тривала обробка інформації та обмежене охоплення аналізованих операцій) й інтегрувати його в систему управління підприємством. Інструменти економічного форензіку мають великий потенціал для сприяння економічній безпеці підприємств за рахунок скорочення збитків від зловживань і ненавмисних помилкових дій співробітників та/або контрагентів. Проте наразі цей потенціал не використовується повною мірою не лише через непоінформованість щодо переваг такого інструментарію, але і через відсутність єдиного механізму його застосування на основі сучасних цифрових технологій.

Питання, пов'язані з форензіком та його цифровізацією, перебувають у фокусі уваги наукової спільноти (Nortje, JMyburgh, 2024; Ribaux, Baechler, Rossy, 2022; Akinbi, MacDermott, Ismael, 2022; Polański, 2020; Mercan S. et al., 2020; Zitzewitz, 2012).

Як правило, форензік розглядається переважно з позицій діяльності правоохоронної системи держави, тобто зовнішнього контролю. При цьому зазначається, що «форензік як наука може багато чого запро-

понувати для проактивної поліцейської діяльності, і значну частину потенційних переваг ще не використано. Цифрові трансформації злочинності та пов'язане з цим розширення можливостей відстеження людей мають зробити цей підхід набагато важливішим у поліцейській діяльності. Це навіть може стати наріжним каменем, який становить основу багатьох процесів у проактивних моделях поліцейської діяльності, а також створює чіткий зв'язок між аналізом злочинів і розслідуванням серійних злочинів» (Ribaux, Baechler, Rossy, 2022, р. 95). При цьому «у все більш цифровому ландшафті поліція залишається центральною дійовою особою з практичним досвідом, який досі не враховано в моделях кібербезпеки, що використовують багато зацікавлених сторін». Однією з таких зацікавлених сторін є сам бізнес. (Ribaux, Baechler, Rossy, 2022, р. 95).

Аналізуючи потенціал використання в процесі форензіку технології блокчейн, дослідники з Великобританії та Іраку виконали аналіз літератури щодо останніх моделей і дійшли висновку, «що більшість моделей процесу форензіку на основі Інтернету речей та блокчейну використовуються для поліпшення ланцюга зберігання доказів, цілісності даних, походження даних, конфіденційності та анонімності ідентифікаційної інформації» (Akinbi, MacDermott, Ismael, 2022, р. 9).

Згідно з результатами дослідження Я. Поланські, у якому він використовує поняття «computer forensics» та «forensic IT», «полювання на цифрові докази в антимонопольних справах триватиме, оскільки все більше інформації про події та дії зберігається в цифровому вигляді. Європейські органи антимонопольного законодавства адаптувалися до цифрового світу, використовуючи IT-форензік як інструмент сприяння розслідуванням» (Polański, 2020, р. 217).

Науковці з Міжнародного університету Флориди (Florida International University) розглядають структуру цифрового форензіку, «яка складається з кількох мереж

блокчейнів на двох рівнях» та має на меті «перевірку автентичності й цілісності даних, зібраних із різних пристроїв IoT, у разі можливих суперечок» (Mergan et al., 2020, р. 4).

Таким чином, цифровий форензик перебуває у фокусі уваги в першу чергу з позиції потенціалу використання даних, отриманих завдяки технології блокчейн та IoT. При цьому невирішеною залишається проблема інтеграції механізму цифрового економічного форензику в систему управління підприємствами.

*Метою* статті є дослідження проблематики інтеграції механізму цифрового економічного форензику в систему управління підприємствами.

Сутність поняття «механізм» у соціальних та економічних науках містить велику кількість різних аспектів і є багатогранною, але стандартний підхід полягає в тому, щоб розглядати механізм як поєднання деякого процесу і засобів, що підтримують його перебіг. Згідно з класичним підходом економічний механізм – це певна послідовність економічних процесів і явищ, складовими яких виступають вхідні та заключні етапи, а також увесь реалізований з-поміж ними процес. Отже, під механізмом цифрового економічного форензику для забезпечення економічної безпеки підприємств розумітиметься система, що поєднує внутрішній взаємозв'язок і порядок здійснення процесів та процедур, а також їх методичне, організаційне, інформаційне, правове та ресурсне забезпечення, функціонування якої спрямоване на підвищення економічної безпеки підприємств із використанням інструментів форензику та цифрових технологій.

Традиційний економічний форензик дозволяє підприємствам набувати переваг на практиці, але йому властиві такі недоліки:

*дискретний характер* – дії аналізуються на предмет порушень чи ризиків уже за фактом настання інциденту чи завданих збитків або з певною періодичністю (раз на

квартал або, наприклад, після закриття проєкту), а не на постійній та системній основі;

*ручна обробка інформації* – документи обробляються вручну (навіть якщо вони представлені в цифровому форматі), а результатом стають об'ємні звіти, що потребують багато часу та зусиль для їх опрацювання;

*недостатня інтеграція в систему управління підприємством* – відсутність безперервності, ручне опрацювання інформації та відсутність інтеграції на організаційному рівні не тільки не дозволяють вживати своєчасних заходів, але і призводять до того, що економічний форензик використовується переважно як інструмент розслідування, а не підтримки прийняття управлінських рішень та запобігання інцидентам;

*відсутність системного підходу на державному рівні* – підприємства впроваджують інструменти форензику за своєю ініціативою без підтримки або керівництва з боку держави. Унаслідок цього відсутнє єдине розуміння економічного форензику, охоплення впровадженням залишається низьким, а держава не одержує переваг, які могли б мати місце у випадку системного та масового застосування економічного форензику на підприємствах.

Для усунення зазначених недоліків необхідні системний підхід і механізм, засновані на таких принципах:

*безперервність і максимальне охоплення дій (операцій)* – дії аналізуються на предмет ризиків не за фактом настання інциденту і не з певною періодичністю, а вже в момент планування або вчинення (за фактом внесення до електронної системи), що дозволяє розширити охоплення дій (в ідеалі – аналізувати всі дії), а отже, уможливує виявлення ризиків і прискорення реагування на них;

*використання сучасних цифрових технологій* – безперервність і максимальне охоплення форензиком можливі лише за умови цифровізації процесів збору та обробки інформації з мінімізацією ручної праці

та трудовитрат працівників. Інформація про дії має вноситися до електронної системи та оброблятися за допомогою автоматизованих процесів із використанням технологій блокчейн, машинного навчання та штучного інтелекту (ШІ);

*інтеграція в практику управління підприємством* – на відміну від класичних підходів, коли форензік використовується для виявлення інцидентів, що відбулися в минулому, як реакція за фактом інциденту або як експертна підтримка при вирішенні суперечок, пропонуваній підхід передбачає впровадження форензіку в систему управління шляхом своєчасного інформування осіб, які приймають рішення, про ризики тих чи інших дій, що здійснюються на підприємстві, та надання «дієвих» рекомендацій (в англійській літературі – «actionable», тобто рекомендацій, на основі яких можна прийняти управлінське рішення);

*орієнтація на вирішення інцидентів на підприємстві* – незважаючи на те що результати економічного форензіку можуть стати основою для звернення до правоохоронних органів як доказової бази, багато інцидентів заподіяння економічної шкоди мають можливості вирішення силами підприємства без звернення до правоохоронних органів (але із залученням задіяних в інциденті співробітників і контрагентів), а більш своєчасне виявлення ризиків дозволяє мінімізувати як самі ризики, так і збитки в разі їх реалізації (збитки від інцидентів).

Загальну схему економічного форензіку на підприємствах, яка не залежить від того, за допомогою яких інструментів чи організаційних структур він здійснюється, наведено на рис. 1.

Відправною точкою завжди є аналіз дій (як правило, на основі первинних документів), за результатами якого можуть бути виявлені або не виявлені ознаки ризику. Якщо їх не виявлено, то заходи не вживаються. При цьому за фактом імовірного інциденту можуть бути використані інструменти виявлення ризиків, які в кожному конкретному випадку будуть ефективними. У

разі виявлення ознак ризику може бути прийнято рішення про його мінімізацію (наприклад, якщо ризик пов'язаний із великими потенційними збитками) або про те, щоб не вживати жодних заходів (сподіваючись, що ризик не реалізується у зв'язку з його низькою імовірністю або що завдана шкода буде меншою за потенційні витрати на мінімізацію ризику).

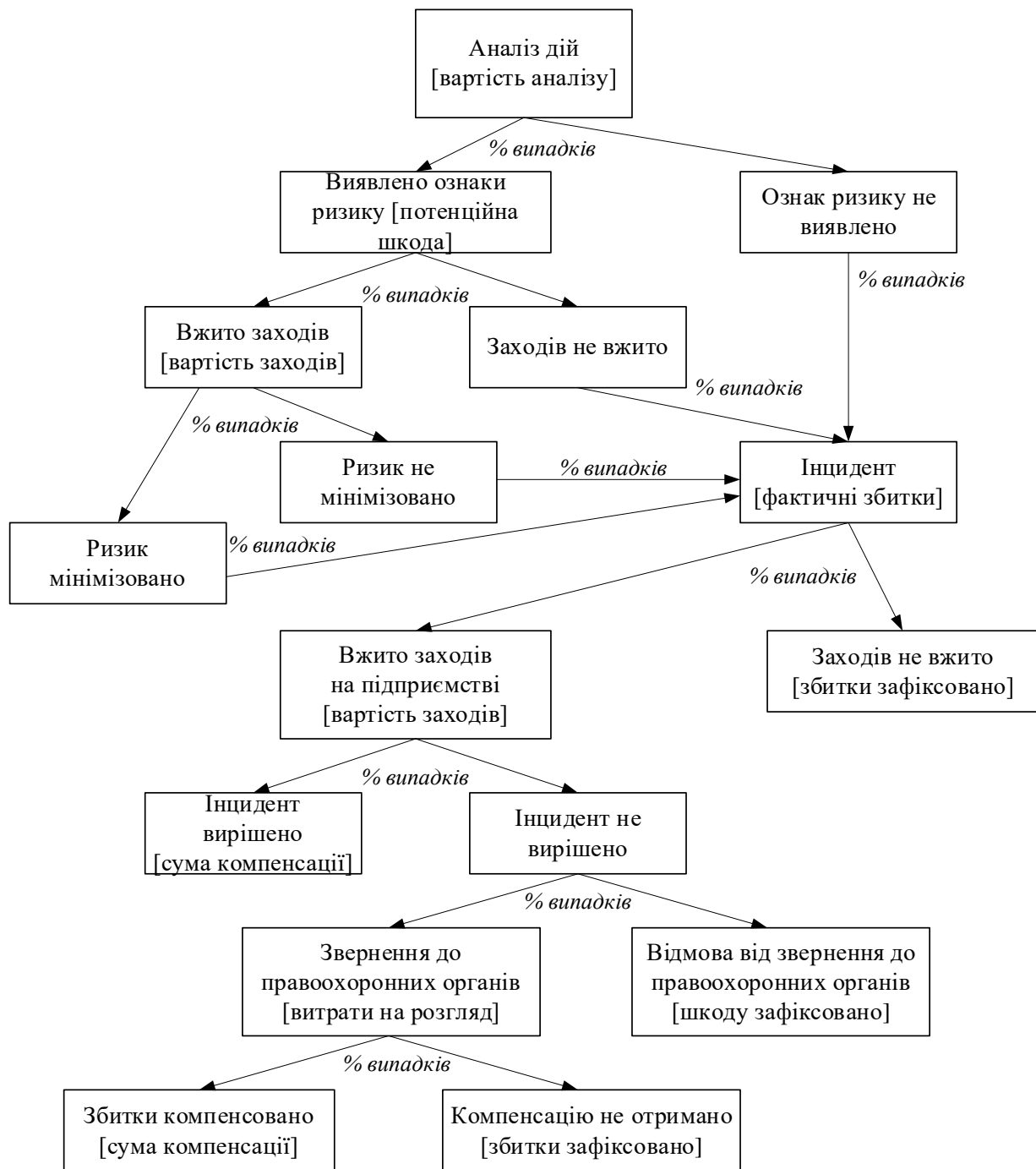
Заходи, вжиті для мінімізації ризику, можуть бути як успішними (ризик вдалося мінімізувати), так і невдалими (ризик не вдалося мінімізувати, незважаючи на витрачені ресурси). Кожному з таких випадків відповідає своя імовірність настання інциденту, пов'язаного з ризиком (очевидно, що при успішній мінімізації ризику інцидент настає в меншому відсотку випадків, ніж при невдалій спробі його мінімізації).

У разі настання інциденту підприємство зазнає фактичної шкоди внаслідок реалізації ризику і може прийняти рішення про вживання заходів щодо компенсації даної шкоди або відмовитися від цього і зафіксувати шкоду. Наприклад, якщо відбулася закупівля сировини за завищеною ціною, то підприємство може залишити все як є, а може спробувати вжити заходів щодо розслідування з подальшою спробою компенсувати різницю між сплаченою та об'єктивною ринковою ціною.

У випадку прийняття рішення про вживання заходів на першому етапі вони реалізуються на підприємстві власними силами без звернення до правоохоронних органів. За наслідками цих заходів інцидент може бути вирішений з отриманням відповідної суми компенсації.

Якщо інцидент не вдається вирішити силами підприємства, то воно може або звернутися до правоохоронних органів (за відповідних витрат), або зафіксувати збитки.

За результатами розгляду з приводу інциденту силами правоохоронних органів може бути отримана компенсація або розгляд може виявитися невдалим і підприємство не отримає жодної компенсації.



Умовні позначення: у квадратних дужках вказано джерела витрат та економічного ефекту.

## Рисунок 1 – Базова схема економічного форензіку на підприємствах

Джерело: складено автором.

Ефективність усіх зазначених процесів може бути підвищена при реалізації економічного форензіку з використанням цифрових інструментів та в рамках єдиного механізму (в розумінні наведеного визна-

чення). На рис. 2 наведено загальну схему такого механізму економічного форензіку, яка має бути впроваджена на окремих підприємствах.

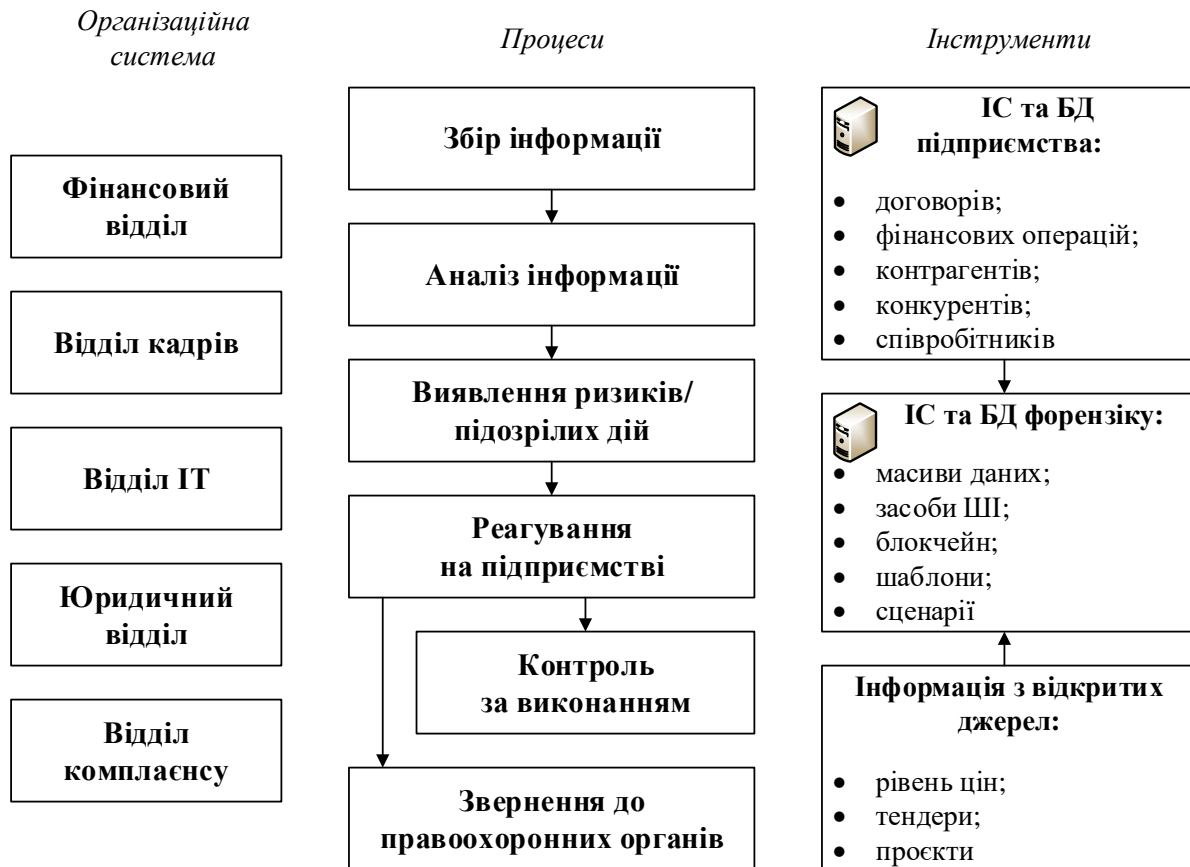


Рисунок 2 – Схема економічного форензика на окремих підприємствах у рамках інституційного механізму

Джерело: складено автором.

**Збір інформації.** На першому етапі розгортання системи економічного форензика на підприємстві впроваджується безперервний збір інформації, що потенційно може використовуватися для виявлення небажаних дій, які можуть містити ризики економічної безпеки для підприємства. Зокрема, це може бути інформація про укладені договори, плановані або здійснені фінансові операції, конкурентів, контрагентів і співробітників. Вона надається з інформаційних систем і баз даних, що використовуються на підприємстві. Також може бути використана інформація з відкритих джерел, включаючи середні рівні цін, тендерні пропозиції, реалізовані проекти. Ця інформація може як вилучатися з існуючих систем і баз даних при використанні, так і зберігатися в окремій базі даних економічного форензика.

**Аналіз інформації.** Необхідно аналізувати інформацію як щодо стандартних для кожного її типу метрик (наприклад, середні закупівельні ціни за договорами, середні ціни реалізації продукції тощо), так і для виявлення підозрілих дій. Характер цих ознак залежить від конкретної сфери, і такі перевірки здійснюються вузькими фахівцями в цих сферах. Також можливі перевірки, рекомендовані сторонніми фахівцями, зовнішніми консультантами, державними органами тощо. У процесі аналізу інформації можна використовувати сучасні підходи на основі машинного навчання та ШІ, які дозволяють, наприклад, давати бальну оцінку потенційним ризикам з урахуванням контрольованих прямих чи непрямих ознак. Чим більше накопичиться вихідних даних, тим точнішими будуть оцінки таких інформа-

ційних систем. Крім того, за умови впровадження пропонованого інституційного механізму на державному рівні з'являється можливість створення єдиної бази даних економічного форензіку та досягнення максимальної точності виявлення ризиків і підозрілих випадків, прогнозування наслідків та вибору ефективних заходів реагування.

#### ***Виявлення ризиків / підозрілих дій.***

Описаний аналіз виконується для виявлення ризиків / підозрілих дій. Інформаційна система дає повідомлення про потенційні проблеми, супроводжуючи їх автоматично сформованими аналітичними матеріалами (такими як коротке зведення вихідних даних, бальна оцінка ризиків, список задіяних відділів і співробітників та ін.), але рішення про те, чи є конкретна дія або подія ризиком / підозрілою дією чи навіть фактичним порушенням, приймає профільний співробітник. Це може бути начальник відділу, де зафіксовано таку дію, начальник відділу комплаєнсу (нормативно-правової відповідності) або юридичного відділу. Якщо неприйнятність і загрозливий характер дії підтверджено, то подія передається на рівень реагування на підприємстві. Дуже важливим аспектом є занесення інформації як про підтвержені випадки, так і про ті, що не підтвердилися, в інформаційну систему економічного форензіку, оскільки це необхідно для навчання системи та збільшення ймовірності правильної класифікації ситуації при виникненні подібних випадків у майбутньому.

***Реагування на підприємстві.*** У більшості випадків, за умови своєчасного виявлення, ризики можуть бути усунені на рівні підприємства без значної фінансової та репутаційної шкоди та без звернення до правоохоронних органів. У процесі реагування можуть брати участь відділи, у яких відбулося порушення, а також юридичний відділ або відділ комплаєнсу. Окрім прямого розгляду порушень, може застосовуватися процес медіації (за посередництвом нейтральної особи, яка прагне зрозуміти та врахувати інтереси всіх учасників події). За

потреби можуть залучатися незалежні експерти в конкретній галузі. У разі підтвердження порушення в ідеальній ситуації порушник після пред'явлення доказів усвідомлює свої дії та виправляє порушення (наприклад, скасовує контракт, укладений за завищеними цінами) та компенсує завданий підприємству збиток (повертає суму переплати, якщо суму за контрактом вже було виплачено). Також до порушника можуть застосовуватися внутрішні службові стягнення (догана, переведення на нижчу посаду тощо).

***Контроль за виконанням.*** Якщо за результатами реагування було прийнято рішення про реалізацію тих чи інших заходів, необхідно проконтролювати їх виконання. З точки зору формування бази даних та навчання інформаційної системи форензіку контроль за виконанням є важливим, оскільки на цьому етапі надходять дані про отримані (повернені) в результаті реалізації заходів кошти. Ці дані дозволяють розрахувати економічний ефект від витрат на функціонування системи, ймовірність компенсації збитків у тих чи інших ситуаціях, терміни компенсації збитків та отримати інші дані, які надалі можуть використовуватися для прийняття управлінських рішень на підприємстві, а у випадку створення інтегрованої державної системи – також і на регіональному та державному рівнях.

***Звернення до правоохоронних органів.*** Якщо керівництво підприємства та особи, відповідальні за ризики економічної безпеки підприємства, не змогли вирішити проблему шляхом переговорів, медіації чи інших внутрішньокорпоративних заходів, то підприємство звертається до правоохоронних органів (зокрема до суду) з метою компенсації втрат і притягнення порушників до відповідальності. Такі дії можуть стосуватися як співробітників підприємства, так і контрагентів (наприклад, у разі змови з метою завищення цін). Дані за результатами таких розглядів також вносяться до інформаційної системи економічного форензіку на рівні підприємства, а потім

використовуються для формування звітів, навчання системи тощо.

У функціонуванні системи економічного форензіку можуть бути задіяні такі відділи підприємства:

відділ ІТ – забезпечує впровадження інформаційної системи форензіку, мережевої інфраструктури та баз даних, автоматизований збір інформації з відкритих джерел, інтеграцію технологій ШІ, машинного навчання та блокчейну в інформаційну систему економічного форензіку, обмін інформацією між відділами;

фінансовий відділ – вводить дані про фінансові транзакції в інформаційні системи (включаючи інформаційну систему економічного форензіку), виконує аналіз фінансових операцій, дає висновок про рівень ризику тих чи інших фінансових операцій, аналізує дані з відкритих джерел (рівні цін, конкуренти, контрагенти);

відділ кадрів – вводить дані про співробітників до інформаційних систем (включаючи інформаційну систему економічного форензіку), здійснює моніторинг родинних і ділових зв'язків діючих та потенційних співробітників на предмет конфліктів інтересів;

відділ комплаєнсу – здійснює моніторинг законів, правил та стандартів на предмет застосовності до підприємства, контролює дотримання всіх законів, правил і стандартів у діяльності підприємства, здійснює навчання персоналу дотриманню нормативно-правових вимог, у випереджувальному порядку виявляє, документує та аналізує ризики, включаючи пропонуване встановлення нових видів господарських та клієнтських відносин чи суттєві зміни в характері цих відносин;

юридичний відділ – здійснює підготовку договорів, аналізує юридичні наслідки ризиків і порушень, бере участь у внутрішньому врегулюванні виявлених порушень, готує матеріали та супроводжує юридичні дії чи розслідування в разі їх виходу за межі підприємства (розслідування правоохоронними органами, судові позови).

У сучасних умовах, що характеризуються інтенсивною цифровізацією, робота системи економічного форензіку неможлива без застосування відповідних програмних засобів і технологій, зокрема:

інформаційна система – надає можливості внесення, доступу, аналізу та візуалізації інформації у зручному вигляді у форматі автоматизованих робочих місць (як стаціонарних із використанням ПК, так і мобільних із використанням смартфонів та планшетів). Співробітники взаємодіють із системою економічного форензіку насамперед шляхом використання функцій інформаційної системи відповідно до своїх прав доступу, із застосуванням інформаційних панелей, форм введення даних, попереджень та інших елементів інтерфейсу;

бази даних – забезпечують внесення, зберігання та доступ до всього масиву інформації, що використовується у процесі економічного форензіку, включаючи бази даних фінансових операцій, договорів, співробітників, контрагентів та конкурентів, ризиків та інцидентів, інформації з відкритих джерел тощо;

засоби автоматизованої обробки інформації, включаючи машинне навчання, ШІ та блокчейн – в інформаційну систему інтегруються механізми автоматизованої обробки інформації, які здійснюють аналіз операцій на основі встановлених характеристик та дають оцінку ризику (бальна оцінка, «червоні прапорці», попередження тощо). Окрім іншого, оцінка може виконуватися на основі алгоритмів («якщо – то») або нейромереж (коли мережа навчається за наявними даними щодо операцій: є масив даних щодо операцій і є випадки, коли операції дійсно завдали шкоди, – і за умови достатньо великої вибірки нейромережа дозволяє з високою імовірністю відносити операції до ризикованих з урахуванням явних і неявних ознак).

Аспекти використання підприємством інструментарію економічного форензіку з точки зору супроводу конкретних процесів (економічних операцій) відображено на рис. 3.

Таблиця – Дані, які вносяться до внутрішньокорпоративної системи економічного форензіку

Група даних	Дані, що вносяться до системи
Внутрішньокорпоративні	Дані про співробітників, контрагентів, конкурентів, фінансові операції
Інформація з відкритих джерел	Дані про рівні цін, конкурентів, тендери, інші дані про сферу діяльності підприємства та його оточення
Інформація про конкретні випадки	Задіяні особи, операції, суми, контрагенти, наслідки, час та обставини
Інформація про вжиті внутрішні заходи та їх результати	Характер заходів, задіяні особи, терміни, зазначені витрати, відповідальні за реалізацію, попереджені або компенсовані збитки
Інформація про звернення до правоохоронних органів та їх результати	Задіяні органи, учасники з боку підприємства, терміни розгляду, результати, зазначені витрати, попереджені або компенсовані збитки

Джерело: складено автором.

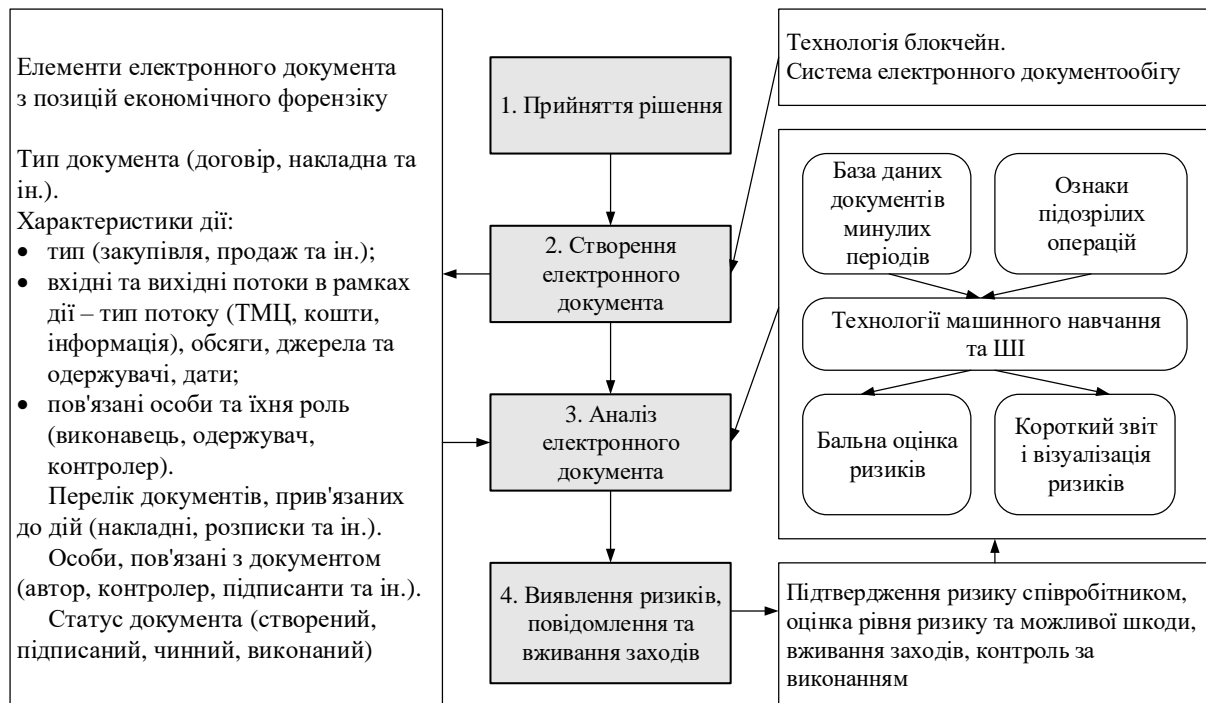


Рисунок 3 – Функціонування системи форензіку при супроводі конкретних операцій

Джерело: складено автором.

Першим етапом завжди є прийняття уповноваженими особами рішення, яке оформлюється у вигляді документа. Для цифрової системи економічного форензіку документ повинен мати електронний вигляд. Якщо на підприємстві існує електронний документообіг, то такий документ спочатку оформлюється в цій системі, але якщо з якихось причин первинний доку-

мент було оформлено в паперовому вигляді, то він все одно має бути внесений у систему електронного документообігу. Щоб унеможливити викривлення документа, його зміну «заднім числом» або оформлення без згоди зазначених осіб, доцільно використовувати систему електронного документообігу з технологією блокчейн. Також блокчейн можна застосовувати і для забезпе-

чення цілісності даних в інформаційній системі форензіку за аналогією з Інтернетом речей (підключеного до мережі обладнання) (Akinbi, MacDermott, Ismael, 2022).

Автоматизований аналіз документів виконується не у вигляді вихідного тексту, а за виокремленими в ньому елементами (атрибутами). При цьому ідентифікація та введення атрибутів у систему може здійснюватися як у ручному режимі, так і з використанням технологій на основі ШІ. У будь-якому випадку вхідним масивом даних для економічного форензіку є сукупність елементів документа, що відображають суть передбачуваної ним дії, її економічні наслідки та задіяних осіб. Крім стандартних для всіх документів атрибутів, таких як тип документа, автори, підписанти, терміни виконання та ін., специфічні ключові елементи для аналізу включають перелік дій, які передбачаються при реалізації документа. Кожна дія має такі характеристики:

- тип (закупівля, продаж та ін.);
- вхідні та вихідні потоки в рамках дії – тип потоку (товарно-матеріальні цінності (ТМЦ), кошти, інформація), обсяги, джерела та одержувачі, дати планового та фактичного переміщення потоків;
- пов'язані особи та їх роль (виконавець, одержувач, контролер);
- перелік документів, прив'язаних до дії (накладні, розписки та ін.);
- особи, пов'язані з документом (автор, контролер, підписант та ін.).

Наприклад, якщо документ передбачає закупівлю сировини, то в процесі економічного форензіку аналізуються планові та фактичні вхідні та вихідні фінансові потоки, потоки ТМЦ, ціни на сировину, обсяги та строки поставки, пов'язані юридичні та фізичні особи (щодо їх зв'язку з конкурентами, історії правопорушень, корупційних зв'язків та ін.), правильність оформлення супутніх документів тощо.

Аналіз може виконуватися як у ручному, так і в автоматизованому режимі. Перевагою автоматизованої обробки є швидкість та можливість охоплення великих

обсягів документів із залученням мінімальних людських ресурсів. Такий автоматичний аналіз доцільно здійснювати з використанням технологій машинного навчання та ШІ – на основі документів (масиви атрибутів документів і відповідних їм підтверджених відомостей про порушення та ризики), а також введених вручну ознак підозрілих операцій ШІ (наприклад нейронна мережа). Система навчається виявляти ризики в документах, які надходять, і класифікувати їх, наприклад із використанням бальної оцінки, а також надає короткий звіт з описом ситуації та візуалізацією даних у вигляді графіків, таблиць, блок-схем тощо. Чим більше даних внесено, тим точніше працюватиме навчена система.

Остаточне рішення про те, чи підтверджено ризик, залишається за співробітником, якому система надає всю необхідну інформацію. Після виявлення ризику виконуються стандартні дії щодо повідомлення відповідальних осіб і, в разі підтвердження, щодо вживання заходів. Також вводяться дані в систему економічного форензіку, що дозволяє підвищити ефективність оцінювання ризиків у майбутньому.

Існує багато способів пошуку слідів порушень або протиправної діяльності в цифровому середовищі шляхом аналізу ознак шахрайства в документах, обліку фактичних або потенційних шахраїв серед контрагентів та створення баз даних шахрайських документів (Ribaux, Baechler, Rossy, 2022). Запропоновано різні моделі автоматизованого виявлення повторюваних закономірностей (патернів) у процесі цифрового форензіку шляхом аналізу окремих часових рядів формально незалежних подій (Galbraith, Smyth, Stern, 2020). Подібні методи можуть використовуватися в цифровій автоматизованій системі економічного форензіку на підприємствах.

Застосування запропонованого механізму цифрового форензіку надає такі переваги для економічної безпеки:

забезпечення систематизованого збору та аналізу інформації про господарські

операції, які можуть мати ризики для економічної безпеки підприємства;

підвищення рівня дисципліни працівників за рахунок поліпшення контролю дій співробітників та їх поінформованості про такий контроль;

організація роботи у стандартизованому форматі з використанням програмних засобів із зручним інтерфейсом;

автоматизоване виявлення ризиків і надання попереджень керівництву підприємства;

можливість запобігання збиткам або їх компенсації на ранніх етапах, поки вони ще не набули незворотного характеру;

можливість вирішення кризової ситуації без звернення до правоохоронних органів, відповідних витрат та шкоди для репутації;

постійне підвищення якості виявлення та класифікації ризиків за рахунок використання інструментів машинного навчання, ШІ та блокчейну;

оцінка економічної ефективності заходів, спрямованих на запобігання збиткам, mediaцію, мінімізацію ризиків тощо.

Оскільки система економічного форензіку на даний час практично не застосовується на вітчизняних підприємствах, її впровадження стане інновацією для більшості з них. Крім того, розроблений механізм передбачає активне використання сучасних інформаційних технологій, у тому числі блокчейн та ШІ.

#### *Висновки:*

дослідження потенціалу форензіку в умовах цифровізації відбувається переважно з позицій державної правоохоронної діяльності, у той час як застосування цифрового економічного форензіку підприємствами залишається поза увагою;

максимальний ефект від упровадження інструментів економічного форензіку для забезпечення економічної безпеки підприємств може бути одержаний при його реалізації у формі цілісного механізму;

у рамках механізму на рівні підприємства здійснюється збір та аналіз інформації,

виявлення ризиків і підозрілих дій, реагування на підприємстві з подальшим контролем за виконанням та, за необхідності, зверненням до правоохоронних органів;

механізм передбачає створення інформаційної інфраструктури, що включає інформаційну систему зі зручним і функціональним інтерфейсом користувача, бази даних та інструментів обробки даних із застосуванням машинного навчання, ШІ та блокчейну;

систематизований збір та аналіз інформації про господарські операції, які можуть мати ризики для економічної безпеки підприємства, підвищує імовірність виявлення та правильної ідентифікації ризиків;

повсюдне впровадження системи економічного форензіку, оптимізація процесів аналізу інформації та виявлення ризиків і зручний доступ до інформації дозволяють підвищити ефективність прийняття державних рішень у сфері форензіку, включаючи вдосконалення нормативного середовища, та набути інших переваг, таких як зниження навантаження на правоохоронні органи, підвищення економічних показників діяльності підприємств та запобігання кризовим ситуаціям, що зрештою посилить економічну безпеку не лише окремих підприємств, але й держави загалом.

Напрями подальших досліджень включають розроблення конкретних елементів запропонованого механізму цифрового форензіку, у тому числі інформаційних систем, організаційних аспектів упровадження, методів аналізу інформації, а також державної політики максимального охоплення підприємств цифровим економічним форензіком.

#### **Література**

Akinbi A., MacDermott A., Ismael A.M. (2022). A systematic literature review of blockchain-based Internet of Things (IoT) forensic investigation process models. *Forensic Science International: Digital Investigation*. Vol. 42-43. Art. 301470. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fsidi.2022.301470>

- Galbraith C., Smyth P., Stern H. (2020). Quantifying the Association Between Discrete Event Time Series with Applications to Digital Forensics. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A: Statistics in Society*. Vol. 183. P. 1005-1027. DOI: <https://doi.org/10.1111/rssa.12549>
- Mercan S., Cebe M., Tekiner E., Akkaya K., Chang M., Uluagac S. (2020). A Cost-efficient IoT Forensics Framework with Blockchain. *2020 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC)*. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICBC48266.2020.9169397>.
- Nortje J.G., Myburgh D.C. (2024). Impediments during the compilation of a search and seizure warrant for digital information by forensic investigators in South Africa. *Journal of Financial Crime*. Vol. 31. No. 3. P. 476-488. DOI: <https://doi.org/10.1108/JFC-05-2023-0106>
- Polański J. (2020). Dawn Raids and the Role of Forensic IT in Antitrust Investigations *Yearbook of antitrust and regulatory studies*. Vol. 13(21). P. 188-218. DOI: <https://doi.org/10.7172/1689-9024.YARS.2020.13.21.7>
- PwC (2020). PwC's Global Economic Crime and Fraud Survey 2020. Ukrainian findings: Fraud Labyrinth without an exit? URL: <https://www.pwc.com/ua/en/gecs> (дата звернення: 23.03.2024).
- Ribaux O., Baechler S., Rossy Q. (2022). Forensic Intelligence and Traceology in Digitalised Environments: The Detection and Analysis of Crime Patterns to Inform Practice / Gill M. (Ed.). *The Handbook of Security*. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-91735-7\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-91735-7_5)
- Zitzewitz E. (2012). Forensic Economics. *Journal of Economic Literature, American Economic Association*. Vol. 50. Iss. 3. P. 731-769. DOI: <https://doi.org/10.1257/jel.50.3.731>
- blockchain-based Internet of Things (IoT) forensic investigation process models. *Forensic Science International: Digital Investigation*, 42-43, 301470. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fsidi.2022.301470>
- Galbraith, C., Smyth, P., Stern, H. (2020). Quantifying the Association Between Discrete Event Time Series with Applications to Digital Forensics. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A: Statistics in Society*, 183, pp. 1005-1027. DOI: <https://doi.org/10.1111/rssa.12549>
- Mercan, S., Cebe, M., Tekiner, E., Akkaya, K., Chang, M., & Uluagac, S. (2020). A Cost-efficient IoT Forensics Framework with Blockchain. *2020 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC)*. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICBC48266.2020.9169397>
- Nortje, J.G., & Myburgh, D.C. (2024). Impediments during the compilation of a search and seizure warrant for digital information by forensic investigators in South Africa. *Journal of Financial Crime*, 31 (3), pp. 476-488. DOI: <https://doi.org/10.1108/JFC-05-2023-0106>
- Polański, J. (2020). Dawn Raids and the Role of Forensic IT in Antitrust Investigations *Yearbook of antitrust and regulatory studies*, 13 (21), pp. 188-218. DOI: <https://doi.org/10.7172/1689-9024.YARS.2020.13.21.7>
- PwC (2020). PwC's Global Economic Crime and Fraud Survey 2020. Ukrainian findings: Fraud Labyrinth without an exit? Retrieved from <https://www.pwc.com/ua/en/gecs>
- Ribaux, O., Baechler, S., & Rossy, Q. (2022). Forensic Intelligence and Traceology in Digitalised Environments: The Detection and Analysis of Crime Patterns to Inform Practice. In: Gill, M. (eds). *The Handbook of Security*. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-91735-7\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-91735-7_5)
- Zitzewitz, E. (2012). Forensic Economics. *Journal of Economic Literature, American Economic Association*, 50 (3), pp. 731-769. DOI: <https://doi.org/10.1257/jel.50.3.731>

## References

Akinbi, A. MacDermott A., & Ismael A.M. (2022). A systematic literature review of

**Kateryna P. Mysnyk,**

*postgraduate*

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine

2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine

[mysnyk.kateryna@gmail.com](mailto:mysnyk.kateryna@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-9237-6384>

## INTEGRATION OF THE MECHANISM OF DIGITAL ECONOMIC FORENSICS INTO THE ENTERPRISE MANAGEMENT SYSTEM

The article examines the issue of introducing economic forensics tools into the enterprise management system in the emergence of a digital economy. Economic forensics has a great potential for use to ensure the economic security of enterprises by detecting, preventing and eliminating the consequences of economic and financial violations, but its mass implementation is hindered by the large expenditure of time and resources required by traditional forensics. It is argued that the implementation of economic forensics in the format of an information system using modern information technologies, in particular artificial intelligence, blockchain and machine learning, will allow the integration of economic forensics tools into the practice of enterprise management. The mechanism of digital economic forensics has been formalized as a system that combines the internal relationship and the order of processes and procedures, as well as their methodical, organizational, informational, legal and resource support, the functioning of which is aimed at increasing the economic security of enterprises based on forensics tools and the use of digital technologies. The mechanism is implemented as a sequence of stages of information collection and analysis, detection of risks / suspicious actions, response within the enterprise (with subsequent monitoring of the implementation) or complaints to law enforcement agencies. At each stage, appropriate departments are involved and appropriate digital tools are used, in particular to identify suspicious actions and transactions by comparing them with a database of similar actions from past periods. The advantages of the proposed mechanism include ensuring a systematic collection and analysis of information on economic transactions that may pose risks for the economic security of the enterprise; automated detection of risks and provision of warnings to the management of the enterprise; the possibility of preventing losses or compensating them in the early stages; the ability to resolve a crisis situation without recourse to law enforcement agencies and bearing the corresponding costs and damage to reputation; constant improvement of the quality of risk detection and classification by means of using artificial intelligence tools. All this together may increase the economic security of enterprises.

*Keywords:* forensics, economic security, enterprise management, digitalization, digital economy.

*JEL:* D80, G30, K20

*Формат цитування:*

Мисник К. П. (2024). Інтеграція механізму цифрового економічного форензіку в систему управління підприємствами. *Економіка промисловості*. № 2 (106). С. 64-76. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2024.02.064>

Mysnyk, K. P. (2024). Integration of the mechanism of digital economic forensics into the enterprise management system. *Econ. promisl.*, 2 (106), pp. 64-76. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2024.02.064>

*Надійшла до редакції 15.05.2024 р.*

THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

---

*Scientific and practical journal*



**Е**кономіка  
**П**ромисловості  
*Economy of Industry*

---

Since 1997

Published quarterly

---



**No. 2 (106)**

**2024**

**The scientific and practical journal "Economy of Industry" has been publishing since 1997**  
**The certificate of the journal state registration is KB No. 23249-13089IIP dated 22.03.2018**  
**Media identifier R30-02851 according to the decision of the National Council of Ukraine**  
**on Television and Radio Broadcasting No. 1054 dated 03/28/2024.**  
**The journal is published quarterly**

**The journal is included in the List of specialized scientific editions of Ukraine**  
(in accordance with the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine  
of October 24, 2017 No. 1413)

**ISSN 1562-109X (Print)**  
**ISSN 2306-532X (Online)**

The Journal is registered in the International Center of  
periodicals (ISSN International Center, Paris)

The journal "Economy of Industry" is indexed in the Ukrainian nationwide abstract database "Ukrayinika naukova" and is offered in the **Scientific electronic library of periodicals of the NAS of Ukraine**. The periodical is offered also in to the global electronic library of science periodicals **EBSCO Publishing**, in to the **Ulrich's Periodicals Directory** and also in the world's largest network of library content and services **WorldCat**. The journal is indexed by the scientometric base **Index Copernicus** (Warsaw, Poland). The periodical is indexed in the freely accessible search system **GoogleScholar**. Since 2013 the journal is indexed in the Scientometric Databases: **DRJI** (Directory of Research Journals Index) and **Research Bible** (Tokyo, Japan). The journal is included in to the **Citefactor** service that provides access to quality controlled Open Access Journals and in to the reference database of the **European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences (ERIH PLUS)**.

**Founders:**  
The NAS of Ukraine,  
The Institute of Industrial Economics

**E-mail:**  
RPokotylenko@econindustry.org,  
admin@econindustry.org.  
**Web:** www.ojs.econindustry.org.  
**Web:** iie.org.ua

**The address of the editorial office:**  
2 M. Kapnist Str.,  
Kyiv, Ukraine, 03057.  
**Tel.:** 38 (044) 200-55-71.  
**Mobile tel.:** 38 (050) 191-85-63

**Editorial Council:**

ZALOZNOVA Yu.S. (Chairman of the Editorial Council, Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine), GEETS V.M. (Academician of the NAS of Ukraine, Institute of Economics and Forecasting of the NAS of Ukraine), KWILINSKI A. (Doctor of Economics, London Academy of Science and Business, England), LIBANOVA E.M. (Academician of the NAS of Ukraine, Institute of Demography and Social Studies named after M.V. Ptukha of the NAS of Ukraine), VOLCHYN I.A. (Doctor of Technics, Professor, Institute of Heat and Energy Technologies of the NAS of Ukraine).

**Editorial Board:**

AMOSHA O.I. (Chief Editor, Member of the Editorial Council, Academician of the NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine), VYSHNEVSKYI O.S. (Deputy Chief Editor, Doctor of Economics, Senior researcher, Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine), DASIV A.F. (Secretary of the Editorial Board, Managing Editor, PhD in Economics, Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine), ANTONYUK V.P. (Doctor of Economics, Professor, Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine), BRYUKHOVETS-KAYA N.Yu. (Doctor of Economics, Professor, Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine), BULEEV I.P. (Doctor of Economics, Professor, Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine), CHEREVATSKYI D.Yu. (Doctor of Economics, Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine), KHARAZISHVILI Yu.M. (Doctor of Economics, Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine), KRAVCHENKO O.O. (Doctor of Economics, State University of Infrastructure and Technology), MYKHENKO V. (PhD in Political Economy, University of Oxford, United Kingdom), NOVIKOVA O.F. (Doctor of Economics, Professor, Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine), POKOTYLENKO R.V. (PhD in Economics, Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine), SMIRNOV R.G. (PhD, Professor, Dalhousie University, Canada), SOLDAK M.O. (PhD in Economics, Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine).

Articles for publication in the scientific and practical journal are selected under the terms of competition by the results of internal and external reviewing. The authors of the articles are fully responsible for accuracy of facts, dates, titles, proper names, data, and quotations. The publisher may not share the opinions expressed in articles, and does not assume any obligations concerning authors' points of view. Reprints and translations are allowed only in the consent of the author and publisher. Materials are printed in the source language.

**The issue is approved for publication by the Academic Council of the**  
**Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine**  
**(protocol No. 5 dated 30.05.2024)**

© Publisher Publishing House "Akadempriodika" of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2024

## CONTENTS

### MACROECONOMIC AND REGIONAL PROBLEMS OF INDUSTRIAL DEVELOPMENT

**Pidorycheva I. Yu., Bash A. S.** Smart specialization of industrial regions of Ukraine:  
organizational and economic support..... 5

### PROBLEMS OF DEVELOPMENT STRATEGY AND FINANCIAL AND ECONOMIC INDUSTRY REGULATION

**Amosha O. I., Amosha O. O.** Modern distributed production (manufacturing)  
as an important part of the future ukrainian nationally rooted industry..... 29

**Cherevatskyi D. Yu.** On the economics of co-opting in energy sector..... 42

**Serdiuk O. S., Andriienko B. Ya.** Conceptual vision of the smart energy system..... 52

### PROBLEMS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES' AND PRODUCTION COMPLEXES' ECONOMICS

**Mysnyk K. P.** Integration of the mechanism of digital economic forensics  
into the enterprise management system ..... 64

Науково-практичний журнал

---

**№ 2 (106)  
2024**



Видається з 1997 року

Виходить щоквартально

Оригінал-макет підготовлено у відділі інформатизації наукової діяльності  
Інституту економіки промисловості НАН України

**Літературний редактор**

О. А. Кокорева

**Комп'ютерна верстка**

Я. Є. Красуліна

**Відповідальний редактор**

А. Ф. Дасів

**Засновники:**

Національна академія наук України,  
Інститут економіки промисловості

**Свідоцтво про державну реєстрацію журналу**

**КВ № 23249-13089ПР від 22.03.2018 р.**

**Ідентифікатор медіа R30-02851 згідно з рішенням Національної ради України  
з питань телебачення і радіомовлення № 1054 від 28.03.2024 р.**