

О. Б. Саліхова,*доктор економічних наук,**провідний науковий співробітник відділу інноваційної політики,**економіки і організації високих технологій,**Державна установа “Інститут економіки та прогнозування НАН України”,**E-mail: salikhova_elena@ukr.net**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7669-6601>*

Модернізація промисловості на засадах розумної спеціалізації. Частина II. Становлення інструментарію моніторингу та системного аналізу впливу ключових технологій на модернізацію промисловості¹

Отримання інформації щодо попиту індустрій у ЄС та в інших регіонах світу на ключові технології, що надають можливості (KETs), набуває все більшої актуальності в контексті Нової промислової стратегії для Європи, яка визначила інновації центральною ланкою політики розвитку економіки та зростання добробуту нації. Це спонукало уряди ЄС ініціювати зміни у статистичних підходах до оцінки надійності й обґрунтованості чинної методологічної бази KETs Observatory у частині: оновлення та розширення бази даних KETs Observatory (збирання даних, розрахунки показників); підготовки профілів країн та аналітичних звітів щодо перспективних інноваційних продуктів на базі KETs; розповсюдження результатів KETs Observatory. Узагальнюючи здобутки європейських учених щодо вдосконалення KETs Observatory, встановлено, що ключовими рішеннями є такі: 1) розширення показників технологій за межі патентних даних, оскільки патенти не охоплюють повний масштаб продукування технологій; 2) більша орієнтація на статистичні дані, ніж на експертні висновки; 3) використання таблиць Input-Output для оцінки імплементації KETs для широкого спектру видів економічної діяльності; 4) зміна розрахунку показників обороту задля отримання можливості виявити зв'язок між патентною діяльністю, комерціалізацією технологій та показниками виробництва продукції на основі KETs; 5) запровадження міжнародних порівнянь показників виробництва продукції та попиту на неї на основі KETs. У статті проаналізовано останні дослідження європейських учених за такими напрямками: 1) упровадження та використання передових промислових технологій; 2) регіональні та галузеві рамкові умови підтримки модернізації промисловості на базі передових промислових технологій; 3) використання моделей між-регіональної співпраці та потенційних синергій для модернізації промисловості ЄС; 4) аналіз ділового середовища та державної підтримки участі малих і середніх підприємств у модернізації промисловості; 5) моніторинг інвестицій, які сприяють модернізації промисловості, що вказує на зміну природи інвестицій у засоби виробництва (capital goods) в епоху оцифрування та майбутніх нових KETs. Показано, що в Україні широкомасштабне впровадження передових технологій у промисловість та статистичний моніторинг цього процесу наразі не стали пріоритетом держави. Обґрунтовано необхідність розробки програми спостереження для систематичного опитування українських виробників промислової продукції щодо інвестицій у KETs, зокрема у передові промислові технології, їх упровадження, отриманих ефектів і ключових перешкод. Рекомендовано взяти до уваги досвід ЄС при підготовці техніко-економічного обґрунтування та визначені адекватного набору даних, необхідних для встановлення нових пріоритетів науково-технологічної, інноваційної та промислової політики в Україні для прискорення ендогенізації економічного зростання з урахуванням сучасних тенденцій розвитку KETs.

Ключові слова: *промислова політика, інноваційна політика, ключові технології, що надають можливості, модернізація промисловості, передові промислові технології.*

Вступ. Формування інструментарію моніторингу та системного аналізу модернізації промисловості ЄС набуває актуальності, оскільки створення умов для застосування технологій, що надають можливості (KETs), визначено пріоритетом нової стратегії промислової політики ЄС [1].

Як зазначалось у попередній частині цієї статті, європейські країни активно інтегрують KETs у національні та регіональні стратегії розумної спеціалізації.

Матеріали та методи. Для отримання інформації щодо попиту індустрій на KETs у ЄС та в

¹ Статтю підготовлено в рамках цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України “Макроперспективи ендогенізації економічного розвитку України”, державний реєстраційний номер 0117U006435.

©О. Б. Саліхова, 2020

інших регіонах світу Європейська комісія ще у 2011 р. ініціювала дослідження, в рамках якого сформовано відповідну систему індикаторів [2]. У процесі роботи дослідники зіштовхнулися з труднощами під час моніторингу інноваційних продуктів і процесів, створених на базі конкретних KETs, тому запропоновані методологічні підходи потребували вдосконалення.

У 2013 р. Європейська комісія започаткувала спостереження KETs (KETs Observatory: Phase I) за 2013–2015 рр. з урахуванням попередніх напрацювань. Запровадження регулярних KETs Observatory мало забезпечити політиків європейського, національного та регіонального рівнів, а також зацікавлених сторін із бізнесу надійними та репрезентативними даними. За результатами обстеження підготовлено два звіти, які надали детальну поліаспектну інформацію про генерування та розповсюдження KETs як у ЄС-28, так і в інших регіонах світу (Східна Азія, Північна Америка) [3; 4].

Починаючи з 2015 р., KETs Observatory сфокусувалися на розвитку технологій та їх промислового впровадженні. Було визначено набір показників, що характеризували ефективність різних етапів ланцюга доданої вартості. Запроваджена методологія збирання даних фокусувалася на генеруванні, використанні та поширенні технологій. Такий підхід надав можливість оцінити здатності економіки трансформувати нові знання у додану вартість та зростання. Його реалізацію забезпечили:

- показники технологій (technology indicators) на основі даних PATSTAT (статистична база Європейського патентного офісу), що вимірюють здатність продукувати нові технологічні знання промислового призначення;

- показники виробництва (production indicators) на основі бази даних PRODCOM (статистика з виробництва промислової продукції у ЄС), які вимірюють відповідність і динаміку виробництва та використання компонентів на основі KETs;

- торгові показники (trade indicators), на основі даних COMTRADE (база даних ООН зі статистики торгівлі товарами), що вимірюють здатність виробляти та комерціалізувати конкурентоспроможну продукцію на міжнародному рівні на основі нових технологічних знань. Інформація щодо частки експорту або спеціалізації розкриває, наскільки технологічний потенціал країни у сфері KETs підсилює успіх у міжнародній торгівлі;

- показники обороту на рівні штаб-квартири (turnover indicators at headquarter level), на основі даних Orbis (найбільший ресурс порівнянних даних приватних компаній світу), оцінюють с позиції локації штаб-квартири здатність галузей/бізнесу конкурувати на ринку продуктів на базі KETs, передавати нові технології та здійснювати

інновації у промисловості. Ці показники дають інформацію про те, де знаходиться штаб-квартира, а отже, кому належать повноваження з прийняття рішень щодо KETs.

Зібрана таким чином інформація дозволила виявити основні тенденції щодо технологій і продуктів ЄС, пов'язаних з KETs, та здійснити порівняння з конкурентами. Результати аналізу стали підґрунтям для визначення пріоритетів нової стратегії промислової політики [1].

У 2014 р. Європейська комісія створила Виконавчу агенцію для малих і середніх підприємств (EASME) на базі Виконавчої агенції з конкурентоспроможності та інновацій (EACI). EASME стала опікуватися програмами підтримки малих і середніх підприємств (МСП) та інновацій, серед яких Програма конкурентоспроможності малого та середнього бізнесу (COSME), створена на виконання Регламенту Європейського Парламенту і Ради № 1287/2013 від 11.12.2013 р.

Одним з перших кроків EASME стало оголошення у 2015 р. тендеру в рамках COSME на дослідження з оновлення, розширення, розробки та проведення KETs Observatory: Phase II на період 2016–2018 рр. Задля досягнення поставленої мети європейські дослідники мали реалізувати чотири конкретні завдання: 1) оцінка надійності й обґрунтованості чинної методологічної бази KETs Observatory; 2) оновлення та розширення бази даних KETs Observatory: збирання даних, розрахунки показників; 3) підготовка профілів країн та аналітичних звітів щодо перспективних інноваційних продуктів на базі KETs; 4) розповсюдження результатів KETs Observatory. Вже у 2017 р. за результатами роботи було презентовано перший звіт [5], де запропоновано зміни до проведення спостережень, серед яких:

- розширити показники технологій за межі патентних даних, оскільки патенти не охоплюють повний масштаб продукування технологій; експерти вважають, що необхідно також використовувати дані щодо наукових публікацій;

- більше орієнтуватися на статистичні дані, ніж на експертні висновки; дослідники обґрунтували необхідність зменшення залежності й упередженості експертів. Для вирішення цієї проблеми запропоновано використовувати таблиці Input-Output. На думку експертів, детальні шестирозрядні таблиці Input-Output були недоступні у той час, коли формувалася методологія початкової фази KETs Observatory, а тому доцільно застосувати цей підхід, щоб дослідити розгортання KETs у широкому спектрі видів економічної діяльності;

- змінити розрахунок показників обороту, щоб отримати можливість виявити зв'язок між патентною діяльністю та комерціалізацією з показниками виробництва. Дослідники рекомендували обчислювати оборот, використовуючи загально-

доступну статистику бізнесу на рівні сектору, пов'язуючи з даними про виробництво продукції на основі KETs (8-значний PRODCOM).

– запровадити міжнародні порівняння показників виробництва продукції та попиту на неї на основі KETs. Експерти рекомендували гармонізувати міжнародні бази даних та спиратися на базу даних ООН COMTRADE для отримання даних щодо торговельних потоків на міжнародному рівні (доступна на 6-значному рівні) та на бази даних ОЕСР для отримання галузевої статистики (доступна на 4-значному рівні).

Керуючись отриманими рекомендаціями, EASME на початку 2018 р. започаткувала дослідження, спрямоване на вдосконалення моніторингу інновацій, яке мало, по-перше, перевірити, чи є існуючі показники та джерела даних достатніми для спостереження за ключовими аспектами модернізації промисловості в Європейському Союзі; по-друге – обґрунтувати оновлену систему показників для оцінювання модернізаційних процесів на засадах розумної спеціалізації.

Результати та обговорення. У вересні 2019 р. за результатами роботи було сформовано звіт за п'ятьма напрямками [6]:

1. Упровадження та використання передових промислових технологій (Advanced Manufacturing Technologies, АМТ). Це тематичне дослідження фокусувалося на оцінці нових, кращих та більш орієнтованих на промисловість (industry-oriented) шляхів побудови баз даних щодо створення та використання АМТ. У цьому розділі визначено та класифіковано технології, пов'язані з цифровізацією виробництва, й обґрунтовано розбіжності у потенціалі окремих категорій KETs щодо інноваційних продуктів і процесів.

2. Регіональні та галузеві рамкові умови для підтримки модернізації промисловості. Мета цього дослідження – побудова ключових індикаторів, які відображають рамкові умови, важливі для промислової модернізації. Цей розділ є пілотним для двох секторів (текстильної та автомобільної) і зосереджений на цифровізації як базисі промислової модернізації.

3. Використання моделей міжрегіональної співпраці та потенційних синергій для модернізації промисловості. Це тематичне дослідження міжрегіонального співробітництва, пов'язаного з промисловим розвитком в Європейському Союзі, воно розкриває потенціал синергії та моделі співпраці в регіонах ЄС.

4. Аналіз ділового середовища та державна підтримка для покращення участі МСП у модернізації промисловості. Це тематичне дослідження спрямоване на вивчення нового способу аналізу ділового середовища, характерного для сталого розвитку та зростання МСП, з особливим акцен-

том на інтернаціоналізації. Дослідження демонструє, що бізнес-середовище, зокрема розвиток людського капіталу та цифрової інфраструктури, впливають на ефективність та конкурентоспроможність країн-членів ЄС.

5. Кращий моніторинг інвестицій, які сприяють модернізації промисловості. Цей напрям дослідження показує роль інвестицій приватного сектору для просування промислової модернізації та обґрунтовує, наскільки достатньою є наявна інформація про відповідні види інвестицій. Основна гіпотеза дослідження полягає в тому, що інвестиції в засоби виробництва (capital goods), які тривалий час були головним опосередкованим рушієм модернізації, змінюють свою природу в епоху цифровізації та майбутніх нових KETs. Це простежується на комбінаціях різних видів інвестицій у матеріальні активи (машини, обладнання, будівлі) та нематеріальні активи (програмне забезпечення та бази даних, інша інтелектуальна власність, специфічні для фірми людський капітал, організаційний капітал та маркетинговий капітал). Тематичне дослідження засвідчило відсутність структурного збирання інформації про нематеріальні активи, особливо на регіональному рівні.

Нами окремо проаналізовано методологію та результати тематичного дослідження за першим напрямом – упровадження та використання передових промислових технологій. Окрім визначених шести категорій KETs, у роботі взято до уваги також штучний інтелект, великі дані, хмарні обчислення, безпеку та автентифікацію зв'язку, блокчейн. Експерти вказують, що нинішня методологічна неоднорідність обстежень промислових технологій унеможливує узагальнення результатів, та обґрунтовують необхідність створення інтегрованої системи збирання даних щодо генерування промислових технологій (generation of industrial technology). Також фахівці рекомендують розробити методичні стандарти для диференційованих опитувань. На їх погляд, покращені дані про інноваційні процеси, на які впливає впровадження технологій, є основою та ключовою пояснювальною змінною при оцінці ефективності заходів щодо модернізації промисловості. Оскільки існує розрив між кваліфікованими постачальниками технологій та тими, хто впроваджує та використовує технології в країнах Європейського Союзу, аналіз має зосереджуватися передусім на тих технологіях, що використовуються, а не на тих, які лише створені. Диференційований аналіз використання технологій за галузями на базі даних, отриманих шляхом опитування, дає важливе підґрунтя для розробки рішень промислової та інноваційної політики.

Слід зазначити, що в Європі обстеження використання передових промислових технологій

проводиться з 1993 р. Німецьким інститутом системних та інноваційних досліджень Фраунгофера в рамках обстеження переробної промисловості Німеччини (German Manufacturing Survey). У США аналогічні дослідження започатковано ще у 1980-х рр. [7]. У 2001 р. практику поширено на інші країни ЄС і започатковано Європейське обстеження переробної промисловості (European Manufacturing Survey, EMS). EMS охоплює широке коло показників як матеріальних, так і нематеріальних форм інновацій, що стосуються нових товарів, послуг, технічних процесів та організаційних концепцій і процесів. Запитання щодо цих показників стандартизовані та оцінюються у всіх країнах-учасниках. Крім того, деякі країни включають запитання на конкретні теми, що їх цікавлять.

У 2017 р. Інститут Фраунгофера презентував результати роботи “Аналіз драйверів, бар’єрів та факторів готовності компаній ЄС до впровадження передових промислових продуктів і технологій” [8], де уточнено поняття “Key emerging technologies” (KETs) і окремо “Advanced Manufacturing Technologies” (AMT) у контексті оцінки їх впливу на модернізацію виробництва. Автори дослідження вказують, що хоча всі KETs можуть бути актуальними для галузей економіки, оскільки можуть вдосконалити виробничі процеси та технології, але ступінь, їх впливу сильно відрізняється. Зокрема, деякі KETs не мають прямого відношення до промислового виробництва, інші суттєво впливають на його інноваційний розвиток. На думку дослідників, передові виробництва мають брати до уваги потенціал KETs для розвитку наявних процесів виробництва (KETs як рушій і стимул інноваційних процесів) або як детермінанта виготовлення нових товарів (KETs як рушій і стимул інноваційних продуктів).

За погодженням з Європейською Комісією, фахівці Інституту Фраунгофера в рамках першого дослідницького розділу проекту з метою аналізу використання та потенційних наслідків KETs визначили орієнтовний перелік технологій однієї з шести категорій KETs – передові виробничі системи:

I. Високопродуктивні технології виготовлення:

- промислові роботи / керовані системи;
- автоматизовані системи управління складами;
- технології безпечної взаємодії між людиною та машиною;

- обробка конструкційних матеріалів;
- обробка композиційних матеріалів;
- виробництво мікромеханічних компонентів.

II. Технології, що підтримуються ІКТ:

- віртуальна реальність / моделювання в конфігурації виробництва;
- віртуальна реальність / моделювання в дизайні виробу;

- управління ланцюгами поставок з постачальниками/замовниками;
- системи управління життєвим циклом продукту.

III. Технології сталого виробництва:

- суха обробка / мінімальне використання змащувальних матеріалів;
- відновлення кінетичної енергії та енергії, витраченої на підтримку процесу;
- система управління відключенням машин;
- комбінований холод, тепло і енергія (бітригенерація).

Дослідження дозволило виявити ключові перешкоди для інвестицій у передові технології (зокрема, обмеженні фінансові ресурси, недостатні навички працівників, ризики для бізнесу, недостатньо розвинена технологічна інфраструктура) та надати рекомендації щодо узгодження європейської, національної і регіональної політики та напрямів фінансової підтримки поширення KETs.

Спостереження KETs, а також результати дослідження Joint Research Centre [9] доводять, що передові промислові технології є найбільш поширеною категорією KETs у ЄС.

В Україні подібне статичне спостереження було вперше проведено у 2008 р. на базі авторського доробку – Переліку передових промислових технологій, який містив близько 40 найменувань технологій, згрупованих за шістьма функціональними категоріями: проектування та конструювання; обробка, виробництво та складання; автоматична подача-вивантаження матеріалів; експертиза; мережеві комунікації; упровадження та контроль [10]. Цей перелік використано у статистичній формі № 1-технологія “Обстеження потенціалу виробництва високотехнологічної промислової продукції за період 2005–2007 рр.” (затверджена наказом Державного комітету статистики України від 23.06.2008 р. № 207), яка дозволила вперше в Україні оцінити масштаби використання передових технологій. Як показало опитування 7639 вітчизняних господарюючих суб’єктів – виробників промислової продукції, у 2008 р. лише 740 з них, або 9,7%, застосовували щонайменше одну передову технологію.

Дані почали регулярно збиратися після запровадження форми № 1-технологія “Звіт про створення та використання передових виробничих технологій за 2010 рік”, затвердженої Наказом Державного комітету статистики України від 16.08.2010 р. № 332. З часом форму вдосконалили та доповнили. Востаннє форму “Звіт про створення та використання передових технологій та об’єктів права інтелектуальної власності” юридичні особи України заповнювали у 2015 р. З 01.01.2016 року наказом Державної служби статистики України цю статистичну форму відмінено. Тобто остання

інформація щодо впровадження передових технологій в Україні наявна лише за підсумками 2014 р. [11]. У цей період 1636 підприємств використовували у своїй діяльності передові технології. Понад три чверті з них упроваджено підприємствами переробної промисловості, дві третини з яких – це підприємства машинобудування, металургійного виробництва та виробництва готових металевих виробів, крім машин і устаткування.

Висновки. На жаль, ані широкомасштабне впровадження передових технологій у промисловість України, ані запропонований статистичний моніторинг цього процесу [12] не стали пріоритетом держави. Ураховуючи багаторічний зарубіжний досвід з обстеження АМТ, нові тенденції моніторингу впливу технологій на економіку в ЄС та реалії української економіки, доцільно розробити програму спостереження для систематичного (раз на три роки) опитування виробників промислової продукції щодо: інвестицій у КЕТs і, зокрема, передові промислові технології, їх упровадження, отриманих ефектів, ключових перешкод.

Разом з тим, як показує дослідження, в ЄС моніторинг технологій у рамках реалізації стратегії розумної спеціалізації має на меті оцінку результативності вкладання коштів структурних фондів Співтовариства, зокрема Європейського фонду регіонального розвитку, національного (федерального) та регіональних бюджетів, а

також приватних інвестицій, у технологічні інновації з подальшим коригуванням заходів промислово-інноваційної політики ЄС у частині модернізації промисловості. В Україні за відсутності такої політики та заходів фінансової підтримки інновацій приватного сектору подібний моніторинг зведеться до збирання інформації про технології, освоєні бізнесом за власні кошти. До того ж такий моніторинг буде вимагати додаткових бюджетних витрат. З огляду на це в Україні необхідно спершу запуснути державні програми, які б стимулювали приватний сектор інвестувати у технологічні інновації у рамках розумної спеціалізації, а вже потім організувати статистичні спостереження за прикладом ЄС.

Перспективним напрямом подальших досліджень у цьому контексті є оцінка заходів політики ЄС та національних політик країн-членів зі стимулювання розвитку КЕТs та результативності започаткованих ініціатив через застосування технологічних показників, показників виробництва та попиту, торгових показників, показників зайнятості. Це дозволить підготувати техніко-економічне обґрунтування та визначити адекватний набір даних, необхідних для окреслення нових пріоритетів науково-технологічної, інноваційної та промислової політики в Україні задля прискорення ендогенізації економічного зростання завдяки створенню та впровадженню передових технологій у промисловості.

Список використаних джерел

1. Investing in a smart, innovative and sustainable Industry. A renewed EU Industrial Policy Strategy COM/2017/0479 final. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2017:479:FIN>
2. Feasibility study for an EU Monitoring Mechanism on Key Enabling Technologies. URL: https://ec.europa.eu/growth/toolsdatabases/ketsobservatory/sites/default/files/library/final_report_kets_observatory_en.pdf
3. Key Enabling Technologies (KETs) Observatory. First annual report. May 2015 URL: https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/ketsobservatory/sites/default/files/library/kets_1st_annual_report.pdf
4. Key Enabling Technologies (KETs) Observatory Second report. December 2015 URL: https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/kets-tools/sites/default/files/library/kets_observatory_second_report.pdf
5. KETs Observatory Phase II. Methodology Report. (2017). Contract № EASME/COSME/2015/026. URL: https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/kets-tools/sites/default/files/documents/kets_observatory_phase_ii_methodology_report_ec.pdf
6. Towards better monitoring of innovation strengths, regional specialisation and industrial modernisation in the EU. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8e2d2352-d5cf-11e9-883a-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-104843183>
7. Саліхова О. Б., Крехівський О. В. Передові промислові технології як об'єкт статистичного спостереження. Частина II. Світовий досвід. Рекомендації щодо селективного підходу до його використання в Україні // Статистика України. 2011. № 2. С. 14–19.
8. Horvat D., Jäger A., Kroll H. An analysis of drivers, barriers and readiness factors of EU companies for adopting advanced manufacturing products and technologies. 2016. URL: <https://www.isi.fraunhofer.de/en/competence-center/innovations-wissensoekonomie/projekte/eu-man-stu.html>

9. Hegyi, F. B., & Rakhmatullin, R. (2017). Implementing smart specialisation – thematic platform on industrial modernization. JRC Technical Report. EUR 28769 EN. S3 Policy Brief Series No. 22/2017. doi:10.2760/312534. URL: https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/documents/20182/221350/jrc108028_hegyi_rakhmatullin_.pdf/f5b2f333-ce42-4a50-b871-8b1f41a84124
10. Саліхова О. Б. Оцінка високотехнологічної виробничої сфери – фундамент для створення дієздатної інноваційної стратегії держави // Економіка промисловості. 2010. № 1. С. 85–95.
11. Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2014 році. URL: http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publnauka_u.htm
12. Саліхова О. Б., Крехівський О. В. Створення статистичного підґрунтя для оцінки ролі передових технологій у реалізації бізнес-стратегій українських підприємств // Статистика України. 2012. № 3. С. 20–25.

References

1. Investing in a smart, innovative and sustainable Industry. A renewed EU Industrial Policy Strategy. Communication from the Commission. COM/2017/0479 final. *eur-lex.europa.eu*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2017:479:FIN>
2. Feasibility study for an EU Monitoring Mechanism on Key Enabling Technologies. *ec.europa.eu*. Retrieved from https://ec.europa.eu/growth/toolsdatabases/ketsobservatory/sites/default/files/library/final_report_kets_observatory_en.pdf
3. Key Enabling Technologies (KETs) Observatory. First annual report. May 2015. *ec.europa.eu*. Retrieved from https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/ketsobservatory/sites/default/files/library/kets_1st_annual_report.pdf
4. Key Enabling Technologies (KETs) Observatory. Second report. December 2015. *ec.europa.eu*. Retrieved from https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/kets-tools/sites/default/files/library/kets_observatory_second_report.pdf
5. KETs Observatory Phase II. Methodology Report. (2017). Contract No EASME/COSME/2015/026. *ec.europa.eu*. Retrieved from https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/kets-tools/sites/default/files/documents/kets_observatory_phase_ii_methodology_report_ec.pdf
6. *Towards better monitoring of innovation strengths, regional specialisation and industrial modernisation in the EU*. (2019). Luxembourg: Publications Office of the European Union. Retrieved from <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8e2d2352-d5cf-11e9-883a-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-104843183>
7. Salikhova, O. B., & Krekhivskiy, O. V. (2011). Peredovi promyslovi tekhnologii yak ob'ekt statystychnoho sposterezhennia. Chastyna II. Svytovyi dosvid. Rekomendatsii shchodo selektyvnoho pidhodu do yoho vykorystannia v Ukraini [Advanced manufacturing technologies as an object of statistical observation. Part II. World experience. Recommendations for a selective approach to its use in Ukraine]. *Statystyka Ukrainy – Statistics of Ukraine*, 2, 14–19 [in Ukrainian].
8. Horvat, D., Jäger, A., & Kroll, H. (2016). An analysis of drivers, barriers and readiness factors of EU companies for adopting advanced manufacturing products and technologies. *www.isi.fraunhofer.de*. Retrieved from <https://www.isi.fraunhofer.de/en/competence-center/innovations-wissensoekonomie/projekte/eu-man-stu.html>
9. Hegyi, F. B., & Rakhmatullin, R. (2017). *Implementing smart specialisation – thematic platform on industrial modernization*. JRC Technical Report. EUR 28769 EN. S3 Policy Brief Series No. 22/2017. doi:10.2760/312534. Retrieved from https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/documents/20182/221350/jrc108028_hegyi_rakhmatullin_.pdf/f5b2f333-ce42-4a50-b871-8b1f41a84124
10. Salikhova, O. B. (2010). Otsinka vysokotekhnolohichnoi vyrobnychoi sfery – fundament dlia stvorennia diiezdatnoi innovatsiinoi stratehii derzhavy [The Evaluation of the high-tech production is the foundation for creating a viable state innovation strategy]. *Ekonomika promyslovosti – Economy of Industry*, 1, 85–95 [in Ukrainian].
11. Stvorennia ta vykorystatannia peredovykh tekhnologii ta ob'ektiv prava intelektualnoi vlasnosti na pidpriemstvakh Ukrainy u 2014 rotsi [Creation and use of advanced technologies and objects of intellectual property rights in Ukrainian enterprises in 2014]. (2014). *ukrstat.org*. Retrieved from http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publnauka_u.htm [in Ukrainian].
12. Salikhova, O. B., & Krekhivskiy, O. V. (2012). Stvorennia statystychnoho pidhruntia dlia otsinky roli peredovykh tekhnologii u realizatsii biznes-stratehii ukrainskykh pidpriemstv [The formation of the statistical basis for assessing the role of advanced technologies in the implementation of business strategies of Ukrainian enterprises]. *Statystyka Ukrainy – Statistics of Ukraine*, 3, 20–25 [in Ukrainian].

O. B. Salikhova,

DSc in Economics,

*Leading Researcher, Department of Innovation Policy and Economics,
and Organization of High Technologies,*

State Organization "Institute for Economics and Forecasting of NAS of Ukraine",

E-mail: salikhova_elena@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7669-6601>

Industry Modernization Based on the Principles of Smart Specialization. Part II. Establishing the Tools for Monitoring and System Analysis of the Impact of Key Technologies on Industry Modernization

The access to information about the demand of industries in EU and other regions of the world for key enabling technologies (KETs) is becoming increasingly important in the context of New Industrial Strategy for Europe, placing innovations at the core of the policies focused on economic development and rising prosperity of nations. This pushed EU governments to initiate change in the statistical approaches to the assessment of reliability and validity of the current methodological framework KETs Observatory to the effect of the following: updating and extension of the KETs Observatory database (collection of data, computations of indicators); preparation of country profiles and analytical reports on prospective innovation products based on KETs; dissemination of the results of KETs Observatory. Summing up the effort of European researchers to improve KETs Observatory, it is revealed that the central decisions are as follows: (i) extension of technology indicators beyond the patent data, because patents do not cover the full chain of technology generation; (ii) stronger focus on statistical data than on expert conclusions; (iii) use of input-output tables for the assessment of KETs implementation for a broad spectrum of economic activities; (iv) change in the algorithm of turnover indicators, to make it possible to correlate patent activities, technology commercialization and indicators of production output on the KETs basis; (v) launch of international comparisons of the output and the demand for products made on the KETs basis. The article contains an analytical review of recent studies of European researchers in the following fields: (i) introduction and applications of advanced industrial technologies; (ii) regional and sectoral frameworks to support industry modernization on the basis of advanced industrial technologies; (iii) applications of the models of cross-regional cooperation and potential synergies for industry modernization in EU; (iv) analyses of business environment and government support to the involvement of small and medium enterprises in industry modernization; (v) monitoring of the investment promoting industry modernization, giving evidence of change in the nature of investment in capital goods in the era of digitalization and new KETs in future. It is shown that neither the wide-scale introduction of advanced technologies in the Ukrainian industry nor the statistical monitoring of this process could become a priority for the Ukrainian government so far. The need for elaborating an observation program for regular interviews of Ukrainian industrial producers about investment in KETs, including advanced industrial technologies, their implementation, gained effects and main barriers, is justified. It is recommended to take due consideration of the EU experiences in preparing technical feasibility reports and constructing adequate data sets required for determining new priorities of science & technology, innovation and industrial policies in Ukraine, to accelerate endogenization of economic growth with account to the current tendencies of KETs development.

Key words: *industrial policy, innovation policy, key enabling technologies, industry modernization, advanced industrial technologies.*

Бібліографічний опис для цитування:

Саліхова О. Б. Модернізація промисловості на засадах розумної спеціалізації. Частина II. Становлення інструментарію моніторингу та системного аналізу впливу ключових технологій на модернізацію промисловості // Статистика України. 2020. № 1. С. 84–90. Doi: 10.31767/su.1(88)2020.01.10.

Bibliographic description for quoting:

Salikhova, O. B. (2020). Modernizatsiia promyslovosti na zasadakh rozumnoi spetsializatsii. Chastyna II. Stanovlennia instrumentariiu monitorynhu ta systemnoho analizu vplyvu kliuchovykh tekhnolohii na modernizatsiiu promyslovosti [Industry Modernization Based on the Principles of Smart Specialization. Part II. Establishing the Tools for Monitoring and System Analysis of the Impact of Key Technologies on Industry Modernization]. *Statystyka Ukrainy – Statistics of Ukraine, 1*, 84–90. Doi: 10.31767/su.1(88)2020.01.10.