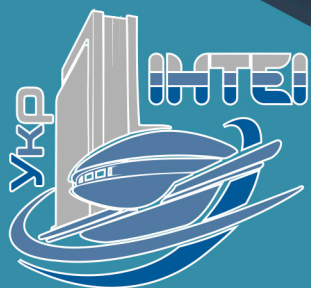


# ІНДИКАТОРИ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ НАУКИ, ТЕХНОЛОГІЙ, ІННОВАЦІЙ НА ДОСЯГНЕННЯ ЦСР



**Міністерство освіти і науки України**

**Державна наукова установа**

**"Український інститут науково-технічної експертизи та інформації"**

**ІНДИКАТОРИ ОЦІНЮВАННЯ  
ВПЛИВУ НАУКИ, ТЕХНОЛОГІЙ, ІННОВАЦІЙ НА  
ДОСЯГНЕННЯ ЦСР**

**Колективна монографія**

**Київ - 2024**

УДК [330.341.1+001.895]

ISBN 978-966-479-148-6

157

**Автори:** Писаренко Тетяна Василівна (загальне керівництво, р. 4), Кваша Тетяна Костянтинівна (Вступ, рр. 3.1, 3.6.3, 3.9.2, 3.10.2, 3.11, 4, Висновки), Мариніна Світлана Валеріївна (рр. 3.3, 3.5 - 3.9), Мусіна Людмила Абдрахманівна (Вступ, р. 2, 3.6), Рожкова Лілія Віталіївна (рр. 1, 3.4, редагування тексту), Богомазова Віра Миколаївна (р. 3.2), Паладченко Олена Федорівна (р. 3.10.1), Молчанова Ірина Василівна (р. 3.10.1), Коваленко Олена Іванівна (р. 3.6).

Рекомендовано до друку Вченою радою ДНУ “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації” МОН України (протокол № 9 від 22.10.2024 р.)

**Рецензенти:**

**Камишин Володимир Вікторович**, д-р пед. наук, канд. техн. наук, старший науковий співробітник, член-кореспондент Національної академії педагогічних наук України, лауреат Державної премії УРСР у галузі науки і техніки та Державної премії України у галузі освіти, директор ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»

**Чмир Олена Сергіївна**, д-р екон. наук, професор, зав. відділу ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»

**Сітнікова Наталія Петрівна**, канд. екон. наук, консультант з питань локального сталого розвитку Програми розвитку ООН в Україні.

**157 Індикатори оцінювання впливу науки, технологій, інновацій на досягнення ЦСР: колект. монографія / Т.В. Писаренко, Т.К. Кваша, С.В. Мариніна та ін. – Київ : УкрІНТЕІ, 2024. – 151 с.**

У монографії викладено теоретичні основи реалізації цілей сталого розвитку (ЦСР). При виконанні даного дослідження були переглянуті та проаналізовані підходи, які застосовуються міжнародними організаціями та Європейським Союзом для вимірювання впливу науки, технологій та інновацій (НТІ) для досягнення ЦСР. Зокрема, у роботі наведені результати дослідження щодо методів та індикаторів, які використовує Євростат, Єврокомісія, Європейська міська ініціатива, ЮНЕСКО, ЮНІДО.

Використовуючи досвід застосування індикаторів вимірювання внеску НТІ у досягнення ЦСР було розроблено методичні рекомендації із оцінювання впливу НТІ на досягнення ЦСР в Україні, що дозволить більш ґрунтовно аналізувати результати державної політики впровадження технологічних, екологічних та соціальних інновацій, об'єднати різні групи зацікавлених учасників, види економічної діяльності та галузі науки для скоординованого вирішення нагальних соціально-економічних проблем, які сформульовані у завданнях 17 ЦСР.

Розраховано на представників органів державної влади, експертів, наукових працівників, викладачів закладів вищої освіти.

ISBN 978-966-479-148-6

© МОН України, 2024

© УкрІНТЕІ, 2024

© Писаренко Т.В., Кваша Т.К., Мариніна С.В., Мусіна Л.А., Рожкова Л.В., Богомазова В.М., Паладченко О.Ф., Молчанова І.В., Коваленко О.І., 2024



## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>6</b>
<b>1.ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА МОНІТОРИНГУ ЇХ ЗАХОДІВ .....</b>	<b>9</b>
<b>2.ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ НТІ НА РОЗВИТОК ЕКОНОМІКИ, ДОБРОБУТ ТА ДОВКІЛЛЯ .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Підхід ЄС .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 Підхід Всесвітньої організації інтелектуальної власності (WIPO) .....</b>	<b>31</b>
<b>3.ІНДИКАТОРИ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ НАУКИ, ТЕХНОЛОГІЙ, ІННОВАЦІЙ НА ДОСЯГНЕННЯ ЦСР: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1 ЦСР 2. Нульовий голод.....</b>	<b>35</b>
3.1.1 Підхід Організації ООН з продовольства і сільського господарства (FAO) .....	36
3.1.2 Продуктивність і екологічні показники (вплив на економіку і навколишнє середовище) .....	36
3.1.3 Підхід Європейського Союзу .....	37
3.1.4 Підхід ЮНЕСКО .....	38
<b>3.2 ЦСР 3. Міцне здоров'я і благополуччя .....</b>	<b>40</b>
3.2.1 Підхід Clarivate .....	42
3.2.2 Підхід ЮНКТАД .....	50
3.2.3 Підхід Єврокомісії .....	52
3.2.4 Підхід ВООЗ .....	53
3.2.5 Моделювання СФП .....	58
<b>3.3 Ціль 6. Чиста вода та належні санітарні умови .....</b>	<b>63</b>
3.3.1 Підхід Єврокомісії .....	63
3.3.2 Підхід ЮНЕСКО .....	64
<b>3.4 ЦСР 7. Доступна та чиста енергія.....</b>	<b>65</b>
3.4.1 Підхід МЕА .....	65
3.4.2 Підхід ЮНЕСКО .....	73
3.4.3 Глобальний індекс енергетичних інновацій .....	75
3.4.4 Підхід Європейського Союзу .....	83
<b>3.5 ЦСР 8. Гідна праця та економічне зростання .....</b>	<b>84</b>
3.5.1 Підхід ЄС .....	85
3.5.2 Підхід Єврокомісії .....	86
<b>3.6 Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура .....</b>	<b>88</b>

3.6.1 Підхід ЮНІДО .....	88
3.6.2 Підхід Єврокомісії .....	98
3.6.3 Підхід ЮНЕСКО .....	101
3.7 ЦСР 11. Сталий розвиток міст і громад .....	<b>102</b>
3.7.1 Підхід Європейської міської ініціативи .....	102
3.7.2 Підхід Єврокомісії .....	105
3.8 ЦСР 12. Відповідальне споживання та виробництво.....	<b>106</b>
3.8.1 Підхід Єврокомісії із використанням еко-інноваційного табло.....	106
3.8.2 Підхід Єврокомісії .....	109
3.8.3 Підхід Євростату .....	111
3.9 ЦСР 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату .....	<b>113</b>
3.9.1 Підхід Єврокомісії .....	113
3.9.2 Підхід ЮНЕСКО .....	115
3.10 ЦСР 14. Збереження морських ресурсів.....	<b>116</b>
3.10.1 Підхід Єврокомісії .....	116
3.10.2 Підхід ЮНЕСКО .....	117
3.11 ЦСР 15. Захист екосистем суші.....	<b>117</b>
3.11.1 Підхід Єврокомісії .....	117
3.11.2 Підхід ЮНЕСКО .....	118
<b>4.МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО МОНІТОРИНГУ ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ ПЕРЕДБАЧЕНИХ ДОРОЖНЬОЮ КАРТОЮ ВИКОРИСТАННЯ НАУКИ, ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІННОВАЦІЙ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ .....</b>	<b>119</b>
4.1 Загальні положення .....	119
4.2 Основні визначення, терміни, поняття.....	120
4.3 Моніторинг стану виконання заходів ДК.....	122
4.4 Моніторинг з оцінки впливу заходів ДК на ЦСР .....	123
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>136</b>
<b>СПИСОК ПОСИЛАНЬ .....</b>	<b>140</b>
<b>ДОДАТОК А. ПЕРЕЛІК ЗАВДАНЬ НАЦІОНАЛЬНИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, ЯКІ ПОТРЕБУЮТЬ ПІДТРИМКИ НАУКИ, ТЕХНОЛОГІЙ, ІННОВАЦІЙ.....</b>	<b>149</b>

## ВСТУП

Порядок денний сталого розвитку до 2030 року та його 17 цілей, був прийнятий усіма країнами-членами Організації Об'єднаних Націй (ООН) у 2015 році для забезпечення миру та процвітання людей і планети. Досягнення цілей сталого розвитку (далі – ЦСР) потребує не лише технологічного прогресу, але й стимулювання інноваційної політики, партнерства та практик, які можуть каталізувати та підтримувати прогрес. Таким чином, ЦСР представляють собою зобов'язання країн створювати та впроваджувати політику, спрямовану на досягнення даних цілей, а також створювати механізми для моніторингу та оцінки їх прогресу.

Наука, технології та інновації (далі – НТІ) надають інструменти та методології для розуміння, аналізу та комплексного вирішення проблем, які необхідно подолати для досягнення ЦСР. Ці інструменти ґрунтуються на трьох сферах НТІ:

- наука – присвячена пошуку знань за допомогою систематичного вивчення фізичного, природного та соціального світу;
- технологія – передбачає застосування знань із заданою метою;
- інновації – охоплюють нові способи виробництва, доставки або використання товарів і послуг на основі нових технологій, нових бізнес-моделей або нових форм економічної чи соціальної організації.

Сфери взаємопов'язані та впливають одна на одну нелінійним чином за участю багатьох суб'єктів, починаючи від науковців, інженерів, новаторів і підприємців до суспільства в цілому. Творчість, ноу-хау, технології та фінансові ресурси всього суспільства необхідні для досягнення ЦСР у будь-якому контексті.

Необхідною умовою для активізації механізму підвищення внеску НТІ у досягнення ЦСР є розуміння ролі НТІ та основоположних чинників, що обумовлюють їх потенціал, чому сприятиме моніторинг впливу НТІ на ЦСР.

Моніторинг та оцінювання прогресу з реалізації дорожньої карти НТІ для ЦСР є шостим етапом адаптованого до умов України підходу департаменту з економічних і соціальних питань ООН та Міжвідомчої робочої групи з питань науки, технологій та інновацій для ЦСР (Inter-Agency Task Team) щодо розроблення дорожньої карти НТІ для ЦСР. Означені міжнародні організації закликали у своїх рекомендаціях до розроблення на національному та глобальному рівнях “дорожніх карт” та планів дій у

сфері НТІ як інструментарію їх узгодження з потребами, проектами і планами дій в інших секторах економіки.

Дорожня карта НТІ для ЦСР для України за виключенням шостого етапу була розроблена у 2023 році [1] і схвалена Колегією Міністерства освіти і науки (протокол № 3 від 22 грудня 2023 р.) [2].

Доопрацювання дорожньої карти щодо її шостого етапу відбулося у 2024 році, результати чого представлені у цій роботі. Цей шостий етап включає як моніторинг стану виконання заходів Дорожньої карти, запропонованих центральними органами виконавчої влади, так і оцінювання впливу НТІ на ЦСР.

Для проведення якісного моніторингу та оцінювання впливу НТІ на ЦСР було вивчено досвід зарубіжних країн стосовно використання індикаторів, здатних в повній мірі оцінити вплив НТІ на ЦСР, деталізовано проблеми та перспективні аспекти такого впливу для України.

Вивчення даних індикаторів також сприятиме подальшим національним дослідженням щодо досягнення ЦСР шляхом активізації сфер науки, технологій та інновацій, оскільки деякі індикатори доцільно буде застосовувати в рамках проведення українських моніторингових досліджень.

*Аналіз існуючих підходів до моніторингу результатів діяльності у сфері НТІ та її впливу на досягнення Цілей сталого розвитку.*

На початку XXI ст. формулювання політики у сфері НТІ як економічно розвинутих країн, так і країн, що розвиваються, стикається з подвійною проблемою: *стосовно конкретної країни* завдання полягають у відповіді на запитання, як розвивати конкретні сектори та інноваційні вхідні ресурси (людські ресурси та знання, технологічну й інноваційну інфраструктуру, фінансування досліджень та інновацій) для збільшення масштабів і продуктивності виробництва для досягнення цілей розвитку. Це вимагає врахування численних мега-трендів, що формують майбутнє виробництва та інновацій (цифровізація, декарбонізація, входження у глобальні ланцюги створення вартості) [3, 4, 5]. Інші проблеми, спільні для всіх країн, вимагають відповіді на глобальні виклики щодо сталості, інклюзивності, стійкості до шоків, з наслідками для соціального розвитку й довкілля [4, 5, 6, 7]. Вони втілені у ЦСР.

Еволюційний процес взаємодії економіки та промисловості зі сферою НТІ супроводжувався після другої світової війни дослідженнями у напрямі оцінювання впливу НТІ на економічний розвиток, формування системи індикаторів НТІ для



розроблення національних політик розвитку країн та оцінювання їх результативності, а також становленням статистики НТІ.

У процесі еволюції доповідей міжнародних організацій та статистичних органів про основні індикатори НТІ визнано за необхідне розподіляти їх на індикатори вхідних ресурсів для НТІ (англ. - input), індикатори конкретного результату або продукту НТІ (англ. - output), індикатори кінцевого соціально-економічного результату (англ. – outcome) та середньострокового впливу системи НТІ (англ. - impact) на зростання та продуктивність економіки, умови життєдіяльності населення та захист довкілля (рис. 1).



**Рис. 1 Індикатори для розроблення та оцінювання політики використання НТІ**

Джерело: STI4SDGs in Serbia Сербія. List of indicators February 2022.

Європейська комісія, усвідомлюючи важливість сталого розвитку в соціальному, економічному та екологічному аспектах, додала фокус ЦСР до своїх стратегій, включаючи Європейську зелену угоду [8], Нову європейську промислову стратегію [9] та Рамкову програму досліджень та інновацій на 2021-2027 роки - програму “Горизонт Європа” [10], яка включає поняття місій [11].

Паралельно з політичною практикою за останні десятиліття поширилася академічна література, пов’язана зі сталим розвитком. Зокрема, у літературі існує консенсус щодо того, що інновації повинні бути спрямовані на сталість і вирішення грандіозних соціальних проблем. Традиційна політика науково-дослідницької діяльності, заснована на ринкових і системних принципах, має бути доповнена політикою, спрямованою на усунення трансформаційних невдач, що передбачає посилення інших елементів, таких як *координація, рефлексивність, політика на стороні попиту* [12].

Однією з головних труднощів у адаптації існуючих систем моніторингу є актуальність поєднання технологічних та нетехнологічних інновацій для сталого розвитку. Насправді, окрім технологічних інновацій як основного рушія змін, інші

концепції інновацій висвітлюються в літературі як актуальні для ЦСР. Серед них соціальні, екологічні інновації, інновації, орієнтовані на місію [13, 14, 15].

ЄС визначив місії в Європейській рамковій програмі досліджень та інновацій, серед яких: захворювання на рак; кліматично нейтральні та розумні міста; здорові океани, моря, прибережні та внутрішні води [16].

Зміни в обґрунтуванні інноваційної політики зазвичай не супроводжуються системами вимірювання, які пов'язують внесок і результати досліджень та інновацій із впливом на сталий розвиток. Дійсно, існуючі рамки залишаються прив'язаними до традиційних індикаторів входів і результатів науково-дослідної діяльності і, отже, не полегшують завдання моніторингу ролі інновацій у досягненні ЦСР.

Розроблені ДНУ “УкрІНТЕІ” методичні рекомендації до моніторингу заходів Дорожньої карти з використання НТІ запроваджують диференційований підхід до оцінювання впливу НТІ окремо по шести місіях, що відповідають пріоритетним напрямкам розвитку науково-технічної та інноваційної діяльності в Україні.

## **1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА МОНІТОРИНГУ ЇХ ЗАХОДІВ**

Аналіз теорій, які лежать в основі реалізації Цілей сталого розвитку, дає можливість окреслити загальне розуміння щодо різноманіття викликів їх розвитку, з якими стикається людство на різних етапах.

Існує велика кількість зарубіжної літератури з даної тематики, яка є дуже мультидисциплінарною [17, 18]. Вже у 60-70 рр. ХХ ст. члени Римського клубу [19] окреслили проблему пошуку оптимального рівня економічного розвитку, сформулювавши так звані “межі зростання”, згідно з якими розвиток суспільства суперечить екологічному балансу.

Вчені довели, що безпечні та справедливі межі системи Землі стосовно клімату, прісної води, поживних речовин, аерозолів і біорізноманіття на сьогодні перевищені в усьому світі, при цьому основні потреби людства не задовольняються в повному обсязі. Це вимагає різкого скорочення використання всіх ресурсів (земельних, водних, енергетичних) для задоволення основних потреб населення, як того вимагають ЦСР, і перерозподілу цих ресурсів поміж різних користувачів, регіонів і способів використання. У даному випадку технології, які необхідні для мінімізації використання ресурсів, є критично важливими. Також потрібні нові інноваційні системи управління

для зменшення надмірного використання ресурсів, які при цьому гарантували б подолання бідності.

Пітерс Дж. [20] перерахував наступні особливості цілей сталого розвитку, які виникали на різних його етапах: засоби досягнення прогресу (1800 р.); умови індустріалізації (друга половина XIX ст.) та економічного зростання (до першої половини XX ст.); умови політичної та соціальної модернізації (друга половина XX ст.), включаючи процвітання та добробут (1970-ті роки), розширення можливостей вибору національного курсу (1980-ті роки), структурні реформи, дерегуляцію, приватизацію (1990-ті роки); свідоме (соціальне чи авторитарне) проектування, структурні та інституційні реформи (XXI ст.).

Панівною ідеологією у XXI ст. стає Концепція сталого розвитку, що пояснюється усвідомленням світовою спільнотою необхідності забезпечити узгодження інтересів сучасності та майбутнього таким чином, щоб економічне зростання здійснювалося на раціональних засадах, з урахуванням принципової обмеженості наявних ресурсів і важливості гармонізації зв'язків між економічною, соціальною й екологічною системами.

З огляду на останні кліматичні тенденції, невідкладність дій щодо пом'якшення зміни клімату та адаптації до його змін навряд чи можна переоцінити. У зв'язку з підвищенням глобальної температури та рівня моря, а також почастишанням незвичних погодних явищ потреба в нагальних і скоординованих діях між урядами, приватним сектором, науковцями та широкою громадськістю вважається критичною. Концентрація CO<sub>2</sub> в атмосфері, виміряна в обсерваторії Мауна-Лоа у січні 2024 р., досягла рекорду майже в 423 ppm, що на третину вище ніж у 1960 р. Опираючись на звіти Міжурядової групи експертів зі зміни клімату, можна дійти висновку про необхідність впровадження негайних глобальних дії спрямованих на скорочення викидів парникових газів до 2030 р. на 45%, до 2050 р. – 0%, порівняно з рівнем 2010 р. Це вимагає застосування мультидисциплінарного підходу, який має охопити сфери науки, технологій та інновацій.

Зміна клімату нерозривно пов'язана з економічною діяльністю та процесами, що відбуваються в навколишньому середовищі та системі Землі. Окрім теорії, яка пов'язує зміни клімату зі збільшенням обсягів викидів парникових газів через антропогенний вплив, існує кілька інших теорій, які пояснюють явище зміни клімату, зокрема, теорія

Міланковича, яка описує взаємозв'язок між Сонцем і Землею, теорія впливу гравітації та магнітних сил планет, теорія впливу хмар і космічного випромінювання.

Теорія багатотисячолітнього впливу на клімат, пов'язаного з рухом планет, була вперше запропонована в 1941 році сербським астрофізиком Мілутіном Міланковичем. Нещодавні відкриття дозволили виміряти цей вплив більш точно.

Міланкович припустив, що зміни ексцентриситету, осьового нахилу і прецесії в поєднанні призводять до циклічних коливань у внутрішньорічному і широтному розподілі сонячної радіації на поверхні Землі, і що ці орбітальні чинники сильно впливають на кліматичні умови Землі [21].

Зміни орбіти Землі навколо Сонця, а також зміни нахилу і коливання земної осі можуть призвести до похолодання або потепління клімату Землі, оскільки вони змінюють кількість енергії, яку наша планета отримує від Сонця. Земля обертається навколо осі, яка нахиляється то нижче, то вище протягом 41 000-річного циклу. Більший нахил означає тепліше літо в північній півкулі і холоднішу зиму. Менший нахил означає прохолодніше літо і м'якшу зиму [22].

Учені співвіднесли збіг планетарних орбітальних циклів з періодами похолодань і потеплень, які за історичними даними відомі як льодовикові та міжльодовикові періоди. Здається малоімовірним, що такі багатотисячолітні явища можуть бути ефективними предикторами кліматичних змін у багатодесятирічних масштабах. Однак вони можуть збагатити знання про минулі кліматичні зміни, що допоможе зрозуміти, наскільки безпрецедентним є нинішнє потепління, як стверджують прихильники теорії антропогенного глобального потепління та теорії парникового ефекту [23].

Існують й інші планетарні явища, які можуть пояснити багаторічне потепління. Нікола Скафетта, фізик з Університету Д'юка, припускає, що можуть працювати такі механізми: різні гравітаційні та магнітні сили планет, особливо Юпітера і Сатурна, модулюють сонячну активність, а потім сонячні варіації модулюють наш клімат [24].

Існує також теорія впливу хмар та космічних променів на зміни клімату. На думку данського фізика Генріка Свенсмарка, менша кількість космічних променів є непрямою причиною глобального потепління через утворення хмар. Більше космічного проміння означає більше хмар і холодніший клімат. Менше променів означає тепліший клімат. Взаємодія космічних променів з магнітними полями Сонця є причиною впливу на хмари та клімат. У періоди високої сонячної активності, що позначаються більшою

кількості сонячних плям, магнітне поле Сонця допомагає захистити Землю від космічного проміння, що означає менше утворення хмар і, відповідно, вищу температуру. Коли сонце «спокійне», в атмосфері більше іонізації, що означає більше хмар і прохолодніший клімат [ 25 ].

Іншим чинником, який негативно впливає на клімат, на думку вчених, є виділення CO<sub>2</sub> в океані. Добре відомо, що найбільшим сховищем CO<sub>2</sub> на Землі є океани. Розчинність CO<sub>2</sub> у воді падає з підвищенням температури води. Підвищення температури води в океані, куди надходить більша частина сонячної енергії, призводить до збільшення викидів CO<sub>2</sub> в атмосферу. Виникає питання, що спричиняє підвищення температури. Існує лише два джерела енергії для планети. Сонце та ядро планети. Коли коливання цих двох джерел збігаються у фазі, результуюча сила може бути достатньою, щоб викликати значне потепління океанів [ 24 ].

Додатково були досліджені порогові значення для ключових чинників, таких як аерозолі, клімат, вода, біорізноманіття та поживні речовини, через які біофізичні та геофізичні системи можуть деградувати, що призведе до значної шкоди людству та природі. Комісія Землі, підрахувала, що 7 із 8 глобальних порогів були перевищені, це стосується 52% площі земної кулі, де проживає 86% населення Землі. Якщо зазначені проблеми не вирішувати сьогодні, це може мати довгострокові наслідки для сталого розвитку, відкладаючи прогрес у досягненні багатьох цілей ЦСР на десятиліття.

*Дефініція поняття “сталий розвиток”.* Вперше зміст категорії “сталий розвиток” було визначено на глобальному рівні як концептуальний стержень проектів ООН, спрямованих на захист навколишнього середовища.

Хоча суть концепції сталого розвитку досить зрозуміла, точна інтерпретація та визначення сталого розвитку викликали сильні дискусії. Економічна література пропонує понад 100 визначень сталого розвитку, в основному орієнтованих на окремі сектори, наприклад: екологічні, економічні, цивілізаційні, або підкреслює управлінські, технічні або філософські/політичні рішення, і, таким чином, висловлює досить різні концепції сталого розвитку.

Як загальна концепція, сталий розвиток охоплює три основні підходи: економічний, екологічний та соціальний розвиток, які взаємопов'язані та доповнюють один одного. Традиційно концепція сталого розвитку включає три рівноцінні компоненти: економічний, екологічний та соціальний розвиток; а також три виміри

добробуту, тобто економічні, екологічні та соціальні, і їх складні взаємозв'язки. Іншими словами, сталий розвиток – це певний компроміс між економічними, екологічними та соціальними цілями громади, що дозволяє забезпечити добробут для нинішнього та майбутніх поколінь [26].

*Елемент економічної сталості* базується на теорії Солоу [ 27 ] про конвертованість капіталу та концепції максимального доходу Хікса-Ліндала, яку можна отримати, заощаджуючи основні ресурси багатства (капіталу) на користь майбутніх поколінь (реалізуючи принцип справедливого розподілу між поколіннями). Економічна сталість спрямована на максимальне збільшення потоку доходів і споживання, які можуть бути отримані хоча б при збереженні запасів активів (капіталу), які приносять вигоду [28]. Основною метою впровадження принципів сталого розвитку є забезпечення оптимального розміру загального капіталу (або суми різних видів капіталу) для майбутніх поколінь. Вже в 1974 р. Солоу проаналізував проблему оптимального розподілу накопиченого капіталу між поколіннями, у рамках неокласичної теорії економічного зростання, яка дозволяє обговорювати критерій “сталості Хікса-Солоу”. Проте при аналізі теорії, виникають питаннями щодо капіталу, який слід зберегти, через ідентифікацію та конвертованість, а також стосовно інших видів багатств, з оцінкою екологічних ресурсів [29].

*Екологічний підхід* до сталого розвитку приділяє найбільшу увагу стабільності біологічних і фізичних систем, що відображено у наукових працях Холлінга [30]. Екологічна сталість (або критерій “сталості Холлінга”) концентрується на загальній життєздатності та здоров'ї екосистем. Вона описується як здібна до регенерації та життя, і універсальна щодо організації, динаміки та ієрархії [31]. Відповідно до цього підходу першочерговим завданням економічного розвитку є визначення меж природних систем для різних видів економічної діяльності. З критичної точки зору, життєздатність підсистем має істотний вплив на глобальну стабільність екосистеми. Таким чином, як важливий нюанс постає збереження біологічного різноманіття з метою забезпечення збалансованої природи, еластичності екосистем на глобальному рівні та їх здатності адаптуватися до змін в біосфері, а також забезпечити майбутні можливості.

Населення, орієнтоване на концепцію *соціально-культурної сталості*, відображає зв'язок між розвитком і домінуючими соціальними нормами і прагне

підтримувати стабільність соціальних систем. Соціальна сталість спрямована на зменшення вразливості та підтримку дужості соціальних та культурних систем та їх здатності протистояти “шоковим ситуаціям” [ 32 ]. Соціально-культурна сталість вимагає, принаймні, збереження певних критичних складових соціального капіталу, під яким розуміється здатність суспільства вирішувати соціальні, економічні та екологічні проблеми, бути активним у формуванні розвитку всієї системи.

Д. Хелм [ 33 ] заявив, що реалізація будь-якої політики залежить від *інституційного аспекту* – важливості та значення інститутів у політиці та їх компетенції. З цієї причини реалізація політики сталого розвитку вимагає оцінки організаційного (інституційного) виміру стійкості, оскільки ефективні, належним чином функціонуючі інститути мають важливе значення для сталого розвитку, особливо щодо досягнення соціальних, економічних та екологічних цілей, встановлених суспільством.

Згідно з працями англійського економіста, представника кембриджської неокласичної школи Артура Пігу [ 34 ], історично сталий розвиток як концепція походить від економіки як дисципліни. Дискусія про те, чи спроможні обмежені природні ресурси постійно підтримувати існування зростаючого людського населення, стала популярною з мальтузійською теорією населення на початку 1800-х років [35]. Ще в 1789 р. Мальтус стверджував, що людське населення має тенденцію до зростання в геометричній прогресії, тоді як прожитковий мінімум може зростати лише в арифметичній прогресії, і в цьому випадку зростання населення, ймовірно, перевершить потенціал природних ресурсів для підтримки потреб зростаючого населення [36]. З часом посилювалися глобальні побоювання щодо невідновлюваності деяких природних ресурсів, деградації навколишнього середовища та забруднення довкілля, що загрожуватиме переробній промисловості, а також довгостроковому економічному зростанню [ 37 ]. Це знову пробудило свідомість про можливість виникнення постуляції Мальтуса і підняло питання про те, чи є шлях, який обговорюється щодо розвитку, сталим [38].

У 1987 р. Комісія Брунтланда опублікувала свою доповідь “Наше спільне майбутнє”, прагнучи пов'язати питання економічного розвитку та екологічної стабільності. У цьому звіті було надано часто цитоване визначення сталого розвитку як “розвитку, що відповідає потребам сьогодення без шкоди для здатності майбутніх

поколінь задовольнити свої власні потреби” [39]. Хоча і дещо розмита, ця концепція сталого розвитку спрямована на збереження економічного зростання та прогресу, захищаючи довгострокову цінність навколишнього середовища. Однак задовго до кінця ХХ ст. вчені стверджували, що не повинно бути компромісів між екологічною стійкістю та економічним розвитком.

Ця концепція збереження ресурсів для майбутніх поколінь є однією з основних особливостей, які відрізняють політику сталого розвитку від традиційної екологічної політики, яка також направлена на інтерналізацію зовнішніх наслідків деградації навколишнього середовища. Загальною метою сталого розвитку є довгострокова стабільність економіки та навколишнього середовища; це можливо тільки завдяки інтеграції та визнанню економічних, екологічних та соціальних проблем протягом усього процесу прийняття рішень [40].

Міжнародний союз охорони природи, Всесвітній фонд дикої природи та Програма ООН з довкілля у 1991 р. підкреслили, що сталий розвиток, стале зростання та стале споживання використовуються як еквівалентні концепції. Однак насправді ці поняття не ідентичні. Крім того, сам термін стале зростання несе в собі внутрішнє протиріччя: жодна фізична одиниця не може рости нескінченно. На думку представників цих міжнародних організацій, термін “стале споживання” повинен застосовуватися тільки до відновлюваних ресурсів [41].

У Звіті про світовий розвиток 1992: Розвиток і навколишнє середовище, Світовий банк описав сталий розвиток лаконічною фразою “сталий розвиток – це розвиток, який триває”. Існують також значно ширші описи концепції, наприклад у 1992 р. у “Декларації Ріо-де-Жанейро про навколишнє середовище і розвиток” сталий розвиток було визначено як довгостроковий безперервний розвиток суспільства, спрямований на задоволення потреб людства в даний час і в майбутньому шляхом раціонального використання і поповнення природних ресурсів, зберігаючи Землю для майбутніх поколінь [42]

У 2001 р. ЄС прийняв стратегію на користь сталого розвитку, яка була переглянута в 2006 р., забезпечуючи “довгострокове бачення стійкості, в якому економічне зростання, соціальна згуртованість і захист навколишнього середовища йдуть пліч-о-пліч і взаємно підтримуються”.



Після перегляду Європейською комісією стратегії у 2009 р., було підкреслено необхідність збереження деяких нестійких тенденцій, і потребу у докладанні більших зусиль у їх відношенні. Тим не менш, також було відзначено прогрес Європейського Союзу у впровадженні сталого розвитку в багатьох політиках (включаючи торгівлю та розвиток), і засвідчено лідерство, яке посів ЄС щодо боротьби зі зміною клімату та у сприянні низьковуглецевій економіці.

Наукові дослідження, що підтримують формування політики та досягнення ЦСР, відіграють ключову роль у реалізації ЦСР [43], зокрема щодо інструментарію кращого регулювання [44].

Дослідження надають як дані, так і підходи для оцінки прогресу на глобальному, регіональному, національному та субнаціональному рівнях, а також розробляють підходи для аналізу взаємозв'язків між ЦСР.

Враховуючи сприяючу роль наукових досліджень у реалізації Порядку денного до 2030 р. [45], можливо сформулювати наступні дослідницькі питання:

- Які підходи використовують/розробляють дослідження для підтримки досягнення ЦСР?
- Як дослідження сприяють вимірюванню прогресу в досягненні ЦСР на всіх рівнях?
- Які цілі, сфери та мета сталого розвитку найбільше досліджуються, а які потребують подальшого дослідження?

Протилежні точки зору ряду науковців стосуються негативного ставлення до ЦСР в цілому [46, 47, 48]. Вони звинувачують розробників ЦСР в технократизмі, в якому залишаються осторонь культурні традиції та особливості історико-економічного розвитку. Барб'є і Берджес [49] критикували правильність підбору 17 цілей. Вони також показали, що з позиції системного підходу не існує індикаторів самої сталості як тенденції. Інші автори [50] не бачать у моніторингу показників, які оцінюють діяльність держави щодо впровадження нового курсу.

*Поняття “моніторинг сталого розвитку”.* При реалізації стратегії сталого розвитку для суспільства важливим є визначення того, наближається суспільство до сталого розвитку чи віддаляється. Серед засобів оцінювання стану і напрямів розвитку суспільства особливо важливу роль відіграють методи моніторингових досліджень.

У сучасних умовах різко зростають вимоги до ефективності прийняття і реалізації обґрунтованих оперативних і стратегічних рішень на всіх рівнях – державному, відомчому, галузевому, регіональному чи муніципальному. Зокрема, ефективність прийняття оперативних рішень, у першу чергу, залежить не стільки від кількості наявної інформації, як від її якості та глибини її підготовки, обробки, узагальнення і представлення у належній формі. Постійний моніторинг за визначеними напрямками має на меті забезпечити такою інформацією тих, хто приймає рішення і здійснює розробку нової політики.

Склалися дві тенденції: науковці наполягають на розширенні діапазону показників моніторингу [40], а практики, навпаки, наполягають на скороченні та спрощенні розрахунків. Виникла третя лінія, яка передбачає послаблений варіант управління. Дана неузгодженість визначена як “прокляття кругової економіки” [51].

Під моніторингом розуміють процес безперервного спостереження за станом об’єкта з метою виявлення динаміки змін функціонування і прогнозування його розвитку. Конкретизуючи зміст процесу неперервного спостереження, варто зазначити, що він передбачає систему збору, обробки, зберігання та розповсюдження інформації. Описуючи технологічні етапи, в окремих визначеннях поняття “моніторинг” виділяють такі заходи – оцінювання, аналіз, прогнозування, моделювання, прийняття рішень, контроль, регулювання та ін. як локальні методи циклу моніторингових процедур, розширюючи (уточнюючи) функціональне поле моніторингу [52].

Моніторинг пов’язаний зі спостереженням та оцінюванням результатів діяльності, з подальшим їх аналізом і вжиттям заходів для підвищення рівня ефективності в майбутньому. Тут доцільно наголосити на тому, що задачі спостереження і моніторингу не тотожні: аналіз літератури показує, що перша з них є необхідним етапом другої. Тобто моніторинг обов’язково включає спостереження, але його завдання значно ширші, оскільки в ході моніторингу на основі даних спостережень, тобто зафіксованих фактичних даних про зміну в часі певних показників контрольованих процесів, повинні проводитися:

- оцінювання поточного стану процесів (що “відбувається?”);
- аналіз даних для встановлення певних закономірностей перебігу процесів (“чому саме такі зміни?”);

- короткотермінове (оперативне) прогнозування процесів (“які зміни очікуються?”);
- візуалізація результатів моніторингу і подання їх конкретному користувачеві [53].

Варто зазначити, що в процесі моніторингу конкретної предметної області може зустрітись принаймні три характерних ситуації:

1) Задано окремий цільовий показник, який ефективно характеризує стан предметної області, а також більшу чи меншу групу додаткових показників, які на нього впливають – їх часто називають незалежними (екзогенними) змінними, або факторами.

2) Задано певну групу цільових показників, які ефективно характеризують стан предметної області, а також деяку групу незалежних факторів.

3) Задано певну групу показників-факторів, серед яких не визначено цільові, але які в сукупності досить повно характеризують стан предметної області. Необхідно в результаті аналізу множини цих показників визначити серед них один або невелику підмножину ефективних, які можна прийняти як цільові, а решту віднести до незалежних факторів.

Вимірювання стійкості – це тема для дискусії серед дослідників, політиків та зацікавлених сторін, яка ще більше загострилася з прийняттям Порядку денного до 2030 року [50]. Для моніторингу прогресу потрібна значна співпраця в різних масштабах (від глобальної до місцевої) [54], що часто все ще не є цілком можливим, але є важливим для досягнення ЦСР.

Дослідження складних систем, таких як ЦСР, вимагає аналізу з урахуванням взаємозалежностей між ними [55]. Взаємопов’язаний характер Порядку денного до 2030 року передбачає існування багатьох синергій та взаємодоповнюваності між цілями та завданнями, а також компромісів, оскільки покращення в одному вимірі може спричинити негативні результати в іншому [56]. Однак існуючі методи ранжирування не враховують взаємозв’язки, хоча досягнення цілей розвитку значною мірою залежить від того, чи правильно використовується синергія та чи мінімізовані компроміси [57]. Багато вчених уже зауважили, що сильна взаємозалежність між затримкою в реалізації однієї цілі та наслідками для інших цілей може ще більше підірвати досягнення ЦСР [45, 55, 56].

Методика розрахунку більшості показників обраних цілей є актуальною та продовжує обговорюватися. Дослідники визнають, що для значної кількості індикаторів методика та дані відсутні.

У загальному до труднощів, які виникають при спробах організувати моніторинг, треба віднести наступні:

- які показники (індикатори) необхідно включити до множини тих, що спостерігаються;
- яка оптимальна частота спостережень;
- як узгодити методи моніторингу за різними напрямками;
- як контролювати якість даних;
- як проводити економічний аналіз отриманих даних;
- наскільки дані (або агреговані дані, або економічний аналіз, зроблений на їх основі) задовольняють споживачів;
- як оцінити якість проведення моніторингу.

Методику моніторингу у загальному вигляді можна сформулювати як послідовність таких етапів:

1. Формулювання задачі моніторингу певного об'єкта, явища, процесу соціально-економічної дійсності в термінах предметної області. Цей етап включає: а) якомога повніший функціональний опис процесу, який є об'єктом моніторингу; б) визначення найважливіших (з точки зору змістовного опису) факторів, що впливають на досліджуваний процес; в) поділ факторів на цільові (ефективно характеризують стан предметної області) та незалежні фактори на підставі змістовного аналізу явища, що досліджується.

2. Спостереження за обраними показниками і підготовка інформації.

3. Оцінювання стану контрольованих процесів на основі змістовного аналізу, експертних оцінок та візуального аналізу графіків даних з метою встановлення характеру поточних змін.

4. Короткострокове прогнозування контрольованих показників з метою поточного виявлення тенденцій їхнього розвитку за умов, що склалися.

5. Інтерпретація одержаних результатів, тобто оцінка корисності кожного результату з точки зору задачі моніторингу: висновки щодо оцінки стану досліджуваних показників; оцінка динаміки розвитку досліджуваних процесів;

рішення про передачу одержаних оцінок у відповідну базу даних результатів моніторингу.

Особливо актуальним є використання методу моніторингу у сфері науки, технологій та інновацій (НТІ). За останнє десятиліття інновації в державному секторі викликали великий інтерес з боку політиків та практиків. Виклики, з якими стикається державний сектор, зросли в масштабах і складності, створюючи потребу в нових способах роботи. Паралельно з зусиллями країн щодо створення бази методів та інструментів для просування інновацій зростає інтерес до моніторингу і вимірювання результативності впровадження інновацій. Необхідність вимірювання впливу інновацій досліджують як окремі країни, так і міжнародні організації, такі як ОЕСР, Світовий банк та Європейська комісія [58].

Практика освоєння нових підходів у моніторингових дослідженнях, подальша розробка та поглиблення теорії і методики дослідження стану інноваційної діяльності створюють передумови для пошуку найбільш оптимальних напрямків інноваційної політики держави, що, в свою чергу, дозволяє активізувати інноваційну діяльність підприємств і забезпечити інноваційний розвиток.

Моніторинг інноваційної діяльності – це систематичний збір, обробка та аналіз інформації про перебіг інноваційних процесів, практичні наслідки заходів держави щодо стимулювання і регулювання інноваційної діяльності, результати реалізації пріоритетних інноваційних напрямів [59].

Наука, технології та інновації стимулюють проривні перетворення соціальних та економічних систем на основі накопичених наукових та технологічних знань і відіграють ключову роль у реалізації Порядку денного до 2030 р. Незабаром після його прийняття Генеральною Асамблеєю ООН в 2015 р., Порядок денний до 2030 р. був доведений до відома політиків, лідерів галузей промислові, наукової спільноти та інших зацікавлених сторін у всьому світі, які вважають, що реалізація НТІ повинна бути прискорена для того, щоб швидко подолати шлях до досягнення 17 глобальних цілей і 169 завдань.

З цією метою дорожні карти НТІ для ЦСР були визнані ключовими інструментами Механізму сприяння розвитку технологій, очолюваного Міжвідомчою робочою групою ООН з питань науки, технологій та інновацій для ЦСР (ІАТТ).

Дорожні карти НТІ для ЦСР полегшують циклічні процеси для визначення цілей, аналізу прогалин, шляхів спільного проектування та реалізації планів спільних дій. Вони за своєю природою відрізняються від технологічних дорожніх карт, оскільки вони включають політичні, промислові та соціальні елементи, а також ДіР та плани застосування технологій. Вони допомагають з координацією узгоджених дій багатьох зацікавлених сторін і моніторингу або оцінки прогресу. Дорожні карти формуються на міжнародному, національному та галузевому рівнях, з акцентом на місцеві пріоритети та підходів знизу вгору, з повагою до місцевої культури, історії та знань корінних народів.

Дорожні карти НТІ для ЦСР заохочують трансформацію політики та впровадження. Кожна країна повинна здійснювати активну, але здійсненну політику у сфері НТІ як невід'ємний елемент у власній стратегії ЦСР.

Дорожні карти НТІ для ЦСР також сприяють перетворенню промисловості як ключового джерела інновацій. Промислові організації, такі як Всесвітня рада бізнесу з питань сталого розвитку, вже обговорювали секторальні дорожні карти, які мають на меті захистити довкілля і сприяти розвитку бізнесу, за підтримки інвестицій, підприємництва та нарощування виробничого потенціалу.

Разом з тим дорожні карти НТІ сприяють трансформації наукової спільноти, вона стає більше інтегрованою щодо розробки майбутнього нашого суспільства, впровадження природничих, соціальних та гуманітарних наук, які породжують передові інновації, орієнтовані на ЦСР. Заклади вищої освіти та наукові установи можуть стати центрами для місцевих інноваційних екосистем, використовуючи цінні можливості, які надав для наукового співтовариства Порядок денний до 2030 р. – бути з та для суспільства [60].

Результати моніторингових досліджень реалізації дорожніх карт НТІ для ЦСР мають бути представлені у вигляді узагальнених показників, що характеризують стан і динаміку змін у соціальній, економічній і екологічній сферах. Цільовими орієнтирами, які допомагають оцінити перехід країни до сталого розвитку є індикатори, які можуть бути представлені у вигляді кількісних показників якості життя населення, рівня економічного розвитку та екологічної безпеки.

Моніторинг впливу НТІ на реалізацію ЦСР має бути заснований на продуманому наборі індикаторів. Показники ефективності повинні включати базові та цільові значення індикаторів для виявлення очікуваних результатів.

## **2. ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ НТІ НА РОЗВИТОК ЕКОНОМІКИ, ДОБРОБУТ ТА ДОВКІЛЛЯ**

### **2.1 Підхід ЄС**

Європейська комісія розробила через Євростат базову систему показників для моніторингу ЦСР у контексті ЄС у 2017 році [61]. Набір із 100 індикаторів ЦСР ЄС базувався на досвіді звітування через кожних два роки про результати Стратегій сталого розвитку ЄС, які реалізовувались протягом 2005-2015 років, а також Стратегії розумного, сталого та інклюзивного розвитку “Європа 2020”, прийнятої у 2010 р. [62]. У грудні 2022 р. ЄС опублікував Добровільний Огляд щодо досягнення ЦСР “Європейський компас у багатополлярному світі”, який став внеском ЄС у тематику обговорень Другого Глобального саміту зі сталого розвитку в рамках Генеральної асамблеї ООН у вересні 2023 року [63]. Статистичний додаток до цього видання також містить 100 показників, які структуровані за 17 ЦСР і охоплюють соціальні, економічні, екологічні та інституційні аспекти сталого розвитку. Кожна ЦСР охоплюється п'ятьма-шістьма основними показниками [64].

68 поточних індикаторів ЦСР ЄС узгоджені з індикаторами ЦСР ООН, з них 33 індикатори є “багатоцільовими”, тобто використовуються для моніторингу кількох цілей. Це підкреслює взаємозв'язки між різними цілями. Загалом 22 індикатори відображають цільову політику з визначеним рівнем, який має бути досягнутий ЄС у найближчі роки.

Безпосередньо стосуються впливу НТІ на досягнення ЦСР дев'ять індикаторів ЦСР 9:

- Валові внутрішні витрати на НДДКР (% ВВП).
- Персонал R&D (% від активного населення).
- Патентні заявки до Європейського патентного відомства (на 1 000 000 населення).
- Домогосподарства з широкосмуговим доступом до Інтернету.
- Розрив у доступі до Інтернету, місто проти сільської місцевості.

- Населення, що володіє принаймні базовими цифровими навичками.
- Індекс ефективності логістики: якість торгівлі та транспортної інфраструктури.
- Рейтинг університетів (The Times Higher Education): середній бал 3 найкращих університетів (від 0 до 100).
- Статті, опубліковані в наукових журналах (на 1000 населення).

Однак цей перелік показників впливу НТІ надто вузький. З огляду на обмежене коло індикаторів середньо- та довгострокового впливу НТІ на досягнення стратегічних цілей ЄС Генеральний директорат з досліджень та інновацій Єврокомісії доручив консорціуму установ у складі Центру EFIS, Orkestra, 4Front та Маастрихтського університету здійснити у 2022 р. дослідження, аналіз та раціоналізацію системи показників, які стосуються внеску досліджень і інновацій (ДіІ) у досягнення ЦСР [65].

Ними запропоновано концептуальну рамкову основу для вимірювання внеску ДіІ у досягнення ЦСР у кожній ширшій сфері ЦСР: Люди, Планета, Добробут, (англ. 3Ps: People, Planet, Prosperity), яка підкріплена теоретичними та емпіричними доказами.

Виходячи з огляду літератури, консорціум пропонує, щоб інформаційна панель складалася з одного домену для кожної сфери ЦСР (ЛПД: Люди, Планета та Добробут) замість кожної окремої ЦСР, а кожен з трьох доменів повинен включати вхідні та вихідні стовпи. Пропонується заповнити ці стовпи індикаторами, які класифікуються за категоріями **ЯК** (технології, освіта, інфраструктура, фінанси) і **ХТО** (приватний сектор, державний сектор, науково-дослідні організації, громадяни). Крім того, пропонується відстежувати показники впливу ЦСР та рамкові умови для інноваційної діяльності.

Щоб заповнити структуру цих доменів ЛПД, консорціум зібрав інформацію про 211 потенційних індикаторів, з яких 40 були в домені “Люди”, 105 у домені “Планета” та 66 у домені “Добробут”. Після перевірки індикаторів на основі критеріїв доступності даних та можливості їх застосування до ЦСР рекомендовано використати для інформаційної панелі 114 показників ДіІ (23 у домені “Люди”, 43 у домені “Планета” і 48 у домені “Добробут”).

Консорціум створив рамкову структуру зв'язків між вхідними та вихідними даними (рис. 2). Вони класифікуються за категоріями ЯК та ХТО: **ЯК** дослідження та інновації сприяють досягненню ЦСР через технології, освіту, інфраструктуру чи



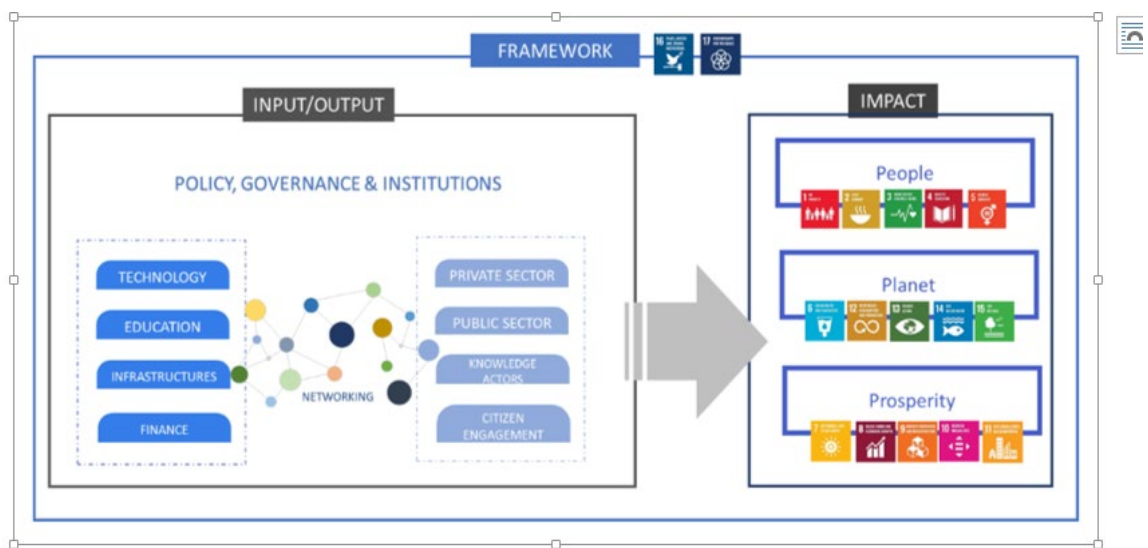
фінанси, та **ХТО** бере участь у цьому процесі, включаючи приватний сектор, державний сектор, суб'єктів інтелектуальної діяльності чи залучених громадян. Кожен індикатор потрапив в одну або декілька з цих категорій на основі визначень вхідного ресурсу, результату та впливу.

Показники були поділені на три категорії “вхідні ресурси”, “вихідні результати” та “впливи”, хоча вони мають інтерактивний характер, який важливо враховувати:

- Показники *вхідних ресурсів* стосуються інвестицій в ДіР та інтелектуальний капітал, але можуть охоплювати інші рушійні сили інноваційної діяльності, такі як рамкові умови.

- Показники *результатів* відображають результати інвестицій та діяльності у сфері досліджень та інновацій, наприклад наукові результати, нові продукти, нові процеси тощо.

- Індикатори *впливу* відображають вплив досліджень та інновацій на економіку, навколишнє середовище та суспільство, а отже, на досягнення (чи ні) цілей.

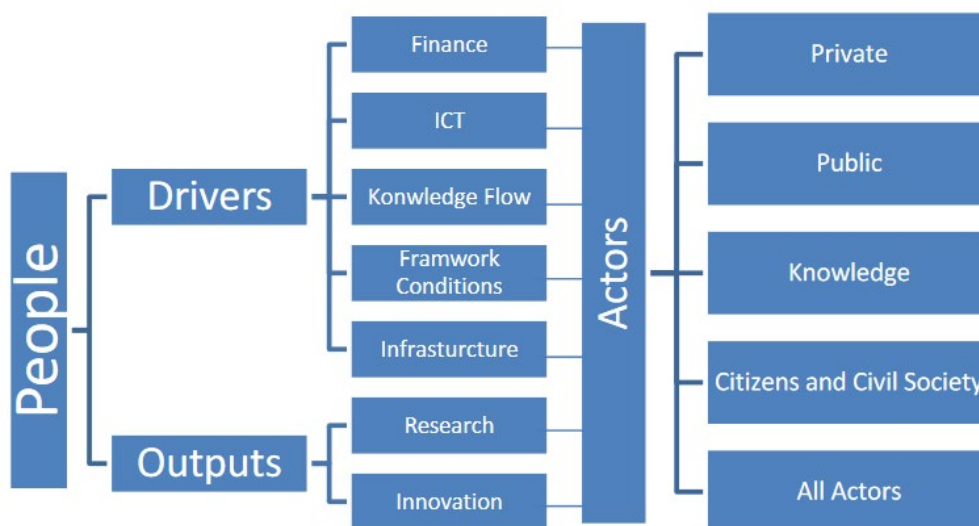


**Рис. 2** Концептуальна рамкова структура зв'язків між показниками входу та впливу

Спільний дослідницький центр Єврокомісії (JRC/EC) запропонував у 2023 р. переглянути надану консорціумом інституцій структуру з 211 індикаторів з метою полегшення інтерпретації категорій показників [ 66 ]. Переглянута структура є ієрархічною і призначає кожен індикатор до однієї з семи категорій драйверів або результатів, а також до однієї з п'яти категорій акторів. На найзагальнішому рівні ця структура зберігає три домени ЛПД: Люди, Планета, Добробут. Рис. 3 відображає інформаційну панель домену “Люди”.

У кожному з доменів є *драйвери* та *результати* інноваційного процесу.

До *драйверів* належать фінанси, людський капітал, ІКТ, потоки знань, рамкові умови, інфраструктура. Розміщення рамкових умов як підкатегорії дозволяє користувачам краще зрозуміти, що ці рамкові умови сприяють впливу.



**Рис. 3** Рамкова структура для аналізу зв'язків між драйверами, результатами та учасниками у домені “Люди”

*Результати* включають результати досліджень (кодифіковані знання) та результати інновацій (кодифіковані продукти). Крім того, як драйвери, так і результати розподіляються за різними типами акторів в інноваційній екосистемі. Учасники включають знання, приватне, державне, громадянське суспільство та категорію “всі учасники”.

Опис кожної категорії в рамках пропонуванних інформаційних панелей ЛПД включає:

– **Драйвери:** драйвери – це ресурси, умови та навички, необхідні для створення інновацій, які можуть вплинути на досягнення ЦСР.

— **Фінанси:** будь-які фінансові ресурси, спрямовані на працевлаштування персоналу, фінансування досліджень і розробок та інвестований капітал для підтримки фірм і видів діяльності, які сприяють просуванню до ЦСР.

— **Людський капітал:** будь-який людський капітал, спрямований на дослідження та розробки для досягнення ЦСР

— **ІКТ:** впровадження систем ІКТ і оцифрування може зробити процеси більш ефективними та сталими. У цій категорії збираються показники, щоб оцінити ступінь

впровадження та доступності систем ІКТ та цифровізації, що забезпечує прогрес у досягненні ЦСР.

— **Потік знань:** цей вимір відноситься до всіх заснованих на знаннях відносин між учасниками систем науки, технологій та інновацій (НТІ). Ці взаємодії, які можуть відбуватися без чіткої угоди, можуть сприяти створенню, отриманню та передачі знань у системі НТІ та сприяти досягненню ЦСР

— **Рамкові умови:** індикатори рамок умов відображають соціальне та політичне середовище, закони та інституції, які сприяють учасникам просування до ЦСР.

— **Інфраструктура:** Сюди входять базові технічні інфраструктури у сфері водопостачання, енергетики, транспорту, житлово-комунального господарства, спеціалізовані інфраструктури системи НТІ, такі як лабораторії ДіР та демонстраційні засоби.

**Результати:** Результати – це результати процесу досліджень чи інновацій, які сприяють досягненню ЦСР та їх цільових орієнтирів. Вони поділяються на два типи, а саме результати досліджень та результати інновацій.

— **Результати дослідження:** Дослідження - це експериментальна або теоретична робота, яка здійснюється для отримання нових знань про фундаментальні основи явищ і спостережних фактів, з будь-яким конкретним застосуванням або без нього. Це також включає системне дослідження для досягнення конкретної мети на основі рішення з використанням підходу, орієнтованого на результат. До результатів дослідження входять опубліковані роботи, дані, матеріали та інші типи інформації.

— **Результати інновацій:** стосуються впровадження нових продуктів і процесів, які наближають до ЦСР. Цей вимір включає всі результати інновацій, які створюються в результаті інноваційної діяльності.

– **Учасники:** установи, організації та особи, які використовують драйвери для створення результатів.

— **Приватний сектор:** стосується всіх приватних установ і організацій, крім ВНЗ.

— **Державний сектор:** стосується всіх установ і організацій, контрольованих урядом, за винятком вищих навчальних закладів.

— **Знання:** усі університети та інші установи, що надають формальну вищу освіту або здійснюють дослідницьку діяльність.

— **Громадяни та громадянське суспільство:** громадяни як члени географічної та політичної спільноти, громадянське суспільство - неурядові організації, що можуть брати участь в інноваційних та дослідницьких процесах і впливати на спрямованість результатів.

Спільний дослідницький центр (JRC) вивчив усі 211 індикаторів і додав додаткові, коли дані стали доступними, щоб довести загальну кількість індикаторів до 274.

Таблиця 1 показує кількість зібраних і кількість вибраних індикаторів у межах кожного домена ЛПД, дезагредованих за під-доменами *драйвера* та *результату*.

Таблиця 1

#### Кількість індикаторів результату та драйверів за доменами ЛПД

Домени ЛПД	Кількість зібраних індикаторів:		Кількість відібраних індикаторів:	
	результату	драйверів	результату	драйверів
Люди	13	52	8	50
Планета	45	64	33	57
Добробут	22	67	20	54
Усього індикаторів	80	183	61	161

Усі 274 індикатори були перевірені на основі критерію доступності даних. Усі показники містять дані щонайменше для 20 країн ЄС і були зібрані нещодавно (не пізніше 2018 року) принаймні один раз. Додаткові показники включають обсяг державних закупівель на інновації за галузями і кількість спільних публікацій за науковими галузями, які віднесені до категорії “Потік знань”. У результаті аналізу доступності даних відібрано 161 індикатор, які дезагредовано за типами драйверів (табл. 2).

Таблиця 2

#### Кількість індикаторів за їх видами в межах кожного з доменів ЛПД

Драйвери інновацій	Люди	Планета	Добробут
Фінанси	12	32	25
Людський капітал	15	11	13
ІКТ	1	0	0
Потік знань	21	12	16
Рамкові умови	1	1	0
Інфраструктура	0	1	0
<b>Всього за драйвером</b>	50	57	54

Крім того, звіт містить кореляційний аналіз між показниками досліджень та інновацій, зібраними консорціумом, і показниками впливу на ЦСР, розробленими Євростатом. Ці кореляції показують, що декілька показників у сферах “Добробут” та “Планета” мають достатньо сильну кореляцію з відповідними показниками впливу на ЦСР, щоб вимагати включення до інформаційної панелі (табл. 3, 4).

Таблиця 3

**Співвідношення між цільовими індикаторами ЦСР домену “Планета” та показниками ДіР у сфері технологій, енергетики і довкілля**

	Розвиток екологічних технологій		Енергетична продуктивність (ВВП/валова внутр. енергія, євро/тне)	екологічний податок, % від загальних податкових надходжень	Держбюджет ДіР у сфері ВДЕ, % заг. обсягу ДіР в енергетиці	Матеріальна продуктив. (ВВП/внутр спожив., тонн на душу насел)	Витрати на дослідж. та розробки з держбюджету (GBARD)		Стандарт ISO 14001 сертифікати
	% від всіх технол.	к-ть винаходів на душу					Енергетика (% від ВВП)	Екологія (% від ВВП)	
Реальний ВВП на душу нааселення (sdg_08_10)	0,11	0,59	0,38	-0,54	0,41	0,24	0,17	0,09	-0,08
Населення, яке не має ні ванни, ні душу, ні внутрішнього змивного туалету в домогосподарстві за статусом бідності (sdg_06_10)	0,07	-0,33	-0,13	0,23	-0,25	0,07	-0,15	0,01	0,01
Населення забезпечене принаймні вторинним очищенням стічних вод (sdg_06_20)	0,02	0,52	-0,07	-0,29	0,19	0,05	0,32	0,15	0,08
Біохімічна потреба в кисні в річках (sdg_06_30)	0,22	-0,34	-0,21	-0,35	0,14	0,01	-0,06	0,06	0,20
Нітрати у ґрунтових водах (джерело: ЕЕА) (sdg_06_40)	0,22	-0,02	0,27	0,00	-0,16	-0,22	-0,21	-0,42	-0,14
Фосфати к річках (sdg_06_50)	0,13	-0,26	-0,25	-0,19	-0,16	-0,27	-0,19	-0,19	0,21
Індекс водної експлуатації, plus (sdg_06_60)	-0,06	-0,23	-0,08	0,1	0,08	-0,15	-0,19	-0,18	0,0
Ресурсна продуктивність та внутрішнє матеріальне споживання	-0,21	0,24	0,53	-0,27	0,05	-0,52	0,00	-0,12	0,36
Середні викиди CO2 на км від нових легкових автомобілів (sdg_12_30)	0,12	-0,11	-0,36	0,13	-0,13	0,09	-0,05	0,07	-0,04
Рівень циркулярності використання матеріалів (sdg_12_41)	0,15	0,31	-0,16	-0,18	-0,23	-0,38	0,42	0,02	0,34
Утворення відходів, за винятком відходів основних корисних копалин, за ступенем небезпеки (sdg_12_50)	0,39	-0,02	-0,27	0,09	-0,33	0,21	0,02	0,75	-0,12
Валова додана вартість в секторі екологічних товарів та послуг (sdg_12_61)	0,11	0,38	-0,17	-0,12	-0,13	0,53	0,12	0,07	-0,10
Інтенсивність викидів парникових газів у енергетичному споживанні	-0,1	-0,28	0,04	0,23	0,04	-0,09	-0,1	-0,03	0,05
Місця для купання з відмінною якістю води по населених пунктах (sdg_14_40)	-0,12	-0,11	0,23	0,1	0,2	-0,24	-0,06	-0,14	-0,02
Морські води, постраждалі від евтрофікації (sdg_14_60)	0,11	0,23	-0,03	0,09	0,08	0,07	0,16	0,11	-0,02
Частка площі лісів (sdg_15_10)	-0,13	-0,09	-0,53	0,14	-0,19	0,40	0,06	0,30	-0,11
Індекс герметизації ґрунту (sdg_15_41)	0,13	0,09	0,54	0,00	0,02	-0,35	0,03	-0,24	-0,06

**Співвідношення між індикаторами ЦСР домену “Планета” та показниками витрат на ДіР в галузях виробництва (за кодами NACE) у % від загальних**

Коди NACE*	A	C	C17	C301	C31	D35-E36	E37-E39
	Сільське, лісове господарство та рибальство	Переробна промисловість	Виробництво паперу і виробів з папер	Судно-будування	Вироб-во меблів	Комунальні послуги	Каналізація, управління відходами
Реальний ВВП на душу населення (sdg 8 10)	0,52	0,42	0,19	0,48	0,05	0,15	0,06
Населення, яке не має ні ванни, ні душу, ні внутрішнього змивного туалету в домогосподарстві за статусом бідності (sdg 06 10)	-0,06	-0,36	-0,13	-0,18	0,13	-0,09	-0,09
Населення забезпечене принаймні вторинним очищенням стічних вод (sdg 6 20)	0,11	0,47	0,14	-0,04	-0,09	0,21	0,13
Біохімічна потреба в кисні в річках (sdg 6 30)	0,34	-0,36	-0,24	0,08	-0,02	-0,1	0,01
Нітрати у ґрунтових водах (sdg 6 40)	-0,01	-0,15	-0,19	-0,16	-0,01	-0,40	-0,01
Фосфати у річках (sdg 6 50)	-0,31	-0,13	-0,34	-0,44	-0,04	-0,1	-0,1
Індекс водної експлуатації (sdg 6 60)	-0,09	-0,23	-0,15	-0,15	-0,11	-0,16	-0,16
Ресурсна продуктивність та внутрішнє матеріальне споживання	0,19	0,20	-0,28	0,29	-0,04	-0,12	-0,21
Середні викиди CO <sub>2</sub> на км від нових легкових автомобілів (sdg 12 30)	0,13	-0,04	0,03	-0,15	-0,02	-0,03	0,01
Норма циркулярності використання матеріалів (sdg 12 41)	-0,03	0,48	-0,17	0,72	-0,02	0,24	0,11
Утворення відходів без відходів основних корисних копалин за ступ. Небезпеки (sdg 12 50)	0,22	-0,05	-0,06	0,16	-0,06	0,33	0,16
ВДВ сектору екологічних товарів і послуг (sdg 12 61)	-0,07	0,18	0,56	-0,18	0,01	0,48	-0,17
Інтенсивність викидів ПГ у споживанні електроенергії	-0,34	-0,03	-0,13	0,10	0,39	-0,42	-0,01
Місця для купання з відмінною якістю води по населених пунктах (14 40)	-0,08	-0,04	-0,15	0,01	-0,07	-0,30	-0,14
Морські води, постраждалі від евтрофікац. (14 60)	-0,05	0,15	0,01	0,07	0,04	0,02	0,01
Частка площі лісів (sgd 15 10)	-0,38	0,07	0,45	-0,15	0,07	0,36	0,15
Індекс герметизації ґрунту (sdg 15 41)	-0,20	0,05	-0,05	-0,14	-0,23	-0,21	0,25

\*За кодами класифікатору видів економічної діяльності NACE ЄС

## **2.2 Підхід Всесвітньої організації інтелектуальної власності (WIPO)**

Всесвітня організація інтелектуальної власності (WIPO) оцінює інноваційні можливості країн [67].

Застосовуючи низку інструментів промислової політики, уряди також ухвалюють (явно чи неявно) широкий спектр науково-технічних рішень. Цей вибір формує економічні стимули для зацікавлених сторін - як індивідуальних, так і інституційних - сприяти створенню, придбанню та поширенню нових наукових, технологічних та виробничих знань. Як наслідок, промислова політика впливає на інноваційний шлях, обраний регіоном чи країною, обираючи, куди спрямовувати людські та фінансові ресурси за допомогою низки інструментів державної політики.

Отже, успішна промислова політика має бути спрямована на розвиток нових можливостей, підтримку тих, що тільки зароджуються, та збереження існуючих переваг над іншими країнами.

Але на які саме наукові чи технологічні можливості слід орієнтуватися? Наприклад, яким галузям наукових досліджень слід надавати пріоритет у державному фінансуванні? Які перспективні технології повинні отримати державне фінансування для досягнення комерційної життєздатності? Відповісти на такі питання непросто. Це вимагає переконання в тому, що підтримка місцевої галузі, яка зароджується сьогодні, забезпечить критично важливий внесок для інших місцевих галузей за конкурентними цінами в майбутньому, або що вона принесе значні побічні вигоди для місцевої економіки.

Ринкові механізми часто надають занадто неповні сигнали для прийняття таких рішень. Оцінка вигод і витрат від таких втручань має вирішальне значення в мінливому ландшафті промислової політики. Це пов'язано з тим, що інновації, які сприяють прогресу, економічному зростанню та конкурентоспроможності, є багатовимірною силою, що втілює різні аспекти людської діяльності в різних країнах, регіонах та галузях. Серед багатьох важливих аспектів інновацій є люди та інституції, пов'язані з наукою та технологіями.

У першу чергу необхідно сфокусуватися на інноваційному потенціалі, що вимірюється науковими, технологічними та виробничими ноу-хау - негласними або кодифікованими - які існують у кожній країні чи регіоні. Оцінка потенціалу в цих трьох вимірах має вирішальне значення для розробки науково обґрунтованої політики.



Науковий, технологічний та виробничий потенціали мають власну внутрішню узгодженість, але вони також взаємозалежні у генеруванні інноваційних ідей, технологій та продуктів. Ступінь розвиненості та взаємозв'язку цих вимірів характеризує інноваційну екосистему певної країни, регіону чи міста.

Як правило, економічна література оцінює можливості, використовуючи різний набір показників для кожного напрямку. Рецензовані наукові публікації відображають прогрес у науці, як поступовий, так і у вигляді проривних відкриттів, оскільки вони є відчутним, достовірним і легко розповсюджуваним джерелом нової наукової інформації. Патентні заявки фіксують запити на ексклюзивність нових технологій - або методів, або продуктів, або і того, і іншого, - які є новими і мають промислове застосування.

Як і наукові публікації, процес подання патентних заявок вимагає публічного розкриття, а отже, сприяє поширенню технічної інформації. Експорт вважається показником здатності країни надавати конкурентоспроможні товари та послуги, що означає наявність ефективного механізму їх виробництва.

*Дані про наукові публікації.* Науковий прогрес, що є основою людських знань, знаходить своє відображення у міжнародних наукових публікаціях. Для дослідження було використано дані про наукові статті, опубліковані в міжнародно визнаних академічних журналах і зібрані в колекції Web of Science, Science Citation Index Expanded (WoS SCIE), які згруповані в 169 окремих наукових тематик, що слугують науковими галузями. Ці галузі згруповані в 11 наукових доменів. Країнам присвоюються наукові публікації на основі адреси університетської афілійованості. Галузі соціальних і гуманітарних наук були виключені з аналізу.

*Міжнародні патентні дані.* Технологічний прогрес відображається в міжнародних патентних даних, отриманих шляхом об'єднання патентних баз даних ВОІВ та бази даних Європейського патентного відомства (ЄПВ). У дослідженні застосовується визначення міжнародних патентних сімейств, яке враховує перші заявки тих патентних сімейств, які отримали охорону в іншій країні, ніж країна походження заявника. Патентні дані згруповані у 172 технологічні галузі відповідно до міжнародної патентної класифікації (МПК). Адреси винахідників надають інформацію для визначення країни. Ці технологічні галузі згруповані в 14 технологічних доменів.

*Дані міжнародної торгівлі.* Інноваційність продукції може знайти своє вираження в міжнародному експорті промислових товарів. Продукція, яка конкурує на міжнародному ринку, має певний рівень конкурентоспроможності, що може бути пов'язано з інноваційним продуктом. У дослідженні було використано базу даних UN COMTRADE, щоб простежити глобальну динаміку 274 окремих товарних галузей по країнах і по роках. Ці галузі згруповані в 15 виробничих доменів.

У трьох розглянутих наборах даних було проаналізовано дані на рівні країн і галузей за період 2001-2020 років. Основна увага приділяється країнам, щоб описати глобальні тенденції. Але слід визнати, що розробка інноваційної політики може вимагати аналізу на більш дезагрегованому рівні, наприклад, на рівні регіонів, кластерів або міст. Крім того, досліджуваний період недостатньо великий, щоб зрозуміти всі етапи інноваційного процесу, який у деяких випадках може охоплювати багато десятиліть і вимагає більш детальної оцінки того, як окрема ідея перетворюється на кінцевий продукт. Тим не менш, він дозволяє оцінити поточний стан наукових, технологічних і виробничих можливостей, а також дає уявлення про їх географічний розподіл, ступінь складності, нещодавню еволюцію та потенційні зв'язки.

*Концепція комплексності.* Поєднання різноманітності країн та рідкісності їх можливостей формалізовано як концепція комплексності. Ідальго та Хаусманн розробили індикатор складності з метою вимірювання рівня ноу-хау, притаманного певній території. Обчислення індикатора складності передбачає ітеративний процес, що враховує (а) те, як кожна країна спеціалізується на кожній компетенції, і (б) кількість країн, що спеціалізуються на кожній компетенції. Іншими словами, комплексні спроможності - це ті, які є рідкісними, і лише диверсифіковані інноваційні екосистеми здатні ними скористатися. І навпаки, складні інноваційні екосистеми - це ті, що спеціалізуються на можливостях, які є рідкісними і на яких спеціалізуються лише інші диверсифіковані інноваційні екосистеми.

Подібно до того, як потенціал може бути ранжований за складністю, можна розрахувати індикатор інноваційної комплексності для того, щоб оцінити інноваційну комплексність певної країни. Концептуально, індикатор інноваційної комплексності країни ранжує країни за рівнем розвитку їхнього інноваційного потенціалу. Країни з високим рівнем інноваційної складності спеціалізуються - в абсолютному або відносному вираженні - на найскладніших інноваційних можливостях.

У звіті використано кілька індикаторів та метрик. Вони ґрунтуються на значному обсязі економічної літератури про економічну та технологічну комплексність.

*Інноваційний потенціал.* Інноваційний потенціал - це наукові, технологічні та виробничі ноу-хау - неявні або кодифіковані - які існують в кожній країні або регіоні. Вони, по суті, представляють здатність країни виробляти конкурентоспроможну продукцію в певній сфері інноваційного процесу. У багатьох випадках результати включають навички та знання, втілені в інструментах, процедурах або комп'ютерних кодах, якими можна легко обмінюватися або пересилати по всьому світу. Однак досить часто вони є неявними, тобто притаманні окремим особам і не піддаються кодифікації, а отже, не можуть бути легко передані.

*Спеціалізація та диверсифікація країни.* Це стосується кількості компетенцій, на яких спеціалізується економіка. Чим більше інноваційних компетенцій, на яких спеціалізується країна, тим більш диверсифікованою є ця країна. І навпаки, чим менше інноваційних компетенцій, на яких спеціалізується країна, тим більш спеціалізованою є ця країна.

*Повсюдність та рідкісність компетенцій.* Цей показник відображає, скільки країн спеціалізуються в кожній науковій, технологічній та виробничій сфері. Чим більше країн спеціалізуються на певній компетенції, тим більшою мірою ця спроможність є повсюдною. І навпаки, чим менше країн, які спеціалізуються на певній компетенції, тим рідкіснішою є ця спроможність.

*Наближеність компетенцій.* Цей показник відображає зв'язок між будь-якою парою наукових, технологічних та виробничих галузей. Для будь-якої пари галузей близькість представляє ймовірність того, що середньостатистична країна буде спеціалізуватися в обох галузях в один і той самий момент часу. Вона ґрунтується на статистично значущому співпадінні двох компетенцій у всіх країнах.

*Інноваційна комплексність.* Відображає кількість та складність ноу-хау, необхідних для досягнення результату в кожній галузі (інноваційна спроможність). Індикатор оцінює різноманітність і складність ноу-хау, необхідних для досягнення результатів у кожній сфері, і розраховується на основі того, скільки інших країн можуть досягти результатів у цій сфері, а також на основі складності цих країн. По суті, він відображає кількість і складність ноу-хау, необхідних для створення інноваційного результату.

*Ступінь спорідненості (країна).* Цей індикатор вимірює здатність країни входити в певну галузь. Він відображає ступінь наявних можливостей країни для отримання результатів у цій галузі, а також вимірює, наскільки ця галузь близька до поточних інноваційних результатів країни. Перехід до “близької” галузі має більшу ймовірність успіху, оскільки вона має більше необхідних суміжних можливостей. Щільність спорідненості вимірює ймовірність того, що країна досягне результатів у сфері здатності А за умови, що вона має певний набір спроможностей. Пов'язаність формалізує інтуїтивну ідею про те, що здатність генерувати результати в науковій, технологічній або виробничій сферах можна виявити, подивившись на те, які результати в інших сферах вона може генерувати. Поточні можливості можуть вказати, куди рухатися далі. Це відомо як принцип взаємозв'язку. Економіки мають тенденцію до поступової диверсифікації, переходячи до видів діяльності, які вимагають навичок, подібних до тих, якими вони володіють зараз.

*Невикористаний інноваційний потенціал.* Це потенційний обсяг виробництва у певній сфері з урахуванням поточних результатів у суміжних сферах. Він розраховується з використанням тісноти зв'язку між науковими, технологічними та виробничими можливостями в економіках країн. Наближення використовуються для оцінки ваг трансформації результатів від наукового потенціалу до результатів від технологічного потенціалу.

### **3. ІНДИКАТОРИ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ НАУКИ, ТЕХНОЛОГІЙ, ІННОВАЦІЙ НА ДОСЯГНЕННЯ ЦСР: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД**

#### **3.1 ЦСР 2. Нульовий голод**

Мета - Покінчити з голодом, досягти продовольчої безпеки та покращити харчування та сприяти сталому сільському господарству.

Окрім соціальних, економічних та екологічних викликів, з якими спільно стикається світ, стоїть питання вимірювання прогресу, досягнутого на шляху до Порядку денного до 2030 року. Щоб сформулювати ефективні та інклюзивні політичні рекомендації, необхідна чітка оцінка прогресу не лише для конкретних показників, але й для загальних ЦСР. Наразі не існує узгодженого методу для проведення такої оцінки на рівні цілей, враховуючи складність завдання [68].

### 3.1.1 Підхід Організації ООН з продовольства і сільського господарства (FAO)

ФАО не відстежує вплив НТІ на ЦСР 2, але здійснює моніторинг та оцінює вплив інших факторів на досягнення цієї цілі – зміни клімату, стихійних лих, продовольчої безпеки, обмеженого доступу до ресурсів [69, 70] тощо. Наприклад:

- доходи сільськогосподарських виробників;
- впровадження удосконалених методів;
- урожайність сільськогосподарських культур (основних );
- ціни на продовольство;
- урожайність, зменшення обсягів виробництва продукції тваринництва, знищена деревина, втрачений вилов риби, витрати і втрати від повторних насаджень;
- помірна або серйозна відсутність продовольчої безпеки серед населення, % населення.

Контекстні показники, які відслідковує ФАО [71]:

- Площа сільськогосподарських угідь (тис. га).
- Частка сільського господарства у ВВП (%).
- Частка зайнятості в сільському господарстві у загальній кількості зайнятих за всіма видами економічної діяльності (%).
- Агропродовольчий експорт у загальному обсязі експорту (%) (без риби і морепродуктів).
- Агропродовольчий імпорт у загальному імпорті (%) (без риби і морепродуктів).
- Рослинництво у загальному обсязі сільськогосподарського виробництва (%) (включаючи садівництво).
- Тваринництво у загальному обсязі сільськогосподарського виробництва (%).
- Частка ріллі в сільськогосподарських угіддях (%).

### 3.1.2 Продуктивність і екологічні показники (вплив на економіку і навколишнє середовище)

*Річний приріст сукупної факторної продуктивності (СФП або TFP) (%) [72, 73].*

TFP відрізняється від таких показників, як урожайність сільськогосподарських культур на акр або сільськогосподарська додана вартість на одного працівника, оскільки він враховує ширший набір факторів, що використовуються у виробництві. TFP охоплює

середню продуктивність усіх цих ресурсів, які використовуються у виробництві всіх сільськогосподарських товарів. Зростання TFP відображає загальну швидкість технічних та ефективних змін у секторі.

*Баланс азоту (кг/га).* Баланс (надлишок або дефіцит), виражений у кг азоту на гектар загальної сільськогосподарської землі [74].

*Баланс фосфору (кг/га).* Баланс (надлишок або дефіцит), виражений у кг фосфору на гектар загальної площі сільськогосподарських угідь.

*Частка сільського господарства у загальному споживанні енергії (%).* Частка сільськогосподарського споживання в загальному кінцевому споживанні енергії [75].

*Частка сільського господарства у загальних викидах ПГ (%).* Викиди парникових газів за джерелами, за землекористуванням, змін у землекористуванні та лісовому господарстві (ЗЗЗЛГ) [76].

*Частка зрошуваних площ у загальній площі сільськогосподарських угідь (АА) (%).*

*Частка сільського господарства у водозаборах (%).* OECD (2022), Агроекологічні показники (база даних).

*Індикатор водного стресу.* Індикатор відноситься до інтенсивності використання ресурсів прісної води. Він виражається як валовий забір прісної води у відсотках до загальних доступних обсягів поновлюваних ресурсів прісної води [77].

### 3.1.3 Підхід Європейського Союзу

Європейський Союз відніс ЦСР № 2 до сфери “Люди” [78]. Для цієї сфери кількість індикаторів, що вимірюють результати, перевищує кількість індикаторів, що вимірюють вхідні ресурси, майже у два рази (табл. 5).

Таблиця 5

#### Індикатори Єврокомісії із оцінювання впливу НТІ на досягнення ЦСР 2

Індикатори	Учасники	Тип індикатора
<i>Індикатори вхідних ресурсів</i>		
Витрати на ДіР у ВЕД «Сільське господарство, лісове господарство та рибальство», у т.ч. за рахунок державних коштів, коштів бізнесу, вищої освіти	Приватний сектор	Вхідний
Державна підтримка сільськогосподарських ДіР - витрати державного бюджету на дослідження і розробки, % ВВП	Державний сектор	Вхідний
Витрати венчурного капіталу на ДіР та інновації, % від ВВП	Приватний сектор, державний сектор	Вхідний

Науковці, що здійснюють наукову діяльність за напрямом сільського, лісового та рибного господарства, у т.ч. у державних, приватних організаціях та закладах вищої освіти.	Суб'єкти знань	Вхідний
Випускники ЗВО у сфері сільського господарства, лісового господарства, рибальства та ветеринарії на тисячу населення та у % до загальної кількості випускників	Освіта	Вхідний
Фахівці в сфері ІКТ, % від загальної кількості зайнятих у сільському, лісовому та рибному господарстві.	Приватний сектор	Вхідний
Сертифікати ISO 14001	Приватний сектор	Вхідний
<i>Індикатори результату</i>		
Кількість патентних заявок (поданих згідно Договору про патентну кооперацію) на винаходи, пов'язані зі штучним інтелектом, біотехнологіями для сільського господарства	Приватний сектор	Результат
Кількість патентів, пов'язаних із ЦСР 2	Приватний сектор	Результат
Кількість патентів, пов'язаних з екологічними сільськогосподарськими інноваціями, од. і на млн населення	Приватний сектор	Результат
Кількість публікацій розподілених за галузями досліджень: біологія; сільськогосподарські науки; інші споріднені.	Суб'єкти знань	Результат
Кількість публікацій з найвищим рівнем цитування (топ-1%) та високим рівнем цитування (топ-10%) – показник високоцитованих публікацій в ЦСР 2.	Суб'єкти знань	Результат
Частка інноваційно-активних підприємств у ВЕД "Сільське господарство", %	Приватний сектор	Результат
Інноваційні МСП, які співпрацюють з іншими інноваційними підприємствами.	Приватний сектор	Результат
Новостворені підприємства, од	Приватний сектор	Результат
Витрати на інновації, на одну зайняту особу.	Приватний сектор	Результат
Частка осіб, які мають вищі, ніж базові цифрові навички, у загальній кількості зайнятих у ВЕД "Сільське господарство", %	Приватний сектор	Результат
<i>Індикатори впливу</i>		
Сукупна факторна продуктивність у сільському господарстві	Усі учасники	Вплив
Сільськогосподарський дохід на 1 річну робочу одиницю (одного зайнятого, найманого у сільському господарстві, на один час роботи).	Усі учасники	Вплив
Площа під органічним землеробством	Усі учасники	Вплив
Рівень ожиріння населення	Усі учасники	Вплив
Гармонізований індикатор ризику пестицидів	Усі учасники	Вплив
Викиди аміаку у сільському господарстві	Усі учасники	Вплив

Джерело: розроблено авторами на основі [Ошибка! Закладка не определена.].

### 3.1.4 Підхід ЮНЕСКО

ЮНЕСКО до індикаторів відслідковування внеску і впливу науки у досягнення ЦСР 2 відносить [79]:

1. Тренди сільськогосподарських публікацій – темп зростання публікацій за 3 останніх роки порівняно з попереднім 3-річним періодом за темами: агроекологія,

традиційні знання, стійкість до шкідників культур, точне землеробство, збереження генетичного різноманіття продовольчих культур і допомога дрібним виробникам продуктів харчування

2. Наявність стратегій сталого сільського господарства. Регіональні та національні стратегії і збільшення інвестицій у науку, технології та інновації (НТІ) для розвитку сільського господарства є серед рекомендацій щодо швидкого виконання зобов'язань у рамках Малабської декларації із прискореного сільськогосподарського зростання та трансформації для спільного процвітання і покращення засобів існування [ 80 ], прийнятої Африканським союзом (AU) у 2014 році. Декларація Малабо встановила цілі до 2025 року з 43 визначеними показниками для оцінки прогресу країн.

3. Інноваційні партнерства та програми для стійкого сільського господарства

4. Застосування результатів сільськогосподарських досліджень і технологій

5. Дослідження та навчання в галузі сталого сільського господарства

Отже, до показників впливу НТІ на досягнення ЦСР 2 розглянуті міжнародні організації відносять:

- сукупна факторна продуктивність сільського господарства (ФАО, ЄС);
- урожайність сільськогосподарських культур (основних) (ФАО);
- баланс азоту, фосфору в сільськогосподарських угіддях (ФАО) та гармонізований індикатор ризику пестицидів (ЄС);
- дохід сільськогосподарських підприємств на 1 річну робочу одиницю (одного зайнятого, найманого у сільському господарстві, на один час роботи) (ФАО, ЄС);
- площа під органічним землеробством (ЄС);
- рівень ожиріння населення (ЄС);
- викиди аміаку у сільському господарстві або частка сільського господарства у загальних викидах ПГ (ФАО, ЄС);
- частка сільського господарства у водозаборах, індикатор водного стресу (ФАО)
- частка сільського господарства у загальному споживанні енергії (ФАО);
- частка зрошуваних площ у загальній площі сільськогосподарських угідь (ФАО);



- експорт екологічної продукції (% від експорту) (ЄС);
- розвиток природоохоронних технологій, % усіх технологій (ЄС);
- ціни на продовольство (ФАО);
- інноваційні партнерства та програми для стійкого сільського господарства (ЮНЕСКО).

Отже, співпадають лише 3 індикатори – СФП, викиди аміаку або ПГ у сільському господарстві та доходи сільськогосподарських підприємств на 1 зайнятого.

### **3.2 ЦСР 3. Міцне здоров'я і благополуччя**

Індустрія охорони здоров'я стоїть на порозі трансформаційної ери, що рухається завдяки технологічним інноваціям. За останні кілька десятиліть технологічний прогрес революціонував практику охорони здоров'я (ОЗ), удосконаливши результати лікування пацієнтів, покращивши лікування захворювань і підвищивши ефективність роботи. Від передових медичних пристроїв і телемедичних рішень до діагностики та аналізу даних на основі штучного інтелекту, технологія змінила спосіб надання та досвіду надання медичної допомоги.

Інтеграція технології в охорону здоров'я, яку часто називають “технологіями охорони здоров'я” або “health tech”, відкриває нові можливості та виклики для зацікавлених сторін у сфері охорони здоров'я, включаючи практикуючих лікарів, дослідників, політиків і пацієнтів. Запровадження цифрових рішень у сфері охорони здоров'я продемонструвало потенціал вирішення давніх проблем, таких як зростаючий тягар хронічних захворювань, обмежений доступ до медичної допомоги у віддалених районах і потреба в індивідуальних планах лікування.

У секторі охорони здоров'я інновації є джерелом будь-якого покращення якості послуг і якості життя, але також є постійним викликом для існуючих постачальників і систем охорони здоров'я. Прогрес медицини потребує нових технологій (наприклад, ліків, імплантатів та пристроїв), процедур (наприклад, нових хірургічних методів) або форм організації (наприклад, паліативної медицини як інноваційної форми догляду). Величезне підвищення якості та тривалості життя за останні 100 років можна пояснити інноваціями в охороні здоров'я чи суміжних сферах, таких як гігієна та харчування. Інновації постійно вдосконалюють профілактику. Наприклад, нові мРНК-вакцини

дозволяють проводити первинну профілактику Covid-19, тоді як виявлення циркулюючих пухлинних клітин дозволяє здійснювати вторинну профілактику. Крім того, інновації революціонізують лікування. Наприклад, трансплантація стовбурових клітин дозволяє вилікувати раніше смертельні ракові захворювання, а Zolgensma дозволяє лікувати спінальну м'язову атрофію, яка раніше була “смертним вироком”.

Інновації зробили значний внесок у модернізацію державного управління на всіх рівнях. Однак багато авторів[81, 82, 83, 84] стверджують, що вимірювання їх впливу становить особливу проблему.

Цілі розвитку тисячоліття (ЦРТ) були розроблені з метою змінити національні пріоритети на розвиток людського потенціалу, основою якого є охорона здоров'я. Їх продовженням стали Цілі сталого розвитку (ЦСР). Перехід до досягнення Цілей розвитку, без визначення ефективності та факторів недосягнення Цілей розвитку тисячоліття є хибним підходом.

Ряд дослідників розглядають оцінку впливу НТІ на сектор охорони здоров'я через визначення сукупної факторної продуктивності (СПФ). Згідно з публікацією Дж. Очіла [ 85 ], передумовою цієї теорії є те, що перетворення вхідних ресурсів у результати відбувається через виробничий процес, який стикається з обмеженнями. Усунення цих обмежень є кінцевою метою кожної системи охорони здоров'я, щоб спостерігати прогрес у зростанні СФП. Ось чому Дж. Очіл припускає, що кілька кроків, таких як інвестиції в технології, можуть протидіяти негативним наслідкам обмежень у системах охорони здоров'я та сприяти прогресу у зростанні СФП цих систем охорони здоров'я.

Кілька досліджень оцінювали СФП систем охорони здоров'я, порівнюючи кілька країн із різних регіонів світу, таких як: країни Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) [86, 87]; європейські і країни Центральної Азії [88]; країни Вишеградської групи [89]; країни континентальної Африки [90]; країни Всесвітньої організації охорони здоров'я з регіону Східного Середземномор'я [91]; країни з Асоціації держав Південно-Східної Азії [92] та розвинені країни[93]. Вони використовували кілька вхідних даних, наприклад: кількість медичного персоналу, витрати на охорону здоров'я, кількість лікарняних ліжок, рівень освіти.

Показниками результатів, що включалися в модель були: рівень дитячої смертності, рівень смертності дітей до п'яти років, очікувана тривалість життя і коефіцієнт материнської смертності [94].

При оцінюванні СФП дуже важливим є визначення набору вхідних (ресурсів) і вихідних (результатів) показників, оскільки багато досліджень пропонують різноманітні їх комбінації.

Згідно з твердженням Дж. Вагнера та Д.Шимшака [95], більшість досліджень, що оцінюють загальне зростання СФП систем охорони здоров'я, розглядають комбінації вхідних і вихідних ресурсів як просто “даність” на основі літератури і не зосереджуються на виборі найкращих комбінацій вхідних і вихідних ресурсів. Проте, якщо не приділяється належної уваги вибору комбінацій вхідних і вихідних показників, результати зростання СФП будуть упередженими та суперечливими.

У роботі С. Хофмана зі співавторами [96] проаналізовано рекомендації щодо оцінки медичних технологій (ОМТ) в 11-ти країнах (Австралія, Бельгія, Канада, Англія, Франція, Німеччина, Італія, Японія, Норвегія, Швеція та Нідерланди) щодо аспектів інновацій, які наразі вважаються актуальними у відповідних державних органах ОЗ. В результаті робиться висновок про існування різних підходів до оцінки корисності відповідного інноваційного препарату. Здебільшого лише додаткова терапевтична цінність має вирішальне значення, коли справа доходить до рішень щодо ціноутворення та відшкодування на відповідний лікарський засіб.

Далі розглянемо детально підходи до оцінки внеску НТІ у розвиток ОЗ.

### *3.2.1 Підхід Clarivate*

Підхід Clarivate ґрунтується на аналізі наукових публікацій та патентної інформації. Даний підхід описано в роботі “Вплив досліджень на суспільство та економіку: революція цифрового здоров'я в сфері охорони здоров'я” [97].

Дослідження підтримують відкриття та перевірку знань, забезпечуючи істотну користь для здоров'я та багатства суспільства. Хоча уряди та інші спонсори досліджень визнають цю важливість, для підтримки ефективного консенсусу вкрай важливо покладатися на емпіричні дані. Дана робота демонструє, як Clarivate може використовувати свої великі ресурси даних для опису та відстеження цих переваг. Проте, в результаті зазначено, що хоча оцінка суспільного впливу певних

дослідницьких починань можлива, встановлення універсально застосовних, перевірених і відтворюваних індикаторів, які б забезпечили дійсні та надійні порівняння в різних сферах, залишається проблемою, яка наразі вирішується.

У дослідженні розглядається тема цифрового здоров'я та робиться оцінка впливу на суспільство. Ландшафт цифрової охорони здоров'я швидко розвивається завдяки дослідженням, інноваціям і нагальній потребі в покращенні догляду за пацієнтами. Дослідження та інновації в інших дисциплінах також створюють нові можливості, які можна ефективно застосовувати в охороні здоров'я. Технології, які передбачаються та розробляються, мають значний потенціал як для комерційного їх впровадження, так і для клінічного успіху, впливаючи на покращення здоров'я людини. Таким чином це йде на користь усім: окремим особам, дослідницьким установам, комерційним організаціям, постачальникам медичних послуг, спонсорам і урядам.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) визначає "цифрове здоров'я" як "сферу знань і практики, пов'язану з розробкою та використанням цифрових технологій для покращення здоров'я. Це розширює концепцію електронної охорони здоров'я, охоплюючи цифрових споживачів і ширший спектр розумних пристроїв та підключене обладнання".

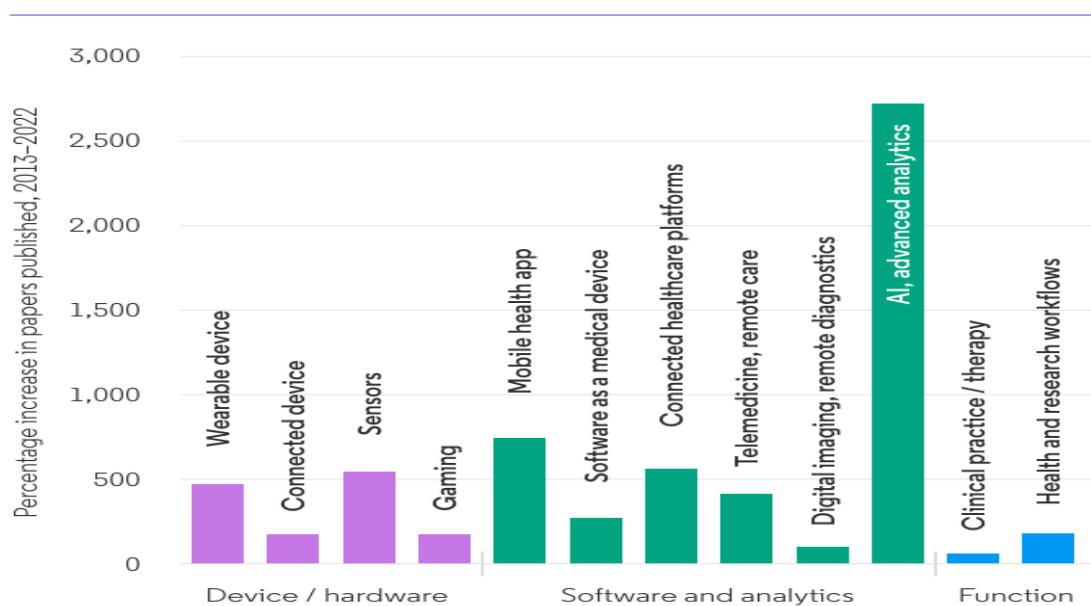
Пов'язані терміни, такі як "eHealth", зазвичай стосуються інформації та послуг охорони здоров'я, що надаються в електронному вигляді через Інтернет, тоді як "mHealth" позначає мобільні програми, включно з мобільними телефонами та підключеними пристроями для носіння.

Очікувані суспільні переваги доступу та використання цифрової охорони здоров'я є різноманітними, що включають покращення доступу та якості медичного обслуговування, забезпечення більш персоналізованого догляду з більшою залученістю та відданістю пацієнтів, сприяння переходу до профілактичної, а не реактивної допомоги, оптимізацію надання медичної допомоги та зниження витрат. Проте виникають занепокоєння щодо нерівності в доступі, питань конфіденційності та етики, регуляторного нагляду та політики відшкодування, нових процедур робочого процесу для постачальників медичних послуг, а також перевірки пристроїв і послуг на економічну ефективність.

Слідуючи цьому підходу автори пропонують здійснювати наступні етапи:

1. Аналіз динаміки публікацій на основі Web of Science за період 2013-2022 рр (рис.4).

Дослідження цифрової охорони здоров'я охоплює багато різноманітних сфер, починаючи від фундаментальної науки до технологічних застосувань, біомедичних і клінічних досліджень до матеріалознавства, інженерії та комп'ютерних наук і навіть соціальних наук у сфері політики, етики, управління, соціології та психології. Це також є прикладом того, як дослідження, що охоплюють академічні, промислові та державні лабораторії, переходять у сферу нових технологій і додатків, використання та послуг.



**Рис. 4 Зростання відсотка публікацій у підгалузях, пов'язаних із цифровим здоров'ям, у журналах, індексованих у Web of Science, 2013–2022 рр.: статті про штучний інтелект та передову аналітику зросли на 2724% з 2013 р.**

Джерело: Web of Science, Clarivate.

У зв'язку з цим аналітики розділяють тему цифрового здоров'я на три основні області:

1. Пристрої та апаратне забезпечення: пристрої, що носяться, підключені пристрої, датчики та ігри.

2. Програмне забезпечення та аналітика: мобільні додатки для охорони здоров'я, програмне забезпечення як медичний пристрій, підключені платформи охорони здоров'я, телемедицина та дистанційна допомога, цифрові зображення та дистанційна діагностика, а також штучний інтелект і розширена аналітика.

3. Функція: сама клінічна практика та робочі процеси в галузі охорони здоров'я, а також дослідження.

2. Аналіз науково-дослідних інституцій та академічних інститутів, їх ранжування за цитуваннями та кількістю публікацій (табл.6).

Таблиця 6

### Топ-25 інституцій за цитуваннями та публікаціями

Rank	Institution	Digital health papers in the Web of Science	Citations	Percentage of papers in the top 10% by citation	CNCI
1	Both Israel Deaconess Medical Center	70	1,444	28.57	4.11
2	Yale University	51	532	17.65	3.49
3	University of Copenhagen	50	1,011	26.00	2.59
4	University of Manchester	75	1,582	32.00	2.50
5	Harvard University	284	4,885	28.52	2.46
6	World Health Organization	53	917	28.30	2.22
7	Brigham & Women's Hospital	68	1,116	22.06	2.20
8	University of Oxford	130	2,844	26.92	2.10
9	Stanford University	129	2,899	26.36	1.98
10	Imperial College London	131	2,631	21.37	1.93
11	University College London	198	4,021	30.81	1.92
12	University of Edinburgh	60	746	26.67	1.85
13	Massachusetts General Hospital	80	1,350	30.00	1.83
14	ETH Zurich	55	634	25.45	1.70
15	Karolinska Institute	66	1,200	24.24	1.64
16	University of Pennsylvania	69	933	15.94	1.60
17	National University of Singapore	81	1,535	24.69	1.59
18	University of California, San Diego	71	1,532	25.35	1.58
19	University of Queensland	68	668	22.06	1.56
20	University of California, Los Angeles	72	1,446	22.22	1.51
21	Nanyang Technological University	55	1,082	16.36	1.47
~22	University of California, San Francisco	134	1,935	20.90	1.45
~22	London School of Hygiene & Tropical Medicine	58	1,182	17.24	1.45
24	University of Toronto	163	1,765	16.56	1.43
25	Free University of Berlin	87	841	20.69	1.42

Джерело: Web of Science, Clarivate.

3. Дослідження тематики штучного інтелекту (ШІ) в охороні здоров'я: зростання публікацій, визначення передових країн, вплив досліджень ШІ по цитуванням (табл.7).

**Топ-10 країн/регіонів за кількістю статей про “цифрове здоров’я та ШІ та пов’язані методи”, опублікованих у журналах, індексованих у Web of Science, 2013–2022 рр.**

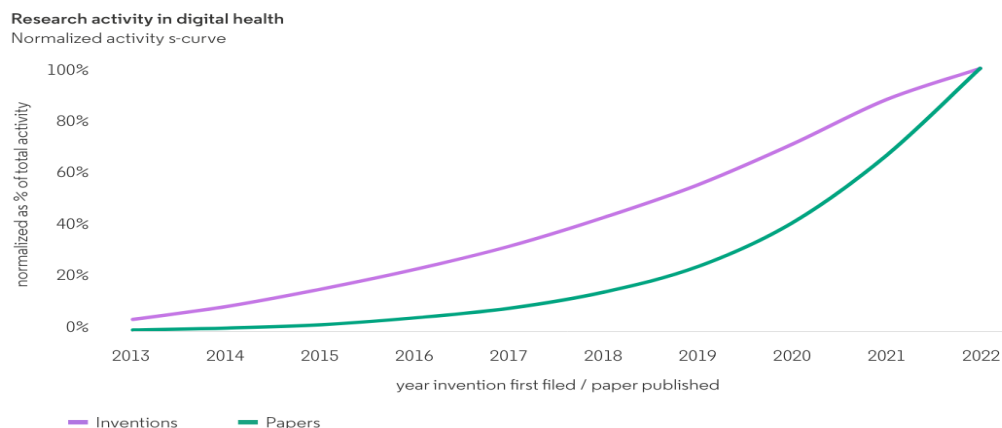
	Web of Science Items	Citations	Category Normalized Citation Impact (CNCI)	% Top 10%
Dataset baseline	7662	170877	1.99	26.82
Mainland China	2191	62362	2.26	27.93
United States	1808	52565	2.51	33.74
India	721	11529	1.79	24.27
United Kingdom	687	20374	2.69	36.83
South Korea	379	8141	1.90	26.65
Canada	362	11158	2.81	36.19
Italy	336	7821	2.15	33.04
Australia	301	6924	2.23	30.23
Germany	298	6206	2.19	29.87
Saudi Arabia	278	4421	2.33	34.89

Джерело: Web of Science та InCites™, Clarivate

4. Далі ранжуються інститути - за кількістю публікацій, в яких розглядаються методи ШІ та машинного навчання. Наприклад, робиться висновок, що Сполучені Штати, як правило, лідирують з точки зору кількості публікацій та демонструють високий вплив цитування. Китай незмінно посідає друге місце за обсягами публікацій, а в деяких областях перевершує Сполучені Штати за цитуваннями.

5. Потім здійснюється аналіз даних патентування, за допомогою якого можна оцінювати технологічний та економічний вплив цифрових досліджень у сфері ОЗ.

Автори зазначають, що цитування патентів – це мейнстрім сучасної науки і підтверджує значний вплив досліджень, що були профінансовані платниками податків, на суспільні результати.



**Рис. 5 Патентування в сфері цифрової охорони здоров'я та темпи зростання публікацій у науковій літературі, 2013-2022 рр.**

Джерело: Derwent World Patents Index, Clarivate.

Оскільки темпи патентів (заявок на патенти) випереджали кількість публікацій, це показує, що корпоративна діяльність у сфері цифрової ОЗ випередила академічні дослідження, ймовірно для забезпечення права власності на інтелектуальний капітал і отримати перші переваги на ринку.

6. Ідентифікація організацій (великі фірми і стартапи) для оцінки винаходів на основі їхньої значущості (табл.8).

Таблиця 8

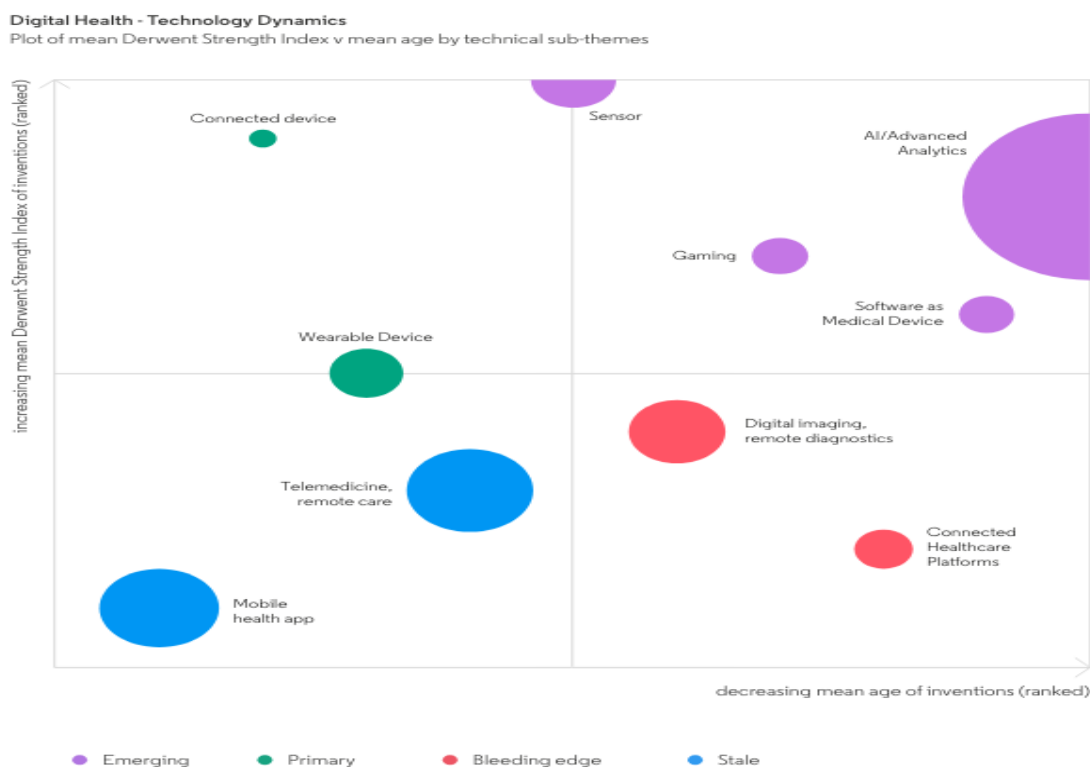
**Великі фірми та стартапи з потужними портфелями патентів у сфері цифрових досліджень і застосувань у сфері охорони здоров'я**

Abbott	Cognex	Huawei	Nvidia	Smilables
Abiomed	Danaher	IBM	Omron	Snap
Alcon	Datavant	ICU Medical	Olympus	Solvay
Align Technology	Deka Products	Innodisk	Oppo	Sony
Alphabet	Dental Monitoring	Inspire Medical	Osstem Implant	Starkey Labs
Apple	DentilyTec	Intal	Paige.AI	Stryker
Anta Sports Products	Dentsply Sirona	Intuitive Surgical	Panasonic	Synaptive Medical
AstraZeneca	Daxcom	Invoy	PerkinElmer	Systemax
Becton Dickinson	Dräger	Johnson & Johnson	Pfizer	Tegway
Baidu	Edwards Lifesciences	LG	Philips	Teletracking Technologies
Baxter	Eli Lilly	LI-COR Biosciences	Ping An Group	Tempus
Biolinq	eMed Labs	LifeQ	PrecisionOS	Tencent
BIOTRONIK	Elekta	LymphaTech	Procter & Gamble	Terumo
Big Foot Biomedical	Fortive	Magic Leap	Profound Medical	Teva Pharmaceuticals
BOE Technology	Fresenius Medical Care	Masimo	Qualcomm	Tobi
Boston Scientific	Fuji Film	Medtronic	Reliant Immune Diagnostics	United Imaging Healthcare
Brainlab	Garmin	Meta Platforms	Resmed	Universal Display
Bristol-Myers Squibb	General Electric	Microsoft	Roche	Viatris
Butterfly Network	Gilead Sciences	myCardio	Samsung	Xpectvision Technology
Canon	Globus Medical	Nike	Sanofi	Ypsomed
Carestream Health	Huuron	Nokia	Shimadzu	
Casio	Honeywell	Novartis	Siemens	

Джерело: Derwent World Patents Index, Clarivate.



7. Розміщення технологій на матриці, у якій по осі X відкладено середній вік винаходів (у напрямі зменшення), по осі Y - Derwent Strength Index у напрямі збільшення (рис. 6).

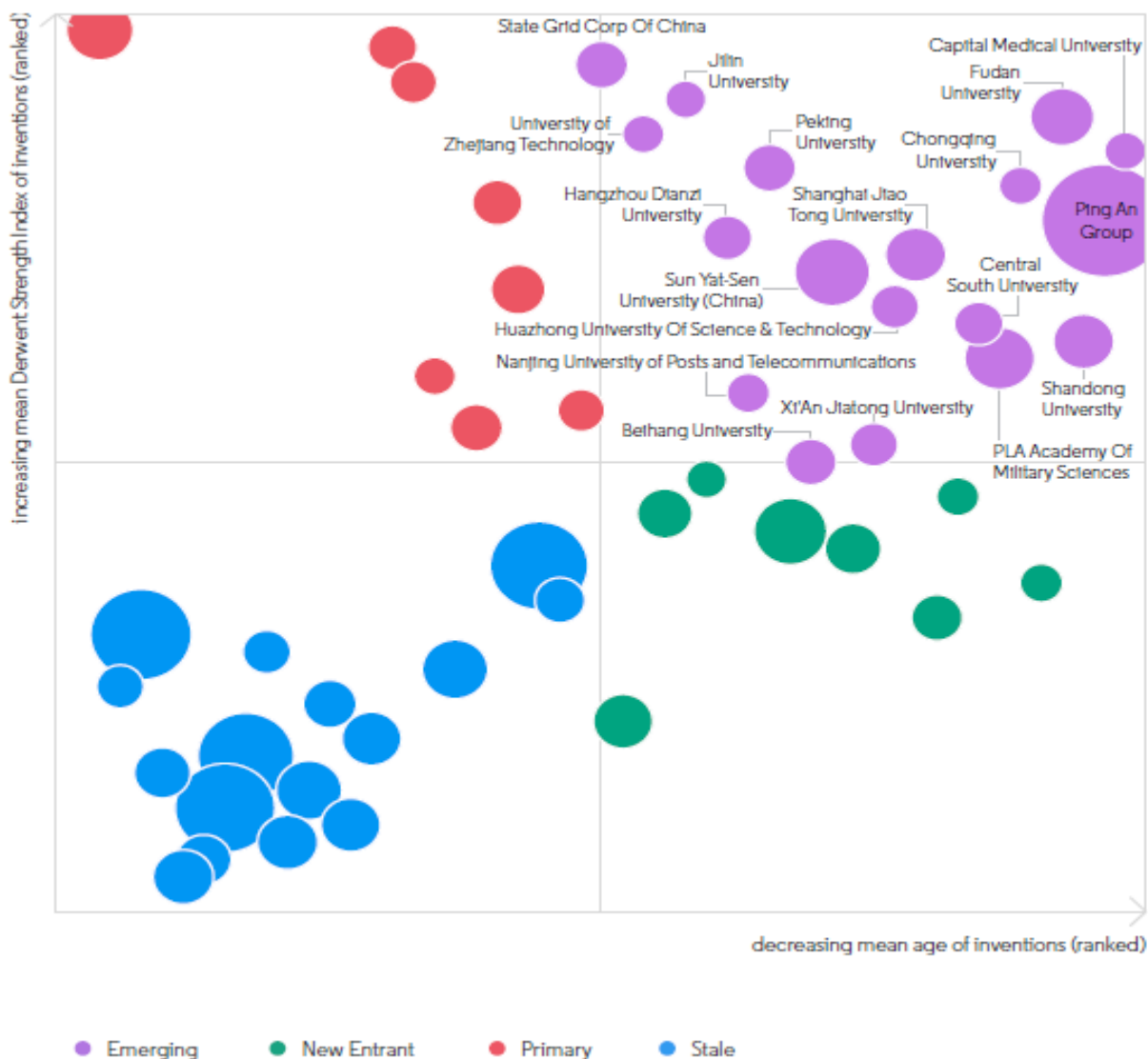


**Рис. 6** Графік середнього Derwent Strength Index проти середнього віку технологій за їх технічними підтемами

Джерело: Derwent World Patents Index, Clarivate.

Патентні показники інноваційного потенціалу та успіху залишається найпоширенішим джерелом доказів технологічного та економічного впливу досліджень.

8. Відстеження впливу університетських досліджень на цифрові інновації в сфері ОЗ. Як відображено на рис. 7, наукові інституції Китаю домінують у новому квадранті патентування штучного інтелекту та цифрового здоров'я, що поєднує силу та вік технології.



**Рис. 7** Діаграма середнього індексу Derwent Strength Index проти середнього віку 50 найбільших технологій за обсягом

Джерело: Derwent World Patents Index, Clarivate

#### 10. Вплив досліджень на суспільство.

Як же можна ефективно оцінити соціальний і політичний вплив академічних досліджень? Один перспективний маршрут, що давно обговорюється, але єдиний нещодавно розроблений — включає перевірку документів політики, таких як звіти, стратегічні плани та наміри щодо витрат, які видаються регіональними та національними урядами, а також неурядовими та благодійними організаціями, наявність як явних, так і неявних посилок на наукові дослідження [98, [99], [100], [101], [102], [103].

Значна проблема виникає через відсутність стандартизованих посилань для фонових досліджень, які стосуються політики. Багато посилань незрозумілі, спотворені або неповні. Хоча згадки про конкретні дослідження під час обговорення в Конгресі чи парламенті чи цитування в реальному законодавстві надали б додаткові докази соціального впливу на розробку політики, такі випадки трапляються навіть рідше, ніж у самих документах політики.

Зберігаються різні невизначеності. Деякі галузі досліджень, такі як медицина та охорона здоров'я, питання соціальних наук, економіка та навколишнє середовище, швидше за все, згадуються в програмних документах. Як зазначалося, стиль згадок непослідовний, і лише близько 1% дослідницьких робіт цитуються в програмних документах. Обмежені дані не роблять індикаторів неможливими, але необхідні будуть відповідні розрахунки для кожного поля. Можна використовувати показники результатів досягнення завдань ЦСР 3.

### *3.2.2 Підхід ЮНКТАД*

У роботі Конференції ООН з торгівлі та розвитку (ЮНКТАД) “Ефективне використання науки, технологій та інновацій для досягнення Цілей сталого розвитку” [104] зазначено, що успіх у політиці досягнення ЦСР має ґрунтуватися на змішаних методах і покладатися як на якісні, так і на кількісні показники. Щоб підвищити прозорість оцінки політики, слід заздалегідь визначити конкретні критерії перевірки.

Основним інноваційним завданням для країн, що розвиваються, є розвиток їхньої спроможності навчатися, сприймати та поширювати наявні та нові знання та технології для сприяння сталому та інклюзивному розвитку. Для використання потенціалу нових технологій потрібне середовище, яке сприятиме навчанню та інноваціям. Щоб отримати більше переваг від інновацій, країни, що розвиваються, повинні виділяти ресурси, час і концентрувати зусилля на створення та управління своїми національними інноваційними системами.

Теорію інноваційних систем слід використовувати як метод для розуміння того, як НТІ впливають на соціально-економічний розвиток у конкретному контексті (країна чи регіон), а також як основу для розробки та впровадження політики в галузі НТІ. Слід зазначити, важливий контекст: інноваційні стратегії можна відтворити лише до певної міри. Інструменти та політика, які спрацювали в конкретному контексті для вирішення

певної суспільної проблеми, можуть бути неадекватними в іншій системі. Немає простого плану побудови та управління інноваційною системою, яку можна відтворити в різних країнах. Проте всі національні інноваційні системи мають спільні риси, які можна класифікувати за трьома областями:

- (a) Учасники та зацікавлені сторони та їхні можливості;
- (b) Мережі, зв'язки та середовище, що сприяє співпраці та навчанню;
- (c) Сприятливе середовище, включаючи здатність до поглинання, технологічне навчання, прийняття та розповсюдження.

Для повнішого врахування потенціалу інноваційних систем для досягнення ЦСР структура інноваційних систем для оцінки та розробки політики в області НТІ повинна включати комплексне уявлення про всі типи інновацій, нових учасників і партнерства, а також новий і ширший погляд на рамкові умови та середовище інновацій у країнах, що розвиваються, і розвинених країнах. Для оцінки впливу НТІ на досягнення ЦСР автори цього дослідження пропонують наступні вхідні та показники впливу (табл. 9).

Таблиця 9

**Приклади кількісних та якісних індикаторів для оглядів науково-технічної та інноваційної політики**

Сфера	Тип показника	Індикатори
Продуктивність STI	Вхідний	Бізнес-витрати на дослідження та розробки Витрати державного сектора на дослідження та розробки Початковий, венчурний капітал, інвестиції в акціонерний капітал (якщо можливо за технологічними сферами чи секторами) Прямі іноземні інвестиції в наукомісткі галузі
	Діяльність і короткострокові результати	Частка компаній, які займаються інноваційною діяльністю (якщо можливо, за сектором та розміром) Персонал з досліджень і розробок (іноді розглядається як вхідний показник) Прийняття та розповсюдження технологій (фокус на технологіях, пов'язаних із Цілями сталого розвитку) Наукові публікації Патенти
	Довгострокові результати та вплив	Тенденції сукупної та галузевої продуктивності (праця, енергія та ресурси) Продаж нової для ринку продукції (за сектором та розміром компанії) Експорт середньо- та високотехнологічної продукції Соціальні виплати (наприклад, зайнятість у наукомістких секторах та секторах зеленої економіки; якість життя та добробут) Переваги для навколишнього середовища (наприклад, викиди парникових газів, покращення якості повітря, зменшення забруднення та покращення управління відходами)
Інноваційна система	Актори та можливості	Частка компаній із запровадженими стандартами процесу (Міжнародна організація стандартизації)
	Зв'язки та мережі	Якісні дані про мережі (рухи, асоціації чи партнерства, пов'язані з Цілями сталого розвитку) Трудова мобільність Наукові публікації (співпублікації та цитування)

		Патентні цитати
	Рамкові умови та сприятливе середовище	Індикатори відповідних аспектів сприятливого середовища, наприклад, рівень освіти суспільства – частка населення з вищою освітою, частка освіти з професійно-технічною освітою
Мікс політики НТІ	Стратегічні цілі	Наявність стратегії, присвяченої НТІ Наявність конкретних цілей і завдань, присвячених НТІ Наявність стратегії, присвяченої НТІ для сталого розвитку Наявність конкретних цілей і завдань, присвячених НТІ для цілей сталого розвитку
	Інструменти політики	Існування та тривалість дії різних типів заходів політики щодо НТІ (картографування)
	Суб'єкти політики	Перелік державних органів та інших суб'єктів, які беруть участь у формуванні, реалізації, моніторингу та/або оцінці політики в області НТІ
	Дизайн політики	Залучення зацікавлених сторін до розробки політики (наприклад, наявність і рівень участі в громадських консультаціях)
	Реалізація політики	Докази виконання нормативних актів
	Узгодженість політики	Наявність спеціальних органів, відповідальних за координацію політики (наприклад, кількість зустрічей, залучених міністерств і відомств, рівень і характер участі)
	Оцінка політики	Частка бюджету операційної чи технічної допомоги, виділена на моніторинг та оцінку політики Види та кількість оціночних досліджень Докази використання моніторингових та оціночних досліджень у розробці політики (наприклад, цитування)

Джерело: [101]

### 3.2.3 Підхід Єврокомісії

Відповідно до ЦСР 3 виділено наступні індикатори (табл. 10) із зазначенням параметрів, типу індикаторів, що використовуються для вимірювання (вхідний, результату або індикатори впливу).

Таблиця 10

#### Індикатори Єврокомісії із оцінювання впливу НТІ на досягнення ЦСР 3

Індикатори	Учасники	Тип індикатора
<i>Індикатори вхідних ресурсів</i>		
Валові внутрішні витрати на ДіР у «Виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів», нац. валюта	Приватний сектор	Вхідний
Валові внутрішні витрати на ДіР у «Діяльність у сфері охорони здоров'я», нац. валюта	Державний сектор	Вхідний
Валові внутрішні витрати на ДіР у «Медицина та медичні науки», нац. валюта	Приватний сектор, державний сектор	Вхідний
Державні бюджетні асигнування на охорону здоров'я	Державний сектор	Вхідний
Випускники у сфері охорони здоров'я та соціального забезпечення, на тисячу населення	Державний сектор, суб'єкти знань	Вхідний
Науковці задіяні у «Виробництві основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів», кількість осіб	Приватний сектор, суб'єкти знань	Вхідний
Науковці задіяні у «Діяльності у сфері охорони здоров'я», кількість осіб	Приватний сектор, суб'єкти знань	Вхідний

<i>Індикатори результату</i>		
Кількість патентних заявок (поданих згідно Договору про патентну кооперацію) на винаходи, пов'язані з медициною	Приватний сектор	Результат
Кількість патентних заявок (поданих згідно Договору про патентну кооперацію) на винаходи, пов'язані з фармацевтичними препаратами	Приватний сектор	Результат
Кількість патентів, пов'язаних із ЦСР 3	Приватний сектор	Результат
Кількість публікацій розподілених за галузями досліджень: - медицина; - охорона здоров'я; - інші споріднені	Суб'єкти знань	Результат
Кількість публікацій з найвищим рівнем цитування (топ-1%) та високим рівнем цитування (топ-10%) – показники високоцитованих публікацій в ЦСР 3.	Суб'єкти знань	Результат
Частка інноваційно-активних підприємств у ВЕД "Охорона здоров'я", %	Приватний сектор	Результат
Інноваційні МСП, які співпрацюють з іншими інноваційними підприємствами.	Приватний сектор	Результат
Новостворені підприємства, од	Приватний сектор	Результат
Витрати на інновації, на одну зайняту особу.	Приватний сектор	Результат
ІКТ спеціалісти, % до загальної кількості зайнятих у ВЕД "Охорона здоров'я", %	Приватний сектор	Результат
Частка осіб, які мають вищі, ніж базові цифрові навички, у загальній кількості зайнятих у ВЕД "Охорона здоров'я", %	Приватний сектор	Результат
<i>Індикатори впливу</i>		
Роки здорового життя від народження	Усі учасники	Вплив
Частка людей із сприйнятним добрим або дуже добрим здоров'ям	Усі учасники	Вплив
Поширеність куріння	Усі учасники	Вплив
Стандартизований рівень смертності від туберкульозу, ВІЛ та гепатиту	Усі учасники	Вплив
Стандартизована смертність, якої можна уникнути	Усі учасники	Вплив
Повідомлення про незадоволену потребу в медичній допомозі	Усі учасники	Вплив

Джерело: розроблено авторами на базі [65]

### 3.2.4 Підхід ВООЗ

У дослідженні ВООЗ “Ефективність системи охорони здоров'я: способи підвищити значущість кількісної оцінки як інструменту для керівників та розробників політики” [105] розглянуто аналіз економічної ефективності ОЗ (АЕЕ), що являє собою однією з форм економічної оцінки, яка стала основним інструментом політики в багатьох системах охорони здоров'я [106]. Він був розроблений, щоб допомогти директивним органам і особам, які мають фіксовані ресурси, порівнювати програми, що призводять до різних результатів. Для кожного конкретного рівня ресурсів охорони здоров'я завдання полягає в тому, щоб вибрати серед усіх можливих поєднань програм такий їхній набір, який забезпечить максимальне покращення всіх показників здоров'я. При цьому використовується загальна одиниця виміру корисності результатів – *QALY*

*(збережений рік життя з поправкою на його якість)*. Використання цієї одиниці при оцінці ефективності розподілу ресурсів дозволяє одночасно охопити підвищення кількісних та якісних показників життя [107]. Таким чином, теоретично АЕЕ відповідає концепції економіки добробуту, оскільки вводить у структуру послуг та продуктивності поняття ефективності.

Основним способом використання АЕЕ у таких системах охорони здоров'я є аналіз приростів. Як правило, АЕЕ описує медичну технологію чи захід у галузі охорони здоров'я як відношення приросту витрат до одиниці приросту користі для здоров'я; цей коефіцієнт має назву *ICER (коефіцієнт ефективності додаткових витрат)*. Подібний підхід відображає різницю між ефектом від нової технології й існуючою технологією для заданої популяції (приріст користі) і різницю у витратах між двома технологіями (приріст витрат).

Серед можливих способів застосування АЕЕ основна увага приділяється прийняттю рішень про розподіл ресурсів на мікрорівні. Наприклад, у Сполученому Королівстві Національний інститут з високих стандартів у галузі охорони здоров'я (NICE) визначає економічно ефективні технології та надає Національній системі охорони здоров'я (NHS) рекомендації щодо їх застосування. Для стандартизації засобів проведення економічної оцінки NICE розробив базовий сценарій, який “конкретизує методи, які інститут вважає найбільш відповідними цілям Комітету з оцінки... відповідно до завдання NHS максимально покращити показники здоров'я в умовах обмежених ресурсів” [108]. NICE використовує АЕЕ для прийняття обґрунтованих рішень щодо оцінки нових лікарських засобів, способів діагностики та клінічних протоколів, а також для управління громадською охороною здоров'я, укомплектованістю штатів та наданням послуг. Нещодавно у рамках проекту “Методи економічної оцінки” NICE International розробив базовий сценарій для підтримки економічних оцінок охорони здоров'я, які здійснюються при фінансуванні фонду Білла та Мелінди Гейтс [109]. Базовий сценарій NICE містить методологічний посібник, який має використовуватися під час проведення аналізу; воно включає сферу охоплення аналізу, порівняльні дані для проведення аналізу приростів і необхідну ставку дисконтування.

Для того, щоб система охорони здоров'я могла виконувати свої завдання із покращення здоров'я, необхідна кількісна оцінка стану здоров'я населення.

В рамках системи охорони здоров'я доступні декілька різних категорій кількісних оцінок, включаючи епідеміологічні (коефіцієнти смертності), біомедичні (наприклад, високий артеріальний тиск), поведінкові (куріння, споживання алкоголю) або психосоціальні (пов'язана зі здоров'ям якість життя) [110]. У всіх вищезазначених випадках завдання полягає у визначенні впливу втручань на поліпшення підсумкових результатів. Показники QALY були розроблені економістами як єдина кількісна оцінка здоров'я населення, що поєднує безліч окремих категорій показників здоров'я [111]. QALY – це один рік життя з поправкою на зумовлене здоров'ям якість цього року. Тим самим QALY дозволяє провести кількісну оцінку кількох аспектів здоров'я та відображає покращення як тривалості, так і якості життя. В якості загальної кількісної оцінки він застосовується до безлічі різних видів втручань і особливо корисний для оцінки підвищення ефективності, оскільки дозволяє позбутися труднощів, пов'язаних із порівнянням втручань, вплив яких на показники здоров'я вимірюється різними одиницями.

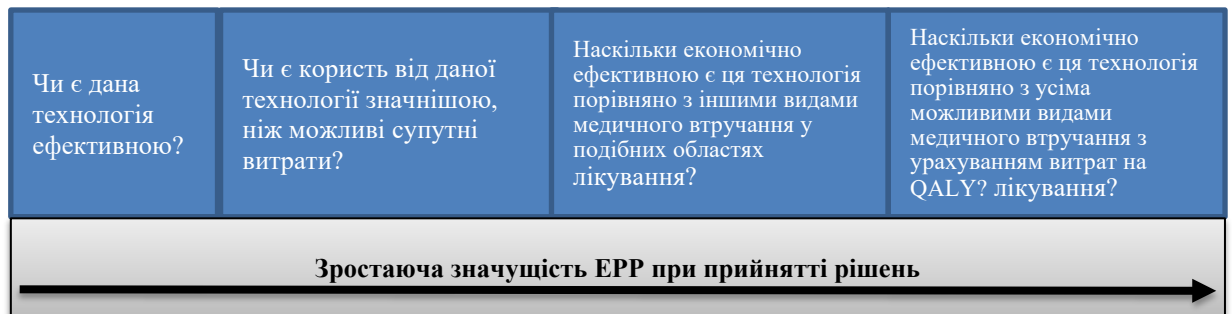
Сфера застосування АЕЕ у різних регіонах та країнах може значно відрізнятись. У Європі розробники політики відреагували на фінансові утруднення та зростання суспільного попиту на підвищення якості за допомогою створення установ з *оцінки медичних технологій (ОМТ)*, таких як Національний інститут якості та ефективності охорони здоров'я в Німеччині або NICE в Сполученому Королівстві. В ЄС оцінка технологій використовується при розробці заходів політики з метою ціноутворення, визначення розміру виплат постачальникам медичних послуг та керівництва клінічною практикою. Наприклад, у Сполученому Королівстві NICE розробляє клінічні протоколи[112] для національної системи охорони здоров'я та зобов'язаний виносити рекомендації, спираючись як на ефективність роботи, так і на економічну ефективність.

Згідно з визначенням ВООЗ, ОМТ є регулярною оцінкою впливу медичних технологій (включаючи лікарські засоби та препарати, вакцини, процедури та системи). Вона використовується в першу чергу як джерело інформації для прийняття програм, що стосуються технологій у галузі охорони здоров'я, сприяючи впровадженню економічно ефективних технологій та перешкоджаючи поширенню менш результативних [113]. Цей метод широко використовується у країнах із розвинутою економікою. У Європі було створено мережу ОМТ, мета якої полягає у зміцненні співробітництва між країнами.



ОМТ є надзвичайно важливим джерелом фактичних даних, необхідних для ухвалення стратегічних рішень щодо компенсації витрат на медичні технології. На базовому рівні мета ОМТ полягає у встановленні рівня *ефективності нової технології*. У деяких країнах цей аналіз має розширений характер і допомагає визначити економічну ефективність такої технології порівняно з іншими медичними втручаннями, які використовуються при відповідному захворюванні.

В інших країнах, наприклад, у Сполученому Королівстві, цей аналіз використовується для визначення рівня економічної ефективності технології в порівнянні з медичними втручаннями, які застосовуються при будь-яких видах захворювань, шляхом порівняння QALY та аналізу ефективності витрат на різні втручання за допомогою розрахунку витрат на QALY (рис. 8).



**Рис.8 Ряд питань, що використовуються при ОМТ**

Джерело:[101].

Одне з питань, що викликають найбільш жваві суперечки, стосується того, наскільки широко використовується показник QALY для визначення доступності різних технологій (при прийнятті рішення про доцільність виділення коштів на нові та інноваційні (проте при цьому дорогі) лікарські засоби), а також наскільки справедливо обмежувати доступ до них виходячи з порогового значення витрат на кожен збережений рік життя з поправкою на її якість. У таблиці 11 подано деякі підходи до визначення розміру компенсації витрат.

Таблиця 11

**Використання порогових значень ефективності витрат у країнах із розвинутою економікою**

Країна	Чи використовуються граничні значення ефективності витрат при прийнятті рішень щодо забезпечення доступу та компенсації витрат?	
Великобританія	Так	Зазвичай, якщо витрати на лікування становлять понад 20–30 тис. ф. ст. на QALY, таке лікування не вважається економічно ефективним <sup>114</sup> .
Франція	Ні	При оцінці терапевтичної цінності лікарського засобу враховуються його терапевтична дія та додана терапевтична цінність у порівнянні з іншими видами лікування. Додана терапевтична цінність (ATV) означає додаткове покращення показників здоров'я та є важливим фактором при прийнятті

		рішень щодо вартості. Узгодження цін провадиться за підсумками оцінки доданої терапевтичної цінності. Якщо лікарський препарат не має доданої терапевтичної цінності, він включається до переліку витрат, що підлягають компенсації тільки в тому випадку, якщо його застосування означає економію коштів для системи соціального страхування [115]. Починаючи з 2013 р. всі виробники лікарських засобів повинні представляти аналіз ефективності витрат (цінність на QALY) для препаратів, які, згідно з наявною оцінкою, мають високу додану терапевтичну цінність. Ця інформація використовується тільки за погодженням цін, причому питання про ефективність її використання залишається відкритим, оскільки ціни на ці препарати встановлюються фармацевтичними компаніями на рівні п'яти країн ЄС, що порівнюються.
Німеччина	Ні	Нові лікарські засоби оцінюються за допомогою відповідних препаратів порівняння, що застосовуються при тих самих захворюваннях, та з урахуванням контрольної ціни [116.]
Австралія	Н/д	Показник QALY використовується в ОМТ, однак у країні не встановлено чітких порогових значень, що відображають прийнятний рівень ефективності витрат [117].
Ірландія	Да	Історично так склалося, що граничне значення ефективності витрат становить від 20 тис. до 45 тис. ф. ст. QALY.

Джерело: [105]

Незважаючи на підтвердження того, що сьогодні існує безліч підходів до ОМТ, доказів ефективності ОМТ як процесу є відносно небагато [118], і у звітах з ОМТ, як правило, не заявляються інші можливі цілі, крім проведення оцінки конкретної технології [119]. У березні 2010 р. було створено новий європейський проект – Європейський консорціум з досліджень підсумкових показників здоров'я та рентабельності послуг охорони здоров'я – завдання якого полягало у порівнянні організацій охорони здоров'я 27 країн-членів ЄС та вивченні надійності підсумкових показників здоров'я, що використовуються управліннями ОМТ у Європі. У підсумковій доповіді йдеться про те, що результати ОМТ, що виражаються у вигляді числа QALY або витрат на QALY, мають суперечливий характер і що європейським агентствам з ОМТ слід використовувати інші методи. Автори доповіді рекомендують відмовитися від використання QALY та проводити аналіз ефективності витрат таким чином, щоб вона відображала витрати на відповідні підсумкові результати в галузі охорони здоров'я [120]. Тим не менш, ці висновки не були прийняті NICE, керівник якого заявив про необхідність використовувати такий показник, який буде застосований для всіх захворювань і розладів, щоб витрати на послуги державної охорони здоров'я виправдовувалися поліпшенням якості додаткових років життя [121].

### 3.2.5 Моделювання СФП

Підхід на основі СФП. У роботі Е. Мусоке та співавторів “Загальне зростання факторної продуктивності систем охорони здоров'я в африканських найменш розвинених країнах” [ 122 ] проведена оцінка загального зростання факторної продуктивності систем охорони здоров'я 29 найменш розвинених країн Африки за період 2008-2018 років.

Для цього дослідження розглядаються чотири вхідні показники та чотири результативні. Оскільки створення здоров'я на макрорівні є складним, наслідки здоров'я використовуються як результати здоров'я. Вхідні, вихідні дані та їх визначення на основі даних Світового банку[123] та Всесвітньої організації охорони здоров'я [ 124 ] наведено в таблиці 12.

Таблиця 12

#### Вхідні та вихідні змінні, що використовуються в дослідженні

Змінна	Визначення	Джерело
<b>Вхідні показники</b>		
Внутрішні державні витрати на охорону здоров'я	Це державні витрати на охорону здоров'я з внутрішніх джерел на душу населення, виражені в доларах США.	World Health Organization: Global Health Observatory (GHO) data. Geneva: 2019.
Витрати на охорону здоров'я з власної кишені	Це витрати на охорону здоров'я шляхом виплат із власної кишені на душу населення в доларах США. Платежі з власної кишені – це витрати домогосподарств у кожній країні на охорону здоров'я безпосередньо зі своєї кишені.	World Health Organization: Global Health Observatory (GHO) data. Geneva: 2019.
Внутрішні приватні витрати на охорону здоров'я	Це поточні приватні витрати на охорону здоров'я на душу населення, виражені в поточних доларах США. Внутрішні приватні джерела включають кошти домогосподарств, корпорацій та некомерційних організацій. Такі витрати можуть бути передоплачені до добровільного медичного страхування або сплачені безпосередньо постачальникам медичних послуг.	World Health Organization: Global Health Observatory (GHO) data. Geneva: 2019.
Зовнішні витрати на охорону здоров'я	Це поточні зовнішні витрати на охорону здоров'я на душу населення, виражені в поточних доларах США. Зовнішні джерела складаються з прямих іноземних трансфертів та іноземних трансфертів, розподілених урядом, що охоплює всі фінансові надходження до національної системи охорони здоров'я з-за меж країни.	World Health Organization: Global Health Observatory (GHO) data. Geneva: 2019.
<b>Показники результату</b>		
Очікувана тривалість життя при народженні	Очікувана тривалість життя при народженні вказує на кількість років, які проживе б новонароджене немовля, якби переважаючі моделі смертності на момент його народження	World Bank: The World Bank. DataBank. World Development Indicators.

	залишалися незмінними протягом усього його життя.	Washington, DC, USA: World Bank; 2021.
Коефіцієнт материнської смертності	Коефіцієнт материнської смертності визначається як кількість материнських смертей протягом певного періоду часу на 100 000 живонароджених протягом того самого періоду часу. Він відображає ризик материнської смертності відносно кількості живонароджених і, по суті, фіксує ризик смерті при одній вагітності або одному живонародженні.	World Bank: The World Bank. DataBank. World Development Indicators. Washington, DC, USA: World Bank; 2021.
Рівень смертності дітей до п'яти років	Імовірність того, що дитина, народжена в певний рік або період, помре до досягнення п'ятирічного віку, якщо враховувати вікові показники смертності в цей період	World Bank: The World Bank. DataBank. World Development Indicators. Washington, DC, USA: World Bank; 2021.
Рівень дитячої смертності	Коефіцієнт дитячої смертності — це ймовірність смерті дитини, яка народилася в певний рік або період, до досягнення однорічного віку, якщо враховувати вікові показники смертності за цей період.	World Bank: The World Bank. DataBank. World Development Indicators. Washington, DC, USA: World Bank; 2021.

Джерело: [116]

Для вибору найкращих вхідних і результативних комбінацій використовується кореляційний аналіз. На думку Четіна та Бахче [125] комбінації витрат і результатів, які є високо корельованими та значущими, є зайвими та виключаються з подальшого аналізу зростання СФП систем охорони здоров'я. Крім того, для моделі Малмквіста вибрано такі комбінації витрат і випуску, які забезпечують найвищий середній ріст продуктивності факторів виробництва.

Розрахунки базуються на моделі Солоу, формула якої виглядає наступним чином:

$$Q_t = A_t F(X_t, Y_t) \quad (1)$$

де  $Q_t$  — це випуск продукції, а  $A^t$  — загальна факторна продуктивність, яка вимірює зміну виробничої функції за заданих  $X$ ,  $Y$  витрат і набору технологій.

Ця сукупна факторна продуктивність ( $A^t$ ) вимірюється за допомогою непараметричного індексу [126]. Відповідно до Ojwang'Oyieke та Karamagi [127],

оскільки цей підхід не накладає певної форми на виробничу функцію, рівняння (1) перетворюється на (логарифмічний) диференціал виробничої функції як:

$$\left(\frac{Q^*}{Q_t}\right) = \left(\frac{\partial Q}{\partial X}\right) \left(\frac{X_t}{Q_t}\right) \left(\frac{X_t^*}{Q_t}\right) + \left(\frac{\partial Q}{\partial Y}\right) + \left(\frac{Y_t^*}{Y_t}\right) + \left(\frac{A^*}{A_t}\right) \quad (2)$$

Результати в таблиці 13 показують, що з часом середня зміна технічної ефективності систем охорони здоров'я в африканських країнах покращилася на 1,2%, середня чиста зміна ефективності систем охорони здоров'я - покращилася на 0,9%. Середня зміна ефективності масштабу та зміна СФП покращилися на 0,3%.

Середня чиста зміна ефективності та середня масштабна зміна ефективності відповідали за збільшення на 1,2% середньої зміни технічної ефективності працездатності систем охорони здоров'я. Найбільший прогрес у зміні технічної ефективності на 11,9% було зареєстровано у 2013 році, тоді як найвищий регрес на 12,1% був зареєстрований у 2017 році.

Таблиця 13

**Значення індексу Malmquist щодо річних середніх значень моделі DEA Malmquist для африканських країн з 2008 по 2018 рік**

Рік	Зміна технічної ефективності (effch)	Технічні зміни (techch)	Чиста зміна ефективності (pech)	Зміна ефективності масштабу (sech)	Зміна СФП (tfpch)
2010	1.072	0.934	0.968	1.107	1.001
2011	0.947	1.035	0.964	0.983	0.981
2012	0.945	1.002	0.961	0.983	0.947
2013	1.119	0.926	1.072	1.044	1.036
2014	1.012	0.973	1.076	0.94	0.985
2015	1.025	0.938	1.016	1.009	0.961
2016	1.055	1.074	1.049	1.006	1.134
2017	0.879	1.184	0.936	0.940	1.041
2018	1.076	0.886	1.050	1.025	0.953
<b>Середнє</b>	<b>1.012</b>	<b>0.991</b>	<b>1.009</b>	<b>1.003</b>	<b>1.003</b>

Джерело: [120]

Примітки:

Зміна СФП = effch x techch.

techch = pech x sech.

В іншій роботі Al-Nanawi and Makuta (2022) [128] автор досліджує зміни СФП у сфері охорони здоров'я, які відбулися в Саудівській Аравії протягом періоду між 2006 і 2018 роками. В якості вхідних показників використані: кількість лікарів, кількість інших медичних працівників, кількість ліжок. Як показники результату - кількість

амбулаторних відвідувань, кількість відвідувань стаціонару та кількість хірургічних операцій.

Результати показали зниження за цей період продуктивності системи охорони здоров'я в Саудівській Аравії в середньому на 5,6%. Цей результат підтверджує описові результати, які показують, що зростання витрат перевищило зростання результату протягом періоду дослідження. Це скорочення СФП було цілком зумовлено технічним регресом. Тобто погіршення СФП у сфері охорони здоров'я в цій країні є технологічною проблемою.

Таким чином, для оцінки впливу медичних досліджень і інновацій на суспільний розвиток на прикладі цифрових медичних технологій компанія Clarivate використовує бібліографічний аналіз: досліджено динаміку кількості публікацій та цитувань, заявок і публікацій патентів та їх цитувань у розрізі країн, провідних дослідницьких установ та провідні патентоволодільці, будується матриця визначених технологій за віком технології та індексом Derwent Strength Index. Оцінювати соціальний і політичний вплив академічних досліджень пропонується шляхом аналізу документів політики, таких як звіти, стратегічні плани та наміри щодо витрат, які видаються регіональними та національними урядами, а також неурядовими та благодійними організаціями, наявність як явних, так і неявних посилань на наукові дослідження, крім того можна використовувати показники результатів досягнення завдань ЦСР 3.

Економічний вплив медичних інновацій (підхід BOO3) можна оцінювати шляхом: 1) аналізу витрат (результати ігноруються); 2) аналіз економічної ефективності (результати вимірюються з точки зору наслідків для здоров'я, таких як зміни показників депресії або покращення самодостатності); 3) аналіз витрат і корисності (результати вимірюються за допомогою загальноприйнятих показників, не пов'язаних із захворюваннями, таких як QALY); 4) аналіз витрат і вигод: до QALY додається грошова оцінка інших переваг. Такий підхід дуже часто забезпечується опитуваннями респондентів і має ряд обмежень, таких як суперечливість конвертації QALY в грошові одиниці та показники результатів. Поєднання двох показників – зміни витрат і зміни ефективності дає коефіцієнт додаткової ефективності витрат (ICER).

Дослідження ЮНКТАД присвячено оцінці використання науки, технологій та інновацій для досягнення Цілей сталого розвитку, в якому наведено приклади

кількісних та якісних індикаторів для оглядів науково-технічної та інноваційної політики за сферами: продуктивність НТІ, інноваційна система та мікс політики НТІ.

Визначенню характеру сприяння досліджень та інновацій досягненню ЦСР присвячено Звіт ЄК «Внесок НДДКР у досягнення Цілей сталого розвитку (ЦСР)», що може бути виміряний за допомогою індикаторів витрат і результатів. В якості вхідних показників використовуються: витрати на НДДКР у «Виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів», витрати на НДДКР у «Діяльність у сфері охорони здоров'я». Показниками результатів виступають: випускники у сфері охорони здоров'я та соціального забезпечення на тисячу населення, кількість патентів, пов'язаних із ЦСР 3, дослідники у «Виробництві основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів», дослідники в «Діяльності у сфері охорони здоров'я», публікації за галузями досліджень для охорони здоров'я, заявки на патент РСТ, пов'язані з медициною, заявки на патент РСТ, пов'язані з фармацевтичними препаратами. Серед показників впливу виділено: роки здорового життя від народження; частка людей із сприйнятим добрим або дуже добрим здоров'ям; поширеність куріння; стандартизований рівень смертності від туберкульозу, ВІЛ та гепатиту; стандартизована смертність, якої можна уникнути; повідомлення про незадоволену потребу в медичній допомозі; загальні витрати на RD (GERD) за областю досліджень і розробок FORD#3 «Медицина та медичні науки»; Державні бюджетні асигнування (GBARD) на охорону здоров'я; кількість публікацій за галузями досліджень (FOR) у галузі медицини та охорони здоров'я та споріднених наук.

Ряд досліджень присвячено оцінці внеску НТІ в охорону здоров'я шляхом визначення сукупної факторної продуктивності. Однак при цьому використовуються різні комбінації вхідних показників та показників результатів, що залежить від додаткових досліджень на придатність таких індикаторів. В якості показників ресурсів використовуються наступні: кількість медичного персоналу, витрати на охорону здоров'я, кількість лікарняних ліжок, освіта, державні та приватні витрати на охорону здоров'я, витрати на охорону здоров'я з власної кишені, зовнішні витрати на охорону здоров'я. Показниками результатів ОЗ виступають: очікувана тривалість життя при народженні, рівень дитячої смертності, рівень смертності до п'яти років, очікувана

тривалість життя, коефіцієнт материнської смертності, кількість амбулаторних відвідувань, кількість відвідувань стаціонару, кількість хірургічних операцій.

### 3.3 Ціль 6. Чиста вода та належні санітарні умови

#### 3.3.1 Підхід Єврокомісії

У звіт Європейської Комісії “Внесок досліджень та інновацій у досягнення цілей сталого розвитку (ЦСР), опрацювання конкретних тем”, представлені індикатори, які висвітлюють результати і вплив НТІ для досягнення ЦСР 6 (табл. 14).

До вхідних індикаторів відносяться: валові внутрішні витрати на НДДКР за тематикою ЦСР 6 (% ВВП), державні витрати на НДДКР за тематикою ЦСР 6 (% ВВП), персонал R&D, задіяний у виконанні ДіР за тематикою ЦСР 6 (% від активного населення), кількість грантів від Н2020 за тематикою ЦСР 6 (на одну особу населення), обсяги фінансування ДіР для ЦСР 6 від Н2020 (% ВВП), обсяги фінансування Horizon 2020 на проєкти, пов’язані з водою.

Таблиця 14

#### Індикатори виміру впливу НТІ на ЦСР 6

Індикатори	Межі оцінювання	Суб’єкти, на основі даних яких відбувається оцінка зазначеного індикатора	Тип індикатора
<i>Індикатори результату</i>			
Розробка природоохоронних технологій, % від загальної кількості технології	Технологія	Державний сектор, суб’єкти знань	вихідний
Розробка природоохоронних технологій, кількість винаходів на душу населення	Технологія	Приватний сектор	вихідний
Кількість патентів пов’язаних з ЦСР 6	Технологія	Приватний сектор	вихідний
Кількість патентів, пов’язаних з екологічними інноваціями, на млн осіб	Технологія	Приватний сектор	вихідний
Загальна кількість публікацій, пов’язаних з ЦСР 6, та на душу населення	Освіта	Суб’єкти знань	вихідний
Кількість публікацій розподілених за галузями досліджень: - науки про Землю; - біологія; - екологія; - навколишнє середовище; - інші споріднені	Освіта	Суб’єкти знань	вихідний
Індекс спеціалізації публікації, пов’язаних з ЦСР 6	Освіта	Суб’єкти знань	вихідний
Середнє відносне цитування або відносний рівень цитування - проміжний показник цитування в ЦСР 6	Освіта	Суб’єкти знань	вихідний
Кількість публікацій з найвищим рівнем цитування (топ-1%) та високим рівнем цитування (топ-10%) – показники високоцитованих публікацій в ЦСР 6	Освіта	Суб’єкти знань	вихідний



Частка підприємств, які впроваджували інновації, у т.ч. для 1) зменшення використання води на одиницю продукції; 2) для зменшення забруднення води, %	Технологія	Приватний сектор	вихідний
Частка підприємств, які запровадили інновації, що подовжили термін служби продукту завдяки довговічності, міцності продукту, %	Технологія	Приватний сектор	вихідний
<i>Індикатори впливу</i>			
Нітрати в ґрунтових водах, мг	Технологія	Приватний сектор, державний сектор	вплив
Фосфати в річках, мг	Технологія	Приватний сектор, державний сектор	вплив
Біохімічне споживання кисню в річках, мг	Технологія	Приватний сектор, державний сектор	вплив
Індекс використання води (WEI+)	Технологія	Приватний сектор, державний сектор	вплив
Населення, підключене принаймні до вторинної очистки стічних вод, кількість осіб	Інфраструктура	Державний сектор	вплив
Населення, яке не має ані ванни, ані душу, ані внутрішнього туалету зі зливом у домогосподарствах, кількість осіб	Інфраструктура	Домогосподарства	вплив

Джерело: розроблено авторами на базі [65]

Чиста вода є життєво необхідною для підтримки здоров'я населення та запобігає спалахам захворювань, проте не все населення Землі має доступ до неї.

Саме завдяки НТІ можливо досягти ЦСР 6, через сприяння: 1) відокремленню питної води від стічних вод; 2) очищення питної води від хімічних і біологічних забруднень; 3) відновлення та захист прісноводних екосистем; 4) гарантування та розширення доступу до питної води.

### 3.3.2 Підхід ЮНЕСКО

ЮНЕСКО до індикаторів відслідковування внеску і впливу науки у досягнення ЦСР 6 відносить [129]:

1. Тренди публікацій щодо чистої води і санітарії – темп зростання публікацій за 3 останніх роки порівняно з попереднім 3-річним періодом за темами: сталий забір і постачання прісної води і збір прісної води, опріснення, очищення стічних вод, переробка та повторне використання, національне комплексне управління водними ресурсами та управління транскордонними водними ресурсами.

2. Внесок у глобальні публікації за групами тем досліджень (п. 1), пов'язаних з ЦСР 6 (%).

3. Наявність національної стратегії сталого управління водними ресурсами.

4. Інноваційні партнерства та програми із сталого водокористування.

5. Виклики для сталого управління водними ресурсами (напр., дефіцит води, ерозія ґрунту та погіршення навколишнього середовища і т.д.[130]).
6. Прискорення прогресу до ЦСР 6.
7. Дослідження та навчання в галузі води.
8. Зв'язки з відповідними програмами ЮНЕСКО.

### 3.4 ЦСР 7. Доступна та чиста енергія

ЦСР 7 охоплює два основні напрями: модернізація енергетичної інфраструктури та підвищення енергоефективності. Розширення інфраструктури та технологічна модернізація з метою забезпечення екологічно чистою енергією, є найважливішим завданням, яке може не лише стимулювати економічне зростання, а й сприяти збереженню довкілля.

#### 3.4.1 Підхід МЕА

На досягнення завдань цілі має вплив багато різних факторів і визначення рівня прогресу потребує здійснення моніторингу ключових індикаторів. Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) спільно з Міжнародним агентством з відновлюваних джерел енергії (IRENA), Статистичним відділом Організації Об'єднаних Націй (UNSD), Світовим банком та Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) щорічно готують звіт про енергетичний прогрес [131] (табл. 15).

Таблиця 15

#### Завдання, індикатори та відповідальні організації для ЦСР 7

Завдання	Індикатор	Організація-розпорядник
7.1-До 2030 року забезпечити загальний доступ до недорогих, надійних та сучасних енергетичних послуг	7.1.1-Частка населення, що має доступ до електроенергії	Світовий банк
	7.1.2-Частка населення, що в основному покладається на чисті види палива та технології для приготування їжі	Всесвітня організація охорони здоров'я
7.2-До 2030 року суттєво збільшити частку відновлюваної енергії у світовому енергобалансі	7.2.1-Частка відновлюваної енергії у загальному кінцевому споживанні енергії	Міжнародне енергетичне агентство, Міжнародне агентство з відновлюваної енергетики, Статистичний відділ ООН
7.b-До 2030 року розширити інфраструктуру та модернізувати технології для надання сучасних і сталих енергетичних послуг для всіх у країнах, що розвиваються, зокрема найменш розвинених країнах, малих острівних державах, що розвиваються, та	7.b.1-Встановлені потужності з виробництва електроенергії з відновлюваних джерел у країнах, що розвиваються, та розвинених країнах (у ватах на душу населення)	Міжнародне агентство з відновлюваної енергетики

країнах, що не мають виходу до моря, згідно з їх відповідними програмами підтримки.		
7.3-До 2030 року подвоїти глобальні темпи підвищення енергоефективності	7.3.1-Енергоемність, виміряна як первинна енергія та ВВП	Міжнародне енергетичне агентство, Статистичний відділ ООН
7.a-До 2030 року посилити міжнародне співробітництво з метою полегшення доступу до досліджень та технологій у сфері чистої енергії, включаючи відновлювані джерела енергії, енергоефективність та передові і чисті технології використання вичопного палива, а також сприяти залученню інвестицій в енергетичну інфраструктуру та технології чистої енергії	7.a.1-Міжнародні фінансові потоки до країн, що розвиваються, на підтримку досліджень і розробок у сфері чистої енергії та виробництва відновлюваної енергії, в тому числі в гібридних системах	Міжнародне агентство з відновлюваної енергетики Організація економічного співробітництва та розвитку

*Доступ до електроенергії.* Вимірювання доступу до електроенергії (індикатор ЦСР 7.1.1) це не простий підрахунок кількості людей, котрі мають доступ до електроенергії. Це складний процес, що включає збір та перевірку даних, які здійснюються національними та міжнародними організаціями, зокрема урядами, енергетичними компаніями, приватними компаніями та багатосторонніми організаціями, що займаються питаннями розвитку. Розуміння тонкощів доступу до електроенергії в країнах з низьким рівнем доходу та країнах, що характеризуються нестабільністю, конфліктами чи насильством, вимагає всебічного розгляду численних атрибутів доступу до електроенергії в різних умовах.

Хоча більшість мікро даних з обстежень домогосподарств, промислових підприємств та сільськогосподарських організацій надають корисну інформацію щодо енергетики міністерствам, вони не можуть охопити більш тонкі аспекти доступу до електроенергії в домогосподарствах - наприклад, економічну діяльність окремих членів домогосподарства. Подальші складнощі виникають при спробі врахувати розширення масштабів децентралізованих енергетичних рішень, які, як правило, не виділяються у звичайних національних опитуваннях та енергетичній статистиці.

Оскільки концепція доступу до електроенергії не піддається легкому визначенню, в рамках Багаторівневої системи Світового банку докладаються зусилля, щоб краще охопити весь спектр енергетичних послуг, які потрібні домогосподарствам.

Такі зусилля можуть надати більш точну та детальну інформацію про кількість людей, які отримують вигоду від впровадження певних заходів, а також про характер

та масштаби покращень в електрифікації. Така інформація має вирішальне значення для формування політики та прийняття рішень. Там, де немає даних для багаторівневих показників, збір даних доповнюють опитування або переписи на рівні країни.

Щоб покращити відстеження доступу, необхідно продовжувати розвивати діяльність з розбудови потенціалу, включаючи двостороннє та регіональне навчання енергетичних статистиків. Набори даних також мають бути простішими у використанні та порівнянні, щоб допомогти урядам і фахівцям у сфері енергетики застосовувати нові технології та аналітику даних. Наприклад, Атлас Цілей сталого розвитку, опублікований онлайн Світовим банком, містить інтерактивні розповіді та візуалізації даних про тенденції в доступі до електроенергії, серед інших ключових показників ЦСР. Крім того, використання великомасштабних відкритих баз даних, наприклад, супутникові дані, які можуть надавати інформацію в режимі реального часу, допоможуть з'ясувати, де і як використовується електроенергія, а також соціально-економічні тенденції в її використанні.

*Доступ до чистих видів палива та технологій для приготування їжі.* Індикатор ЦСР 7.1.2 вимірює кількість людей, які використовують чисті види палива та технології як основне джерело енергії для приготування їжі в домогосподарстві. Вважається, що домогосподарства, які мають доступ до екологічно чистого приготування їжі, - це домогосподарства, які в основному покладаються на електроенергію, біогаз, сонячну енергію, спиртове паливо, природний газ та скраплений нафтовий газ для приготування їжі в домогосподарствах. Тут "чистими" є комбінації видів палива та технологій, які відповідають цільовим показникам викидів, встановленим ВООЗ (2014) та керівним принципах щодо якості повітря в приміщеннях та спалювання палива в побуті. Покращення збору даних про паралельне використання декількох способів приготування їжі (також відомого як "використання декількох плит") у країнах з низьким та середнім рівнем доходу дозволило б отримати більш повну інформацію про населення, яке піддається впливу забруднення та спричинених ним хвороб. Однак на сьогодні такі дані занадто обмежені за географічним охопленням, щоб їх можна було використовувати для глобального відстеження.

Обстеження домогосподарств та переписи населення є основними джерелами даних для глобальних оцінок. Використовуючи їх дані як основні вхідні дані,

*Глобальна енергетична модель домогосподарств* застосовується для оцінки використання чистих видів палива та технологій для приготування їжі.

Тому знання того, якою мірою обстеження домогосподарств охоплюють способи та тривалість використання, є життєвоважливим для проектування, впровадження та моніторингу ефективності результатів політики і програм у сфері екологічно чистого приготування їжі.

Удосконалюючи обстеження домогосподарств та переписи населення, країни можуть отримати більш повну картину щодо енергоспоживання домогосподарств, доступу до екологічно чистих видів палива та технологій для приготування їжі, а також вплив практик приготування їжі на забруднення повітря, гендерні питання, клімат, та інші впливи. ВООЗ та Світовий банк розробили посібник "Вимірювання доступу до енергії" та гармонізований опитувальник "Основні питання щодо використання енергії в домогосподарствах". Ці опитування кращі порівняно з попередніми опитуваннями, оскільки вони не лише з'ясовують, чи має домогосподарство доступ до електроенергії та яким є його основне паливо для приготування їжі, а також оцінюють тип доступу до електроенергії; якість доступу; перешкоди для доступу; типи палива та приладів, що використовуються для приготування їжі, опалення та освітлення; а також важливий вплив енергоспоживання домогосподарств на безпеку та життєдіяльність.

Окрім індикаторів ЦСР 7, включення додаткових і більш комплексних запитань в опитування також допоможе відстежувати тенденції та ширші результати доступу до чистого приготування їжі. Наразі більшість даних, пов'язаних з енергетикою, зібраних за допомогою національних обстежень домогосподарств, не охоплює всього, що необхідно для розуміння ролі енергетичних послуг домогосподарств у зменшенні бідності та інших наслідків; отже, вони не дають змоги провести глибокий аналіз енергетичної політики. Включення питання про час приготування їжі, збір палива та вплив на здоров'я підвищило б деталізацію оцінок чистого приготування їжі та допоможе у формулюванні кращої національної та глобальної політики.

*Відновлювана енергетика.* Прогрес у виконанні завдання 7.2 ЦСР - суттєве збільшення частки відновлюваних джерел енергії у світовому енергетичному балансі - відстежується за допомогою частки відновлюваної енергії в загальному кінцевому енергоспоживанні як ключового індикатора. І тут також точне відстеження вимагає всебічних даних по всіх джерелах енергії (відновлюваних і невідновлюваних), а також

по постачанню, трансформації та кінцевому споживанню. Методологія, що використовується для визначення загального кінцевого споживання енергії, загального постачання енергії та енергетичних балансів, детально описана в звіті Організації Об'єднаних Націй (2018 р.).

Для підвищення точності відстеження відновлюваних джерел енергії необхідно вирішити дві методологічні проблеми: (1) моніторинг швидкого розвитку географічно розподілених джерел енергії, таких як автономні та мікромережеві сонячні фотоелектричні та вітрові джерела, та (2) посилення спроможності країн вимірювати традиційне використання біомаси (твердого біопалива) домогосподарствами.

Біомаса є найбільшим джерелом відновлюваної (якщо не чистої) енергії в країнах з низьким і середнім рівнем доходу.

Обстеження домогосподарств і промисловості на національному рівні могли б зробити більше для підвищення надійності статистики відновлюваної енергетики.

Наприклад, більш широке коло питань про те, як біомаса використовується в домогосподарствах та організаціях, може допомогти визначити, якою мірою біомасу можна вважати сталим джерелом енергії. Традиційна заготівля паливної деревини пов'язана з вирубкою лісів, проте паливна деревина все ще вважається відновлюваним джерелом енергії через відсутність узгодженого визначення сталої лісозаготівлі або точного вимірювання обсягів заготівлі паливної деревини. Дані, отримані в результаті опитувань, могли б допомогти краще кількісно оцінити "відновлювану" частку використання біомаси і, можливо, спонукати до суттєвого перегляду попередніх оцінок.

*Енергоефективність.* Дані, зібрані різними установами у відповідь на законодавчі або нормативні акти (не обов'язково для статистичних цілей), можуть бути використані для складання енергетичної статистики після забезпечення їх якості та усунення обмежень, пов'язаних з їх призначенням.

Енергоємність, що визначається як відношення загального обсягу енергоспоживання до обсягу економічного виробництва, використовується для відстеження прогресу в досягненні ЦСР 7.3 - подвоєння глобальних темпів підвищення енергоефективності.

Для вимірювання загальної пропозиції енергії необхідна достовірна інформація, зокрема, про виробництво первинної енергії з усіх джерел, а також про торгівлю всіма

енергоносіями. Інформація про пропозицію збирається з адміністративних джерел або через опитування гравців вищого рівня, таких як постачальники енергоносіїв. Ця інформація включає комерційні джерела енергії і є досить якісною у більшості країн.

Для покращення відстеження енергоемності важливо проаналізувати рушійні сили попиту в різних секторах, таких як промисловість, транспорт та будівлі (як житлові, так і комерційні/промислові). Збір даних з боку попиту є набагато складнішим, трудомісткішим і дорожчим, ніж збір даних про пропозицію, через розмаїття кінцевих споживачів.

Аналіз енергоефективності в секторах вимагає від країн моніторингу інтенсивності на рівні кінцевого споживання. Показники ефективності можуть включати енергію, витрачену на пасажиро-кілометр за типом транспортного засобу для пасажирських перевезень (тонно-кілометр для вантажних перевезень); енергію для опалення та охолодження приміщень на одиницю площі для будівель; або для промисловості енергію, використану у фізичному виробництві кожної одиниці певного товару.

Окрім більш детальної дезагрегації даних, кращі показники енергоефективності залежатимуть від більшої міжорганізаційної координації в діяльності поза межами енергетичного сектору, включаючи, серед іншого, облік будівель, реєстрацію транспортних засобів та промислові звіти. Багато країн вже почали збирати дані про кінцеве споживання та складати показники енергоефективності для підтримки розробки політики та планування.

*Міжнародні фінансові потоки до країн, що розвиваються, на підтримку чистої та відновлюваної енергетики.* Індикатор 7.а.1 вимірює міжнародні державні фінансові потоки до країн, що розвиваються, на підтримку екологічно чистої енергетики, досліджень і розробок, а також виробництва відновлюваної енергії, в тому числі в гібридних системах. Для вимірювання використовуються дані IRENA та ОЕСР.

Належне вимірювання міжнародних потоків державних інвестицій має чотири компоненти: (1) відстеження фінансових потоків, (2) стандартизація деталей зобов'язань, (3) централізація збору даних, (4) представлення потоків у постійному вигляді.

Для відстеження державних фінансових потоків дуже важливо розуміти, як отримувачі допомоги мають намір витратити інвестиції на проекти та програми

кінцевого використання. Під реципієнтами розуміються організації кінцевого використання та проекти, що реалізуються державними інвесторами. Обсяг приватного фінансування, залученого через державні фонди, який ОЕСР вже відстежує у своїх даних про мобілізацію приватного фінансування, надає цінну додаткову інформацію для аналізу державних потоків. Міжнародні фінансові потоки, як правило, розподіляються в кілька етапів і через різні зацікавлені сторони (місцеві органи влади, підприємства або фонди). Деякі зобов'язання також можуть бути скасовані або змінені після збору даних.

Стандартизація деталей зобов'язань шляхом обміну кращими практиками між державними інвесторами та донорами, вдосконалення звітності, а також заохочення державних інвесторів та донорів допомагає забезпечити відповідність зібраних даних міжнародним стандартам. Процес стандартизації також робить дані більш точними та деталізованими. Наприклад, дані про зобов'язання можуть вказувати, серед інших атрибутів, технологію, тип фінансування (фінансування на рівні проекту, інфраструктура, дослідження чи технічна допомога), а також тип фінансової допомоги.

Деталі, пов'язані з енергетикою, часто виключаються під час збору даних про інвестиції. Більшість даних про державні інвестиції у чисту енергетику та відновлювані джерела енергії продовжує збиратися децентралізовано, що негативно впливає на узгодженість даних.

*Встановлена відновлювана електроенергія: генеруючі потужності в країнах, що розвиваються та розвинених країнах.* Індикатор 7.b.1 відстежує встановлену потужність електростанцій, що виробляють електроенергію з відновлюваних джерел (виражена у ватах на душу населення). 36 видів енергії, визначених IRENA як відновлювані, поділяються на шість широких категорій: гідроенергетика, морська енергетика (енергія океану, припливів і хвиль), вітрова енергія, сонячна енергія (фотоелектрична і теплова енергія), біоенергетика та геотермальна енергія.

Потужність визначається як чиста максимальна електрична потужність, встановлена на кінець року. Оцінка потенціалу виробництва електроенергії в країні є цінним способом відстеження прогресу в досягненні задачі 7.b, оскільки вона є фактичним відображенням докладених зусиль.



Для багатьох країн зосередження уваги на збільшенні виробництва електроенергії, особливо з відновлюваних джерел, є вирішальним кроком на шляху до сталого розвитку та модернізації послуг.

Дані про потенціал збираються в ході щорічного циклу анкетування IRENA. Країни отримують анкети на початку кожного року і надають дані про відновлювану енергетику за попередні два роки. Для мінімізації тягаря звітності, анкети для деяких країн попередньо заповнюються даними, зібраними іншими установами (наприклад, Євростатом). Потім анкети надсилаються країнам, щоб вони могли надати будь-яку додаткову інформацію, яку запитує IRENA. Підтвержені дані по країнах публікуються щороку наприкінці червня у Статистиці відновлюваної енергетики IRENA.

Показник індикатора 7.b.1 у ватах на душу населення розраховується шляхом ділення електроенергії з відновлюваних джерел на кінець року на чисельність населення країни у цьому році. Дані про потужність беруться з цього розрахунку, і вони враховують величезні відмінності в потребах між країнами. Замість валового внутрішнього продукту використовуються дані про населення, оскільки населення є основним показником попиту країни на сучасні та сталі енергетичні послуги.

Важливо зазначити, що зосередженість індикатора на електроенергетичних потужностях не відображає тенденцій у модернізації технологій у таких важливих енергоємних секторах, як виробництво тепла та транспорт.

У той час як роль деяких зацікавлених сторін у роботі над досягненням ЦСР є очевидною (держави, неурядові організації, міжнародні організації тощо), це не стосується досліджень, роль яких у цій сфері маловідома. Проте дослідження відіграють або відіграватимуть провідну роль у досягненні цих цілей до 2030 року: створюватимуть надійну базу знань і даних, пропонуватимуть інноваційні рішення, оцінюватимуть досягнутий прогрес, а також визначатимуть перспективи для досягнення ЦСР. Наукові дослідження та інновації, зокрема, відіграють важливу роль у країнах, що розвиваються, які є особливо вразливими і стикаються з численними локальними та глобальними викликами (вплив зміни клімату, фінансові кризи, пандемії тощо).

### 3.4.2 Підхід ЮНЕСКО

Згідно з підходом ЮНЕСКО [132] одним з індикаторів визначення впливу науки на ЦСР 7 є кількість наукових публікацій за головними трендами розвитку галузі.

У 2020 році в ЮНЕСКО проаналізували тенденції наукових публікацій для вибірки з 56 дослідницьких тем, що мають особливе значення для восьми з сімнадцяти Цілей сталого розвитку. Було проаналізовано дані по 193 країнах, що охоплюють період 2011-2019. Темпи зростання були визначені шляхом ділення даних за 2016-2019 роки на дані за 2012-2015 роки.

До трендів було віднесено такі напрями досліджень, як: вітроенергетичні технології; ядерний синтез; воднева енергетика; гідроенергетика; більш чисті технології викопного палива; біопаливо і біомаса; геотермальна енергетика; технології розумних мереж.

#### *Напряма: Вітроенергетичні технології*

Вчені підготували 61 940 публікацій про вітроенергетичні технології з 2012 по 2019 рік, що еквівалентно 0,31% світового наукового доробку. Світовий науковий доробок на цю тему зріс з 5 017 (2011 рік) до 9 704 (2019) публікацій. Це означає, що у 2012-2015 рр. було 26 638 публікацій, а 35 302 публікації у 2016-2019 рр. Найбільше публікацій на цю тему протягом 2016-2019 років припадає на Китай (9 487), за ним ідуть США (4 092), Індія (3 195), Велика Британія (2 355), Німеччина (2 182), Данія (1 442), Іран (1 357), Іспанія (1 157), Канада (981), Італія (972), Франція (910), Австралія (854), Японія (829), Республіка Корея (789), Нідерланди (745), Норвегія (694).

#### *Напряма: Ядерний синтез*

З 2012 по 2019 рік вчені підготували 25 026 публікацій про ядерний синтез, що еквівалентно 0,13% світового наукового доробку. Світовий науковий доробок на цю тему скоротився з 3 202 (2011 рік) до 2 983 (2019 рік) публікацій. Це означає 12 174 (2012-2015) і 12 852 (2016-2019) публікації.

Найбільше публікацій на цю тему протягом 2016-2019 років опублікували США (3 266), за ними йдуть Китай (3 082), Німеччина (2 377), Франція (1 640), Російська Федерація (1 409), Італія (1 409), Німеччина (2 377), Китай (3 082). (1 402), Італія (1 302), Японія (1 279) та Велика Британія (1 205).

#### *Напряма: Гідроенергетика*

Науковці підготували 36 090 публікацій про гідроенергетику в період з 2012 по 2019 рік, що еквівалентно 0,18% світового наукового доробку. Світовий науковий доробок на цю тему зріс з 3 760 (2011 рік) до 5 836 (2019) публікацій. Це означає, що 15 413 (2012-2015) і 20 677 (2016-2019) публікацій.

Найбільше публікацій на цю тему було створено в Китаї протягом 2016-2019 рр. (6 200), далі йдуть США (2 930), Бразилія (1 191), Індія (986), Велика Британія (907), Канада (825), Іран (769), Німеччина (725), Франція/Російська Федерація (607), Австралія (600), Іспанії (564), Італії (562), Японії (539) та Туреччини (459).

*Напрямок: Воднева енергетика*

Учені підготували 57 736 публікацій про водневу енергетику за період 2012-2019 рр., що еквівалентно 0,29% світового наукового доробку. Світовий науковий доробок на цю тему зріс з 6 282 (2011) до 9 952 (2019) публікацій. Це означає, що 24 946 (2012-2015) і 32 790 (2016-2019) публікацій.

Найбільше публікацій на цю тему було створено в Китаї протягом 2016-2019 рр. (12 342), далі йдуть США (4 034), Індія (2 069), Японія (2 018), Німеччина (1 708), Республіка Корея (1 811), Велика Британія (1 340), Італія (1 197), Канада (1 023), Австралія (1003), Франція (982), Іран (972), Іспанія (896), Туреччина (750), Російська Федерація (749), Саудівська Аравія (596) та Бразилія (541).

*Напрямок: Більш чисті технології викопного палива*

У період з 2012 по 2019 рік вчені підготували 15 248 публікацій на тему екологічно чистих технологій використання викопного палива, що еквівалентно 0,08% світового наукового доробку. Світовий науковий доробок на цю тему зріс з 1 702 (2011) до 2 207 (2019) публікацій. Це означає 7 051 (2012-2015) і 8 197 (2016-2019) публікацій.

Найбільше публікацій на цю тему з'явилося в Китаї впродовж 2016-2019 рр.: 2 870, далі йдуть США (1 116), Велика Британія (717), Німеччина (387), Італія (386), Індія (357), Республіка Корея (328), Канада (295), Австралія (270) та Японія (250).

*Напрямок: Фотовольтаїка*

Вчені опублікували 105 463 робіт про фотовольтаїку між 2012 та 2019 роками, що еквівалентно 0,53% світового наукового доробку.

Світовий науковий доробок на цю тему зріс з 9 094 (2011 рік) до 14 447 (2019) публікацій. Це означає, що 48 011 (2012-2015) і 57 452 (2016-2019) публікацій.

Найбільше публікацій на цю тему було створено в Китаї протягом 2016-2019 рр.: 16 637, далі йдуть США (7 647), Індія (7 042), Республіка Корея (3 861), Японія (3 472), Німеччина (3 224), Велика Британія (2 342), Австралія (1 736), Франція (1 667), Італія (1 486), Іспанія (1 403), Іран (1 331) та Саудівська Аравія (1 314).

*Напрямок: Біопаливо та біомаса*

Вчені підготували 89 457 публікацій про біопаливо та біомасу в період з 2012 по 2019 рік, що еквівалентно 0,45% світового наукового доробку. Світовий науковий доробок на цю тему зріс з 8 203 (2011) до 14 548 (2019) публікацій. Це означає, що 38 221 (2012-2015) і 51 236 (2016-2019) публікацій.

Найбільше публікацій на цю тему протягом 2016-2019 років опублікував Китай (10 822), далі йдуть США (7 820), Індія (5514), Бразилія (3 222), Велика Британія (2 289), Італія (2 199), Німеччина (2 170), Малайзія (2 122) та Іспанія (1 948). Таїланд майже подвоїв обсяги публікацій (627/1 051).

*Напрямок: Геотермальна енергія*

Вчені підготували 11 826 публікацій про геотермальну енергію в період з 2012 по 2019 рік, що еквівалентно 0,06% світового наукового доробку.

Світовий науковий доробок на цю тему зріс з 1 056 (2011 рік) до 1 947 (2019) публікацій. Це означає, що 4 883 (2012-2015) і 6 943 (2016-2019) публікацій.

Найбільше публікацій на цю тему з'явилося в Китаї впродовж 2016-2019 рр.: 1 339, далі йдуть США (1 323) і Німеччина (612).

*Напрямок: Технології розумних мереж*

Науковці підготували 75 008 публікацій про технології "розумних мереж" (smart-grid) у період з 2012 по 2019 рік, що еквівалентно 0,38% світового наукового доробку. Світовий науковий доробок за цією темою зріс з 4 737 (2011 р.) до 12 975 (2019) публікацій, що є найшвидшим зростанням серед досліджуваних тем сталої енергетики. Це означає, що 28 025 (2012-2015) і 46 983 (2016-2019) публікацій.

Найбільше публікацій на цю тему було створено в Китаї протягом 2016-2019 рр.: 11 532, далі йдуть США (7 369) та Індія (5 177).

### *3.4.3 Глобальний індекс енергетичних інновацій*

Інновації - це єдиний спосіб задовольнити величезний світовий попит на енергію і водночас запобігти найгіршим наслідкам зміни клімату. Національні уряди є

найважливішими учасниками глобальних енергетичних інновацій. Видання 2021 року Глобального індексу енергетичних інновацій (GEI) Фонду інформаційних технологій та інновацій (ITIF) надає багатогранну оцінку національних внесків у глобальну систему енергетичних інновацій [133].

Хоча державні інвестиції в дослідження, розробки та демонстрацію екологічно чистих джерел енергії мають важливе значення, необхідно вжити низку додаткових заходів, щоб перетворити ці інвестиції на результати, які мають значення в реальному світі. GEI використовує 20 індикаторів, які вимірюють як рівень останнього року, за який є дані, так і зміни за останні роки. Вони об'єднані в 10 функціональних категорій і 3 субіндекси (табл. 16).

Таблиця 16

**Індикатори та вагові коефіцієнти у Глобальному індексі енергетичних інновацій**

Субіндекси, категорії та індикатори	Ваговий коефіцієнт субіндексу	Ваговий коефіцієнт категорії	Ваговий коефіцієнт індикатора (категорії)	Ваговий коефіцієнт індикатора (загальний)
<b><i>Розвиток та поширення знань</i></b>	40%			
Державні інвестиції у дослідження та розробки у сфері низьковуглецевої енергетики		50%	100%	20%
Генерування знань		25%		
Кількість публікацій			30%	3%
Частка високо цитованих публікацій			70%	7%
Винахідництво		25%		
Розвиток та поширення			75%	7,5%
Залучення та поглинання			25%	2,5%
<b><i>Підприємницькі експерименти та формування ринку</i></b>	40%			
Демонстрація		10%		
Державні інвестиції			50%	2%
Кількість проектів			50%	2%
Підприємницька екосистема		30%		
Венчурні інвестиції на ранній стадії			33%	4%
Кількість високо впливових стартапів			33%	4%
Кількість успішних виходів компаній			33%	4%
Промисловість та міжнародна торгівля (експорт)		30%	100%	12%
Готовність ринку та впровадження технологій		30%		
Енергоефективність			50%	6%
Споживання чистої енергії			50%	6%

<i>Соціальна легітимація та міжнародна співпраця</i>	20%			
Національні зобов'язання		40%		
Глобальний порядок денний з питань зміни клімату			50%	4%
Національна програма інновацій у сфері чистої енергетики			50%	4%
Національна державна політика		40%		
Стандарти і правила			50%	4%
Ефективні рівні викидів вуглецю			50%	4%
Міжнародна співпраця		20%		
Державне фінансування НДР			40%	1,6%
Розвиток знань (спільні публікації)			30%	1,2%
Розвиток технологій (спільні винаходи)			30%	1,2%

Індикатор 1: Державні інвестиції у дослідження та розробки у сфері низьковуглецевої енергетики

Джерела даних: база даних МЕА зі статистики НДДКР в енергетиці; місія "Інновації в країнах світу" 2015-2021 рр.; база даних Світового банку про ВВП.

Методологія: Індикатор має на меті оцінити загальний обсяг державних інвестицій у дослідження та розробки у сфері низьковуглецевої енергетики як показник національного внеску у функції мобілізації ресурсів та розвитку знань. Статистика енергетичних НДДКР МЕА включає дані про НДДКР у сфері низьковуглецевої енергетики, виміряні в доларах США (ціни 2020 року та паритет купівельної спроможності (ПКС)), але лише пропонувані НДДКР та демонстраційні проекти, виміряні в національній валюті (номінально). Для отримання даних для двох винятків, які також мають переваги коригування в доларах США (ціни 2020 року та ПКС), було визначено відсоток фінансування низьковуглецевих НДДКР та демонстраційних проектів у загальному обсязі низьковуглецевих НДДКР у національній валюті та використано для отримання тих самих винятків з даних про НДДКР у доларах США (ціни 2020 року та ПКС).

Індикатор 2: Кількість публікацій з досліджень у сфері чистої енергетики  
Джерело даних: Європейська Комісія, Генеральний директорат з досліджень та інновацій.

Методологія: Індикатор має на меті кількісно оцінити знання, створені в кожній країні, як показник національного внеску у функцію розвитку знань. Індикатор рівня

вимірює загальну кількість дослідницьких публікацій у сфері чистої енергії (у дробовому обчисленні) на мільйон населення за останній рік з наявних за три попередні роки. Індикатор змін вимірюється як 4-річні середньорічні темпи приросту за чотири попередні роки. Загальний бал за індикатором визначається як сума індикатора рівня, помноженого на 0,80, та індикатора змін, помноженого на 0,20.

Індикатор 3: Частка високоцитованих публікацій з досліджень у сфері чистої енергетики

Джерело даних: Європейська Комісія, Генеральний директорат з досліджень та інновацій.

Методологія: Індикатор має на меті оцінити якість та поширення знань, створених у кожній країні, як показник національного внеску у функції розвитку та поширення знань. Індикатор рівня вимірюється як частка високоцитованих наукових публікацій у сфері чистої енергетики (перші 10 відсотків) від загальної кількості наукових публікацій у сфері чистої енергетики. Щоб врахувати час, необхідний публікаціям для накопичення цитувань, індикатор рівня включає публікації з досліджень у сфері чистої енергетики, створені за два роки до тих, що включені в індикатор кількості публікацій з чистої енергетики. Індикатор змін вимірюється як 4-річний середньорічний темп приросту за чотири роки, що передують останньому року, врахованому в індикаторі рівня. Загальний бал за індикатором визначається як сума індикатора рівня, помноженого на 0,80, та індикатора змін, помноженого на 0,20.

Індикатор 4: Розвиток та поширення винаходів у сфері чистої енергії

Джерела даних: база даних ОЕСР про технології, пов'язані з охороною довкілля; база даних Світового банку про ВВП.

Методологія: індикатор має на меті оцінити кількість, якість та поширення винаходів у сфері чистої енергії як показник національного внеску у розвиток та поширення знань. База даних патентів ОЕСР базується на "простих патентних сім'ях", які є колекціями патентних заявок, поданих у різних юрисдикціях, що охоплюють один і той самий винахід. База даних містить статистичні дані щодо категорій винаходів, пов'язаних з навколишнім середовищем, у чотирьох різних розмірах сімейств (FS): FS 1+ представляє винаходи, подані в одній або більше юрисдикціях (тобто всі винаходи), а FS 2, 3 і 4+ представляють винаходи, подані в 2, 3 і 4 або більше юрисдикціях. Іншими словами, винаходи переходять до вищих сімейств тим більше, чим більше вони

поширюються через кордони. Також можна припустити, що вони мають вищу цінність через додаткові витрати на подання заявок на охорону в декількох країнах.

Індикатор 5: Залучення та освоєння винаходів у сфері чистої енергії

Джерело даних: база даних ОЕСР з екологічних технологій.

Методологія: індикатор має на меті оцінити, якою мірою країни сприяють поширенню технічних знань, створюючи внутрішні умови, що дозволяють їм залучати та засвоювати винаходи у сфері чистої енергетики з-за кордону. Індикатор рівня вимірюється за допомогою двох узагальнюючих індикаторів ОЕСР для поширення технологій. Перший - це поширення винаходів, пов'язаних з охороною довкілля, у відсотках від усіх винаходів, пов'язаних з охороною довкілля, у світі. Він розраховується як відношення кількості екологічних винаходів, які отримали патентний захист на певному географічному ринку (юрисдикція патентного відомства), до загальної кількості екологічних винаходів, які отримали патентний захист у будь-якій точці світу протягом поточного та трьох попередніх років. Другий показник - це частка винаходів, спрямованих на пом'якшення наслідків зміни клімату, у поширенні винаходів, пов'язаних з охороною довкілля, за галузевим показником. Цей показник вимірює кількість винаходів, спрямованих на пом'якшення наслідків зміни клімату, зареєстрованих у певній юрисдикції, виражену у відсотках від загальної кількості винаходів, пов'язаних з навколишнім середовищем, зареєстрованих у тій самій юрисдикції. Щоб максимально зосередити увагу на винаходах у сфері чистої енергії, технології пом'якшення наслідків зміни клімату, пов'язані з очищенням стічних вод та утилізацією відходів, не враховуються.

Індикатор 6: Державні інвестиції в демонстраційні проекти низьковуглецевої енергетики

Джерела даних: база даних статистики науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт МЕА; база даних ВВП Світового банку.

Методологія: індикатор має на меті оцінити обсяг державних інвестицій у демонстраційні проекти низьковуглецевої енергетики як показник національного внеску у функції мобілізації ресурсів, підприємницького експериментування та формування ринку. Індикатор рівня вимірюється як загальна сума державних інвестицій у демонстраційні проекти низьковуглецевої енергетики на тисячу одиниць ВВП (ціни 2020 року та ПКС) за останній трирічний період. Індикатор змін



вимірюється як 3-річний середньорічний темп приросту від загального обсягу державних інвестицій за попередній трирічний період до останнього трирічного періоду. Загальний бал за індикатором визначається як сума індикатора рівня, помноженого на 0,80, та індикатора змін, помноженого на 0,20.

#### Індикатор 7: Демонстраційні проекти низьковуглецевої енергетики

Джерела даних: база даних CO2RE ; база даних ядерних реакторів Third Way Advanced Nuclear Reactor; база даних The Hydrogen Map компанії Pillsbury Law; Портал та репозиторій інформації про морську відновлювану енергетику (PRIMRE) Міністерства енергетики США.

Методологія: індикатор має на меті врахувати кількість демонстраційних проектів з низьковуглецевої енергетики, що реалізуються в кожній країні, як показник національного внеску у функції підприємницького експериментування та формування ринку. Оскільки демонстраційні проекти можуть тривати багато років, індикатор рівня вимірюється як загальна кількість пілотних та комерційних демонстраційних проектів низьковуглецевої енергетики на трильйон одиниць ВВП за останній п'ятирічний період. Типи демонстраційних проектів, включених до підрахунку, включають сучасну ядерну енергетику, водень, накопичувачі енергії та сучасні відновлювані джерела енергії.

#### Індикатор 8: Венчурні інвестиції на ранніх стадіях

Джерело даних: база даних Cleantech Group і3. Методологія: індикатор має на меті оцінити стан підприємницької екосистеми, ступінь мобілізації фінансових ресурсів на ранніх стадіях для фінансування стартапів у сфері чистої енергетики, а також здатність країни створювати нові стартапи у сфері чистої енергетики, які приватний сектор вважає вартими інвестицій, як показник національного внеску у функції мобілізації ресурсів, підприємницького експериментування та формування ринку. Індикатор рівня вимірюється як загальна сума венчурного капіталу, інвестованого у вітчизняні стартапи в галузі чистої енергетики, на тисячу одиниць ВВП за останній трирічний період. Індикатор змін вимірюється як зміна у трирічних підсумкових показниках, що вимірюється як 3-річний середньорічний темп приросту від попереднього трирічного періоду до останнього трирічного періоду. Загальний бал визначається як сума індикатора рівня, помноженого на 0,80, та індикатора змін, помноженого на 0,20.

### Індикатор 11: Експорт технологій чистої енергії

Джерело даних: база даних Організації Об'єднаних Націй "Comtrade".

Методологія: цей індикатор має на меті відобразити відносний розмір та конкурентоспроможність національних галузей чистої енергетики як показник національного внеску у підприємницькі експерименти та функції формування ринку. Індикатор також слугує показником інноваційного та конкурентного потенціалу країни, а також непрямим індикатором приватних інвестицій у дослідження та розробки у сфері чистої енергетики. Дані щодо експорту технологій чистої енергетики були зібрані з бази даних ООН "Comtrade" з використанням кодів Гармонізованої системи до шестизначного рівня. Метод вилучення даних був запозичений зі звіту Європейської Комісії під назвою "Торгівля як показник інноваційної діяльності", в якому представлений набір кодів ГС, що можуть бути використані для ідентифікації та вилучення даних для широкого спектру технологій чистої енергії. Індикатор рівня вимірюється як загальна вартість у доларах США (ціни 2020 року) експорту технологій чистої енергії на одиницю ВВП (схильність до експорту) за останній рік, за який доступні дані.

### Індикатор 12: Енергоефективність

Джерело даних: база даних показників енергоефективності МЕА.

Методологія: індикатор має на меті оцінити відносну готовність національних ринків до впровадження нових інноваційних технологій енергоефективності як показник національного внеску у функцію формування ринку. База даних МЕА "Індикатори енергоефективності" вимірює енергоємність (ЕІ) житлового сектору, сфери послуг, промисловості та транспорту, проіндексовану до 2000 року за 100-бальною шкалою. Нижчі рівні ЕІ свідчать про більш ефективне використання енергії. Індикатор вимірює ЕІ у житловому секторі як ЕІ на душу населення, у секторі послуг як ЕІ доданої вартості (МДж/ВВП за ПКС 2015), у промисловому секторі як ЕІ доданої вартості (МДж/ВВП за ПКС 2015) та у транспортному секторі як середнє значення ЕІ на пасажиро-кілометр для легкових та легких вантажівок та ЕІ на тону автокілометрів для вантажних вантажівок. Зміна ЕІ кожного сектору в базі даних МЕА була інвертована таким чином, що зменшення ЕІ на один пункт зараховувалося як збільшення на один пункт, і навпаки. Цей метод дозволяє зараховувати покращення енергоефективності як позитивні результати. Кожен показник множиться на

відповідний відсоток загального споживання енергії (ПДж/ВВП за ПКС 2015), який припадає на кожен сектор, щоб отримати оцінку ЕІ для кожного сектору.

Індикатор 19: Міжнародна співпраця у сфері розвитку знань (спільні публікації)

Джерело даних: Європейська Комісія, Генеральний директорат з досліджень та інновацій.

Методологія: цей індикатор має на меті зафіксувати відносну силу міжнародних мереж розвитку знань країни та взаємодію з міжнародними партнерами у розвитку нових знань як показник соціальної легітимації інновацій у сфері чистої енергетики та важливості міжнародної співпраці. Індикатор вимірюється як частка міжнародних спільних публікацій з досліджень у сфері чистої енергетики. Він розраховується на основі кількості міжнародних спільних публікацій у сфері досліджень чистої енергетики як частка від загальної кількості публікацій у сфері досліджень чистої енергетики. Показник нормалізується відповідно до середньозваженого світового показника. Індикатор рівня вимірюється як частка балів за міжнародні публікації за останній рік, за який є дані. Індикатор змін вимірюється як 4-річний середньорічний темп приросту за попередні п'ять років. Загальний бал за індикатором визначається як сума балів за індикатором рівня, помножена на 0,80, та балів за індикатором змін, помножена на 0,20.

Індикатор 20: Міжнародна співпраця у сфері розвитку технологій (спільні винаходи)

Джерела даних: база даних ОЕСР щодо патентних заявок на технології пом'якшення наслідків зміни клімату ; база даних Світового банку щодо ВВП.

Методологія: цей індикатор має на меті відобразити відносну силу міжнародних мереж з розробки технологій та ступінь залучення країни до міжнародної співпраці у розробці нових технологій як показник соціальної легітимізації інновацій у сфері чистої енергетики та важливості міжнародної співпраці. Індикатор вимірюється часткою співвинаходів у сфері пом'якшення наслідків зміни клімату (простих патентних сімейств), розроблених спільно з іноземними винахідниками, у загальній кількості вітчизняних співвинаходів у сфері пом'якшення наслідків зміни клімату (іншими словами, співвідношенням співвинаходів, розроблених спільно з іноземними винахідниками, до співвинаходів, розроблених спільно з іншими вітчизняними співвинахідниками). База даних ОЕСР не дозволяє віднімати підгрупи технологій

пом'якшення наслідків зміни клімату від загальної суми за цим індикатором, тому технології пом'якшення наслідків зміни клімату, пов'язані як з сільським господарством, тваринництвом та агропродовольчою галуззю, так і з очищенням стічних вод та управлінням відходами, включені в оцінку. Індикатор рівня вимірюється як показник міжнародної співпраці у розробці технологій за останній рік, за який є дані протягом останнього трирічного періоду.

#### 3.4.4 Підхід Європейського Союзу

Зростаюче занепокоєння щодо сталого розвитку та застосування Порядку денного до 2030 року та 17 ЦСР лежать в основі нинішньої європейської політики.

Значна увага до великих суспільних викликів є спробою відповісти на питання про те, як дослідницька та інноваційна політика може спрямувати інноваційну діяльність у певному бажаному напрямі. Хоча сталий розвиток лежить в основі політики ЄС ще з часів підписання Європейських угод (European Treaties), визначення ЦСР та Порядок денний до 2030 року викликали інтерес до розуміння того, як досягти цих цілей.

Після розробки концептуальної основи наступним кроком стала розробка переліку індикаторів, що мають відношення до ЦСР. Консорціум працював над розробкою розширеного переліку індикаторів, що включає файли даних з різних джерел, надаючи корисну інформацію, яка може відобразити внесок національної діяльності у сфері досліджень і розробок у досягнення ЦСР.

Відповідно до підсумкового звіту Єврокомісії, виокремлені індикатори відповідно до завдань ЦСР 7 (табл. 17).

Таблиця 17

#### Індикатори Єврокомісії із оцінювання впливу на ЦСР 7

Індикатори	Межі оцінювання	Учасники	Тип індикатора
<i>Індикатори вхідних ресурсів</i>			
Витрати на ДіР в енергетиці, % від ВВП	Фінанси	Державний сектор	вхідний
Витрати на ДіР у секторі викопного палива, % від загального обсягу державних витрат на ДіР у секторі енергетики	Фінанси	Державний сектор	вхідний
Державні витрати на НДДКР в енергетиці, % від ВВП	Фінанси	Державний сектор	вхідний
Венчурні інвестиції у НДДКР з енергетики (% ВВП)	Фінанси	Приватний сектор	вхідний
Загальні витрати на енергетичні дослідження, розробки та демонстрації (RD&D), млн нац. валюти (ціни 2020 р.); млн дол. США (ціни 2020 р. за ПКС)	Фінанси Інфраструктура	Приватний сектор Державний сектор	вхідний

Дослідники, що задіяні у ДіР за ВЕД "Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря"	Інфраструктура	Приватний сектор Державний сектор	вхідний
<i>Індикатори результату</i>			
Кількість заявок і патентів, пов'язаних з ЦСР 7	Технологія	Приватний сектор	результат
Середній показник відносного цитування за тематикою ЦСР 7	Освіта	Суб'єкти знань	результат
Кількість публікацій за тематикою ЦСР 7, у т.ч. з найвищим рівнем цитування (топ-1%) та з високим рівнем цитування (топ-10%) – високоцитовані публікації в ЦСР 7	Освіта	Суб'єкти знань	результат
Частка інноваційно активних підприємств, %	Технологія	Приватний сектор	результат
Частка підприємств, чийі інновації сприяли зменшенню використання енергії або зменшенню викидів CO <sub>2</sub> , у загальній кількості інноваційних підприємств даного ВЕД, %	Технологія	Приватний сектор	результат
Частка підприємств, які впровадили інновації, що замінили частку викопної енергії відновлюваною енергією, % загальної кількості інноваційних підприємств даного ВЕД	Технологія	Приватний сектор	результат
Частка підприємств, які впровадили екологічні інновації у сфері енергетики, % загальної кількості інноваційних підприємств даного ВЕД	Технологія	Приватний сектор	результат
<i>Індикатори впливу</i>			
Енергоефективність ВВП або енергетична продуктивність ВВП	Технології	Приватний сектор	вплив
Споживання первинної енергії	Технології	Приватний сектор	вплив
Кінцеве споживання енергії	---- " -----	Усі сектори	---- " -----
Кінцеве споживання енергії на душу населення	---- " -----	Домогосподарства	---- " -----
Частка відновлюваної енергії у валовому кінцевому споживанні енергії за секторами	Технології	Приватний сектор	вплив
Чисті викиди парникових газів у секторі енергетика	Технології	Приватний сектор	вплив
Частка імпорту енергії у внутрішньому споживанні, %	Технології	Усі сектори	вплив
Населення, яке не в змозі опалювати житло належним чином через бідність	Технології	Домогосподарства	вплив

Джерело: розроблено авторами на базі [65]

На досягнення завдань ЦСР 7 має вплив багато різних факторів і визначення рівня прогресу потребує постійного здійснення моніторингу ключових індикаторів, особливо стосовно впливу НТІ.

### 3.5 ЦСР 8. Гідна праця та економічне зростання

Економічне зростання зазвичай визначається як сума двох ключових показників: збільшення зайнятості та підвищення продуктивності праці. На динаміку зайнятості та зростання продуктивності праці вагомий вплив мають інноваційний розвиток та цифровізація економіки.

### 3.5.1 Підхід ЄС

У жовтні 2019 році був оприлюднений дискусійний документ “Продуктивність та інноваційні компетенції в епоху цифрової трансформації: Порівняння по ЄС і США” [134], в якому розглянуті останні дані щодо зростання продуктивності праці та інноваційних компетенцій в різних галузях економіки, досягнуті завдяки цифровим перетворенням. Також, в документі висвітлена методологія, згідно якої проводилися розрахунки даних показників.

У дослідженні, також зазначено, що технології загального призначення (General purpose technologies – GPTs), визначаються як нові методи виробництва та створення нових товарів і послуг, які є достатньо важливими, щоб мати довгостроковий сукупний вплив на економіку. Проте може знадобитися значний проміжок часу, щоб після їх впровадження перейти на швидкий темп зростання продуктивності праці при агрегованому рівні економіки.

Для порівняння продуктивності та інноваційних компетенцій між ЄС і США використовувалися показники впливу цифровізації економіки на збільшення зайнятості та підвищення продуктивності праці (табл. 18).

Таблиця 18

#### Індикатори впливу цифровізації економіки на продуктивність та інноваційні компетенції

Категорія	Індикатор	Значення	Інформація, яка висвітлюється
Цифрова економіка	Збільшення індустріальної продуктивності праці в рамках цифрової економіки	Відображенні показники щодо збільшення продуктивності праці	Зазначений індикатор містять дані стосовно динаміки темпів: 1. зростання ВВП на одного працівника, %, 2. зростання ВВП на одну відпрацьовану годину, %, 3. зростання ВВП на загальну кількість робочих годин, %, 4. агрегований показник зростання продуктивності праці, %
	<p>Оцінка інноваційного потенціалу за галузевою методологією та джерелами:</p> $IPO_i = \sum_0 emp\_s_0^i \cdot IPO_0,$ <p>де <math>emp\_s_0^i</math> – частка кількості працівників з професією <math>\theta</math> у промисловості <math>i</math>,  <math>IPO_0</math> – <math>IPO</math> бали за професією <math>\theta</math>.</p> <p>Таким чином, бал <math>IPO</math> галузі є добутком балів отриманих за результатом аналізу інноваційного потенціалу кожної професії, яка переважає в даній галузі, зважений на кількість працівників кожної професії.</p> <p>Бали <math>IPO</math> виставляються галузевими підприємствами, згідно Класифікатору професій.</p> <p><math>IPO</math> (The Innovation Potential of Occupations) – інноваційний потенціал професії.</p>		

	Зростання індустріальної продуктивності в межах цифрової економіки	Показники, які демонструють збільшення галузевої продуктивності	Надаються дані щодо: 1. динаміки темпів зростання випуску продукції на годину, %; 2. вплив електронного (цифрового) виробництва на збільшення темпів зростання випуску продукції, %; 3. інтенсивність використання цифрового виробництва за галузями, %; 4. вплив галузей, які є виробниками цифрових технологій на зростання ВВП на одну відпрацьовану годину, % 5. кумулятивна частка доданої вартості галузей, які демонструють позитивні внески на зростання продуктивності праці, %
Сукупно факторне зростання продуктивності для господарського об'єднання $d$ :			
$\Delta \ln PROD_d = \sum_i \overline{w}_i \Delta \ln PROD_i,$			
де $PROD$ – продуктивність праці, або сукупна факторна продуктивність факторів господарського об'єднання $d$ або галузі $i$ ;			
$\overline{w}_i$ – частка промисловості $i$ у сукупній доданій вартості для господарського об'єднання (середнє значення за два періоди).			

Джерело: розроблено авторами на базі [ 134 ]

За результатами проведеного дослідження, відображеного в дискусійному документі було висвітлено позитивну динаміку підвищення рівня продуктивності праці, продуктивності галузі та інноваційних компетенцій, методом впровадження цифрових технологій у виробничий процес.

### 3.5.2 Підхід Єврокомісії

Відповідно до представленого Єврокомісією підсумкового звіту «Внесок досліджень та інновацій у досягнення цілей сталого розвитку (ЦСР), опрацювання конкретних тем», наявні «рекомендовані» та «не рекомендовані» (не затверджені для офіційного використання, через відсутність статистичних даних за певний звітний період) індикатори, які відображають вплив науки та інновацій на підвищення продуктивності праці або збільшення зайнятості (табл. 19). Для реалій українського сьогодення, при аналізі впливу НТІ на ЦСР, також слід враховувати індикатори, які не затверджені для офіційного використання.

**Індикатори, які відображають вплив НТІ на підвищення продуктивності праці та збільшення зайнятості населення**

Індикатори	Межі оцінювання	Учасники	Тип індикатора	Рекомендований / не рекомендований
<i>Індикатори вхідних ресурсів</i>				
Науковці задіяні у ДіР для ВЕД - Переробна промисловість, кількість осіб	Інфраструктура	Приватний сектор, суб'єкти знань	вхідний	Рекомендований
Науковці задіяні у ДіР для ВЕД - діяльність у сферах архітектури та інжинірингу; технічні випробування та дослідження, кількість осіб	Інфраструктура	Приватний сектор, суб'єкти знань	вхідний	Рекомендований
<i>Індикатори результатів</i>				
ВВП на душу населення	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Мобільність висококваліфікованих працівників	Інфраструктура	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Кількість заявок і патентів, пов'язаних з ЦСР 8	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Кількість публікацій з високим індексом цитування, пов'язаних з ЦСР 8, у т.ч. тих, що увійшли до топ-1% і топ-10%	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Середній показник відносного цитування або відносний показник цитування – проміжний показник цитування в ЦСР 8	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Не рекомендований
<i>Індикатори впливу</i>				
Зростання сукупної факторної продуктивності з урахуванням стану довкілля	Технологія	Приватний сектор	результат	Не рекомендований
Смертельні випадки на виробництві, од. на 100 000 працівників	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Частка інвестицій у ВВП за інституційними секторами	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Молодь, яка не працює, не навчається, осіб, % населення	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Рівень зайнятості населення (у т.ч. за місцем проживання і за статтю), %	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Рівень тривалого безробіття (у т.ч. за статтю)	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований

Джерело: розроблено авторами на базі [65]

Отже, цифровізація економіки та науково-інноваційна сфера мають позитивний вплив на: зростання рівня кваліфікації персоналу (підвищується рівень знань, обізнаності та проінформованості персоналу); виробничу економію та збільшення прибутку підприємств галузі, що має позитивний вплив на економічне зростання в цілому, через посилення соціально-економічних важелів.



### 3.6 Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура

#### 3.6.1 Підхід ЮНІДО

Надійний механізм контролю та огляду (a robust follow-up and review mechanism) для реалізації Порядку денного у сфері сталого розвитку на період до 2030 року вимагає міцної структури показників і статистичних даних для моніторингу прогресу, інформування політики та забезпечення підзвітності всіх зацікавлених сторін. Глобальна структура показників була ухвалена Генеральною Асамблеєю 6 липня 2017 року і міститься в Резолюції, ухваленій Генеральною Асамблеєю щодо роботи Статистичної комісії, яка стосується Порядку денного у сфері сталого розвитку на період до 2030 року (A/RES/71/313) [135].

Глобальна структура показників була створена на основі доступності наявних даних як на глобальному, так і на національному рівні, а також якості цих даних та їхньої релевантності конкретним цілям.

#### ЦІЛЬОВЕ ЗАВДАННЯ 9.1

Розвивати якісну, надійну, стійку та життєздатну інфраструктуру, включаючи регіональну і транскордонну інфраструктуру, для підтримки економічного розвитку та добробуту людей, приділяючи особливу увагу забезпеченню та справедливому доступу для всіх (табл.20).

Таблиця 20

#### Індикатори цільового завдання 9.1

Індикатори	Рівень	Кастодіальна агенція / Організація, відповідальна за дані	Агенції партнери
<b>ПОКАЗНИК 9.1.1</b> Частка сільського населення, яке проживає в межах 2 км від всесезонної дороги	Рівень II	Світовий банк	UNEP, UNECE, ADB
Частка сільського населення, яке проживає в межах 2 км від всесезонної дороги (%)			
<b>ПОКАЗНИК 9.1.2</b> Обсяги пасажирських і вантажних перевезень, за видами транспорту	Рівень I	ICAO, ITF-OECD	UPU, UNEP, UNECE
Обсяг вантажних перевезень, за видами транспорту (тонно-кілометри)			
Обсяги пасажирських перевезень (пасажиро-кілометри), за видами транспорту Контейнерний портовий трафік, морський транспорт (двадцятифутовий еквівалент - TEU)			
Навантаження та розвантаження вантажів, морський транспорт (метричні тонни)			

#### Глобальний прогрес

З 2022 року виробничий сектор зіткнувся зі стагнацією, спричиненою геополітичною нестабільністю, інфляцією, логістичними проблемами, зростанням цін на енергоносії та ширшим глобальним економічним спадом. У глобальному масштабі частка обробної промисловості в зайнятості скоротилася. Незважаючи на прогрес у зниженні інтенсивності викидів CO<sub>2</sub> в обробній промисловості, вона не досягає цільових значень 2030 року. Щоб прискорити прогрес у досягненні ЦСР 9, зусилля мають бути спрямовані на прискорення зеленого переходу, стратегічне визначення пріоритетів секторів і усунення нерівності в цифрових та інноваційних секторах.

#### Глобальний контекст

Мета сталого розвитку (ЦСР) 9 спрямована на створення стійкої інфраструктури, сприяння стійкій індустріалізації та стимулювання інновацій. Промисловий розвиток відіграє ключову роль у досягненні цієї та всіх інших ЦСР. У випуску звіту ЮНІДО про хід досягнення ЦСР 9 за 2023 рік представлено всебічний огляд глобальних та регіональних тенденцій у промисловому розвитку та прогресі у досягненні Цілі. На основі шести показників індустріалізації ЦСР 9, для яких ЮНІДО є агентством, що курує, звіт пропонує аналіз останніх подій у різних групах країн. У звіті використовується Індекс промисловості ЮНІДО ЦСР 9, інструмент порівняльного аналізу, що охоплює 137 країн світу. Крім того, у ньому дається конкретна оцінка досягнутого прогресу та перспектив досягнення Цілі до 2030 року. У цьому випуску звіту за 2023 рік є тематичний розділ про доступність даних ЦСР 9, в якій визначаються основні прогалини та надається дорожня карта для їх усунення та завершення збору статистичних даних, необхідних для прискорення прогресу в досягненні Цілі.

#### ЦІЛЬОВЕ ЗАВДАННЯ 9.2

Сприяти всеохоплюючій та стійкій індустріалізації і до 2030 року значно збільшити частку промисловості у зайнятості та ВВП відповідно до національних умов та подвоїти її частку в найменш розвинених країнах (табл. 21).

## Індикатори цільового завдання 9.2

Індикатори	Рівень	Кастодіальна агенція / Організація, відповідальна за дані	Агенції партнери
<b>ПОКАЗНИК 9.2.1</b> Частка доданої вартості у переробній промисловості у ВВП та на душу населення	Рівень I	UNIDO	World Bank
Частка доданої вартості переробної промисловості (постійні ціни 2015 року, долари США) у ВВП (%)			
Додана вартість у переробній промисловості на душу населення (у доларах США, постійні величини 2015 року)			
Частка доданої вартості переробної промисловості (поточні долари США) у ВВП (%)			
<b>ПОКАЗНИК 9.2.2</b> Зайнятість у переробній промисловості як частка від загальної зайнятості	Рівень I	UNIDO	
Зайнятість у переробній промисловості як частка від загальної зайнятості - 13-та МКРС (%)			
Зайнятість у переробній промисловості як частка від загальної кількості зайнятих - 19-й МКЗП(%)			

Глобальний прогрес

Виробничий сектор сильно відновився 2021 року після COVID, але зростання зупинилося на рівні близько 2,7% з 2022 року, і, як очікується, продовжиться 2024 року. Незважаючи на це, глобальна додана вартість в обробній промисловості на душу населення зросла на 16% з 2015 по 2023 рік, досягнувши \$1922 на душу населення. Регіональні розриви різочі: Європа і Північна Америка досягли рекордних \$4986 на душу населення, що контрастує зі стагнуючими рівнями в \$163 у країнах Африки на південь від Сахари.

З 2015 року глобальна зайнятість в обробній промисловості коливалася. Почавшись із 14,3% 2015 року, вона впала до 14,2% 2020 року, але 2021 року спостерігалось незначне відновлення. Однак до 2022 року вона знизилася до 14,1% з помітними регіональними відмінностями. У той час як у країнах Африки на південь від Сахари та Центральної і Південної Азії спостерігалось невелике зростання, в інших регіонах спостерігався спад, водночас в Австралії та Новій Зеландії було зафіксовано

найбільше падіння в 0,5 відсоткових пункти з 2021 по 2022 рік. Ці тенденції підкреслюють триваючий вплив криз на зростання зайнятості в обробній промисловості.

### ЦІЛЬОВЕ ЗАВДАННЯ 9.3

Розширити доступ малих промислових та інших підприємств, зокрема в країнах, що розвиваються, до фінансових послуг, включаючи доступне кредитування, та їх інтеграцію у виробничо-збутові ланцюги і ринки (табл. 22).

Таблиця 22

#### **Індикатори цільового завдання 9.3**

Індикатори	Рівень	Кастодіальна агенція / Організація, відповідальна за дані	Агенції партнери
<b>ІНДИКАТОР 9.3.1</b> Частка малих підприємств у загальній доданій вартості промисловості	Рівень II	UNIDO	UNCDF
Частка малих підприємств переробної промисловості у загальному обсязі доданої вартості переробної промисловості(%)			
<b>ІНДИКАТОР 9.3.2</b> Частка малих підприємств, що мають кредит або кредитну лінію	Рівень I	UNIDO, World Bank	UNCDF
Частка малих підприємств, що мають кредит або кредитну лінію (%)			

### Глобальний прогрес

Малі підприємства стикаються з підвищеною вразливістю, особливо в країнах з низьким рівнем доходу. Згідно з даними опитування, що охоплює період з 2006 до 2023 року, тільки 16,9% малих виробничих підприємств у країнах Африки на південь від Сахари мали доступ до кредитів або кредитних ліній порівняно з 45,4% у Латинській Америці та Карибському басейні. Це підкреслює, як глобальна невизначеність ускладнює інвестиційний потік і фінансовий доступ для малих підприємств, перешкоджаючи їхній стійкості та впровадженню нових технологій.

### ЦІЛЬОВЕ ЗАВДАННЯ 9.4

До 2030 року модернізувати інфраструктуру та переоснастити промисловість, щоб зробити її стійкою, підвищити ефективність використання ресурсів і ширше впроваджувати чисті й екологічно безпечні технології та промислові процеси, причому всі країни повинні вживати заходів відповідно до своїх можливостей (табл. 23).

**Індикатори цільового завдання 9.4**

Індикатори	Рівень	Кастодіальна агенція / Організація, відповідальна за дані	Агенції-партнери
<b>ПОКАЗНИК 9.4.1</b> Викиди CO <sub>2</sub> на одиницю доданої вартості	Рівень I	UNIDO, IEA	UNEP
Викиди двоокису вуглецю від спалювання палива (млн т)			
Викиди двоокису вуглецю на одиницю доданої вартості у виробництві (кілограми CO <sub>2</sub> на постійні долари США 2015 року)			
Викиди вуглекислого газу на одиницю ВВП за паритетом купівельної спроможності (кілограми CO <sub>2</sub> на постійні долари США 2017 року)			

Глобальний прогрес

У глобальному масштабі викиди CO<sub>2</sub> на одиницю ВВП неухильно знижувалися на 11,5% з 2015 по 2021 рік, при цьому у виробничому секторі спостерігалось зниження на 16%. Попри ці позитивні тенденції, світові викиди CO<sub>2</sub> від спалювання палива досягли рекордного рівня в 33,6 гігатонни 2021 року, а викиди в обробній промисловості також досягли найвищого рівня з 2014 року - 6,1 гігатонни. Ці цифри підкреслюють недостатні темпи зниження інтенсивності викидів CO<sub>2</sub> для досягнення істотного загального зниження світових викидів CO<sub>2</sub>.

ЦІЛЬОВЕ ЗАВДАННЯ 9.5

Активізувати наукові дослідження, модернізувати технологічний потенціал промислових секторів у всіх країнах, зокрема країнах, що розвиваються, в тому числі до 2030 року шляхом заохочення інновацій та суттєвого збільшення кількості працівників, зайнятих у сфері досліджень і розробок, на 1 млн осіб, а також державних і приватних витрат на дослідження і розробки (табл. 24).

## Індикатори цільового завдання 9.5

Індикатори	Рівень	Кастодіальна агенція / Організація, відповідальна за дані	Агенції-партнери
<b>ІНДИКАТОР 9.5.1</b> Витрати на дослідження та розробки як частка ВВП	Рівень I	UNESCO-UIS	
Витрати на дослідження та розробки як частка ВВП (%)			
<b>ІНДИКАТОР 9.5.2</b> Дослідники (в еквіваленті повної зайнятості) на мільйон жителів	Рівень I	UNESCO-UIS	
Дослідники (в еквіваленті повної зайнятості) на мільйон жителів (на 1 000 000 населення)			

Глобальний контекст

Наука, технології та інновації (НТІ) все частіше є ключовими елементами забезпечення економіки та зростання. Вкрай важливо, щоб досягнення в цій галузі використовувалися для вирішення найсерйозніших проблем.

За останні п'ять років пріоритети розвитку вирівнялися, і країни з усіма рівнями доходів стали приділяти першочергову увагу переходу до цифрового та зеленого суспільств. Щоб прискорити цей перехід, уряди розробляють нові інструменти політики, які б сприяли передачі технологій приватному сектору. Проте вісім із десяти країн, як і раніше, асигнують на наукові дослідження менше 1% свого ВВП, в основному залишаючись одержувачами іноземних наукових знань, досвіду та технологій. Хоча країни вкладають у “зелені” технології дедалі більше коштів, наука у сфері сталого розвитку ще стала магістральним напрямом наукової діяльності на глобальному рівні, як зазначається у одному з досліджень ЮНЕСКО. Урядам необхідно прагнути до того, щоб політика та ресурси, що спрямовуються на перехід до цифрового та «зеленого» суспільства, використовувалися в різних секторах економіки для досягнення єдиної стратегічної мети – забезпечення сталого розвитку [136].

Пандемія COVID-19, що почалася в 2020 р., послужила імпульсом до активізації систем генерування знань. Серед лідерів інновацій мінливий геополітичний ландшафт та пандемія викликали дискусію про шляхи захисту стратегічних інтересів у галузях торгівлі та технологій.

### Глобальний прогрес

Після сповільнення у 2020 році світові витрати на дослідження і розроблення (НДДКР), мабуть, повернулися до допандемічного рівня у 2021 році, збільшившись із 1,72% ВВП у 2015 році до 1,93% у 2021 році. Однак у багатьох країнах, що розвиваються, витрати на НДДКР по відношенню до ВВП становлять менше 1%.

Кількість дослідників на мільйон жителів у світі збільшилася з 1143 2015 року до 1352 2021 року, водночас у Європі та Північній Америці, а також в Австралії та Новій Зеландії зайнято втричі більше, ніж у світі (тобто 4050 і 4696 відповідно 2021 року). З іншого боку, у країнах Африки на південь від Сахари цей показник був істотно нижчим - 96 дослідників на мільйон жителів. Крім того, жінки, як і раніше, недопредставлені, становлячи лише 31,5% всіх дослідників у світі у 2021 році.

### Довідка по цілі 9.5 [137]

Інститут статистики ЮНЕСКО (UIS) повідомив про запуск свого Огляду статистики досліджень і розробок (НДДКР) за 2024 рік. Це опитування збирає дані для підтримки глобального моніторингу цілі 9.5 ЦСР.

Опитування надсилається до 124 держав-членів ЮНЕСКО та територій, для яких UIS відповідає за збір даних. Дані для інших країн збираються в партнерстві з регіональними організаціями.

Як частина Порядку денного Цілей сталого розвитку (ЦСР) до 2030 року, цільова ціль 9.5 ЦСР закликає країни посилити наукові дослідження, заохочувати інновації та значно збільшити кількість працівників науково-дослідних робіт, а також державні та приватні витрати на науково-дослідні роботи. UIS, як орган-зберігач, збирає дані та виробляє два ключові показники для моніторингу прогресу в досягненні цих цілей ЦСР:

ЦСР 9.5.1: Витрати на НДДКР як частка ВВП.

ЦСР 9.5.2: Дослідники (в еквіваленті повної зайнятості) на мільйон жителів.

Крім того, UIS створює набір вибраних показників науково-дослідних розробок, дезагрегованих за статтю.

UIS опублікує показники, отримані в результаті цього опитування, у 2025 році через свій браузер даних і службу завантаження масових даних UIS (BDDS). Ці показники також будуть включені до Глобальної бази даних індикаторів ЦСР і публікацій і аналізу ЦСР ООН.

ЦІЛЬОВЕ ЗАВДАННЯ 9.a

Сприяння сталому та стійкому розвитку інфраструктури в країнах, що розвиваються, шляхом посилення фінансової, технологічної та технічної підтримки африканських країн, найменш розвинених країн, країн, що не мають виходу до моря, та малих острівних держав, що розвиваються (табл. 25).

Таблиця 25

**Індикатори цільового завдання 9.a**

Індикатори	Рівень	Кастодіальна агенція / Організація, відповідальна за дані	Агенції-партнери
<b>ІНДИКАТОР 9.a.1</b> Загальна офіційна міжнародна підтримка інфраструктури (офіційна допомога розвитку плюс інші офіційні потоки)	Рівень I	OECD	
Загальні офіційні потоки на інфраструктуру, за країнами-реципієнтами (мільйони постійних доларів США 2021 року)			

ЦІЛЬОВЕ ЗАВДАННЯ 9.b

Підтримувати внутрішній розвиток технологій, досліджень та інновацій у країнах, що розвиваються, у тому числі шляхом забезпечення сприятливого політичного середовища, зокрема, для диверсифікації промисловості та збільшення доданої вартості сировинних товарів (табл. 26).

Таблиця 26

**Індикатори цільового завдання 9.b**

Індикатори	Рівень	Кастодіальна агенція / Організація, відповідальна за дані	Агенції-партнери
<b>ПОКАЗНИК 9.b.1</b> Частка доданої вартості середньо- та високотехнологічної промисловості у загальній доданій вартості	Рівень I	UNIDO	OECD
Частка доданої вартості середньо- та високотехнологічної переробної промисловості у загальній доданій вартості			

Глобальний прогрес

Поступова тенденція до зростання доданої вартості середньо- і високотехнологічного виробництва в загальній доданій вартості, яка зросла з 46,3% у



2015 році до 46,9% у 2019 році, була ненадовго перервана пандемією COVID-19 2020 року, знизившись до 46,8%. Незважаючи на невизначеність та економічні проблеми, сектор продемонстрував стійкість із невеликим зниженням на 0,67 процентних пункти 2021 року. У Східній та Південно-Східній Азії на цей сектор припадало близько 50,6% від загального обсягу виробництва у 2021 році, тоді як у країнах Африки на південь від Сахари він становив лише 18,3%.

### ЦІЛЬОВЕ ЗАВДАННЯ 9.с

Значно розширити доступ до інформаційно-комунікаційних технологій і прагнути до забезпечення загального і недорогого доступу до Інтернету в найменш розвинених країнах до 2020 року (табл. 27).

Таблиця 27

**Індикатори цільового завдання 9.с**

Індикатори	Рівень	Кастодіальна агенція / Організація, відповідальна за дані	Агенції-партнери
<b>ПОКАЗНИК 9.с.1</b> Частка населення, охопленого мобільним зв'язком, за технологіями	Рівень I	ITU	
Частка населення, охопленого принаймні мережею мобільного зв'язку 2G (%)			
Частка населення, охопленого принаймні мережею мобільного зв'язку 3G			
Частка населення, охопленого принаймні мережею мобільного зв'язку 4G			

### Глобальний прогрес

Мобільний широкосмуговий доступ (3G або вище) доступний 95% населення світу, порівняно з 78% у 2015 році. У більшості країн, що розвиваються, цей тип доступу є основним способом - і часто єдиним - підключення до Інтернету. Однак подолання решти 5% розриву в покритті створює проблеми. Зокрема, в Океанії (за винятком Австралії та Нової Зеландії) розрив залишається значним і становить 31%. Хоча розрив у країнах Африки на південь від Сахари скорочується, він як і раніше залишається відносно високим і становить 17%, особливо впливаючи на Центральну і Західну Африку.

Отже, Ціль сталого розвитку 9 спрямована на сприяння відповідальному економічному розвитку, створенню робочих місць і підвищенню якості життя, підкреслюючи важливість дій бізнесу для досягнення цих цілей.

Для досягнення ЦСР 9 необхідно досягти конкретних цілей:

1. Стіяка інфраструктура: створення надійної, стійкої та сталої інфраструктури, яка стимулює економічний розвиток і добробут. Сюди входять дороги, залізниці, порти, аеропорти, енергетичні та телекомунікаційні мережі тощо.

2. інклюзивна індустріалізація: необхідно сприяти інклюзивній і стійкій індустріалізації. Це передбачає значне збільшення частки зайнятості та ВВП до 2030 року, адаптацію промислової трансформації до умов кожної країни і подвоєння її частки в найменш розвинених країнах.

3. Доступ до фінансових послуг для підприємств: малим підприємствам і підприємствам, особливо в країнах, що розвиваються, необхідний доступ до фінансових послуг, як-от доступні кредити, для ефективної інтеграції в ланцюжки створення вартості та ринки.

4. Модернізація інфраструктури та промисловості: інфраструктура і промисловість мають бути модернізовані, з упором на ефективність, стійкість та інновації. Для цього необхідно значно збільшити інвестиції в НДДКР на мільйон жителів, адаптувавши їх до можливостей кожної країни.

5. Підтримка інфраструктури в країнах, що розвиваються: сприяти створенню стійкої і стійкої інфраструктури в країнах, що розвиваються, за допомогою розширеної фінансової, технологічної та технічної підтримки. Особливу увагу слід приділяти африканським країнам, найменш розвиненим країнам, країнам, що не мають виходу до моря, і малим острівним державам, що розвиваються.

6. Розвиток технологій та інновації: вкрай важливо сприяти розвитку технологій, досліджень та інновацій на національному рівні в країнах, що розвиваються, щоб сприяти їхньому зростанню. Необхідно забезпечити сприятливу нормативну базу для промислової диверсифікації та додавання вартості до товарів.

7. Універсальний доступ до Інтернету: розширення інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) має важливе значення для економічного і соціального розвитку. Необхідно значно підвищити доступність цієї технології, забезпечивши універсальний і доступний доступ до Інтернету в найменш розвинених країнах.

ЮНІДО було визнано агентством-зберігачем шести галузевих показників ЦСР 9.

ЮНІДО працює з національними статистичними управліннями (НСУ) та іншими установами-охоронцями в галузі збирання порівнянних на міжнародному рівні даних, підтримки відповідності міжнародним стандартам і рекомендаціям з промислової статистики, а також зміцнення національного статистичного потенціалу.

Інші обов'язки включають в себе взаємодію з національними статистичними управліннями, в тому числі для перевірки та коригування національних даних; побудову показників ЦСР на основі офіційних даних, отриманих від країн; розрахунок регіональних і глобальних агрегованих показників; і поширення показників і публікацій на основі зібраних даних.

Таким чином, аналіз даних щодо прогресу ЦСР 9 засвідчує:

**Необхідність збільшення інвестицій в науку:** Необхідно спрямовувати більше коштів на наукові дослідження та дослідно-конструкторські розробки (НДДКР), оскільки на сьогодні більшість країн недостатньо інвестують у цю сферу.

**Нерівномірний розподіл витрат:** Хоча витрати на науку зросли в багатьох регіонах, 80% країн інвестують менше 1% свого ВВП у дослідження та розробки. Це свідчить про значну нерівномірність у фінансуванні НДДКР.

**Диспропорція між кількістю дослідників і фінансуванням:** В деяких країнах темпи зростання кількості дослідників перевищують темпи збільшення витрат на науку, що призводить до зниження обсягу фінансування на одного дослідника.

**Стратегічне інвестування:** Уряди повинні не тільки збільшувати витрати на НДДКР, але й робити це стратегічно, враховуючи довгострокову перспективу та узгодження політик у різних галузях. Це важливо для досягнення сталого розвитку.

**Цілісний підхід:** Для забезпечення ефективності реформ, політики та ресурсів необхідно орієнтувати їх на спільну стратегічну мету, зокрема на сталий розвиток, забезпечуючи взаємну підкріплюваність у різних галузях.

### *3.6.2 Підхід Єврокомісії*

Саме в Європейському Союзі дослідження та інновації ототожнюються зі сталим розвитком, тому Європейською Комісією в 2023 році був оприлюднений підсумковий звіт “Внесок досліджень та інновацій у досягнення цілей сталого розвитку (ЦСР),

розробка конкретних тем”. У звіті уточнено, що дослідження сприяють консолідації концептуальних знань шляхом розробки бази, яка пов’язує дослідження та інновації з цілями сталого розвитку.

Безпосередньо впливу НТІ на досягнення ЦСР 9 стосуються такі індикатори:

- Валові внутрішні витрати на НДДКР (% ВВП).
- Персонал R&D (% від активного населення).
- Патентні заявки на 1 000 000 населення.
- Домогосподарства з широкосмуговим доступом.
- Розрив у доступі до Інтернету, місто проти сільської місцевості.
- Населення, що володіє принаймні базовими цифровими навичками.
- Статті, опубліковані в наукових журналах (на 1000 населення).

Більш детальний перелік індикаторів для вимірювання впливу науки та інновацій на досягнення ЦСР 9 наведено у табл. 28.

Таблиця 28

### Індикатори впливу на промисловість, інновації та інфраструктуру

Індикатори	Межі оцінювання	Учасники	Тип індикатора	Рекомендований / не рекомендований
<i>Індикатори вхідних ресурсів</i>				
Витрати на ДіР у ВЕД - Переробна промисловість, нац. валюта	Фінанси	Приватний сектор	вхідний	Рекомендований
Валові внутрішні витрати на ДіР, % ВВП	Фінанси	Приватний сектор	вхідний	Рекомендований
Витрати венчурного капіталу (% ВВП)	Фінанси	Приватний сектор	вхідний	Рекомендований
Загальна кількість науковців та інженерів у всіх секторах економіки, осіб, % від кількості зайнятих (у т.ч. у державному, приватному секторах, секторі вищої освіти)	Інфраструктура	Приватний сектор, державний сектор, суб'єкти знань	вхідний	Рекомендований
Науковці бізнес сектору, задіяні у ДіР, осіб, % від кількості зайнятих	Інфраструктура	Приватний сектор, суб'єкти знань	вхідний	Рекомендований
Науковці, задіяні у ДіР у ВЕД - Переробна промисловість, осіб, % від кількості зайнятих у переробній промисловості	Інфраструктура	Приватний сектор, суб'єкти знань	вхідний	Рекомендований
Фахівці у сфері ІКТ, % від загальної кількості зайнятих	Інфраструктура	Приватний сектор, суб'єкти знань	вхідний	Рекомендований
Випускники ЗВО (відсоток від загальної кількості випускників)	Інфраструктура	Приватний сектор, суб'єкти знань	вхідний	Рекомендований
<i>Індикатори результату</i>				

Частка інноваційно-активних підприємств, %				
Частка інноваційних підприємств, які запровадили бізнес-процеси, %				
Частка інноваційних підприємств, які запровадили інноваційні продукти, %				
Кількість інноваційних підприємств, на інноваційну діяльність яких вплинули: зайнятість; охорона праці; соціальна діяльність; стан довкілля; інтелектуальна власність; рівень податків.	Технологія, фінанси	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Підприємства, що навчають або підвищують кваліфікацію з ІКТ свого персоналу	Освіта	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Кількість інноваційних підприємств, які уклали контракт за результатами закупівель: - з національним державним сектором; - з іноземним державним сектором.	Фінанси	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Зайнятість на інноваційних підприємствах, осіб	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Витрати на інновації на одного зайнятого, нац. валюта	Фінанси	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Інноваційні МСП, які співпрацюють з іншими інноваційними підприємствами	Інфраструктура	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Кількість заявок і патентів, пов'язаних з ЦСР 9	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Кількість патентних заявок (поданих згідно Договору про патентну кооперацію) на винаходи, пов'язані зі: штучним інтелектом, нанотехнологіями, ІКТ	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Торгові марки, од. на млрд ВВП	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Дизайн або проектні програми, од. на млрд ВВП	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Загальна кількість публікацій, пов'язаних з ЦСР 9	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Кількість публікацій з високим індексом цитування, пов'язаних з ЦСР 9, у т.ч. тих, що увійшли до топ-1% і топ-10% високоцитованих публікацій	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Кількість публікацій розподілених за галузями досліджень: - матеріали;	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований

- електроніка та електронна інженерія; - хімія; - інші споріднені				
Середній показник відносного цитування або відносний показник цитування – проміжний показник цитування в ЦСР 9	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Не рекомендований
Новостворені підприємства	Інфраструктура	Приватний сектор	результат	Рекомендований
<i>Індикатори впливу</i>				
Кількість підприємства, які активно співпрацюють із споживачами щодо сучасних ідей, створення дизайну та розробки нових продуктів	Технології	Приватний сектор	вплив	Рекомендований (застосовується в Швеції)
Зайнятість у високо- та середньо- високотехнологічному виробництві та наукомістких послугах	Технології	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Частка експорту середньо- та високотехнологічної продукції у загальному обсязі експорту товарів	Технології	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Частка автобусів і поїздів у внутрішніх пасажирських перевезеннях, % до загальної кількості перевезених пасажирів	Технології	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Частка залізничного та внутрішнього водного транспорту у загальному внутрішньому обсязі перевезених вантажів, %	Технології	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Інтенсивність викидів ПГ промисловістю в атмосферу	Технології	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Викиди в повітря дрібних твердих часток (PM <sub>2,5</sub> ) промисловістю	Технології	Приватний сектор	вплив	Рекомендований

Джерело: розроблено авторами на базі [65]

У контексті підтримки дослідницької та інноваційної інфраструктури з метою створення процвітаючого, більш здорового та сталого суспільства, на передній план виходить саме ЦСР 9: промисловість, інновації та інфраструктура.

### 3.6.3 Підхід ЮНЕСКО

ЮНЕСКО до індикаторів відслідковування внеску і впливу науки у досягнення ЦСР 9 відносить [138]:

1. Інвестиції у дослідження і розробки як частка ВВП.
2. Кількість дослідників на мільйон жителів.

3. Міжнародне наукове співавторство – кількість сумісних публікацій науковцями з різних країн, % до загальної кількості публікацій.
4. Тренди публікацій щодо чистої води і санітарії – темп зростання публікацій за 3 останніх роки порівняно з попереднім 3-річним періодом за темами: підвищення ефективності акумуляторів, сталий транспорт, еко-індустріальне поводження з відходами, екологічно чисті будівельні матеріали, управління радіоактивними відходами, ціноутворення на викиди вуглецю та екологічні альтернативи пластмасам.
5. Внесок у глобальні публікації означених 7 груп тем досліджень (п. 4), пов'язаних з ЦСР 9 (%).
6. Наявність національної інноваційної стратегії та стратегії індустріального розвитку.
7. Інноваційні партнерства щодо індустріальних досліджень та навчання.
8. Розумні міста.
9. Зв'язки з відповідними програмами ЮНЕСКО.

### **3.7 ЦСР 11. Сталий розвиток міст і громад**

Одним з шести пріоритетів визначених Європейською комісією є забезпечення сталого розвитку, покращення якості життя та забезпечення лідерства Європи у світовій економіці за допомогою НТІ. Новітні технології можуть стати важливим фактором розвитку інклюзивних, безпечних і стійких міст. Розвиток інновацій, зокрема поглиблених технологічних інновацій, є відповіддю ЄС на глобальне зобов'язання скоротити викиди парникових газів, зробити європейську економіку більш цифровою, і гарантувати продовольчу, енергетичну та сировинну безпеку Європи.

#### **3.7.1 Підхід Європейської міської ініціативи**

У рамках визначеного пріоритету, Європейський Союз став співзасновником Європейської міської ініціативи, яка має на меті підтримувати міські райони будь-якого розміру за допомогою інноваційних дій, розвитку знань, розробки політики та комунікації для сталого розвитку міст.

Європейська міська ініціатива [139] розмістила на своєму сайті інформацію щодо тематики “Технології в містах”[140]. У контексті даної теми, відображені вимоги до технологічно-інноваційних проєктів, які здатні покращити життя громади за економічними та екологічними напрямками, і сприяти підвищенню рівня компактності та мобільності міст. Тематикою, також, пропонується для міської влади виявити набір

оптимальних індикаторів, які дозволять визначитися з доцільністю фінансування проєктів та комплексно відобразять взаємопов'язані вигоди, що будуть отримані під час (вихідні індикатори – табл. 29) та після реалізації (результативні індикатори – табл. 30) їх проєктних пропозицій.

Даний набір індикаторів включає в себе основні показники, які прямо не корелюють з предметом теми, але є корисними для вираження відчутних результатів. Зазначені показники повинні доповнюватися показниками, що стосуються конкретного проєкту, тобто додатковими. Міські органи влади залишаються вільними у визначенні власних конкретних індикаторів проєкту, враховуючи, що основні показники здатні відобразити найчіткішим і найпереконливішим чином зміни у житті громади, які будуть отримані в результаті реалізації проєкту.

Таблиця 29

### Вихідні індикатори

Індикатор	Значення	Одиниця виміру
Громадяни залучені до проєкту	Громадяни, які беруть участь у підготовці та співреалізації проєкту	Кількість осіб
Підприємства, які співпрацюють з дослідницькими установами	Підприємства, які співпрацюють з дослідницькими установами	Кількість підприємств
Підприємства, яким надається підтримка	Підприємства, яким надається підтримка, за розміром: - мікро, - малі, - середні, - великі	Кількість підприємств
Нові підприємства	Підтримано нових підприємств	Кількість підприємств
Створено та/або впроваджено нового обладнання	Створено та/або впроваджено нового обладнання, в рамках реалізації проєкту	Кількість обладнання
Створено нових продуктів та/або послуг	Створено нових продуктів та/або послуг, в рамках реалізації проєкту	Кількість продуктів/послуг
Населення, якому надається підтримка	Населення, якому надається підтримка, в рамках реалізації проєкту (навчання, підвищення кваліфікації, супровід або допомога)	Кількість осіб
Населення, охоплене проєктом	Населення, охоплене проєктами в рамках інтегрованих дій щодо соціально-економічної інтеграції маргіналізованих спільнот, домогосподарств з низьким рівнем доходу та незахищених груп	Кількість осіб
Участь зацікавлених сторін	Зацікавлені сторони, залучені до підготовки та спільного впровадження проєкту	Кількість учасників
Вартість цифрових послуг, продуктів і процесів	Вартість цифрових послуг, продуктів і процесів, розроблених для підприємств, в рамках реалізації проєкту	Євро



Інвестиції у системи оповіщення	1. Інвестиції в нові або модернізовані системи моніторингу стихійних лих, готовності, попередження та реагування на них. 2. Інвестиції в нові або модернізовані системи моніторингу катастроф, готовності, попередження та реагування на природні ризики, не пов'язані з кліматом, і ризики, пов'язані з діяльністю людини	Євро
---------------------------------	---	------

Джерело: розроблено авторами на базі [140].

Таблиця 30

### Індикатори результативності

Індикатор	Значення	Одиниця виміру
Навчання у малих та середніх підприємствах (МСП)	Навчання, яке підтримується в МСП	Кількість осіб
Робочі місця	Робочі місця, створені в організаціях, які підтримуються	Річний еквівалент повної зайнятості
Рівень взаємодії, досягнутий у співпраці з місцевими громадами	Рівень взаємодії, досягнутий у співпраці з місцевими громадами (інформація, консультації, співтворчість, спільне прийняття рішень та інше)	Захищене місцеве населення, %
МСП, які запроваджують інновації	МСП, які запроваджують інновації в виробничій сфері, маркетинговій чи організаційній діяльності	Кількість підприємств
Заявки на отримання товарних знаків	Заявки подані з цілю отримати товарний знак	Кількість заявок на отримання товарного знаку
Персонал МСП, який пройшов навчання	Персонал МСП, який пройшов навчання за в рамках розумової спеціалізації, промислового переходу та підприємництва (за напрямом: технічний, управлінський, підприємницький, зелений, інші)	Кількість осіб
Користувачі нових або оновлених цифрових послуг, продуктів і процесів	Користувачі нових або оновлених цифрових послуг, продуктів і процесів, отриманих в рамках реалізованого проєкту	Кількість користувачів на рік, осіб
Населення, яке отримує користь від заходів захисту: 1. від повеней; 2. від лісових пожеж; 3. від стихійних лих; 4. від природних ризиків і ризиків, пов'язаних з діяльністю людини	Населення, яке отримує користь від нових або удосконалених заходів захисту: - від повеней; - лісових пожеж; - від стихійних лих, пов'язаних із кліматичними змінами (окрім повеней і лісових пожеж); - від природних ризиків, не пов'язаних з кліматичними змінами, і ризиків, пов'язаних з діяльністю людини	Захищене місцеве населення, %
Користувачі новими або модернізованими: 1. об'єктами служби зайнятості; 2. закладами охорони здоров'я та/або соціального забезпечення	Користувачів, на рік, новими або модернізованими об'єктами служби зайнятості, закладами охорони здоров'я та/або соціального забезпечення	Кількість користувачів на рік, осіб

Джерело: розроблено авторами на базі [140].

### 3.7.2 Підхід Єврокомісії

Індикатори, які демонструють вплив науково-інноваційної діяльності на сталий розвиток міст та громад, відповідно до опублікованого Європейською комісією звіту “Внесок досліджень та інновацій у досягнення цілей сталого розвитку (ЦСР), опрацювання конкретних тем”, наведені в табл. 31.

Таблиця 31

#### Індикатори впливу науки та інновацій на сталий розвиток міст та громад

Індикатори	Межі оцінювання	Учасники	Тип індикатора	Рекомендований / не рекомендований
<i>Індикатори вхідних ресурсів</i>				
Витрати на ДіР у ВЕД Тимчасове розміщення й організація харчування, нац. Валюта, % ВДВ ВЕД	Фінанси	Приватний сектор	вхідний	Рекомендований
Дослідники, задіяні у ДіР, пов'язаних з тимчасовим розміщенням і харчуванням	Суб'єкти знань	Усі сектори	вхідний	Рекомендований
<i>Індикатори результатів</i>				
Розробка природоохоронних технологій, кількість винаходів на душу населення	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Кількість патентів, пов'язаних з ЦСР 11	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Патенти пов'язані з екологічними інноваціями, млн на душу населення	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Загальна кількість публікацій, пов'язаних з ЦСР 11	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Кількість публікацій з високим індексом цитування, пов'язаних з ЦСР 11, у т.ч. тих, що попали до топ-1% та топ-10% високоцитованих публікацій	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Середнє відносне цитування або відносний рівень цитування – проміжний показник цитування в ЦСР 11	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Не рекомендований
<i>Індикатори впливу</i>				
Експорт продукції екологічних галузей, % від загального експорту продукції	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований (застосовується в Данії)
Рівень бідності, %	Інфраструктура	Домогосподарства	вплив	Рекомендований
Рівень безпритульності за статусом бідності	Інфраструктура	Домогосподарства	вплив	Рекомендований
Населення, що страждає від шуму, за статусом бідності	Технологія	Домогосподарства	вплив	Рекомендований
Середній розмір загальної площі житла на одну особу в домогосподарствах	Інфраструктура	Домогосподарства	вплив	Рекомендований
Смертність внаслідок ДТП за типом доріг, осіб	Технологія	Домогосподарства	вплив	Рекомендований

Вплив на здоров'я населення забруднення повітря твердими частинками	Технологія	Домогосподарства	вплив	Рекомендований
Роки життя, втрачені через вплив PM <sub>2,5</sub> , роки	Технологія	Домогосподарства	вплив	Рекомендований
Рівень переробки міських відходів, %	Технологія	Домогосподарства	вплив	Рекомендований

Джерело: розроблено авторами на базі [65]

За допомогою запропонованих індикаторів можливо оцінити вплив від реалізації та впровадження проєктів НТІ для сталого розвитку міст і громад на сприяння інтегрованому, інклюзивному, соціальному, економічному та екологічному розвитку, культурі, природної спадщини та безпеки в міських районах.

### 3.8 ЦСР 12. Відповідальне споживання та виробництво

Еко-інновації зменшують вплив виробничих процесів на навколишнє середовище шляхом підвищення їх стійкості до зовнішніх факторів та ефективнішого використання ресурсів. У квітні 2022 року прийнято 8-му Програму дій Європейського Союзу з довкілля до 2030 року, яка підтримує цілі Європейської зеленої угоди щодо навколишнього середовища та клімату методом прискореного переходу до відновлюваної економіки.

Запровадження еко-інновацій в компаніях веде до зниження витрат, поліпшує здатність до використання нових можливостей для розвитку, і покращує репутацію серед клієнтів. Таким чином, еко-інновації є потужним інструментом захисту навколишнього середовища з позитивним впливом на економіку та суспільство.

#### 3.8.1 Підхід Єврокомісії із використанням еко-інноваційного табло

На своїй офіційній інтернет-сторінці Європейська Комісія оприлюднює *еко-інноваційне табло* [141], в якому зібрані дані про їх ефективність в Європейському Союзі і за його межами, що дає можливість відстежувати та оцінювати прогрес, який був досягнутий починаючи з 2010 р.

Індекс екологічних інновацій вимірює ефективність еко-інновацій у країнах-членах Європейського Союзу на основі 12 показників.

В табло еко-інновацій країни розподіляються на три групи, відповідно до отриманих балів:

- лідируюча група щодо еко-інновацій;
- середня група виконавців еко-інновацій;
- наздоганяюча група щодо еко-інновацій.

Розрахунок балів для країн відбувається згідно методології розрахунку еко-інноваційного індексу, пояснення наведені в таблиці 32.

Таблиця 32

**Еко-інноваційні індекси**

Індекс	Мотивація	Метод	Джерела даних
<b>1. Еко-інноваційні внески</b>			
Вклади в еко-інновації, які охоплюють інвестиції (фінансові або людські ресурси), спрямовані на запуск еко-інноваційної діяльності			
1.1. Державні бюджетні асигнування та витрати на науково-дослідні роботи в галузі охорони навколишнього середовища та енергетики	Відносний пріоритет, який надають уряди інвестуванню в ДіР у сферах енергетики (включаючи відновлювані джерела енергії) та навколишнього середовища	Чисельник: державні бюджетні асигнування та витрати на ДіР у сфері охорони довкілля та енергетики Знаменник: ВВП	Євростат
1.2. Загальна кількість науково-дослідного персоналу	Показник знань і дослідницького потенціалу країни	Чисельник: Загальна кількість осіб задіяних в ДіР та науковців загалом Знаменник: % загальної зайнятості	Євростат
<b>2. Еко-інноваційна діяльність</b>			
Еко-інноваційна діяльність включає показники для моніторингу обсягу та масштабу еко-інноваційної діяльності, яку здійснюють компанії. Показник фокусується на зусиллях і діяльності, а не на реальних результатах інноваційної діяльності			
2.1. Кількість сертифікатів ISO 14001	Важливість дотримання вимог екологічного менеджменту для бізнесу. Можливо розглядати як проксі-індикатор рівня екологічної обізнаності та управлінських можливостей бізнесу	Чисельник: кількість сертифікатів ISO 14001 Знаменник: Населення країни, млн	ISO Survey of Certifications
<b>3. Еко-інноваційні результати</b>			
Описують безпосередні результати еко-інноваційної діяльності. Індикатори цього показника використовуються для моніторингу результатів знань, створених підприємствами та науковцями, і пов'язаними з екологічними інноваціями			
3.1. Патенти, пов'язані з екологічними інноваціями	Патентні дані, які відображають нові винаходи в галузі екологічних інновацій з використанням найновішої системи ОЕСР для вимірювання патентів, пов'язаних з екологічними інноваціями	Чисельник: заявки на патенти, подані на умовах Договору про патентну кооперацію ВОІВ, у сфері технологій, пов'язаних з навколишнім середовищем + технологій адаптації до зміни клімату + винаходів у сфері стійкого океану. Знаменник: Населення країни, млн	ОЕСР
3.2. Наукові публікації, пов'язані з екологічними інноваціями	Публікації в галузі екологічних інновацій	Чисельник: Публікації з наступним списком англійських ключових слів у заголовку та/або анотації: eco-innovation, energy efficient/efficiency, material efficient/efficiency, resource efficient/efficiency, energy	SCOPUS

		productivity, material productivity, resource productivity Знаменник: Населення країни, млн	
<b>4. Результати ресурсоефективності</b>			
Результати ресурсоефективності стосуються розширеного впливу еко-інновацій на підвищення продуктивності ресурсів. Еко-інновації можуть мати подвійний позитивний вплив на ефективність використання ресурсів: 1) вони можуть збільшити економічну цінність продуктивності; 2) зменшити вплив на природне середовище			
4.1. Матеріальна продуктивність	Ілюструє частку ВВП, створену за допомогою внутрішнього споживання матеріалів	Чисельник: ВВП Знаменник: внутрішнє споживання матеріалів	Євростат
4.2. Продуктивність води (ВВП/загальне забір прісної води)	Ілюструє частку ВВП, отриману за рахунок внутрішнього споживання води	Чисельник: ВВП Знаменник: Загальний забір прісної води	Євростат
4.3. Енергетична продуктивність	Показник вимірює продуктивність споживання енергії та надає можливість оцінити використання енергії відокремлено від зростання ВВП	Чисельник: ВВП Знаменник: валовий обсяг виробленої енергії за звітний період	Євростат
4.4. Продуктивність у наслідок викидів парникових газів	Відображає ВВП, який створений в результаті викидів парникових газів	Чисельник: ВВП Знаменник: парникові гази (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O в еквіваленті CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> в еквіваленті CO <sub>2</sub> , HFC в еквіваленті CO <sub>2</sub> , PFC в еквіваленті CO <sub>2</sub> , SF <sub>6</sub> в еквіваленті CO <sub>2</sub> , NF <sub>3</sub> в еквіваленті CO <sub>2</sub> )	Євростат, Європейська агенція довкілля
<b>5. Соціально-економічні результати</b>			
Соціально-економічні результати еко-інновацій відображають розширені наслідки еко-інноваційної діяльності для суспільства та економіки. Включно зі змінами в зайнятості, товарообігу чи експорті, які можуть бути пов'язані з еко-інноваційною діяльністю в широкому розумінні			
5.1. Експорт екологічних товарів і сфери послуг	Експорт товарів і послуг у сфері охорони навколишнього середовища та природокористування	Чисельник: Експорт товарів і послуг у сфері охорони навколишнього середовища та природокористування Знаменник: загальний експорт	Євростат
5.2. Зайнятість у сфері охорони навколишнього середовища та природокористування	Підвищення зайнятості у сфері охорони навколишнього середовища та природокористування	Чисельник: Зайнятість у сфері охорони навколишнього середовища та природокористування Знаменник: загальна зайнятість	Євростат
5.3. Додана вартість у сфері охорони навколишнього середовища та природокористування	Оптимізація доданої вартості у сфері охорони навколишнього середовища та природокористування	Чисельник: додана вартість у секторі екологічних товарів і послуг Знаменник: ВВП	Євростат

Джерело: розроблено авторами на базі [134].

Аналіз результативності еко-інноваційності, відображених в Європейському еко-інноваційному табло сприяє удосконаленню передової еко-практики, стимулює еко-інновації, що в подальшому дасть змогу підтримувати циклічність промислової трансформації.

### 3.8.2 Підхід Єврокомісії

Індикатори, з підсумкового звіту “Внесок досліджень та інновацій у досягнення цілей сталого розвитку (ЦСР), розробка конкретних тем”, представлені в таблиці 33 висвітлюють, який вплив має науково-інноваційна сфера на покращення екології виробництва.

Таблиця 33

#### Індикатори, які демонструють вплив науково-інноваційних компонентів на оптимізацію відповідального споживання та виробництва

Індикатори	Межі оцінювання	Учасники	Тип індикатора	Рекомендований / не рекомендований
<i>Індикатори вхідних ресурсів</i>				
Витрати на ДіР у ВЕД «Е37» - Каналізація, відведення й очищення стічних вод, у т.ч. за рахунок бюджетних коштів, коштів бізнесу і ЗВО	Фінанси	Приватний сектор	вхідний	Рекомендований
Витрати на ДіР у ВЕД «Е38» - Збирання, оброблення й видалення відходів; відновлення матеріалів, у т.ч. за рахунок бюджетних коштів, коштів бізнесу і ЗВО	Фінанси	Приватний сектор	вхідний	Рекомендований
Витрати на ДіР у ВЕД «Е39» - Інша діяльність щодо поводження з відходами, у т.ч. за рахунок бюджетних коштів, коштів бізнесу і ЗВО	Фінанси	Приватний сектор	вхідний	Рекомендований
Валові інвестиції у сектори циркулярної економіки (% ВВП)	Фінанси Міські громади	Приватний сектор	вхідний	Рекомендований
Дослідники, задіяні у ДіР за ВЕД Е37-Е39, у т.ч. за секторами – державний, бізнес, вищої освіти	Сектор знань	Усі сектори	вхідний	Рекомендований
<i>Індикатори результату</i>				
Кількість інноваційних підприємств, на інноваційну діяльність яких вплинули: зайнятість; охорона праці; соціальна діяльність; стан довкілля; рівень податків	Технологія, фінанси	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Розробка природоохоронних технологій, % від загальної кількості технологій	Технологія	Державний сектор, суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Розробка природоохоронних технологій, кількість винаходів на душу населення	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Кількість патентів, пов'язаних з ЦСР 12	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Кількість патентів, пов'язаних з екологічними інноваціями, на млн населення	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Кількість патентів, пов'язаних з переробкою та вторинною сировиною	Технологія	Приватний сектор	результат	Не рекомендований

Загальна кількість публікацій, пов'язаних з ЦСР 12, у т.ч. на душу населення	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Кількість публікацій з високим індексом цитування, пов'язаних з ЦСР 12, у т.ч. тих, що увійшли до топ-1% і топ-10% високоцитованих публікацій	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Індекс спеціалізації публікацій, пов'язаних з ЦСР 12	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Середнє відносне цитування або відносний рівень цитування – проміжний показник цитування в ЦСР 12	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Не рекомендований
Частка підприємств, від загальної кількості підприємств, які запровадили інновації, що подовжили строк придатності продукту за рахунок довготермінових компонентів	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Частка підприємств, від загальної кількості підприємств, які полегшили переробку продуктів, після їх використання	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Частка підприємств, від загальної кількості підприємств, які полегшили переробку відходів, забруднених вод, або матеріалів для власного використання чи продажу	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Частка підприємств, від загальної кількості підприємств, які зменшили забруднення повітря, води, ґрунту або рівень шуму	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Частка підприємств, від загальної кількості підприємств, які зменшили споживання енергії або викидів CO <sub>2</sub>	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Частка підприємств, від загальної кількості підприємств, які зменшили частку використання корисних копалин за рахунок відновлювальних джерел енергії	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Частка підприємств, від загальної кількості підприємств, які запровадили інновації з екологічними перевагами	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Частка підприємств, від загальної кількості підприємств, які запровадили інновації пов'язані зі	Технологія	Приватний сектор	результат	Не рекомендований

зменшення використанням матеріалів або води на одиницю виробленої продукції				
Частка підприємств, від загальної кількості підприємств, які запровадили інновації щодо заміни частини матеріалів на менш забруднюючі або менш небезпечні	Технологія	Приватний сектор	результат	Не рекомендований
<i>Індикатори впливу</i>				
Ресурсна продуктивність та внутрішнє споживання матеріалів	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Споживання сировинних матеріалів	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Середні викиди CO <sub>2</sub> на км від новими легковими автомобілями	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Рівень повторного використання матеріалів, %	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Утворення відходів, за винятком основних мінеральних відходів, за ступенем безпеки	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Рівень переробки відходів, за винятком основних мінеральних відходів	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Валова додана вартість у секторі екологічних товарів і послуг та секторі циркулярної економіки	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований

Джерело: розроблено авторами на базі [65]

### 3.8.3 Підхід Євростату

Відповідно до Методологічного звіту Європейське інноваційне табло (European innovation scoreboard – EIS) 2023 року [142] відповідальне споживання та виробництво має бути невід’ємною складовою відновлення після пандемії та планів реалізації Цілей сталого розвитку. Вкрай важливим є впровадження політики, яка підтримує перехід до стійких практик і відокремлює економічне зростання від використання ресурсів.

В Методології до індикаторів підгрупи “Зміна клімату” віднесені показники, які відображають вплив використаних ресурсів та продуктивності виробництва на природне середовище (табл. 34).



## Індикатори, які відображають вплив виробництва на навколишнє середовище

Індикатор	Розрахунок	Значення	Джерело даних
Рейтинг циклічного використання матеріалів	Визначається як співвідношення циклічного використання матеріалів до загального використаних матеріалів. Загальне використання матеріалів вимірюється шляхом підсумовування сукупного внутрішнього матеріалоспоживання і циклічного використання матеріалів. Кругове використання матеріалів визначається кількістю відходів, які переробляються національними переробними заводами мінус імпорتنі відходи, призначені для утилізації плюс вивезені відходи, призначені для утилізації за кордоном. Відходи, перероблені на національних заводах з утилізації, включають операції з утилізації R2-R11, що визначено в Рамковій директиві про відходи 75/442/ЕЕС.	Показник циклічності відображає наявну кількість вторинних матеріалів, які можуть замінити первинну сировину, таким чином зменшивши вплив на навколишнє середовище через добування первинного матеріалу	Євростат
Викиди парникових газів інтенсивність енергоспоживання	Розраховується як співвідношення між викидами парникових газів, які пов'язані з енергетикою та валовим внутрішнім енергетичним споживанням. Індикатор відображає скільки тонн CO <sub>2</sub> еквівалентні викидам парникових газів, які пов'язані з енергетикою, викидається в певній галузі виробництва на енергетичну одиницю, яка споживається.	Індикатор розраховується для досягнення Цілей сталого розвитку ЄС. Він використовується здебільшого не для моніторингу ЦСР 12, а для моніторингу прогресу в досягненні ЦСР 7 і 13	Євростат, Європейська агенція довкілля
Індекс екологічних інновацій	Індикатор базується на 16 субіндикаторах, отриманих від восьми респондентів за п'ятьма тематичними напрямками даної сфери: еко-інноваційні внески, еко-інноваційна діяльність, еко-інноваційні результати, результати ресурсоефективності; соціально-економічні результати. Загальна оцінка країни-члена ЄС розраховується за допомогою незваженої середньої по 16 субіндикаторам.	Індикатор відображає наскільки добре окремі країни-члени ЄС просуваються в напрямку еко-інноваційності порівняно із середнім показником по ЄС, який прирівнюється до 100 (індекс ЄС=100).	Еко-інноваційне табло Європейського Союзу

Джерело: розроблено авторами на базі [142].

Індикатори представлені в підсумковому звіті Єврокомісії здатні продемонструвати значення досліджень та інновацій в екологізації виробництва та їх

вплив на максимізацію виробничих потужностей, оптимізацію використання ресурсів, необхідних для виробництва, а також у сприянні сталому розвитку виробництва без шкоди для довкілля.

### 3.9 ЦСР 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату

#### 3.9.1 Підхід Єврокомісії

Згідно зі звітом Єврокомісією «Внесок досліджень та інновацій у досягнення цілей сталого розвитку (ЦСР), розробка конкретних тем», авторами виокремлений ряд індикаторів щодо вимірювання впливу досліджень та інновацій на досягнення Цілі сталого розвитку 13 (табл. 35).

Таблиця 35

#### Індикатори виміру впливу досліджень та інновацій на боротьбу зі зміною клімату та його наслідками

Індикатори	Межі оцінювання	Учасники	Тип індикатора	Рекомендований / не рекомендований
<i>Індикатори вхідних ресурсів</i>				
Фінансування ДіР, по'язаних з охороною навколишнього середовища, % ВВП	Фінанси	Приватний сектор Державний сектор	вхідні	Рекомендований
Державні бюджетні асигнування на ДіР, пов'язані з навколишнім середовищем, % від ВВП	Фінанси	Державний сектор	вхідні	Рекомендований
Зелені інвестиції на ранній стадії (на млн ВВП)	Фінанси	Усі сектори	вхідний	Рекомендований
Дослідники, задіяні у ДіР за ВЕД Е37-Е39, у т.ч. за секторами – державний, бізнес, вищої освіти	Сектор знань	Усі сектори	вхідний	Рекомендований
<i>Індикатори результату</i>				
Розробка природоохоронних технологій, % від загальної кількості технологій та кількість винаходів на душу населення	Технологія	Державний сектор, суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Кількість патентів, пов'язаних з ЦСР 13	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Кількість патентів, пов'язаних з екологічними інноваціями, на млн населення та млн на душу населення	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Кількість патентних заявок (поданих згідно Договору про патентну кооперацію) на винаходи, пов'язані з	Технології	Приватний сектор	результат	Рекомендований (застосовується в Чехії)

технологіями щодо пом'якшення змін клімату				
Загальна кількість публікацій, пов'язаних з ЦСР 13, та на душу населення	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Кількість публікацій розподілених за галузями досліджень: - науки про Землю; - біологія; - екологія; - навколишнє середовище; - інші споріднені	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Індекс спеціалізації публікацій, пов'язаних з ЦСР 13	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Кількість публікацій з високим індексом цитування, пов'язаних з ЦСР 13; у т.ч. з найвищим рівнем цитування (топ-1%) та високим рівнем цитування(топ-10%)	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований
Середнє відносне цитування або відносний рівень цитування – проміжний показник цитування публікацій ЦСР 13	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Не рекомендований
Податкові надходження, пов'язані з навколишнім середовищем, відсоток від загальних податкових надходжень	Інфраструктура	Приватний сектор	результат	Рекомендований
ISO 14001 сертифікати	Технологія	Приватний сектор	результат	Рекомендований
Випускники ЗВО зі спеціальністю охорони навколишнього середовища (відсоток від загальної кількості випускників)	Освіта	Суб'єкти знань	результат	Рекомендований
<i>Індикатори впливу</i>				
Чисті викиди парникових газів	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Викиди парникових газів в залежності від інтенсивності енергоспоживання	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Чисті викиди парникових газів від землекористування, зміни землекористування та лісового господарства	Технологія	Приватний сектор	вплив	Рекомендований
Внесок у міжнародні зобов'язання щодо витрат на заходи, пов'язані з кліматом в розмірі 100 мільярдів доларів США		Усі сектори	вплив	Рекомендований

Населення, охоплене Угодою мерів про клімат та енергію		Усі сектори	вплив	Рекомендований
Розробка природоохоронних технологій, % від загальної кількості технологій та кількість винаходів на душу населення	Технологія	Державний сектор, суб'єкти знань	вплив	Рекомендований

У контексті стійких переходів, країнами-членами Європейського Союзу було доведено переваги підрахунку за допомогою наведених вище індикаторів, в рамках досліджень щодо пом'якшення наслідків зміни клімату. Відібрані індикатори дозволять різним зацікавленим сторонам, головним чином політикам, зрозуміти еволюцію певних показників, проаналізувати потенційні шляхи впливу на досягнення цілей сталого розвитку до 2030 року, і визначити відповідні заходи щодо політики втручання стосовно ЦСР 13.

### 3.9.2 Підхід ЮНЕСКО

ЮНЕСКО до індикаторів відслідковування внеску і впливу науки у досягнення ЦСР 13 відносить [143]:

1. Тренди публікацій щодо уловлювання та зберігання вуглецю, культур, готових до зміни клімату, місцевого впливу кліматичних небезпек і катастроф, національних і міських викидів парникових газів, місцевих стратегій зменшення ризику стихійних лих і нових технологій для захисту від кліматичних небезпек тощо – темп зростання публікацій за 3 останніх роки порівняно з попереднім 3-річним періодом.
2. Внесок країни у глобальні публікації за темами; пов'язаними з ЦСР 13 (%): кліматичні дії, локальні стратегії зменшення ризику стихійних лих; нові технології для захисту від небезпек, пов'язаних із кліматом); локальний вплив кліматичних небезпек і катастроф; уловлювання та зберігання вуглецю; культури, готові до зміни клімату; національні та міські викиди парникових газів.
3. Стратегії кліматичної стійкості, у т.ч. національні, регіональні та наднаціональні стратегії.
4. Інноваційні партнерства для стійкості до зміни клімату.
5. Дослідження і навчання в кліматичній науці.
6. Зв'язки з відповідними програмами ЮНЕСКО.

### 3.10 ЦСР 14. Збереження морських ресурсів

Океани є важливою частиною глобальної системи та охоплюють понад 70 % поверхні Землі. Вони забезпечують їжею та засобами до існування мільярди людей, поглинають атмосферне тепло та більше чверті вуглекислого газу та виробляють приблизно половину кисню в атмосфері.

Діяльність людини, глобальна зміна клімату та екологічні проблеми призвели до загроз для морських екосистем і середовища.

#### 3.10.1 Підхід Єврокомісії

Нижче пропонується перелік індикаторів впливу НТІ на досягнення ЦСР 14, визначений на базі даних індикаторів, які входять до панелі “Планета” (табл. 36).

Таблиця 36

**Індикатори впливу НТІ на досягнення ЦСР 14**

<i>Індикатори вхідних ресурсів</i>
Кількість дослідників, задіяних у ДіР, пов'язаних з ЦСР 14, у т.ч. у галузі будівництва кораблів і човнів (у т.ч. у державних установах, установах бізнесу і ЗВО)
Витрати на дослідження та розробки, пов'язані з ЦСР 14, у т.ч. у галузі будівництва кораблів і човнів (у т.ч. за рахунок держави, бізнесу і ЗВО)
Бенефіціари Н2020 для SDG14
Кошти на проекти від Н2020 для ЦСР14 (євро на млн ВВП)
Випускники ЗВО зі спеціальністю збереження морських ресурсів (відсоток від загальної кількості випускників)
<i>Індикатори результатів</i>
Загальна кількість публікацій за результатами досліджень, пов'язаних з ЦСР 14, у т.ч. у галузі будівництва кораблів і човнів і на 1 жителя
Індекс спеціалізації публікацій, пов'язаних з ЦСР 14
Кількість публікацій з високим індексом цитування, пов'язаних з ЦСР 14; у т.ч. з найвищим рівнем цитування (топ-1%) та високим рівнем цитування(топ-10%)
Кількість заявок і патентів, пов'язаних з ЦСР 14
<i>Індикатори впливу</i>
Частка поверхні морських охоронних територій (%)
Територія місць для купання з відмінною якістю води за місцевістю (%)
Територія морських вод, які постраждали від евтрофікації (%)
Рівень фосфатів у річках
Рівень циркулярного використання матеріалів у галузі будівництва кораблів і човнів

Джерело: розроблено авторами на базі [65]

Індикатори ЦСР 14 “Збереження та раціональне використання океанів, морів і морських ресурсів для сталого розвитку” віднесено до інформаційної панелі “Планета” разом із ЦСР 6, 12, 13 та 15, які взаємопов'язані.

Декілька показників у планетарному домені не співвідносяться з цільовими показниками ЦСР, включаючи витрати на дослідження та розробки у сфері каналізації, збору та переробки відходів та інших послуг з утилізації відходів, а також індикатор

податкових надходжень, пов'язаний з навколишнім середовищем. Є також кілька показників, які в одних випадках корелюють з показниками ЦСР у позитивному напрямку, а в інших – у небажаному.

### 3.10.2 Підхід ЮНЕСКО

ЮНЕСКО до індикаторів відслідковування внеску і впливу науки у досягнення ЦСР 14 відносить [144]:

1. Тренди публікацій щодо закислення океану, плавучого пластикового сміття в океані, евтрофікація узбережжя, стійке рибальство та аквакультура, стале управління морським туризмом та екосистемні підходи до морського середовища – темп зростання публікацій за 3 останніх роки порівняно з попереднім 3-річним періодом.

2. Внесок у глобальні публікації означених 6 груп тем досліджень (п. 1), пов'язаних з ЦСР 14 (%).

3. Стратегії управління океаном.

4. Інноваційні партнерства

5. Дослідження і навчання щодо управління океаном

6. Зв'язки з відповідними програмами ЮНЕСКО.

## 3.11 ЦСР 15. Захист екосистем суші

### 3.11.1 Підхід Єврокомісії

ЦСР 15 віднесено до інформаційної панелі “Планета” разом із ЦСР 6, 12, 13, 14.

Нижче пропонується перелік індикаторів впливу НТІ на досягнення ЦСР 15, визначений на базі індикаторів, які входять до панелі “Планета”, та індивідуальних індикаторів (табл. 37).

Таблиця 37

### Індикатори впливу НТІ на досягнення ЦСР 15

<i>Індикатори вхідних ресурсів</i>
Кількість дослідників, задіяних у ДіР, пов'язаних з ЦСР 15 (у т.ч. у державних установах, установах бізнесу і ЗВО)
Витрати на дослідження та розробки, пов'язані з ЦСР 15 (у т.ч. за рахунок держави, бізнесу і ЗВО)
Бенефіціари Н2020 для SDG15
Кошти на проекти від Н2020 для ЦСР15 (євро на млн ВВП)
Випускники ЗВО зі спеціальністю збереження життя на Землі (відсоток від загальної кількості випускників)
<i>Індикатори результатів</i>
Загальна кількість публікацій за результатами досліджень, пов'язаних з ЦСР 15, і на 1 жителя

Індекс спеціалізації публікацій, пов'язаних з ЦСР 15
Кількість публікацій з високим індексом цитування, пов'язаних з ЦСР 15; у т.ч. з найвищим рівнем цитування (топ-1%) та високим рівнем цитування(топ-10%)
Кількість заявок і патентів, пов'язаних з ЦСР 15
<i>Індикатори впливу</i>
Частка площі лісів, % загальної території країни
Площа наземних ділянок, визначених у Natura 2000 (Смарагдова мережа в Україні для захисту дикої природи)
Індекс ущільнення ґрунту
Водна ерозія ґрунту – зона сильного впливу швидкості ерозії
Індекс звичайних птахів -
Індекс лугових метеликів

Джерело: розроблено авторами на базі [65] Ошибка! Закладка не определена.

### 3.11.2 Підхід ЮНЕСКО

ЮНЕСКО до індикаторів відслідковування внеску і впливу науки у досягнення ЦСР 15 відносить [145]:

1. Тренди публікацій щодо раціонального використання наземних екосистем, стану наземного біорізноманіття та еко-системних послуг, зведення до мінімуму браконьєрства та торгівлі охоронюваними видами, боротьби з інвазивними чужорідними видами, еко-системних підходів на природоохоронних територіях на суші, розширення водних екосистем, соціально-екологічного впливу наземних природоохоронних територій – темп зростання публікацій за 3 останніх роки порівняно з попереднім 3-річним періодом.

2. Внесок у глобальні публікації означених 7 груп тем досліджень (п. 1), пов'язаних з ЦСР 15 (%).

3. Наявність стратегії сталого життя на суші.

4. Застосування науки про стійке біорізноманіття.

5. Дослідження та навчання в галузі біорізноманіття

6. Зв'язки з відповідними програмами ЮНЕСКО

За результатами аналізу міжнародного досвіду щодо індикаторів оцінювання впливу науки, технологій, інновацій на досягнення ЦСР розроблено методичні рекомендації із оцінювання впливу науки, технологій та інновацій у досягнення Цілей сталого розвитку.

## **4. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО МОНІТОРИНГУ ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ ПЕРЕДБАЧЕНИХ ДОРОЖНЬОЮ КАРТОЮ ВИКОРИСТАННЯ НАУКИ, ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІННОВАЦІЙ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

### **4.1 Загальні положення**

1. Методичні рекомендації розроблено на виконання заходу 2 завдання 6.2.3.5 Оперативного плану Міністерства освіти і науки України на 2024 рік, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 29.03.2024 № 421.

2. Моніторинг виконання заходів Дорожньої карти використання науки, технологій, інновацій для досягнення Цілей Сталого Розвитку (далі – ДК) та оцінки результатів впливу науки технологій та інновацій на досягнення Цілей сталого розвитку (далі – моніторинг) здійснюється у два етапи:

- 1) моніторинг стану виконання заходів ДК;
- 2) моніторинг оцінки впливу науки технологій та інновацій (далі – НТІ) на досягнення Цілей сталого розвитку (далі – ЦСР).

3. Мета проведення моніторингу – системне спостереження за виконанням заходів ЦСР і визначення впливу НТІ на їх досягнення.

Об'єкт моніторингу – заходи НТІ для досягнення ЦСР за кожною складовою ДК, яка спрямована на реалізацію окремої місії системи НТІ.

4. Суб'єкти моніторингу: відповідальні виконавці ДК (органи державної влади, державні та недержавні установи, включаючи заклади вищої освіти (ЗВО), підприємства.

5. Основні принципи проведення моніторингу:

- єдиний підхід до збору, оброблення та узагальнення даних;
- забезпечення актуальності й достовірності даних;
- об'єктивність;
- системність;
- комплексність;
- аргументованість висновку за результатами моніторингу.

6. Основним завданням проведення моніторингу є оцінка стану виконання заходів ДК використання НТІ для досягнення ЦСР; отримання інформації, документів, матеріалів тощо (далі – дані) від суб'єктів моніторингу щодо стану виконання заходів



ДК за розробленою МОН формою; визначення ступеня виконання заходів ДК; узагальнення даних, виявлення заходів, які виконуються неефективно, не мають позитивного впливу на ЦСР; своєчасне розроблення пропозицій щодо коригування (актуалізації) заходів ДК та визначення доцільності подальшого виконання її заходів.

7. Завдання моніторингу з оцінювання впливу НТІ на досягнення ЦСР: отримання необхідних статистичних даних від Державної служби статистики, отримання додаткових даних від суб'єктів моніторингу, розрахунки на їх основі похідних даних, їхній аналіз та підготовка висновків щодо впливу НТІ на досягнення ЦСР;

8. Організацію проведення моніторингу та здійснення оцінювання впливу НТІ на ЦСР забезпечує Міністерство освіти і науки України (далі – МОН) відповідно до цих методичних рекомендацій.

#### **4.2 Основні визначення, терміни, поняття**

1. Моніторинг – систематичний збір, оброблення, аналіз, узагальнення та оцінка даних.

2. Дорожня карта – рамкова структура (далі – план дій) для координації управлінських дій, спрямованих на досягнення завдань ЦСР, яка забезпечує інтеграцію відповідних заходів та інструментів реалізації державних стратегічних та програмних документів, а також пріоритетних напрямів розвитку науки, технологій, інновацій.

3. Комплексна ДК НТІ для ЦСР складається з шести розділів для шести місій. Оцінювання впливу НТІ на досягнення ЦСР здійснюється за кожною місією окремо. Оцінка загального впливу дорожньої карти на досягнення ЦСР має також враховувати синергію між взаємопов'язаними завданнями ЦСР.

4. Місія НТІ – проблемно-орієнтований напрям наукових досліджень та інноваційної діяльності, який має на меті об'єднати різні групи зацікавлених учасників, види економічної діяльності та галузі науки для скоординованого вирішення нагальних соціально-економічних проблем, які сформульовані у завданнях ЦСР.

5. Розподіл ЦСР та їх завдань, які потребують підтримки НТІ, за місіями ДК НТІ, їх зв'язок з відповідними видами економічної діяльності, галузями наук і галузями знань наведено у табл. 38.

## Місії системи НТІ для досягнення національних ЦСР до 2030 р.

№	Місії системи НТІ (пріоритетні напрями розвитку)	Номер та назва завдання ЦСР*	Вид економічної діяльності, де реалізується місія (за КВЕД)	Галузь науки**	Галузь знань***
1	Цифровізація суспільства	 Завдання 9.4 щодо розвитку інформаційно-телекомунікаційних технологій; 9.6; 11.4	Інформація та телекомунікації, виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції	Інженерія та технології	Інформаційні технології Електроніка та телекомунікації Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
2	Ресурсо-ефективна економіка та альтернативна енергетика	  Завдання 7.1, 7.3, 12.1	Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря Вся економіка	Інженерія та технології	Електрична інженерія
3	Рациональне природо-користування та циркулярна економіка	     Завдання 6.1; 6.2; 6.3; 11.5; 12.3; 12.4; 13.1; 14.2.	Рибне господарство Хімічна промисловість Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	Природничі науки	Природничі науки Хімічна та біоінженерія
4	Здоров'я нації	 Всі завдання	Охорона здоров'я	Медичні науки та науки про здоров'я	Охорона здоров'я Ветеринарна медицина
5	Безпечне харчування	  Завдання 2.2; 2.3; 15.2	Сільське господарство, лісове та рибне господарство Харчова промисловість	Сільсько-господарські та ветеринарні науки	Аграрні науки та продовольство
6	Нові речовини, матеріали, індустріальні технології	  Завдання 8.1; 8.2; 9.1; 9.3; 9.4	Добувна промисловість і розроблення кар'єрів Переробна промисловість, Транспорт Будівництво	Інженерія та технології	Механічна інженерія Автоматизація та приладобудування Виробництво та технології Архітектура та будівництво

\*Назви заходів ЦСР, що увійшли до місії і потребують підтримки НТІ, наведені у Додатку А.

\*\* Наказ Держстату України від 25.06.2021 № 129 Про затвердження форми державного статистичного спостереження № 3-наука (річна) "Звіт про здійснення наукових досліджень і розробок".- Про затвердження форми державног... | від 25.06.2021 № 129 (rada.gov.ua)

\*\*\* Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 № 266 "Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти" (зі змінами, внесеними Постановою від 7 липня 2021 р. № 762).

6. Дані, які збираються, обробляються та аналізуються для моніторингу та оцінювання впливу ДК на досягнення ЦСР, поділяються на:

*статистичні дані* (або показники) – ті, що збираються, обробляються Державною службою статистики України (далі – Держстат) для оцінювання впливу заходів ДК на досягнення ЦСР;

*дані суб'єктів моніторингу* – ті, що збираються суб'єктами моніторингу для оцінювання ступеня виконання заходів ДК.

7. Для цілей цих Методичних рекомендацій терміни, поняття та їхні кодові позначення статистичних показників вживаються відповідно до визначень і стандартів зі статистики Держстату.

8. Індикатор – розрахований на основі статистичних даних похідний показник для оцінювання впливу НТІ на досягнення ЦСР.

9. Глибина аналізу статистичних даних – щорічно, починаючи з 2024 року.

### **4.3 Моніторинг стану виконання заходів ДК**

1 Моніторинг стану виконання заходів ДК здійснюється щороку з метою системного спостереження за виконанням заходів ДК.

2 Дані, отримані в результаті щорічних обстежень, накопичуються протягом терміну чинності ДК.

3 Проведення моніторингу стану виконання заходів ДК включає:

3.1 Розроблення фахівцями МОН форми з переліком питань, відповіді на які необхідно отримувати від суб'єктів моніторингу щорічно, включаючи:

- ступінь досягнення очікуваного результату заходів ДК;
- описом проблем, які виникли під час реалізації заходів ДК;
- надання пропозицій щодо їх усунення.

3.2 Звернення МОН до відповідальних виконавців Плану заходів щодо надання інформації про результати моніторингу з аналізом стану виконання заходів ДК, причин недосягнення прогнозованих значень показників (їх складових) та заходів щодо їх усунення, вжитих протягом звітного періоду, та пропозицій щодо їх вирішення у подальшому.

3.3 Відповідальні виконавці збирають інформацію від підвідомчих суб'єктів, які беруть участь у моніторингу, узагальнюють та аналізують отримані дані, готують аналітичну довідку про результати моніторингу та направляють узагальнені дані та аналітичну довідку до МОН.

3.4 МОН узагальнює отримані від відповідальних виконавців заходів ДК дані про результати моніторингу, здійснює ґрунтовний аналіз актуальних проблем, які виникли під час виконання заходів, а також заходів, які виконуються неефективно, готує узагальнений звіт про результати моніторингу, надсилає всім зацікавленим центральним органам виконавчої влади та розміщує його на офіційному веб-сайті МОН.

#### **4.4 Моніторинг з оцінки впливу заходів ДК на ЦСР**

1 Оцінювання впливу заходів ДК на досягнення ЦСР здійснюється з метою вдосконалення важелів стратегічного управління сферою НТІ.

2 Для оцінювання впливу НТІ на досягнення ЦСР використовують статистичні показники та похідні від їх аналізу, які поділяються на 3 групи:

- показники *вхідних ресурсів* (англ. – *input indicators*), які зазвичай стосуються фінансових ресурсів, спрямованих на інновації, включаючи інвестиції в дослідження і розробки (далі – ДіР) та інтелектуальний капітал, але вони також можуть охоплювати інші аспекти інноваційної діяльності, такі як рамкові умови, інфраструктура, людські ресурси, адже інновація як новий або вдосконалений продукт або процес, що став доступним потенційним користувачам (продукт) або впроваджений у виробництво (процес), вимагає ресурсів<sup>1</sup>;

- показники *результатів* (англ. – *output indicators*), які відображають вихідні результати здійснення відповідних ДіР та їхнього впровадження;

- показники *впливу* (англ. – *Impact indicators*), що відображають вплив НТІ на досягнення/недосягнення цілей.

---

<sup>1</sup> Керівництво Осло 2018: НАСТАНОВИ ЩОДО ЗБОРУ, ПРЕДСТАВЛЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ ПРО ІННОВАЦІЇ. <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/nauka/2023/11/15/01/Kerivnytstvo.Oslo-2018-15.11.2023.pdf>

3 Показники ресурсів (або вхідні показники) є ідентичними для всіх місій (табл. 39).

Таблиця 39

**Вхідні показники для оцінювання внеску НТІ у досягнення ЦСР (за наявними даними у найближчому до звітнього році)**

№ за/п	Показник	Ідентифікатор	Формула розрахунку / Джерело інформації
1.	Частка витрат на виконання наукових і науково-технічних робіт відповідної місії у валовій доданій вартості (ВДВ) відповідного ВЕД, %	N%	$N\% = V_{\text{ДіР}} / \text{ВДВ} * 100$
1.1.	Обсяг витрат на виконання наукових і науково-технічних робіт за відповідною галуззю науки, фактичні ціни, млн грн	$V_{\text{ДіР}}$	Держстат, Статистичний збірник "Наукова та інноваційна діяльність України"
1.2.	ВДВ відповідного ВЕД у фактичних цінах, млн грн	ВДВ	Держстат, Національні рахунки
2.	Частка витрат на виконання наукових і науково-технічних робіт за рахунок державного бюджету відповідної місії у ВДВ відповідного ВЕД, %	$N\%_{\text{ДБ}}$	$N\%_{\text{ДБ}} = V_{\text{ДіР ДБ}} / \text{ВДВ} * 100$
2.2.	Обсяг фінансування наукових і науково-технічних робіт за рахунок державного бюджету (загальний фонд) відповідної місії у фактичних цінах, млн грн	$V_{\text{ДіР ДБ}}$	УкрІНТЕІ, результати щорічних моніторингових досліджень наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності
3.	Кількість дослідників, задіяних у виконанні наукових досліджень і розробок відповідної місії, у відсотках до загальної кількості зайнятого населення за відповідним ВЕД, %	ЧКд	$\text{ЧКд} = \text{Кд} / \text{Кз} * 100$
3.1.	Кількість дослідників, задіяних у виконанні ДіР, відповідної місії, тис. ос.	Кд	Дані Держстату: Кількість дослідників, задіяних у виконанні ДіР, за галузями наук за видами економічної діяльності
3.2.	Кількість зайнятого населення за відповідним ВЕД, тис. ос.	Кз	Дані Держстату: Зайняте населення за видами економічної діяльності у відповідні роки
4.	Кількість осіб, випускників ЗВО за відповідною галуззю знань, у	$\text{К}_{\text{ЗВО}\%}$	$\text{К}_{\text{ЗВО}\%} = \text{К}_{\text{ЗВО}} / \text{Кз} * 100$

	відсотках до загальної кількості зайнятого населення за відповідним ВЕД, %		
4.1.	Кількість осіб, випущених із ЗВО за відповідною галуззю знань, тис. осіб	К <sub>ЗВО</sub>	Дані Держстату: Вища та фахова передвища освіта в Україні, табл. 2.3

4 Показники результатів (вихідні показники, англ. – output indicators) також є ідентичними для всіх місій (табл. 40).

Таблиця 40

**Показники результатів НТІ для оцінювання внеску НТІ у досягнення ЦСР (за наявними даними у найближчому до звітнього році)**

№ за/п	Показник	Ідентифікатор	Формула розрахунку / Джерело інформації
1.	Темпи росту (падіння) кількості інноваційно-активних підприємств за відповідним ВЕД у році t до попереднього року, %	$I_{\text{ІНА}}\%^t$	$I_{\text{ІНА}}\%^t = \text{ІНА}^t / \text{ІНА}^{t-1} * 100$
1.1.	Кількість інноваційно активних підприємств за відповідним видом економічної діяльності, од.	ІНА	Держстат, Статистичний збірник “Наукова та інноваційна діяльність України” (парні роки)
2.	Темпи росту (падіння) частки обсягу реалізованої інноваційної продукції за відповідним ВЕД у загальному обсязі реалізованої продукції за відповідним ВЕД у році t у % до попереднього року	$I_P^t$	$I_P^t = P_i\%^t / P_i\%^{t-1} * 100$
2.2.	Обсяг реалізованої інноваційної продукції за відповідним ВЕД у % до загального обсягу реалізованої продукції (товарів, послуг) за відповідним ВЕД, %	$P_i\%$	Держстат, Статистичний збірник “Наукова та інноваційна діяльність України” (парні роки)
3.	Створено науково-технічної продукції (НТП) за результатами ДіР за відповідною місією на 1 млн грн витрат державного бюджету на ДіР за відповідною місією, од/млн грн	$C_{\text{НТПДБ}}$	$C_{\text{НТП}} = C_{\text{НТП}} / V_{\text{ДіР ДБ}}$

3.3.	Створено науково-технічної продукції (НТП) за результатами ДіР за відповідною місією, од.	$C_{НТП}$	УкрІНТЕІ, результати щорічних моніторингових досліджень наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності
4.	Темпи росту (падіння) кількості створеної НТП на 1 млн грн витрат Державного бюджету на ДіР за відповідною місією у році $t$ до попереднього року, %	$I_{НТП}^t$	$I_{НТП}^t = C_{НТПДБ}^t / C_{НТПДБ}^{t-1} * 100$
5.	Кількість поданих заявок на видачу охоронних документів за відповідною місією у розрахунку на 1 млн грн витрат державного бюджету на фінансування ДіР за даною місією, од/млн грн	$Зохд_{ДБ}$	$Зохд_{ДБ} = Зохд / V_{ДіР ДБ}$
5.1.	Кількість поданих заявок на видачу охоронних документів за відповідною місією, од.	$Зохд$	УКРНОІВІ “Інтелектуальна власність у цифрах”. Показники діяльності у сфері інтелектуальної власності. Розподіл заявок на винаходи і корисні моделі від національних заявників-юридичних осіб за видами економічної діяльності
6.	Темпи росту (падіння) кількості поданих заявок на видачу охоронних документів у розрахунку на 1 млн грн витрат державного бюджету на фінансування ДіР за відповідною місією у році $t$ до попереднього року, %	$I_{Зохд}^t$	$I_{Зохд}^t = Зохд_{ДБ}^t / Зохд_{ДБ}^{t-1} * 100$
7.	Частка кількості підприємств, що мають найманих фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), у загальній кількості підприємств за відповідним ВЕД, %	$ЧП_{ІКТ\%}$	Дані Держстату: Використання ІКТ на підприємствах:  використання мережі Інтернет, електронного обміну інформацією, послуг хмарних обчислень, інтернету речей, штучного інтелекту,  віддаленого доступу, робототехніки; безпека ІКТ, ІКТ та навколишнє середовище (табл. 9)
8.	Темпи росту (падіння) частки кількості підприємств, що мають найманих фахівців у сфері ІКТ, за відповідним ВЕД у році $t$ до попереднього року, %	$I_{ЧП_{ІКТ\%}}^t$	$I_{ЧП_{ІКТ\%}}^t = ЧП_{ІКТ\%}^t / ЧП_{ІКТ\%}^{t-1} * 100$

9.	Частка кількості підприємств, що проводили навчання у сфері ІКТ, у загальній кількості підприємств відповідного ВЕД, %	$ЧП_{\text{ОсвІКТ}}\%$	Дані Держстату: Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах:  електронна торгівля, аналіз "великих даних", фахівці та навички у сфері ІКТ, інциденти безпеки ІКТ, (табл. 6).
10.	Темпи росту (падіння) частки кількості підприємств, що проводили навчання у сфері ІКТ за відповідним ВЕД, у році t до попереднього року, %	$Іч_{\text{ПОсвІКТ}}\%^t$	$Іч_{\text{ПОсвІКТ}}\%^t = ЧП_{\text{ОсвІКТ}}\%^t / ЧП_{\text{ОсвІКТ}}\%^{t-1} * 100$

5 *Індикатори впливу* (англ. – Impact indicators) – показники впливу результатів НТІ на досягнення ЦСР. Індикатори впливу розраховуються трьома етапами:

1) як економічні показники відповідних сфер діяльності і рівень досягнення ЦСР в залежності від впровадження результатів НТІ;

2) як темпи змін сукупної факторної продуктивності відповідного ВЕД, яка визнається важливим фактором економічного зростання і розглядається як показник-вимірник технологічного прогресу;

3) як коефіцієнт ефективності додаткових результатів НТІ<sup>2</sup>

5.1 *Економічні показники* на рівні окремих видів економічної діяльності, що залежать від впровадження результатів НТІ, свідчать про вплив НТІ на економіку і, тим самим, на досягнення ЦСР. Вони є спеціально підібраними для кожної місії, що відбираються на основі публікацій ЄС та ООН з урахуванням наявності їх у статистиці Держстату (табл. 41).

Таблиця 41

**Індикатори впливу НТІ на досягнення ЦСР**  
(за наявними даними у найближчому до звітнього році)

№ за/п	Показник	Ідентифікатор	Формула розрахунку / Джерело інформації
1.	Місія “Цифровізація суспільства”		

<sup>2</sup> NICE (2013). Guide to the methods of technology appraisal 2013. London, NICE (<https://www.nice.org.uk/process/pmg9/chapter/1-foreword>)



1.1.	Рівень охоплення населення інтернет-послугами, абонентів на 100 жителів	ІКТ <sub>посл</sub>	Держстат, Цілі сталого розвитку, Ціль 9
1.2.	Частка кількості підприємств, які використовують фіксований доступ до мережі Інтернет, у загальній кількості підприємств, зі швидкістю Інтернету більше, ніж 100 Мбіт/сек, %	І <sub>ІКТ</sub>	Держстат, Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах, Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах: використання мережі Інтернет, віддаленого доступу, робототехніки, безпека ІКТ, ІКТ та навколишнє середовище
1.3.	Частка експорту телекомунікаційних, комп'ютерних та інформаційних послуг у загальному обсязі експорту послуг, %	Е <sub>ІКТ%</sub>	$E_{ІКТ\%} = E_{ІКТ} / E_{заг} * 100$
1.3.1	Обсяг експорту телекомунікаційних, комп'ютерних та інформаційних послуг, тис.дол. США	Е <sub>ІКТ</sub>	Держстат, Динаміка зовнішньої торгівлі послугами за видами
1.3.2	Загальний обсяг експорту послуг, тис.дол. США	Е <sub>заг</sub>	Держстат, Динаміка зовнішньої торгівлі послугами за видами
2.	Місія "Ресурсо-ефективна економіка та альтернативна енергетика"		
2.1.	Енергоємність ВВП, 1 кг н. е. на 1000 грн ВВП, ВВП у постійних цінах базового року	W <sub>Енерг</sub>	$W_{Енерг} = V_{енерг} / ВВП_{п.ц.}$
2.1.1	Обсяг спожитої енергії, тис. кг н. е.	V <sub>енерг</sub>	Держстат, Економічна статистика / Економічна діяльність / Енергетика Кінцеве енергоспоживання
2.1.2	Валовий внутрішній продукт у постійних цінах базового року, млн грн	ВВП <sub>п.ц.</sub>	Держстат, Статистичний збірник "Довкілля України". Таблиця Показники екологічної та ресурсної продуктивності
2.2	Кінцеве споживання енергії на душу населення, т н. е. / душу	Кспенд	$Кспенд = Кспен / Нас$

2.2.1	Кінцеве споживання енергії, тис. тон нафтового еквіваленту	Кспен	Держстат, Статистичний збірник "Паливно-енергетичні ресурси України". Енергетичний баланс України за відповідний рік
2.2.2	Чисельність населення України, тис. осіб	Нас	Демографічний щорічник "Населення України", чисельність наявного населення
2.3.	Частка енергії, виробленої з відновлюваних джерел, у загальному кінцевому споживанні енергії, %	Ч <sub>відн</sub>	Держстат, Цілі сталого розвитку, Ціль 7
3.	Місія "Раціональне природо-користування та циркулярна економіка"		
3.1	Водна ємність ВВП, 1 куб. м використаної води на 1000 грн ВВП, ВВП у постійних цінах базового року	W <sub>Вод</sub>	$W_{Вод} = V_{вод} / ВВП_{п.ц.}$ (тис. грн)
3.1.1	Обсяг використаної води, куб м	V <sub>вод</sub>	Держстат, Моніторинговий звіт "Цілі сталого розвитку: Україна"
3.1.2	Валовий внутрішній продукт у постійних цінах базового року, млн грн	ВВП <sub>п.ц.</sub>	Держстат, Статистичний збірник «Довкілля України». Таблиця Показники екологічної та ресурсної продуктивності
3.2	Вуглецева ємність ВВП, тон CO <sub>2</sub> / 1000 грн ВВП, ВВП у постійних цінах базового року	W <sub>Вуглец</sub>	$W_{Вуглец} = CO_2*(тонн) / ВВП_{п.ц.}$ (тис. грн)
3.2.1	Обсяг викидів діоксиду вуглецю, млн т	CO <sub>2</sub>	Держстат, Статистична інформація. Економічна статистика / Навколишнє природне середовище  Показник "Викиди забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю в атмосферне повітря"
3.3	Відходоємність ВВП, тон на 1000 грн ВВП, ВВП у постійних цінах базового року	W <sub>Відх</sub>	$W_{Відх} = V_{Відх} (тонн) / ВВП_{п.ц.}$ (тис. грн)
3.3.1	Обсяг утворених відходів, тис. т	V <sub>Відх</sub>	Держстат, Статистична інформація. Економічна статистика / Навколишнє природне середовище  Показник "Утворення та поводження з відходами"

3.4	Матеріалоємність ВВП, обсяг проміжного споживання матеріальних ресурсів, грн/грн ВВП у фактичних цінах	$W_{\text{мат}}$	$W_{\text{мат}} = M / \text{ВВП}$
3.4.1	Обсяг проміжного споживання матеріальних ресурсів, млн грн	M	Держстат, Національні рахунки
3.5	Забруднення води фосфатами, що скидаються разом із зворотними (стічними) водами, тонн	$Z_{\text{фосф}}$	Держстат, Довкілля України: статистичний збірник
3.6	Забруднення води нітратами, що скидаються разом із зворотними (стічними) водами, тон	$Z_{\text{нітр}}$	Держстат, Довкілля України: статистичний збірник
3.7	Частка спалених та утилізованих відходів у загальному обсязі утворених відходів, %	$U_{\text{Твідх}}$	Держстат, Моніторинговий звіт "Цілі сталого розвитку: Україна", ЦСР 12
4.	Місія "Здоров'я нації"		
4.1	Очікувана тривалість життя при народженні, років	$LE_{\text{народж}}$	Держстат, Статистичний щорічник України
4.2	Очікувана тривалість здорового життя при народженні, років	HALE	Всесвітня організація охорони здоров'я (World Health Organization. Data) <a href="https://data.who.int/countries/804">https://data.who.int/countries/804</a>
4.3	Імовірність померти у 20-64 роки, чоловіки	$Pr_{\text{чол}}$	Держстат, Моніторинговий звіт "Цілі сталого розвитку: Україна", ЦСР 3
4.4	Імовірність померти у 20-64 роки, жінки	$Pr_{\text{ж}}$	Держстат, Моніторинговий звіт "Цілі сталого розвитку: Україна", ЦСР 3
5.	Місія "Безпечне харчування"		
5.1	Доходи ВЕД «Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство» на 1 зайнятого у ВЕД, грн / ос.	Дохсг	$\text{Дохсг} = \text{ВПРИБсг} / (\text{Кзсг})$

5.1.1	Валовий прибуток, змішаний дохід ВЕД, млн грн	ВПРИБсг	Держстат, Статистичний збірник “Національні рахунки України”. Рахунок виробництва та утворення доходу
5.1.2	Кількість зайнятого населення за ВЕД «Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство», млн. ос.	Кзсг	Дані Держстату: Зайняте населення за видами економічної діяльності у відповідні роки
5.2	Індекс досягнення цільового індикатора «площа земель, зайнятих під органічним землеробством», % до цільового індикатора 2020 року	I <sub>орг</sub>	$I_{\text{орг}} = \text{Орг} / \text{Ці}_{15} * 100$
5.2.1	Площа земель, зайнятих під органічним землероб-ством, тис. га	Орг	Держстат, Цілі сталого розвитку, Ціль 15
5.2.2	Цільовий індикатор 2020 року для ЦСР15 «площа земель, зайнятих під органічним землеробством», тис. га	Ці <sub>15</sub>	Держстат, Цілі сталого розвитку, Ціль 15
5.3	Застосування пестицидів (у діючій речовині) на одиницю площі сільськогосподарських угідь, кг на 1 га /г угідь	Пест	Держстат, Застосування мінеральних та органічних добрив, пестицидів
6.	Місія “Нові речовини, матеріали, індустріальні технології”		
6.1	Частка експорту товарів, вироблених підприємства-ми високо- та середньо-технологічного секторів промисловості у загальному обсязі експорту товарів, %	E <sub>т%</sub>	Держстат, Моніторинговий звіт ЦІП СТАЛОГО РОЗВИТКУ. Україна, показник 8.1.3.
6.2	Частка експорту роялті та інших послуг, пов’язаних з використанням інтелектуальної власності, комп’ютерних та інформаційних послуг, послуг дослідження та розробок, науково-техніч-	E <sub>%вистехнп</sub>	$E\%_{\text{технп}} = E_{\text{вистехнп}} / E_{\text{заг}} * 100$

	них послуг, % загального обсягу експорту		
6.2.1	Обсяг експорту роялті та інших послуг, пов'язаних з використанням інтелектуальної власності, комп'ютерних та інформаційних послуг, послуг дослідження та розробок, науково-технічних послуг, млн грн	Е <sub>вистехнп</sub>	Держстат, Динаміка зовнішньої торгівлі послугами за видами
6.2.2	Загальний обсяг експорту послуг	Е <sub>заг</sub>	Держстат, Динаміка зовнішньої торгівлі послугами за видами
6.3	Індекс продуктивності праці, %	І <sub>продп</sub>	Держстат, Моніторинговий звіт Цілі сталого розвитку. Україна, показник 8.2.2.

5.2 Темпи змін сукупної факторної продуктивності відповідного ВЕД розраховуються ідентично для всіх місій за формулою:

$$\text{СФП}_{\%}^t = (((\text{ВДВ}_{\%}^t/100 - (\text{ВДВ}_{\%}^t/100))/(\text{Кз}_{\%}^t/100)* \text{Оп}_{\text{ВДВ}} - (\text{ВДВ}_{\%}^t/100) / (\text{МА}_{\%}^t/100) * \text{ВНОК}_{\text{ВДВ}}) / (1 - \text{Оп}_{\text{ВДВ}} - \text{ВНОК}_{\text{ВДВ}}) - 1) * 100 \quad (1).$$

Значення ідентифікаторів – складових формули (1) наведено у табл. 42.

Таблиця 42

**Значення ідентифікаторів – складових формули (1)**  
(за наявними даними у найближчому до звітнього році)

№ за/п	Показник	Ідентифікатор	Формула розрахунку / Джерело інформації
1.	Індекс фізичного обсягу ВДВ відповідного ВЕД у році t, % до попереднього року	ВДВ <sub>%</sub> <sup>t</sup>	Держстат, Національні рахунки
2.	Індекс зайнятого населення у році t за відповідним ВЕД, % до попереднього року	Кз <sub>%</sub> <sup>t</sup>	$\text{Кз}_{\%}^t = \text{Кз}^t / \text{Кз}^{t-1} * 100$
3.	Індекс матеріальних активів у році t за відповідним ВЕД, % до попереднього року	МА <sub>%</sub> <sup>t</sup>	Держстат, Наявність і рух матеріальних активів за видами економічної діяльності за рік t
4.	Частка валового нагромадження основного капіталу за	ВНОК <sub>ВДВ</sub>	$\text{ВНОК}_{\text{ВДВ}} = \text{ВНОК} / \text{ВДВ}$

	відповідним ВЕД у відповідному ВДВ, од.		
5.	Частка оплати праці найманих працівників та валового прибутку, змішаного доходу домашніх господарств відповідного ВЕД у відповідній ВДВ, од.	Оп <sub>ВДВ</sub>	Оп <sub>ВДВ</sub> = (Зп + ВПР <sub>ДГ</sub> ) / ВДВ
5.1.	Валове нагромадження основного капіталу за відповідним ВЕД, млн грн	ВНОК	Держстат, Статистичний збірник “Національні рахунки України”
5.2.	Оплата праці найманих працівників за відповідним ВЕД, млн грн	Зп	Держстат, Статистичний збірник “Національні рахунки України”
5.3.	Валовий прибуток, змішаний дохід домашніх господарств за відповідним ВЕД, млн грн	ВПР <sub>ДГ</sub>	Держстат, Статистичний збірник “Національні рахунки України”

5.3 Коефіцієнт ефективності додаткових результатів НТІ розраховується як відношення приросту результатів НТІ до одиниці приросту користі для ЦСР<sup>3</sup> за формулою:

$$K = T_{НТІ} / T_{індЦСР}, \quad (2)$$

де  $T_{НТІ}$  – середній темп приросту показників результатів системи НТІ для відповідної місії (табл. 3), який розраховується за формулою:

$$T_{НТІ} = (I_p^t/100 * I_{НТІ}^t/100 * I_{Зохд}^t/100 * I_{чПКТ}^t/100 * I_{чПОсвІКТ\%}^t/100)^{(1/5)} - 1 \quad (3)$$

$T_{індЦСР}$  – середній темп приросту цільових індикаторів ЦСР відповідної місії (табл. 38), який розраховується за формулою:

$$T_{індЦСР} = (I_{інд1}/100 * I_{інд2}/100 * \dots * I_{індп}/100)^{(1/n)} - 1, \quad (4)$$

де  $I_{інді}$  – індекс кожного цільового індикатора завдань ЦСР, що входять до відповідної місії, у % до попереднього року;  $n$  – кількість цільових індикаторів всіх завдань ЦСР, що входять до відповідної місії.

<sup>3</sup> Jonathan Cylius, Irene Papanicolas и Peter C. Smith (2018) Эффективность системы здравоохранения: способы повысить значимость количественной оценки как инструмента для руководителей и разработчиков политики. [https://who-sandbox.squid.cloud/data/assets/pdf\\_file/0005/391433/Health-Systemp-Inet-New.pdf](https://who-sandbox.squid.cloud/data/assets/pdf_file/0005/391433/Health-Systemp-Inet-New.pdf)

## 6 Інтерпретація результатів розрахунку індикаторів впливу НТІ на досягнення ЦСР

6.1 Інтерпретація результатів розрахунку індикаторів впливу НТІ на досягнення ЦСР не здійснюється за умови 1) негативних значень  $T_{НТІ}$  та  $T_{індЦСР}$  одночасно та/або 2) негативних значень темпів змін СФП ( $СФП\%^t$ ) і коефіцієнту ефективності додаткових результатів НТІ ( $K$ ) одночасно. Вплив НТІ на досягнення ЦСР у цих випадках є відсутнім або негативним.

6.2 Інтерпретація результатів розрахунку індикаторів впливу НТІ на досягнення ЦСР в інших випадках наведена у табл. 43.

Таблиця 43

### Інтерпретація результатів розрахунку індикаторів впливу НТІ на досягнення ЦСР

Значення темпів змін СФП	Значення коефіцієнту ефективності додаткових результатів НТІ	Динаміка індикаторів впливу НТІ	Динаміка цільових індикаторів досягнення ЦСР відповідної місії	Вплив НТІ на досягнення ЦСР
>0	$K = 1$	Позитивна для 100% індикаторів	Позитивна для 100% індикаторів ЦСР	Всі досягнення цільових завдань ЦСР відбулися за рахунок НТІ
>0	$K > 1$	Позитивна для не менше, ніж 50% індикаторів впливу	Позитивна для не менше, ніж 50 % цільових індикаторів ЦСР	НТІ має позитивний вплив на досягнення ЦСР, при цьому або витрачається забагато ресурсів, або частково позитивний вплив науки нівелюється іншими економічними чинниками
>0	$0 < K < 1$	Позитивна для не менше, ніж 50% індикаторів впливу	Позитивна для не менше, ніж 50% індикаторів	Вплив НТІ на досягнення ЦСР позитивний, але незначний

>0	$0 < K < 1$	Позитивна для менше, ніж 50% індикаторів впливу	Позитивна для окремих цільових індикаторів	Вплив НТІ на досягнення ЦСР позитивний лише для окремих завдань, цільові індикатори яких наближаються до цілі із значними темпами, або відсутній
>0	$0 < K < 1$	Негативна для всіх індикаторів впливу	Негативна для всіх індикаторів	Вплив НТІ на досягнення ЦСР відсутній
>0	$K \leq 0$	Позитивна для окремих індикаторів впливу, або негативна	Позитивна для будь-якої кількості індикаторів	НТІ чинить позитивний вплив на економіку, але чинить негативний або нульовий вплив на досягнення ЦСР
$\leq 0$	$K > 0$	Позитивна для не менше, ніж 50% індикаторів впливу	Позитивна для не менше, ніж 50% індикаторів	НТІ чинить позитивний вплив на досягнення ЦСР, але інші економічні чинники нівелюють вплив НТІ
$\leq 0$	$K > 0$	Позитивна для не менше, ніж 50% індикаторів впливу	Позитивна для менше, ніж 50% індикаторів	НТІ чинить позитивний вплив на досягнення окремих завдань ЦСР, але інші економічні чинники нівелюють вплив НТІ
$\leq 0$	$K > 0$	Позитивна для менше, ніж 50% індикаторів впливу або негативна	Позитивна для менше, ніж 50% індикаторів	Вплив НТІ на досягнення ЦСР відсутній

7 За результатами аналізу всіх розрахованих індикаторів готується аналітична довідка щодо впливу системи НТІ на ЦСР для кожної місії окремо.



8 На підставі ґрунтового аналізу комплексного моніторингу – моніторингу стану виконання заходів ДК та моніторингу впливу НТІ на ЦСР – МОН готує і подає зацікавленим органам та розміщує на своєму офіційному веб-сайті МОН висновок про оцінку ефективності Дорожньої карти НТІ та впливу заходів Дорожньої карти НТІ на досягнення ЦСР, а також пропозиції щодо актуалізації завдань для реалізації ЦСР та заходів Дорожньої карти.

## ВИСНОВКИ

Досягнення ЦСР є складним і багатогранним процесом із багатьма викликами. Наука, технології та інновації (НТІ) надають інструменти та методології для розуміння, аналізу та комплексного вирішення цих проблем.

Наука, технології та інновації взаємопов'язані та впливають один на одного нелінійним чином за участю багатьох суб'єктів, починаючи від дослідників, інженерів, новаторів і підприємців до суспільства в цілому. Отже, НТІ – це система, яка генерує інновації.

При виконанні даного дослідження авторами були переглянуті та проаналізовані підходи, які застосовуються міжнародними організаціями та Європейським Союзом для вимірювання впливу НТІ для досягнення ЦСР.

У роботі викладенні результати дослідження щодо методів та індикаторів, які використовує Євростат (на основі інформації наведеної в Європейському інноваційному табло, в звіті про моніторинг прогресу із досягненні ЦСР у контексті ЄС); Єврокомісія (на основі даних Еко-інноваційного табло, дискусійного документу “Продуктивність та інноваційні компетенції в епоху цифрової трансформації: Порівняння по ЄС і США”, підсумкового звіту “Внесок досліджень та інновацій у досягнення цілей сталого розвитку (ЦСР), опрацювання конкретних тем”) і Європейська міська ініціатива, для моніторингу досягнень ЦСР 2; 3; 6-9; 11-15, ЮНЕСКО.

За результатами дослідження були складені наступні висновки:

1. Індикатори, які лягли в основу щорічного моніторингового звіту Євростату про моніторинг прогресу в досягненні ЦСР у контексті ЄС, мають обмеження щодо

аналізу впливу НТІ на досягнення ЦСР, тобто тільки індикатори ЦСР 9 безпосередньо стосуються даного впливу.

2. З огляду на обмежений перелік індикаторів, розроблених Євростатом, які здатні оцінити вплив НТІ на досягнення ЦСР, Єврокомісія доручила консорціуму установ здійснити дослідження, аналіз та раціоналізацію системи показників, які стосуються внеску досліджень та інновацій у досягнення ЦСР. Результати даного дослідження розміщені у підсумковому звіті “Внесок досліджень та інновацій у досягнення цілей сталого розвитку (ЦСР), опрацювання конкретних тем” опублікованому у 2023 р.

3. Цілі сталого розвитку були згруповані консорціумом у 3 основні інформаційні панелі (People, Planet, Prosperity – 3Ps): “Люди”: ЦСР 1-5; “Планета”: ЦСР 6, 12-15; “Добробут”: ЦСР 7-11, та додаткову панель “Основа” (Framework): ЦСР 16-17.

4. Кожен індикатор кожної панелі у підсумковому звіті Європейської Комісії класифіковано в одну або декілька категорій: input – “індикатори вхідних ресурсів”, output – “індикатори результатів” і impact “індикатори впливу”.

5. Поміж проаналізованих індикаторів зустрічаються “мультиіндикатори”, які використовуються для розрахунку вхідних, результативних та впливових параметрів одразу в декількох ЦСР, або навіть у всіх.

#### **Індикатори, які застосовуються для всіх ЦСР:**

- **у якості вхідних – це:**
  - витрати на ДіР відповідної галузі науки чи виду економічної діяльності, у т.ч. за рахунок бюджетних коштів, коштів бізнесу та вищої освіти;
  - випускники ЗВО відповідної спеціальності, на тисячу населення;
  - дослідники, задіяні у ДіР відповідної тематики, у т.ч. зайняті у державному, бізнес-секторах та секторі вищої освіти;
- **у якості показників результатів:**
  - кількість заявок і патентів за відповідними напрямками діяльності;
  - кількість публікацій у відповідній галузі науки чи виду економічної діяльності, всього і на душу населення;
  - кількість високоцитованих публікацій;
  - середнє відносне цитування або відносний рівень цитування;

- частка інноваційно-активних підприємств.

До вхідних і результативних індикаторів для різних панелей додаються свої показники. Наприклад, для панелей "Процвітання" і "Люди" додаються вхідні індикатори: інвестиції венчурного капіталу, фахівці в сфері ІКТ, % від загальної кількості зайнятих, мобільність висококваліфікованих працівників. Для панелі "Планета" додано показники результатів - кількість патентів, пов'язаних з екологічними інноваціями, розробка природоохоронних технологій, експорт продукції екологічних галузей тощо.

Індикатори впливу для кожної ЦСР є унікальними. Всі індикатори наведені у таблицях для кожної ЦСР окремо.

6. Згідно даних, розміщених Європейською міською ініціативою, в рамках дослідження щодо напрямку технології в містах, для міських влад пропонується набір оптимальних індикаторів, які вони можуть застосовувати для відбору проєктних пропозицій стосовно розвитку міст і громад. Індикатори були поділені на *вихідні* (до виконання проєкту та під час його виконання) – дозволяють визначитися з доцільністю фінансування проєктів та комплексно відображають взаємопов'язані вигоди, що будуть отримані під час їх реалізації, і *результативні* (після проєктні) – в змозі оцінити вигоди отримані після реалізації проєктних пропозицій.

7. Показники еко-інноваційної ефективності (еко-інноваційні внески, еко-інноваційна діяльність, еко-інноваційні результати, результати ресурсоефективності), які висвітлюються в європейському еко-інноваційному табло цілком відповідають індикаторам, запропонованим консорціумом, що доводить їх ефективність для використання в рамках посилення відповідального виробництва.

8. В дискусійному документі "Продуктивність та інноваційні компетенції в епоху цифрової трансформації: Порівняння по ЄС і США" опублікованому Єврокомісією, оприлюдненні індикатори, які аналізують вплив цифровізації економіки на продуктивність праці та галузеву продуктивність в цілому. В національних межах можливо прискорювати виконання завдань ЦСР 8, за рахунок цифровізації економіки, і моніторити продуктивність даного виконання запропонованими індикаторами.

9. Як правило, при обґрунтуванні інноваційної політики не застосовуються системи вимірювання, які пов'язують внесок і результати досліджень та інновацій із впливом на сталий розвиток (ЦСР). Існуючі рамки залишаються прив'язаними до

традиційних індикаторів входів і результатів науково-дослідної діяльності і, отже, не вирішують завдання оцінки ролі науки та інновацій у досягненні ЦСР. Лише в останні два роки з'явилися публікації щодо індикаторів оцінювання ролі НТІ у досягненні ЦСР.

Використовуючи досвід застосування індикаторів вимірювання внеску НТІ у досягнення ЦСР ДНУ “УкрІНТЕР” було розроблено методичні рекомендації із оцінювання впливу НТІ у досягнення ЦСР в Україні. Ці методичні рекомендації запроваджують диференційований підхід до оцінювання впливу НТІ окремо по шести місяцях, що відповідають пріоритетним напрямам розвитку науково-технічної та інноваційної діяльності.

Це дозволяє більш ґрунтовно аналізувати результати державної політики впровадження технологічних, екологічних та соціальних інновацій, об'єднати різні групи зацікавлених учасників, види економічної діяльності та галузі науки для скоординованого вирішення нагальних соціально-економічних проблем, які сформульовані у завданнях 17 ЦСР, та завдяки цим змінам більш активно впливати на результативність реалізації національної політики досягнення ЦСР.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Дорожня карта використання науки, технологій, інновацій для досягнення Цілей сталого розвитку: колект. монографія / Т.В. Писаренко, Т.К. Кваша, Л.А. Мусіна та ін. – К.: УкрІНТЕІ, 2023. – 391 с. <http://doi.org/10.35668/978-966-479-135-6>

2 Дорожня карта використання науки, технологій, інновацій для досягнення цілей сталого розвитку. Ухвалено колегією Міністерства освіти і науки України протокол від 22.12.2023 № 3. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/01/03/Dorozhnya.karta.vykoryst.nauky.tekhnolohiy.ta.innovatsiy-03.01.2024-1.1.pdf>

3 UNIDO, 2019. Industrial Development Report 2020. Industrializing in the Digital Age. Vienna: United Nations Industrial Development Organization. <https://www.unido.org/resources-publications-flagship-publications-industrial-development-report-series/idr2020>

4 UNIDO, 2021. Industrial Development Report 2022: The Future of Industrialization in a Post-Pandemic World. Vienna: United Nations Industrial Development Organization. <https://www.unido.org/idr2022>

5 UNIDO, 2023. Industrial Development Report 2024. Turning challenges into sustainable solutions. The New Era of Industrial Policy. Overview. UNIDO, Vienna, November 2023. – <https://unido.org>

6 Aiginger, K. and Rodrik, D., 2020. Rebirth of Industrial Policy and an Agenda for the Twenty-First Century. Journal of Industry, Competition and Trade, 20(2), pp. 189–207. <https://doi.org/10.1007/s10842-019-00322-3>

7 The Future of Growth Report 2024, retrieved from: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-growth-report/>

8 The European Green Deal. URL: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF)

9 A New Industrial Strategy for Europe. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0102>

10 Horizon Europe. URL: [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en)

11 Rainer Kattel & Mariana Mazzucato, 2018. "Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector, Industrial and Corporate Change", Oxford University Press and the Associazione ICC, vol. 27(5), pages 787-801. URL: [https://www.researchgate.net/publication/329760387\\_Mission-oriented\\_innovation\\_policy\\_and\\_dynamic\\_capabilities\\_in\\_the\\_public\\_sector](https://www.researchgate.net/publication/329760387_Mission-oriented_innovation_policy_and_dynamic_capabilities_in_the_public_sector)

12 Weber, K. M. & Rohracher, H. (2012), 'Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change', Research Policy, Vol. 41(6), pp. 1037-1047

13 United Nations Inter-Agency Task Team, S.T.A.I.F.S. & European Commission, J.R.C., (2021) Guidebook for the Preparation of Science, Technology and Innovation (STI) for SDGs Roadmaps, EUR 30606 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg. URL: <https://sdgs.un.org/documents/guidebook-preparation-sti-sdgs-roadmaps-english-edited-version-33019>

14 European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Barberis Rami, M., Reid, A., Rantcheva, A., et al., R&I contribution to the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs), elaboration of specific topics: final report, Publications Office of the European Union, 2023, - URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/224833>

15 Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and Eurostat, 2018. Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. Paris: OECD- Eurostat. URL: <http://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>

16 European Commission 2022. R&I contribution to the achievement of the SDGs, elaboration of specific topics - doi: 10.2777/224833 KI-03-23-021-EN-N

17 Eichler G.M., Schwartz E.J. What Sustainable Development Goals do social innovation address? A Systematic Review and content analyses of Social Innovation literature, Sustainability 11, 522-534 (2019). URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/2/522>

18 Sianes A., Vega-Muñoz A., Tirado-Valencia P., Ariza-Montes A. Impact of the Sustainable Development Goals on the academic research agenda. A scientometric analysis. PLoS ONE 2022, 17, e0265409. Impact of the Sustainable Development Goals on the academic research agenda. A scientometric analysis | PLOS ONE

19 Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J.B. The limits to growth, A Report for the club of Rome' Project on the Predicament of Mankind (Universe Book, New York, 1972).

20 Pieterse J.N. (2001). Development theory: Deconstructions/Reconstructions. SAGE publications, California, 195 p. URL: [https://www.researchgate.net/publication/292654073\\_Development\\_theory\\_Deconstructionsreconstructions](https://www.researchgate.net/publication/292654073_Development_theory_Deconstructionsreconstructions)

21 André Berger (1988). Milankovitch Theory and Climate. URL: [https://www.researchgate.net/publication/230890888\\_Milankovitch\\_Theory\\_and\\_Climate](https://www.researchgate.net/publication/230890888_Milankovitch_Theory_and_Climate)

22 Milankovitch (Orbital) Cycles and Their Role in Earth's Climate. URL: <https://science.nasa.gov/science-research/earth-science/milankovitch-orbital-cycles-and-their-role-in-earths-climate/>

23 Theory and Concepts of Climate Change and Cities. URL: <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/Module%201%20-%20Annexure%20B%20lecture%20notes.pdf>

24 Sidiropoulos Michael (2023). Ten Theories of Climate Change. URL: [https://www.researchgate.net/publication/375161345\\_TEN\\_THEORIES\\_OF\\_CLIMATE\\_CHANGE](https://www.researchgate.net/publication/375161345_TEN_THEORIES_OF_CLIMATE_CHANGE)

25 Svensmark, Henrik (2007). Cosmoclimatology: a new theory emerges. URL: <https://academic.oup.com/astrogeo/article/48/1/1.18/220765>

26 Remigijus Ciegis. The Concept of Sustainable Development and its Use for Sustainability Scenarios. URL: [https://www.researchgate.net/publication/228639830\\_The\\_Concept\\_of\\_Sustainable\\_Development\\_and\\_its\\_Use\\_for\\_Sustainability\\_Scenarios](https://www.researchgate.net/publication/228639830_The_Concept_of_Sustainable_Development_and_its_Use_for_Sustainability_Scenarios)

27 Solow R. M. An Almost Practical Step towards Sustainability. Resources Policy(19), pp. 162-172. (1993).

28 Hicks J. Value and Capital. Oxford, UK. (1946).

29 Ciegis R., Ciegis R., Jasinskas E. Concepts of Strong Comparability and Commensurability Versus Concepts of Strong and Weak Sustainability. Inzinerine Ekonomika-Engineering economics. pp. 31-35 (2005). URL: <https://inzeiko.ktu.lt/index.php/EE/article/view/11333>

30 Holling C.S. Resilience and stability of ecological systems. Annual Review of Ecology and Systematics, pp. 1-23. (1973).

31 Common M., & Perrings C. Towards an ecological economics of sustainability. Ecological Economics, pp. 7-34. (1992). URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/092180099290036R>

32 Chambers R. Vulnerability, coping and policy. IDS Bulletin, 20(2), pp. 1-7. (1989). URL: <https://bulletin.ids.ac.uk/index.php/idsbo/%20article/view/1821>

33 Helm D. The assessment: environmental policy – objectives, instruments and institutions. Oxford review policy, 14(4). (1998). URL: <https://ideas.repec.org/a/oup/oxford/v14y1998i4p1-19.html>

34 Pigou A. The economics of welfare. London, England: Macmillan (1920).

35 Dixon J. A., Fallon L. A. The concept of sustainability: Origins, extensions, and usefulness for policy. Society & Natural Resources, 2(1), pp. 73–84. (1989). URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08941928909380675>

- 36 Eblen R.A., Eblen W.R. Encyclopedia of the environment. Houghton: Mifflin Co. (1994).
- 37 Paxton L. Enviro Facts 3: Sustainable development. Howick, South Africa: Environmental Education Association of Southern Africa. (1993).
- 38 Mensah J. Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review. URL: [https://www.researchgate.net/journal/Cogent-Social-Sciences-2331-1886/publication/335170805\\_Sustainable\\_development\\_Meaning\\_history\\_principles\\_pillars\\_and\\_implications\\_for\\_human\\_action\\_Literature\\_review/links/658461c26f6e450f198e0ea6/Sustainable-development-Meaning-history-principles-pillars-and-implications-for-human-action-Literature-review.pdf?\\_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uRG93bmVvYWQlLCJwcmV2aW91c1BhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlvbiJ9fQ](https://www.researchgate.net/journal/Cogent-Social-Sciences-2331-1886/publication/335170805_Sustainable_development_Meaning_history_principles_pillars_and_implications_for_human_action_Literature_review/links/658461c26f6e450f198e0ea6/Sustainable-development-Meaning-history-principles-pillars-and-implications-for-human-action-Literature-review.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uRG93bmVvYWQlLCJwcmV2aW91c1BhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlvbiJ9fQ)
- 39 Our Common Future (1987). World Commission on Environment and Development. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- 40 Emas R. The Concept of Sustainable Development: Definition and Defining Principles. URL: [https://www.researchgate.net/publication/339003550\\_The\\_Concept\\_of\\_Sustainable\\_Development\\_Definition\\_and\\_Defining\\_Principles](https://www.researchgate.net/publication/339003550_The_Concept_of_Sustainable_Development_Definition_and_Defining_Principles)
- 41 IUCN, UNEP, WWF. (1991). Caring for the Earth. A strategy for sustainable living. London: Earthscan
- 42 Declaration on Environment and Development (1992). URL: <http://www.bnpparibas.com/en/sustainable-development/text/Rio-Declaration-on-Environmentand-Development.pdf>
- 43 Díaz-López C., Martín-Blanco C., De La J.J., Bayo T., Rubio-Rivera B., Zamorano M., Blanco M., De La C., Rubio-Rivera J.J., Zamorano B., et al. Analyzing the Scientific Evolution of the Sustainable Development Goals. Appl. Sci. 2021, 11, 8286. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/18/8286>
- 44 European Commission. SWD/2021/305: Better Regulation Guidelines. 2021. URL: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/the-eu-agenda-for-better-regulation.html>
- 45 Kostetckaia M.; Hametner M. How Sustainable Development Goals interlinkages influence European Union countries' progress towards the 2030 Agenda. Sustain. De v. 2022, 30, pp. 916–926. URL: [https://www.researchgate.net/publication/357929056\\_How\\_Sustainable\\_Development\\_Goals\\_interlinkages\\_influence\\_European\\_Union\\_countries'\\_progress\\_towards\\_the\\_2030\\_Agenda](https://www.researchgate.net/publication/357929056_How_Sustainable_Development_Goals_interlinkages_influence_European_Union_countries'_progress_towards_the_2030_Agenda)
- 46 Kothary U., Minogue M. Development theory and practice, Critical Perspectives. (Palgrave, London, 2001). URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000199905>
- 47 Greig A., Hume D., Turner M. Challenging Global inequality: development theory and practice in 21-th century. (Palgrave, London, 2007). URL: <https://researchprofiles.canberra.edu.au/en/publications/challenging-global-inequality-development-theory-and-practice-in->
- 48 Agarwal N., Kwan P., Paul D. Merger and acquisition pricing using agent based modelling, Economics, Management, and Financial Markets 13, pp. 84–99 (2018). URL: [https://www.researchgate.net/publication/329282256\\_Merger\\_and\\_acquisition\\_pricing\\_using\\_agent\\_based\\_modelling](https://www.researchgate.net/publication/329282256_Merger_and_acquisition_pricing_using_agent_based_modelling)
- 49 Barbier E.B., Burgess J.C. Sustainable Development Goals indicators: analyzing trade-offs and complementarities, World development 122, pp. 295-305 (2019). URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305750X19301482>
- 50 Miola A., Schiltz F. Measuring Sustainable Development Goals Performance: How to monitor policy action in the 2030 agenda implementation, Ecological economics, P. 164, (2019). URL: [https://www.researchgate.net/publication/334083487\\_Measuring\\_sustainable\\_development\\_goals\\_performance\\_How\\_to\\_monitor\\_policy\\_action\\_in\\_the\\_2030\\_Agenda\\_implementation](https://www.researchgate.net/publication/334083487_Measuring_sustainable_development_goals_performance_How_to_monitor_policy_action_in_the_2030_Agenda_implementation)
- 51 Biggery M., Clark D.A., Ferrannini A., Mauro V. Tracking the Sustainable Development Goals in an “Integrated” manner: a proposal for a new index to capture synergies and trade-offs between and within goals, World development, 122, pp. 628-647 (2019)

52 Мариновська О.Я. Сутність поняття “моніторинг” у педагогічних дослідженнях / О.Я. Мариновська // Педагогічний альманах : зб. наук. пр./ редкол. В.В. Кузьменко (голова) та ін. – Херсон: РІПО, 2012. – Вип. 15.

53 Концептуальні основи статистичного моніторингу / Д.Д.Айстраханов, М.В. Пугачова, В.С. Степашко та ін.; За ред. М.В. Пугачової. – К.: Інформ.-вид. центр Держкомстату України, 2003. – 436 с. URL: [https://www.researchgate.net/profile/Andriy-Olenko/publication/249657516\\_Conceptual\\_essential\\_principles\\_of\\_statistical\\_monitoring/links/55288b990cf29b22c9bcb165/Conceptual-essential-principles-of-statistical-monitoring.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Andriy-Olenko/publication/249657516_Conceptual_essential_principles_of_statistical_monitoring/links/55288b990cf29b22c9bcb165/Conceptual-essential-principles-of-statistical-monitoring.pdf)

54 Gusmão Caiado R.G., Leal Filho W., Quelhas O.L.G., Luiz de Mattos Nascimento D., Ávila L.V. A literature-based review on potentials and constraints in the implementation of the sustainable development goals. *J. Clean. Prod.* 2018, 198, pp. 1276-1288. URL: [https://www.researchgate.net/publication/326335759\\_A\\_Literature-Based\\_Review\\_on\\_Potentials\\_and\\_Constraints\\_in\\_the\\_Implementation\\_of\\_the\\_Sustainable\\_Development\\_Goals](https://www.researchgate.net/publication/326335759_A_Literature-Based_Review_on_Potentials_and_Constraints_in_the_Implementation_of_the_Sustainable_Development_Goals)

55 Biglari S., Beiglary S., Arthanari T. Achieving sustainable development goals: Fact or Fiction? *J. Clean. Prod.* 2022, 332, 130032 URL: [https://www.researchgate.net/publication/356927260\\_Achieving\\_sustainable\\_development\\_goals\\_Fact\\_or\\_Fiction](https://www.researchgate.net/publication/356927260_Achieving_sustainable_development_goals_Fact_or_Fiction)

56 Miola A., Borchardt S., Neher F., Buscaglia D. Interlinkages and Policy Coherence for the Sustainable Development Goals Implementation: An Operational Method to Identify Trade-Offs and Co-Benefits in a Systemic Way; Publications Office of the European Union: Luxembourg, 2019. URL:

[https://www.researchgate.net/publication/330713680\\_Interlinkages\\_and\\_policy\\_coherence\\_for\\_the\\_Sustainable\\_Development\\_Goals\\_implementation\\_An\\_operational\\_method\\_to\\_identify\\_trade-offs\\_and\\_co-benefits\\_in\\_a\\_systemic\\_way](https://www.researchgate.net/publication/330713680_Interlinkages_and_policy_coherence_for_the_Sustainable_Development_Goals_implementation_An_operational_method_to_identify_trade-offs_and_co-benefits_in_a_systemic_way)

57 Pradhan P., Costa L., Rybski D., Lucht W., Kropp J.P. A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions. *Earth's Futur.* 2017, 5, 1169–1179. URL: A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions - Pradhan - 2017 - Earth's Future - Wiley Online Library

58 The state of play and prospects for measuring innovation in the public sector. OECD Working Papers on Public Governance № 67. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/dca76af0-en.pdf?expires=1710244776&id=id&accname=guest&checksum=0B5CA3D2B13390278D915A81057B3223>

59 Стояновський А.Р. Особливості побудови та перспективи розвитку загальнодержавної системи моніторингу інноваційної діяльності в Україні [Електронний ресурс] / А.Р. Стояновський // Вісник Хмельницького національного університету. — 2010. — № 4. — Т. 1. — С. 283—289. URL: [http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2010\\_4\\_1/282-289.pdf](http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2010_4_1/282-289.pdf)

60 Science, Technology and Innovation Policy Roadmaps for the SDGs. A Guide for design and implementation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.inno4sd.net/uploads/originals/1/inno4sd-pub-mgd-01-2019-fnl-sti-policy-roadmap-sdgs.pdf>

61 Sustainable development in the European Union MONITORING REPORT ON PROGRESS TOWARDS THE SDGS IN AN EU CONTEXT 2017 edition. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. - doi:10.2785/237722.

62 EUROPE 2020 A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. Brussels, 3.3.2010 COM(2010) 2020. URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:en:PDF>

63 Lafortune, G., Fuller, G., Bermont Diaz, L., Kloke-Lesch, A., Koundouri, P., Riccaboni, A. (2022). Achieving the SDGs: Europe’s Compass in a Multipolar World. Europe Sustainable Development Report 2022. SDSN and SDSN Europe. France: Paris. URL: <https://ideas.repec.org/p/aeu/wpaper/2235.html>



64 Sustainable development in the European Union Statistical annex to the EU voluntary review 2023 edition. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023. doi:10.2785/97840 KS-05-23-188-EN-N. – с. 4.

65 R&I contribution to the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs), elaboration of specific topics. Final Report. European Commission Directorate-General for Research and Innovation. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023. - doi: 10.2777/224833 KI-03-23-021-EN-N.

66 Measuring R&I contribution to the achievement of the Sustainable Development Goals. Michela Bello та інші. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023 - doi:10.2760/999096 KJ-NA-31-533-EN-N

67 Making Innovation Policy Work for Development: World Intellectual Property Report 2024. URL: [https://www.wipo.int/web-publications/world-intellectual-property-report-2024/assets/60090/944\\_WIPR\\_2024\\_WEB.pdf](https://www.wipo.int/web-publications/world-intellectual-property-report-2024/assets/60090/944_WIPR_2024_WEB.pdf)

68 Sustainable Development Goal 2. FAO. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3a8baf8c-960d-4105-9538-e4bd9b1d4503/content/index.html#/2>

69 Measuring the impacts of climate change on the rural poor, women and youth: Summary (2024). Rome: FAO. 16 p. URL: <http://www.fao.org/3/cc9638en/cc9638en.pdf>

70 Conforti, P., Markova, G., & Tochkov, D. (2020). FAO's methodology for damage and loss assessment in agriculture. FAO Statistics Working Paper 19-17. Rome. URL: <https://doi.org/10.4060/ca6990en>

71 Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2023. Adapting Agriculture to Climate Change. URL: <https://doi.org/10.1787/b14de474-en>

72 Міністерство сільського господарства США, Служба економічних досліджень (2022), Міжнародна база даних про продуктивність сільського господарства. URL: <https://www.ers.usda.gov/data-products/international-agricultural-productivity/>

73 International Agricultural Productivity: Documentation and Methods. URL: <https://www.ers.usda.gov/data-products/international-agricultural-productivity/documentation-and-methods/#model>

74 Agri-environmental Indicators. OECD (2023). URL: <http://www.oecd.org/tad/sustainable-agriculture/agri-environmentalindicators.htm>.

75 IEA World Energy Statistics and Balances. URL: <https://doi.org/10.1787/data-00512-en>

76 UNFCCC greenhouse gas inventory database (2022). URL: <https://unfccc.int>

77 OECD Environment Statistics. URL: <https://doi.org/10.1787/data-00602-en>.

78 R&I contribution to the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs), elaboration of specific topics. URL: <https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/13b40ceb-96e4-11ed-b508-01aa75ed71a1>

79 Science for the Sustainable Development Goals: SDG 2 : Zero Hunger. UNESCO SCIENCE REPORT – POLICY BRIEF ON SDG2. 2021. 13 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384307>

80 Malabo Declaration on Accelerated Agricultural Growth and Transformation for Shared Prosperity and Improved Livelihoods. URL: [https://www.resakss.org/sites/default/files/Malabo%20Declaration%20on%20Agriculture\\_2014\\_11%2026-.pdf](https://www.resakss.org/sites/default/files/Malabo%20Declaration%20on%20Agriculture_2014_11%2026-.pdf)

81 Sock Chung Charles Synder (1999) ERP Initiation - A Historical Perspective. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/301353341.pdf>

82 Kim Davenport (2000) Corporate Citizenship: A Stakeholder Approach for Defining Corporate Social Performance and Identifying Measures for Assessing It/ DOI:10.1177/000765030003900205

83 Kim, Yongbeom; Lee, Zoonky; Gosain, Sanjay. Business Process Management Journal; Bradford Том 11, Вид.2, (2005): 158-170. DOI:10.1108/14637150510591156

- 84 Stefanou, C.J. (2017) A Framework for the Ex-ante Evaluation of ERP Software. *European Journal of Information Systems*, 10 (4), 595-621. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000407>
- 85 Ochiel J.W: Technical and Scale Efficiency of Hospitals in Kisumu County Kenya. University of Nairobi; 2019. URL: <http://erepository.uonbi.ac.ke/handle/11295/154950>
- 86 Adang EM, Borm GF: Is there an association between economic performance and public satisfaction in health care? *Eur. J. Health Econ.* 2007; 8: 279–285. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10198-007-0045-6>
- 87 Kim Y, Oh D h, Kang M: Productivity changes in OECD healthcare systems: bias-corrected Malmquist productivity approach. *Int. J. Health Plann. Manag.* 2016; 31(4): 537–553. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hpm.2333>
- 88 Hsu Y-C: Efficiency in government health spending: a super slacks-based model. *Qual. Quant.* 2014; 48(1): 111–126. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11135-012-9753-9>
- 89 Grausová M, Hužvár M, Štrangfeldová J: Healthcare systems efficiency in the Visegrád group. *Applications of Mathematics and Statistics in Economics*. 2014. URL: [https://www.researchgate.net/publication/269161118\\_Healthcare\\_Systems\\_Efficiency\\_in\\_the\\_Visegrád\\_Group](https://www.researchgate.net/publication/269161118_Healthcare_Systems_Efficiency_in_the_Visegrád_Group)
- 90 Kirigia JM, Asbu EZ, Greene W, *et al.*: Technical efficiency, efficiency change, technical progress and productivity growth in the national health systems of continental African countries. *East. Afr. Soc. Sci. Res. Rev.* 2007; 23(2): 19–40. URL: <https://muse.jhu.edu/article/219474>
- 91 Masri MD, Asbu EZ: Productivity change of national health systems in the WHO Eastern Mediterranean region: application of DEA-based Malmquist productivity index. *Global Health Research and Policy*. 2018; 3(1): 1–13. URL: <https://ghrp.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41256-018-0077-8>
- 92 Singh S, Bala MM, Kumar N, *et al.*: Application of DEA-Based malmquist productivity index on health care system efficiency of ASEAN countries. *Int. J. Health Plann. Manag.* 2021; 36(4): 1236–1250. URL: [https://www.researchgate.net/publication/350877999\\_Application\\_of\\_DEA-Based\\_Malmquist\\_Productivity\\_Index\\_on\\_Health\\_Care\\_System\\_Efficiency\\_of\\_ASEAN\\_Countries](https://www.researchgate.net/publication/350877999_Application_of_DEA-Based_Malmquist_Productivity_Index_on_Health_Care_System_Efficiency_of_ASEAN_Countries)
- 93 Almessabi BN: A nexus between cost efficiency and cost productivity: a case study of health systems of developed countries. *PalArch's J. Archaeol. Egypt/Egyptol.* 2020; 17(7): 15849–15861. URL: <https://archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/6324>
- 94 Ibrahim MD, Daneshvar S, Hocaoglu MB, *et al.*: An estimation of the efficiency and productivity of healthcare systems in sub-Saharan Africa: health-centred millennium development goal-based evidence. *Soc. Indic. Res.* 2019; 143: 371–389.
- 95 Wagner JM, Shimshak DG: Stepwise selection of variables in data envelopment analysis: Procedures and managerial perspectives. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221706002839?via%3Dihub>
- 96 A Review of Current Approaches to Defining and Valuing Innovation in Health Technology Assessment. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1098301521015941>
- 97 Вплив досліджень на суспільство та економіку: революція цифрового здоров'я в сфері охорони здоров'я (2024). Clarivate. [https://clarivate.com/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2024/06/ISI-GRR-2024-Research-impact-in-society-and-the-economy.pdf](https://clarivate.com/wp-content/uploads/dlm_uploads/2024/06/ISI-GRR-2024-Research-impact-in-society-and-the-economy.pdf)
- 98 Bornmann, L., Haunschild, R. & Marx, W. Policy documents as sources for measuring societal impact: how often is climate change research mentioned in policy-related documents?. *Scientometrics* 109, 1477–1495 (2016). <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2115-y>
- 99 Bornmann, L., Haunschild, R. Does evaluative scientometrics lose its main focus on scientific quality by the new orientation towards societal impact?. *Scientometrics* 110, 937–943 (2017). <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2200-2>
- 100 Haunschild, R., Bornmann, L. How many scientific papers are mentioned in policy-related documents? An empirical investigation using Web of Science and Altmetric data. *Scientometrics* 110, 1209–1216 (2017). <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2237-2>

101 Bornmann, L., Haunschild, R. (2019). Societal Impact Measurement of Research Papers. In: Glänzel, W., Moed, H.F., Schmoch, U., Thelwall, M. (eds) Springer Handbook of Science and Technology Indicators. Springer Handbooks. Springer, Cham. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-02511-3\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-02511-3_23)

102 Martin Szomszor, Euan Adie; Overton: A bibliometric database of policy document citations. *Quantitative Science Studies* 2022; 3 (3): 624–650. URL: [https://doi.org/10.1162/qss\\_a\\_00204](https://doi.org/10.1162/qss_a_00204)

103 Yu, H., Murat, B., Li, J. *et al.* How can policy document mentions to scholarly papers be interpreted? An analysis of the underlying mentioning process. *Scientometrics* 128, 6247–6266 (2023). URL: <https://doi.org/10.1007/s11192-023-04826-y>

104 Effectively harnessing science, technology and innovation to achieve the Sustainable Development Goals (2018). URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/ciimem4d17\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ciimem4d17_en.pdf)

105 Jonathan Cylus, Irene Papanicolas и Peter C. Smith (2018) Health system performance: ways to raise the profile of quantification as a tool for managers and policy makers. URL: [https://who-sandbox.squiz.cloud/\\_data/assets/pdf\\_file/0005/391433/Health-Systemp-Inet-New.pdf](https://who-sandbox.squiz.cloud/_data/assets/pdf_file/0005/391433/Health-Systemp-Inet-New.pdf)

106 Tam TY, Smith MD (2008). Pharmacoeconomic guidelines around the world. *ISPOR CONNECTIONS*, 10:4–5. URL: <https://www.ispor.org/heor-resources/more-heor-resources/pharmacoeconomic-guidelines/pe-guideline-detail>

107 Weinstein MC, Torrance G, McGuire A (2009). QALYs: the basics. *Value in Health*, 12 (Suppl. 1): S5–S9. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2009.00515.x>

108 NICE (2013). Guide to the methods of technology appraisal 2013. London, NICE. URL: <https://www.nice.org.uk/process/pmg9/chapter/1-foreword>

109 NICE International, Bill and Melinda Gates Foundation (2014). The Gates Reference Case: what it is, why it's important and how to use it. NICE International. URL: <https://www.nice.org.uk/Media/Default/About/what-we-do/NICE-International/projects/Gates-Reference-case-what-it-is-how-to-use-it.pdf>

110 Cookson R, Culyer A (2010). Measuring overall population health: the use and abuse of QALYs. In: Killoran A, Kelly MP, eds. Evidence-based public health: effectiveness and efficiency. Oxford, Oxford University Press. DOI:10.1093/acprof:oso/9780199563623.003.010

111 Williams A (1995). The measurement and valuation of health: a chronicle. Centre for Health Economics Discussion Paper. York, University of York. URL: <http://www.york.ac.uk/che/pdf/DP136.pdf>

112 National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (2008). Social value judgements: principles for the development of NICE guidance. London, NICE. URL: <https://www.nice.org.uk/Media/Default/about/what-we-do/research-and-development/Social-Value-Judgements-principles-for-the-development-of-NICE-guidance.docx>

113 WHO (2011) Health technology assessment of medical devices. WHO Medical device technical series. Geneva, WHO. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241501361>

114 National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (2010). Measuring effectiveness and cost effectiveness: the QALY. London, NICE.

115 Sauvage P (2008). Pharmaceutical pricing in France: a critique. *Eurohealth*, 14(2):6–8. URL: <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s20974en/s20974en.pdf>

116 Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG) (2009). General methods for the assessment of the relation of benefits to costs. Cologne, IQWiG. URL: [http://www.ispor.org/peguidelines/source/Germany\\_AssessmentoftheRelationofBenefittoCosts\\_En.pdf](http://www.ispor.org/peguidelines/source/Germany_AssessmentoftheRelationofBenefittoCosts_En.pdf)

117 Bulfone L, Younie S, Carter R (2009). Health technology assessment: reflections from the Antipodes. *Value in Health*, 12(Suppl. 2):S28–S38. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19523182/>

118 Wilsdon T, Serota A (2011). A comparative role and impact of health technology assessment. London, Charles River Associates. URL: <https://efpia.eu/media/25695/a-comparative-analysis-of-the-role-and-impact-of-health-technology-assessment-2011.pdf>

- 119 Garrido MV (2008). Health technology assessment and health policy-making in Europe: current status, challenges and potential. Observatory Studies Series No 14. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe on behalf of the European Observatory on Health Systems and Policies. URL: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/90426/E91922.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/90426/E91922.pdf)
- 120 Beresniak A et al. (2013). Final report summary: ECHOUTCOME (European Consortium in Healthcare Outcomes and Cost-Benefit Research). URL: [http://cordis.europa.eu/result/rcn/57938\\_en.html](http://cordis.europa.eu/result/rcn/57938_en.html)
- 121 NICE (2013). National Institute for Health and Care Excellence. Centre for Health Technology Evaluation. Consultation Paper: Value Based Assessment for Health Technologies. London, NICE. URL: <https://www.nice.org.uk/Media/Default/About/what-we-do/NICE-guidance/NICE-technology-appraisals/VBA-TAMethods-Guide-for-Consultation.pdf>
- 122 Musoke E, Lule Yawe B and Ddumba Ssentamu J. The total factor productivity growth of health systems in African least developed countries. *F1000Research* 2023, 12:1050 <https://doi.org/10.12688/f1000research.135418.1>
- 123 World Bank: The World Bank. DataBank. World Development Indicators. Washington, DC, USA: World Bank; 2021. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- 124 World Health Organization: Global Health Observatory (GHO) data. URL: <https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicators-index>
- 125 Cetin VR, Bahce S: Measuring the efficiency of health systems of OECD countries by data envelopment analysis. *Appl. Econ.* 2016; 48(37):3497–3507. URL: <https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1139682>
- 126 Hulten CR: Productivity change, capacity utilization, and the sources of efficiency growth. *J. Econ.* 1986; 33(1-2): 31–50. URL: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90026-6)
- 127 Ojwang'Oyieke S, Karamagi IJ: Decomposition of Total Factor Productivity Growth in Referral Hospitals in Kenya: 2012-2016. *Tanzanian Economic Review.* 2023; 12(2). URL: <https://www.ajol.info/index.php/ter/article/view/277346>
- 128 Al-Hanawi, M.K., Makuta, I.F. Changes in productivity in healthcare services in the Kingdom of Saudi Arabia. *Cost Eff Resour Alloc* 20, 3 (2022). URL: <https://doi.org/10.1186/s12962-022-00338-3>
- 129 SDG 6: Clean water and sanitation: UNESCO SCIENCE REPORT. The race against time for smarter development. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377433>
- 130 The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022\_Russian.pdf. URL: [https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022\\_Russian.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022_Russian.pdf)
- 131 Tracking SDG 7: The Energy Progress Report 2024. URL: <https://trackingsdg7.esmap.org/data/files/download-documents/SDG7%20-%20Report%202024%20-%20Chapter7-TrackProgTowardSDG7AccrTargets.pdf>
- 132 Science for the Sustainable Development Goals, SDG 7: affordable and clean energy. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384311>
- 133 The 2021 Global Energy Innovation Index: National Contributions to the Global Clean Energy Innovation System. URL: <https://www2.itif.org/2021-global-energy-innovation-index.pdf>
- 134 Productivity & Innovation Competencies in the Midst of the Digital Transformation Age: A EU-US Comparison. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2019 - doi:10.2765/106835. URL: [https://economy-finance.ec.europa.eu/system/files/2019-10/dp119\\_en.pdf](https://economy-finance.ec.europa.eu/system/files/2019-10/dp119_en.pdf)
- 135 UN indicators for SDGs. URL: <https://www.businessfor2030.org/metrics-indicators>
- 136 UNESCO Science Report: The race against time for smarter development . URL: <https://www.unesco.org/reports/science/2021/en/download-report>
- 137 Launch of the 2024 Survey of Research and Development (R&D) Statistics for SDG 9.5. URL: <https://uis.unesco.org/en/news/launch-2024-survey-research-development-statistics-sdj9-5>

---

138 SDG 9 : Industry, innovation & infrastructure. URL: <https://www.unesco.org/reports/science/2021/sites/default/files/medias/fichiers/2022/04/Factsheet%20USR21%20SDG%209.pdf>

139 European Urban Initiative. URL: <https://www.urban-initiative.eu/technology-cities>

140 European Urban initiative. Technology in cities URL: <https://www.urban-initiative.eu/technology-cities>

141 European Commission. Eco-Innovation at the heart of European policies. URL: [https://green-business.ec.europa.eu/eco-innovation\\_en](https://green-business.ec.europa.eu/eco-innovation_en)

142 European Commission. European Innovation Scorebord 2023. Methodology Report / Hugo Hollanders. URL: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/e59de361-e73c-42cf-8869-213b9d240383\\_en](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/e59de361-e73c-42cf-8869-213b9d240383_en)

143 Science for the Sustainable Development Goals, SDG 13: climate change. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384313>

144 Science for the Sustainable Development Goals, SDG 14: life below water. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384314>

145 Science for the Sustainable Development Goals, SDG 15: life on land. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384306>

## ДОДАТОК А

Таблиця 1

**Перелік завдань національних Цілей сталого розвитку, які потребують підтримки науки, технологій, інновацій**

№ за/п	№ і назва ЦСР	№ і назва завдання
1.	Ціль 2. Подолання голоду, розвиток сільського господарства	2.2. Підвищити вдвічі продуктивність сільського господарства, в першу чергу за рахунок використання інноваційних технологій
2.		2.3. Забезпечити створення стійких систем виробництва продуктів харчування, що сприяють збереженню екосистем і поступово покращують якість земель та ґрунтів, в першу чергу за рахунок використання інноваційних технологій
3.	Ціль 3. Міцне здоров'я і благополуччя	3.5. Знизити на чверть передчасну смертність населення, у тому числі за рахунок упровадження інноваційних підходів до діагностики захворювань
4.		3.6 Знизити рівень отримання тяжких травм і смертності внаслідок ДТП, у тому числі за рахунок використання інноваційних практик реанімування, лікування та реабілітації постраждалих унаслідок ДТП
5.		3.7 Забезпечити загальну якісну імунізацію населення з використанням інноваційних препаратів
6.		3.8 Знизити поширеність тютюнокуріння серед населення з використанням інноваційних засобів інформування про негативні наслідки тютюнокуріння
7.		6.1. Забезпечити доступність якісних послуг з постачання безпечної питної води, будівництво та реконструкцію систем централізованого питного водопостачання із застосуванням новітніх технологій та обладнання
8.	Ціль 6. Чиста вода та належні санітарні умови	6.2 Забезпечити доступність сучасних систем водовідведення, будівництво та реконструкцію водозабірних та каналізаційних очисних споруд із застосуванням новітніх технологій та обладнання
9.		6.3 Зменшити обсяги скидання неочищених стічних вод, у першу чергу з використанням інноваційних технологій водоочищення, на державному та індивідуальному рівнях
10.		Ціль 7. Доступна та чиста енергія
11.	7.3 Збільшити частку енергії з відновлюваних джерел у національному енергетичному балансі, зокрема за рахунок уведення додаткових потужностей об'єктів, що виробляють енергію з відновлюваних джерел	
12.	Ціль 8. Гідна праця та економічне зростання	8.1. Забезпечити стійке зростання ВВП на основі модернізації виробництва, розвитку інновацій, підвищення експортного потенціалу, виводу на зовнішні ринки продукції з високою часткою доданої вартості
13.		8.2. Підвищувати ефективність виробництва на засадах сталого розвитку та розвитку високотехнологічних конкурентних виробництв
14.	Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура	9.1. Розвивати якісну, надійну, сталу та доступну інфраструктуру, яка базується на використанні інноваційних технологій, у т.ч. екологічно чистих видів транспорту
15.		9.3. Забезпечити доступність дорожньо-транспортної інфраструктури, яка базується на використанні інноваційних технологій, зокрема через розширення форм участі держави у різних інфраструктурних проектах

16.		9.4. Сприяти прискореному розвитку високо- та середньовисоко- технологічних секторів переробної промисловості, які формуються на основі використання ланцюгів «освіта – наука – виробництво» та кластерного підходу за напрямками: розвиток інноваційної екосистеми; розвиток інформаційно-телекомунікаційних технологій (ІКТ); застосування ІКТ в АПК, енергетиці, транспорті та промисловості; високотехнологічне машинобудування; створення нових матеріалів; розвиток фармацевтичної та біоінженерної галузей
17.	Ціль 11. Сталий розвиток міст і громад	11.4. Забезпечити своєчасне оповіщення населення про надзвичайні ситуації з використанням інноваційних технологій
18.		11.5. Зменшити негативний вплив забруднюючих речовин, у т. ч. на довкілля міст, зокрема шляхом використання інноваційних технологій
19.	Ціль 12. Відповідальне споживання та виробництво	12.1 Знизити ресурсоємність економіки
20.		12.3 Забезпечити стале використання хімічних речовин на основі інноваційних технологій та виробництв
21.		12.4. Зменшити обсяг утворення відходів і збільшити обсяг їх переробки та повторного використання на основі інноваційних технологій та виробництв
22.	Ціль 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату	13.1. Обмежити викиди парникових газів в економіці
23.	Ціль 14. Збереження морських ресурсів	14.2. Забезпечити стале використання і захист морських та прибережних екосистем, підвищення їх стійкості та відновлення на основі інноваційних технологій
24.	Ціль 15. Захист та відновлення екосистем суші	15.3. Відновити деградовані землі та ґрунти з використанням інноваційних технологій

---

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ПИСАРЕНКО Т. В., КВАША Т. К., МАРИНІНА С. В., МУСІНА Л. А.,  
РОЖКОВА Л. В., БОГОМАЗОВА В. М., ПАЛАДЧЕНКО О. Ф., МОЛЧАНОВА І. В.,  
КОВАЛЕНКО О.І.**

**ІНДИКАТОРИ ОЦІНЮВАННЯ  
ВПЛИВУ НАУКИ, ТЕХНОЛОГІЙ, ІННОВАЦІЙ НА  
ДОСЯГНЕННЯ ЦСР**

КОЛЕКТИВНА МОНОГРАФІЯ

Матеріали друкуються в авторській редакції

Формат: PDF Об'єм даних 3,7 Мб

Інтернет-адреса видання:

Верстка та оригінал-макет – Л.В. Рожкова

Редакція: ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»  
(УкрІНТЕІ)

03150, м. Київ, вул. Антоновича, 180 Тел. (044) 521-00-10, e-mail: [uinter@uinter.kiev.ua](mailto:uinter@uinter.kiev.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5332 від 12.04.2017 р.