

УДК [330.341.1-021.387:31](477)
JEL A13; O13

СТАТИСТИКА ІННОВАЦІЙ В ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ РОЗВИТКУ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

Ольга Гринькевич¹, Петро Островерх², Світлана Квак³,
Василь Гринькевич⁴

^{1,2,3}Львівський національний університету імені Івана Франка,
79008, м. Львів, просп. Свободи, 18
e-mail: olha.hrynkevych@lnu.edu.ua; ORCID: 0000-0002-8646-8119
e-mail: petro.ostroverh@lnu.edu.ua; ORCID: 0000-0003-1909-8338
e-mail: svitlha.kvak@lnu.edu.ua; ORCID: 0000-0001-5104-0617

⁴Львівський інститут ПрАТ «ВНЗ МАУП»,
79059, м. Львів, вул. Мазени, 29
e-mail: wgrynkevych@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6247-2850

Анотація. Мета статті – обґрунтування напрямів удосконалення статистики інновацій в Україні для інформаційно-аналітичного забезпечення розвитку циркулярної економіки. Охарактеризовано взаємозв'язок Цілей сталого розвитку (ЦСР) і принципів циркулярної економіки за допомогою індикаторів моніторингу ЦСР в Україні. Висвітлено статистичний інструментарій аналізу інноваційної активності з погляду взаємозв'язку з принципами економіки замкнутого циклу. Охарактеризовано європейський досвід вимірювання інновацій і моніторингу розвитку циркулярної економіки. Використано методи системного та порівняльного аналізу для обґрунтування набору індикаторів, моніторинг яких важливо виконувати для вимірювання реалізації принципів циркулярної економіки в Україні та впровадження екологічних інновацій. Практичне значення результатів дослідження полягає у визначенні системи індикаторів, що можуть слугувати основою інформаційно-аналітичного забезпечення в управлінні розвитком циркулярної економіки в Україні.

Ключові слова: Цілі сталого розвитку, принципи циркулярної економіки, статистика інновацій, екологічні інновації, Індекс інновацій, Індекс еко-інновацій, моніторинг, Україна, Європейський Союз.

Постановка проблеми. Розвиток циркулярної економіки (або економіки замкнутого циклу) є одним із пріоритетних напрямів, спрямованих на досягнення Глобальних цілей сталого розвитку (ЦСР) і Паризької кліматичної угоди. У 2020 році Європейська комісія прийняла новий план дій з економіки замкнутого циклу (*Circular economy action plan*, CEAP). Цей документ називають одним із головних «будівельних» блоків для нової європейської

програми сталого зростання – Європейської зеленої угоди (Green Deal). Мета переходу до циркулярної економіки – зменшення навантаження на природні ресурси, забезпечення сталого зростання і робочих місць. Це також необхідна умова для досягнення цілей ЄС щодо кліматичної нейтральності до 2050 року і припинення втрати біорізноманіття [1].

У рамках реалізації Угоди про асоціацію між Україною та ЄС, зокрема щодо гармонізації відповідного законодавства в Україні, прийнято Концепцію реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, Національну стратегію поводження з відходами (2017), Енергетичну стратегію України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» (2017), Закон «Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України» (2021), розроблено Стратегію низьковуглецевого розвитку України. Ці та низка інших документів визначають комплекс пріоритетів і завдань щодо дотримання принципів циркулярної економіки, а відтак інноваційної активності у забезпеченні їхньої реалізації.

Політика сприяння розвитку циркулярної економіки на національному, регіональному та локальному рівнях потребує визначення конкретних цілей та індикаторів їх досягнення. У зв'язку з цим актуальними є дослідження, присвячені проблемам вимірювання інноваційної активності у реалізації принципів циркулярної економіки та відповідним статистичним інструментам.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичне підґрунтя сучасної економіки на засадах сталого розвитку висвітлено у працях: Білоус О, Гальчинський А., Грабинський І, Гринів Л. [2], Згуровський М. [3], Туниця Ю. [4], Трегобчук В. та ін.

Альвуд Дж (Julian M. Allwood) [5] розглядає циркулярну економіку як складову четвертої промислової революції, розвиток якої має забезпечити вищий рівень раціонального використання природних ресурсів, екологічної безпеки і сталого зростання.

Гринів Л., застосовуючи в макроекономічному аналізі закони В. Вернадського, пропонує фізико-економічну модель сталого розвитку, в основі якої – функції екологічної пропозиції Землі [2]. За допомогою такої моделі авторка пропонує нові фізико-економічні індикатори сталого розвитку складних еколого-соціогосподарських систем.

Автори форсайту для економіки України, підготовленому під керівництвом Згуровського М., у SWOT-експертизі екологічної складової сталого розвитку [3] обґрунтовують сильні та слабкі фактори/індикатори, а також чинники, що визначають можливості такого розвитку. Найвагомими факторами, які визначають відповідні можливості на часовому періоді 2020–2030 років, експерти називають збільшення інвестицій у «зелену» економіку, системну правову підтримку, використання ресурсозберігаючих технологій, відновлюваних джерел енергії у виробництві. До найсуттєвіших факторів загроз зачислено «негативний вплив на довкілля чинників техногенного походження, недостатні заходи з поліпшення екологічного стану Азовського і Чорного морів, погіршення стану екосистем у результаті антропогенної діяльності, біотичну інвазію» [3, с. 47].

Гришова І. та Нестерова К. досліджують взаємозв'язок понять «циркулярність системи» та «сталість» і формулюють мету циркулярної економіки, яка полягає «у забезпеченні сталого розвитку шляхом оптимізації використання ресурсного потенціалу та інноваційних бізнес-моделей за умови системної державної підтримки» [6].

Моделі розвитку циркулярної економіки як драйвера сталого розвитку у світовій практиці, а також перспективи їх реалізації в Україні висвітлюють у публікаціях Гончар В., Горохова В., Маматова Л. [7]. Автори зазначають, що у розвитку циркулярної економіки зацікавлені не лише компанії, а й споживачі та громади, оскільки це забезпечує оптимізацію матеріальних потоків, збереження негативного впливу на довкілля. Проте, як підсумовують згадані вище автори, нова економіка потребує перебудови правової бази, впровадження інноваційних технологій, готовності суспільства змінювати свої звички і правила, створення нових платформ і схем взаємодії виробників і споживачів.

Гурочкіна В., Будзинська Г. [8] оцінюють стан поводження з відходами в Україні, а також визначають найпривабливіші види економічної діяльності та продукти для впровадження бізнес-моделей циркулярної економіки. Проте з результатів дослідження, проведеного авторами, не очевидним є вплив інноваційної активності вітчизняних фірм у впровадженні бізнес-моделей економіки замкнутого циклу.

Набока Р. [9] досліджує розвиток циркулярної економіки як об'єкта державного регулювання, визначаючи особливості державної політики у цій сфері, а також зарубіжний досвід. Автор доводить, що розвиток економіки замкнутого циклу залежить не лише від інноваційних технологій у бізнесі, а й від законодавчих ініціатив і відповідного інституційного середовища.

Проводячи критичний аналіз і систематизацію наукових праць з питань циркулярної економіки з використанням пошукової платформи «*Web of Science*», Сергієнко Л. [10] констатує, що найбільша частка відповідних публікацій припадає на такі напрями досліджень: «Інженерія», «Екологія, охорона навколишнього середовища», «Бізнес, економіка». Таку статистику щодо інженерії автори пояснюють тим фактом, що принципи циркулярної економіки «передбачають кардинальну зміну процесу виробництва продукції, яка, при закінченні свого життєвого циклу, може бути використана у вигляді ресурсу для виробництва іншого товару» [10]. Зауважимо також, що застосування інноваційних технологій може поліпшити дизайн продуктів для легшого повторного використання.

Ульянова Л. та Ю. Чайка в [12], досліджуючи вплив інноваційної активності на складові сталого розвитку, в екологічній складовій акцентують увагу на збереженні природних ресурсів і зменшенні викидів у навколишнє середовище завдяки інноваціям в екологічній складовій сталого розвитку.

Засновник Інституту корпоративних інновацій і громадського підприємництва (CICE *Institute*) П. Рижій [13] звертає увагу на те, що компанії зазвичай впроваджують інновації задля підвищення конкурентних переваг, зменшення непродуктивних витрат, зростання показників рентабельності. Звертаючи увагу на «зворотний» бік впровадження інноваційних технологій, він наводить приклад оцінок Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії (*International Renewable Energy Agency, IRENA*), згідно з якими до 2050 року у світі актуальною стане проблема щорічної утилізації тон використаних сонячних панелей, які традиційно вважають символом «зеленої» інноваційної енергетики.

Реакцією на зазначену та інші подібні проблеми є сучасний тренд в ухваленні бізнес-рішень про нові проекти, пов'язані, зокрема, з впровадженням інновацій, на

підставі попередньої оцінки їх взаємозв'язку з ЦСР. Тобто, якщо нова бізнес-модель не має позитивного впливу на досягнення ЦСР, незважаючи на показники економічної привабливості, її підтримка інвесторами буде обмежена. Прикладом стимулювання інноваційної активності, яка орієнтована не лише на економічну ефективність, а й досягнення ЦСР, є спеціальна програма *Young SDG Innovators* для приватних компаній і державного сектору, яку реалізують у межах Глобального Договору ООН в Україні.

Незважаючи на численні публікації з питань інновацій та їхньої ролі у забезпеченні ЦСР, залишається відкритим питання прикладного характеру щодо системи статистичних індикаторів розвитку циркулярної економіки та організації їх моніторингу в Україні. Актуальним також є вивчення європейського досвіду та можливостей його імплементації в Україні з урахуванням чинної системи державних статистичних спостережень з питань інновацій та індикаторів моніторингу прогресу у досягненні цілей ЦСР.

Постановка завдання (*формулювання цілей статті*). Мета статті – обґрунтування напрямів удосконалення статистики інновацій в Україні в інформаційно-аналітичному забезпеченні розвитку циркулярної економіки. Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання: 1) висвітлити взаємозв'язок ЦСР і принципів циркулярної економіки з використанням індикаторів моніторингу ЦСР; 2) визначити статистичний інструментарій аналізу інноваційної активності в Україні з урахуванням принципів економіки замкнутого циклу; 3) вивчити європейський досвід статистики інновацій і моніторингу розвитку циркулярної економіки; 4) обґрунтувати комплекс індикаторів, вимірювання яких важливо виконувати для аналізу реалізації принципів циркулярної економіки в Україні.

Виклад основного матеріалу. У 2019 році Указом Президента України визначено Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року з урахуванням відповідних глобальних пріоритетів і національних особливостей їх адаптації. Зазначеним документом ухвалено рішення про запровадження системи моніторингу досягнення ЦСР України, а також «інвентаризацію» прогностичних і програмних документів та їх удосконалення з урахуванням відповідних національних пріоритетів.

З 2020 року Кабінет Міністрів України затвердив перелік 183 індикаторів для моніторингу реалізації ЦСР. Згідно з Розпорядженням Кабміну Державна служба статистики України забезпечує координацію робіт зі збору необхідних даних у співпраці з іншими центральними органами виконавчої влади, розробку метаданих і щорічне оприлюднення індикаторів на своєму офіційному сайті. Така інформаційна система дає змогу порівнювати прогрес України у досягненні ЦСР на міжнародному рівні, а також ухвалювати обґрунтовані управлінські рішення щодо удосконалення відповідної політики.

На підставі вивчення 86 завдань і 183 індикаторів реалізації ЦСР в Україні, а також враховуючи зміст принципів циркулярної економіки (головні 3R принципи: Reduce: зменшення витрат ресурсів; Reuse: максимально ефективно використання ресурсів; Recycle: повторне використання побічних продуктів) ми визначили перелік тих завдань та індикаторів, які прямо або опосередковано пов'язані з вимірюванням прогресу у реалізації зазначених принципів, у тім числі через впровадження інноваційних технологій (рис. 1).

<p>2. Подолання голоду, розвиток сільського господарства <i>Завдання:</i> 2.2.; 2.3 <i>Індикатори:</i> 2.2.1; 2.3.3</p>	<p>6. Чиста вода та належні санітарні умови <i>Завдання:</i> 6.3.; 6.4 <i>Індикатори:</i> 6.3.1; 6.3.2; 6.4.1; 6.4.2</p>	<p>7. Доступна та чиста енергія <i>Завдання:</i> 7.1 -7.4 <i>Індикатори:</i> 7.1.2; 7.1.3; 7.2.1; 7.3.1; 7.4.1</p>	
<p>8. Гідна праця та економічне зростання <i>Завдання:</i> 8.1; 8.2; 8.5 <i>Індикатори:</i> 8.1.4; 8.2.1; 8.2.2; 8.5.3</p>	<p>9. Промисловість, інновації та інфраструктура <i>Завдання:</i> 9.2 <i>Індикатори:</i> 9.2.1.</p>	<p>11. Сталий розвиток міст і громад <i>Завдання:</i> 11.5 <i>Індикатори:</i> 11.5.1; 11.5.2</p>	
<p>12. Відповідальне споживання і виробництво <i>Завдання:</i> 12.1; 12.2; 12.4 <i>Індикатори:</i> 12.1.1; 12.2.1; 12.2.2.; 12.4.1; 12.4.2</p>	<p>13. Пом'якшення наслідків зміни клімату <i>Завдання:</i> 13.1 <i>Індикатори:</i> 13.1.1</p>	<p>14. Збереження морських ресурсів <i>Завдання:</i> 14.1 <i>Індикатори:</i> 14.1.1</p>	<p>15. Захист та відновлення екосистем суші <i>Завдання:</i> 15.2;15.3 <i>Індикатори:</i> 15.2.1; 15.3.1; 15.3.4</p>

Рис. 1. Цілі та індикатори сталого розвитку в Україні, пов'язані з принципами циркулярної економіки

Джерело: уклали автори за [14].

Як засвідчують результати аналізу, зображені на рис. 1, основний масив індикаторів досягнення ЦСР в Україні, які пов'язані з принципами циркулярної економіки, зосереджений навколо цілей «Відповідальне виробництво і споживання», «Доступна і чиста енергія», «Гідна праця і економічне зростання». Систематизація вибраних індикаторів за рівнем узагальнення та релевантності принципам циркулярної економіки дає підстави виокремити п'ять тематичних груп (табл. 1).

Серед індикаторів моніторингу ЦСР, пов'язаних з циркулярною економікою, своєрідною «білою плямою» є відсутність показників, які вимірюють прогрес у реалізації принципу повторного використання ресурсів, зокрема вторинної сировини. Крім того, практично немає індикаторів, які вказують на роль інноваційного чинника у реалізації цього та інших принципів економіки замкнутого циклу.

У 2021 році Державна служба статистики затвердила нові форми державних статистичних обстежень з питань інновацій (№ 1-інновація «Обстеження інноваційної діяльності промислового підприємства» та ф. № ІНН «Обстеження інноваційної діяльності підприємства за період 2018–2020 років» (один раз на два роки) [15]. Новими формами охоплено промислові та інші види економічної діяльності і передбачено значно менший (порівняно з попередніми роками) перелік індикаторів інноваційної активності, що, очевидно, зменшує звітне навантаження на респондентів. Проте у

новому переліку показників зазначених вище форм звітності немає індикатора, який чи не найбільше характеризує роль інноваційних технологій у реалізації принципів циркулярної економіки, зокрема в частині повторного використання ресурсів. Йдеться про кількість маловідходних ресурсозберігаючих технологічних процесів, які впроваджували промислові підприємства. Натомість у формах залишилась значна кількість показників витрат на інновації, які без індикаторів їхніх результатів, зокрема в частині забезпечення прогресу у досягненні ЦСР, є мало інформативними за критеріями ефективності.

Таблиця 1

Класифікація індикаторів моніторингу ЦСР в Україні, які пов'язані з принципами циркулярної економіки

Тематичні групи	Індикатори
1	2
1. Макропоказники розвитку циркулярної економіки (релевантність принципам Reduce i Reuse):	4.1-6.4.2. Водоемність ВВП 7.4.1. Енергосмність ВВП 12.1.1. Ресурсоемність ВВП 12.4.1. Обсяг відходів на одиницю ВВП
2. Індикатори непродуктивних витрат ресурсів в економіці (релевантність принципу Reduce)	7.1.2. Технологічні витрати електроенергії в розподільчих електромережах 7.1.3. Втрати тепла в тепломережах 12.2.1. Питома вага післязбиральних втрат зерна 12.2.2. Питома вага післязбиральних втрат овочів і баштанних культур
3. Індикатори утворення і поводження з відходами (релевантність принципу Reduce)	6.3.1; 6.3.2. Обсяг і частка скидів забруднених (без очищення) стічних вод 11.5.1. Обсяг викидів у атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами викидів 11.5.2. Кількість міст, у яких концентрація забруднюючих речовин в повітрі перевищує гранично допустимі значення 12.4.2. Частка спалених та утилізованих відходів у загальному обсязі утворених відходів 13.1.1. Обсяг викидів парникових газів 14.1.1. Частка скидів забруднених стічних вод у загальному обсязі скидів до морського середовища
4. Індикатори раціонального використання природних та інших ресурсів (релевантність принципам Reduce i Reuse)	7.3.1. Частка енергії, виробленої з відновлюваних джерел, у загальному кінцевому споживанні енергії 14.3.1. Обсяги добування водних біоресурсів у виключній (морській) економічній зоні України 15.2.2. Запаси деревини в лісах 15.3.1. Встановлення та реалізація завдання щодо досягнення нейтрального рівня деградації земель 15.3.4. Площа земель, зайнятих під органічним виробництвом 2.3.3. Частка сільськогосподарських угідь під органічним виробництвом, у загальній площі сільськогосподарських угідь

1	2
5. Інші індикатори: оцінюють ресурсну ефективність та мезорівні, самозабезпеченість ресурсами, безпеку праці та інші характеристики циркулярної економіки	2.2.1. Продуктивність праці в сільському господарстві 7.2.1. Максимальна частка імпорту енергоресурсів (крім ядерного палива) з однієї країни (компанії) 8.2.1. Коефіцієнт віддачі основних засобів 8.2.2. Індекс зміни продуктивності праці 8.5.3. Частка працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими умовами праці 8.1.4. Місце України у рейтингу за Глобальним інноваційним індексом 9.2.1. Частка електротранспорту у внутрішньому сполученні

Джерело: уклали автори за [14].

У країнах Євросоюзу для аналізу інноваційної сфери використовують Європейське інноваційне табло (*European Innovation Scoreboard, EIS*) [16]. Узагальнюючий Індекс інновацій в ЄІТ для кожної країни ЄС та деяких інших держав обчислюють на підставі 32 часткових показників, які розподілені на 12 груп. На рис. 2 зображено динаміку індексу інноваційного розвитку для України порівняно з країнами ЄС.

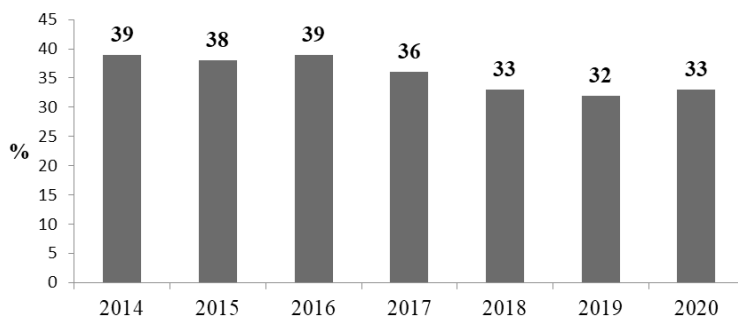


Рис. 2. Динаміка співвідношення Індексу інновацій в Україні порівняно з країнами ЄС, %

Джерело: [16].

З 2020 року ЄІТ розширено за рахунок індексу «Екологічна стійкість». Цей узагальнюючий показник обчислюють на підставі таких часткових індикаторів: «ресурсна ефективність», «промислові викиди в атмосферу дрібних мікрочастинок (PM2.5)», «розвиток екоорієнтованих технологій». Останній показник вимірюють на підставі патентних даних про кількість винаходів, пов'язаних з навколишнім середовищем у їх загальній кількості [16].

На офіційному сайті Єврокомісії розміщені профілі інноваційного розвитку для країн – членів ЄС, а також окремих країн, які не є членами Євросоюзу, у тім числі України. Проте у профілі України зазначено, що проблемою залишається обмежена доступність 12 із 32 часткових індикаторів Індексу інновацій, у зв'язку з чим порівняння профілів з іншими країнами є не коректними.

У табл. 2 наведено значення індексу екологічної стійкості та його часткових показників для України в Європейському інноваційному табло порівняно з країнами ЄС.

Таблиця 2

Індикатори екологічної стійкості України у Європейському інноваційному табло (щодо країн ЄС)

Україна	Щодо ЄС 2021 у 2021 р.	Щодо ЄС2014	
		у 2014 році	у 2021 році
Екологічна стійкість	44,4	124,6	46,3
<i>у тім числі</i>			
Ресурсна продуктивність
Викиди в атмосферу дрібних твердих частинок	...		
Екоорієнтовані технології	59,0	119,3	44,3

Джерело: [16].

Крім узагальнюючого і часткових показників Індексу, інновацій профіль кожної країни в ЄІТ містить так звані структурні індикатори, які відображають особливості соціально-економічного розвитку, підприємницької та інноваційної активності фірм, у тім числі на підставі таких індикаторів: «Рівень використання циркулярних матеріалів», «Викиди парникових газів» (група «Індикатори зміни клімату») (табл. 3).

Таблиця 3

Індикатори зміни клімату в Європейському інноваційному табло, 2021 рік

Індикатори зміни клімату	Україна	Євросоюз
Рівень використання циркулярних матеріалів	...	11,7
Викиди парникових газів	...	86,6

Джерело: [16].

У 2021 році Єврокомісія підготувала спеціальний дослідницький звіт «Як виміряти екологічні інновації» («*How to measure environmental innovation*»). Автори звіту [17] пропонують визначення екологічних інновацій та огляд узагальнюючих індексів, які використовують в ЄС та інших країнах світу для комплексного оцінювання. Серед таких узагальнюючих індикаторів – Індекс екоінновацій (*Eco-Innovation index*), який визначають для кожної країни ЄС у межах спеціального Екоінноваційного табло (*The Eco-Innovation Scoreboard*) (Eco-IS) на підставі 16 індикаторів, об'єднаних у шість тематичних груп.

Індекс екологічних інновацій виявляє наскільки успішною є кожна країна ЄС в інноваційній діяльності з екологічним ефектом, у тім числі враховує частку фірм, які впроваджували інновації, що забезпечували екологічні вигоди для підприємства і кінцевих користувачів, доходи і зайнятість в екоіндустрії та циркулярній економіці. Серед інших індикаторів у європейській статистиці циркулярної економіки та ЄІТ – циркулярні матеріали у виробничому процесі, у відсотках до загального обсягу використаних матеріалів.

Для системної інформаційно-аналітичної підтримки розвитку циркулярної економіки та реалізації відповідного плану дій (*Circular economy action plan*) Європейська комісія додатково запровадила щорічний моніторинг (*Circular economy monitoring progress*), який забезпечує Євростат. Цей статистичний інструмент передбачає щорічне вимірювання десяти індикаторів, які розподілені на чотири тематичні блоки і характеризують виробництво, споживання, переробку відходів, інвестиції та інновації у цій сфері (табл. 4).

Таблиця 4

Індикатори моніторингу циркулярної економіки в країнах Євросоюзу

Тематичні групи	Індикатори
1. Виробництво та споживання	1. Самозабезпечення сировиною для виробництва в ЄС 2. Зелені державні закупівлі (як індикатор для аспектів фінансування) 3. Утворення відходів (як індикатор для аспектів споживання) 4. Харчові відходи
2. Поводження з відходами	1. Коефіцієнти переробки (частка відходів, яку переробляють) 2. Потоки відходів за видами (упаковки, біовідходи, електронні відходи тощо)
3. Вторинна сировина	1. Внесок перероблених матеріалів у попит на сировину 2. Торгівля вторинною сировиною між країнами-членами ЄС та рештою світу
4. Конкуреноспроможність та інноваційність	1. Приватні інвестиції, робочі місця та валова додана вартість 2. Патенти, що стосуються переробки та вторинної сировини

Джерело: уклали автори за [18].

Індикатори приватних інвестицій, робочих місць і валової доданої вартості у моніторингу циркулярної економіки вимірюють для трьох секторів циркулярної економіки: 1) переробки; 2) ремонту та повторного використання; 3) оренди та лізингу, які визначені з використанням Європейської класифікації видів економічної діяльності (NACE Rev. 2).

Технологічні процеси економіки замкнутого циклу передбачають, що матеріали і продукти можуть бути знову використані в господарській діяльності як ресурси. Перероблені матеріали замінюють нещодавно видобуті природні ресурси, зменшують екологічний слід виробництва та споживання, підвищують безпеку майбутнього постачання сировини.

Збільшення переробки відходів є частиною переходу до циркулярної економіки. Моніторинг цієї сфери в ЄС вимірює частку відходів, які переробляють і фактично повертаються в економічний цикл, щоб продовжувати створювати вартість. На рис. 3 зображено показники переробки різних потоків відходів у Євросоюзі.

У 2019 році в ЄС було перероблено 41% відходів пластикової упаковки. Дев'ять країн-членів ЄС переробляли більше половини відходів пластикової упаковки [12]: Литва (70%), Чехія (61%), Болгарія (59%, дані 2018 року), Нідерланди (57%), Швеція та Словаччина (по 53%), Іспанія (52%), Кіпр (51%) та Словенія (50%). Натомість

менше третини відходів пластикової упаковки було перероблено на Мальті (11%, дані 2018 року), Франції (27%), Ірландії (28%), Австрії (31%), Польщі (32%) та Угорщині (33%), Україні (9%).

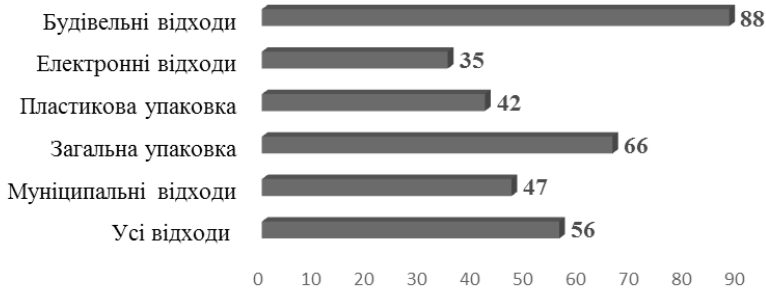


Рис. 3. Частка перероблених відходів за видами у країнах ЄС, 2020 рік, %

Джерело: побудовано авторами за [18].

Отже, для вимірювання прогресу у розвитку циркулярної економіки та інноваційної активності у цій сфері європейська статистика використовує три основні інструменти (рис. 4).

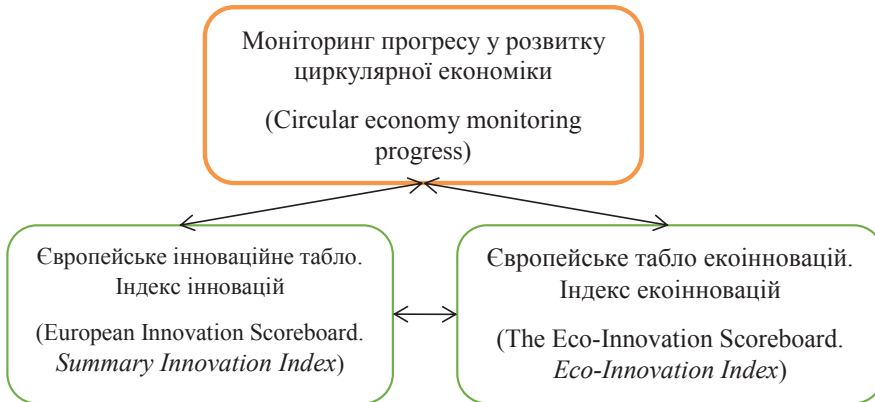


Рис. 4. Статистичні інструменти для вимірювання прогресу у розвитку циркулярної економіки та екоінновацій у Євросоюзі

Джерело: побудовано авторами за [16–18].

Зважаючи на євроінтеграційні наміри України, сучасний стан вимірювання ЦСР і циркулярної економіки як економічної моделі їх досягнення, пропонуємо виокремити такі напрями удосконалення вітчизняної статистичної практики у цій галузі:

- запровадження у практику статистичного обліку та аналізу в Україні поняття екологічних інновацій, а також індикаторів, які характеризують не лише

- їхні обсяги та види, а й екологічний вплив на діяльність фірми і поведінку споживачів;
- започаткувати на основі індикаторів досягнення ЦСР в Україні моніторинг розвитку циркулярної економіки, виокремивши у ньому такі групи індикаторів: 1) макропоказники розвитку циркулярної економіки; 2) індикатори раціонального використання природних та інших ресурсів; 3) індикатори непродуктивних витрат ресурсів; 4) індикатори утворення і поводження з відходами; 5) інші показники;
 - для інформаційно-аналітичного забезпечення стратегічних пріоритетів розвитку економіки замкнутого циклу в Україні розширити програми державних статистичних обстежень за рахунок таких показників європейської статистики – рівень використання циркулярних матеріалів, частка перероблення різних видів відходів (упаковка, біовідходи, електронні відходи тощо) у їх загальному обсязі.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Глобальна і національна безпека кожної країни в сучасному світі однаковою мірою залежить від усіх складових сталого розвитку – соціальної, економічної, екологічної та інших. Реалізація принципів циркулярної економіки дає змогу забезпечити синергетичний ефект у досягненні Цілей сталого розвитку, а статистика інновацій у цій сфері – якість даних у вимірюванні прогресу щодо їх реалізації з використанням інноваційних технологій.

В Україні на національному рівні проводять моніторинг реалізації ЦСР, у тім числі тих індикаторів, які пов'язані з цілями і принципами розвитку циркулярної економіки. Серед 86 завдань і 183 індикаторів досягнення ЦСР в Україні на національному рівні 20 і 28, відповідно, прямо або опосередковано пов'язані з принципами циркулярної економіки. Проте більшість цих індикаторів не дають змогу оцінити як такі принципи реалізують завдяки інноваційним технологіям. З іншого боку, на основі вітчизняної статистики інновацій також складно формулювати науково обґрунтовані висновки про те, наскільки інноваційна активність компаній забезпечує реалізацію ЦСР, у тім числі тих завдань, які орієнтовані на розвиток циркулярної економіки.

З метою удосконалення вітчизняної статистики інновацій, з урахуванням цілей і завдань ЦСР в Україні, а також адаптації досвіду ЄС у моніторингу циркулярної економіки важливо, на нашу думку, передбачити у програмах державних статистичних обстежень поняття екологічних інновацій та індикаторів, які вимірюють їх види і вплив (вигоди) для економіки та споживачів.

Зважаючи на європейський досвід, важливою групою індикаторів моніторингу розвитку циркулярної економіки є рівень використання циркулярних матеріалів у виробництві, а також обсяги переробки відходів з урахуванням їхніх видів.

Перспективним напрямом подальших досліджень є використання запропонованої у статті системи індикаторів для оцінки стану циркулярної економіки в Україні з обґрунтуванням перспективних напрямів її розвитку.

Список використаних джерел

1. First circular economy action plan. European Commission. 2021. URL: https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan_en.
2. Гринів Л. С. Концептуальні засади фізичної макроекономіки для сталого розвитку: проблеми та перспективи. *Проблеми економіки*. 2020. № 3. С. 139–147. <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2020-3-139-147>.
3. Форсайт економіки України: середньостроковий (2015–2020 роки) і довгостроковий (2020–2030 роки) часові горизонти / наук. керівник проекту акад. НАН України М. З. Згуровський. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 136 с.
4. Екологічна Конституція Землі. Методологічні засади. Ч. 2 / за ред. Ю. Туниці. Львів : РВВНЛТУ України, 2011. 112 с.
5. Allwood Julian M. Squaring the Circular Economy: The Role of Recycling within a Hierarchy of Material Management Strategies. In *Handbook of Recycling*. Editor(s): Ernst Worrell, Markus A. Reuter. Elsevier: 2014. Pages 445-477. doi.org/10.1016/B978-0-12-396459-5.00030-1.
6. Гришова І. Ю., Нестерова К. С. Концепт циркулярної економіки в контексті забезпечення сталого розвитку. *Економіка АПК*. 2021. № 4. С. 88–94. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202104088>
7. Gonchar, V., Gorokhova, T., & Mamatova, L. Circular economy as a driver of sustainable development of Ukraine. *European scientific journal of Economic and Financial innovation*. 2020. 2 (6). 239-248. <https://doi.org/10.32750/2020-0222>.
8. Гурочкіна В. В., Будзинська М. С. Циркулярна економіка: українські реалії та можливості для промислових підприємств. *Економічний вісник. Серія: фінанси, облік, оподаткування*. 2020. Вип. 5. С. 52–64. URL : <http://ojs.nusta.edu.ua/index.php/ojs1/article/view/394/556>.
9. Набока Р.Ю. Концептуальні засади державного регулювання розвитку циркулярної економіки в Україні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 15. С. 136–139. DOI: 10.32702/2306-6814.2021.15.136.
10. Сергієнко Л. В. Стан наукових досліджень з проблем циркулярної економіки. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2016. № 12. URL: <http://www.du.nayka.com.ua/?op=1&z=1020>.
11. Нагара М. Б. Циркулярна економіка: генезис, структура, особливості. *Економіка та держава*. 2021. № 10. С. 68–73. DOI: 10.32702/2306-6806.2021.10.68.
12. Ульянова Л., Чайка Ю. (2021). Інноваційні аспекти сталого розвитку економіки України. 2021. *Економічний аналіз*, 31(1). С. 218–226. [doi:http://dx.doi.org/10.35774/econ2021.01.218](http://dx.doi.org/10.35774/econ2021.01.218).
13. Рижій П. Екологія змін: як об'єднати інновації і сталий розвиток. URL: <https://mind.ua/openmind/20226521-ekologiya-zmin-yak-obednati-innovaciyi-ta-stalij-rozvitok>.
14. Інформаційне забезпечення моніторингу ЦСР. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
15. Державна служба статистики України. Офіційний сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
16. European Innovation Scoreboard. European Commission. 2021. URL: https://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_it
17. Cvijanović V., Hollanders H., Reid A. Exploratory Report «How to measure environmental innovation». European Commission. 2020. 70 p.
18. Circular economy monitoring progress. Eurostat. 2021. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/publications>

References

1. First circular economy action plan (2021). European Commission. URL: https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan_en.
2. Hryniv, L. (2020). Kontseptual'ni zasady fizychnoyi makroekonomiky dlya staloho rozvytku: problemy ta perspektyvy [Conceptual Principles of Physical Macroeconomics for Sustainable Development: Problems and Prospects]. *Problemy ekonomiky – The Problems of Economy*, 3, 139–147. <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2020-3-139-147>. [in Ukrainian].
3. Zgurovsky, M., et al. Forsajt ekonomicy Ukrainy: serednyostrocovyy (2015–2020 roky) i dovhostrocovyy (2020–2030 roky) chasovi horyzonty [Foresight of Ukraine's economy: medium-term (2015–2020) and long-term (2020-2030) time horizons] Kyiv: NTUU «KPI». [In Ukrainian].
4. Tunytsya, Y. (2011). Ecolohichna Konstytucia Zemli. Metodolohichni zasady. Ch. 2 [Environmental constitution of the Earth. Methodological principles. Part 2] Lviv: RVVNLТУ of Ukraine [in Ukrainian].
5. Allwood, J. (2014). Squaring the Circular Economy: The Role of Recycling within a Hierarchy of Material Management Strategies. In *Handbook of Recycling*. Editor(s): Ernst Worrell, Markus A. Reuter. (pp. 445-477). Elsevier. doi.org/10.1016/B978-0-12-396459-5.00030-1.
6. Gryshova, I., & Nesterova, K. (2021). Kontsept tsyrkuliarnoi ekonomiky v konteksti zabezpechennia staloho rozvytku [The concept of a circular economy in the context of sustainable development]. *Ekonomika APK – Economics of Agro-Industrial Complex*, 4, 88–94. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202104088>. [in Ukrainian].
7. Gonchar, V., Gorokhova, T., & Mamatova, L. (2020). Circular economy as a driver of sustainable development of Ukraine. *European scientific journal of Economic and Financial innovation*. 2 (6). 239-248. <https://doi.org/10.32750/2020-0222>.
8. Gurochkina, V., & Budzinskaya, M. (2020). Tsyrukulyarna ekonomika: ukrayins'ki realiyi ta mozhlyvosti dlya promyslovykh pidpryyemstv [Circular economy: Ukrainian realities and opportunities for industrial enterprises]. *Economichnyy visnyk. Seriya: finansy, oblic, opodatcuвання – Economic Bulletin. Series: Finance, Accounting, Taxation*, 5, 52–64. <http://ojs.nusta.edu.ua/index.php/ojs1/article/view/394/556> [In Ukrainian].
9. Naboka, R. (2021). Kontseptual'ni zasady derzhavnoho rehulyuvannya rozvytku tsyrkulyarnoyi ekonomiky v Ukraini. [Conceptual framework of state regulation of the development of the circular economy in Ukraine]. *Investytsiyi: praktyka ta dosvid – Investments: practice and experience*, 15, 136–139. DOI: 10.32702/2306-6814.2021.15.136. [in Ukrainian].
10. Serhienko, L. (2016). Stan naukovykh doslidzhen' z problem tsyrkulyarnoyi ekonomiky. [The state of research on the problems of the circular economy]. *Derzhavne upravlinnia: udoskonalennia ta rozvytok – Public administration: improvement and development*, 12. URL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1020>. [in Ukrainian].
11. Nahara, M. (2021) Cyrcularna economica: henezys, structura, osoblyvosti. [Circular economy: genesis, structure, features]. *Ekonomika i derzhava – Economy and State*, 10, 68–73. DOI: 10.32702/2306-6806.2021.10.68 [in Ukrainian].
12. Ulyanova, L., & Chaika, Y. (2021). Innovatsiyni aspekty staloho rozvytku ekonomiky Ukrainy [Innovative aspects of sustainable development of Ukraine's economy]. 2021. *Economichnyy analiz – Economic analysis*, 31(1), 218-226. [doi:http://dx.doi.org/10.35774/econa2021.01.218](http://dx.doi.org/10.35774/econa2021.01.218). [in Ukrainian].

13. Ryzhiy, P. (2021). Ecology of change: how to combine innovation and sustainable development. URL: <https://mind.ua/openmind/20226521-ekologiya-zmin-yak-obednati-innovaciyi-ta-stalij-rozvitok>. [in Ukrainian].
14. Information support for monitoring the Sustainable Development Goals. State Statistics Service of Ukraine. 2021. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
15. State Statistics Service of Ukraine (2021). Official site. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
16. European Innovation Scoreboard. European Commission. 2021. URL: https://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_it
17. Cvijanović, V., Hollanders, H., Reid, A. (2020). How to measure environmental innovation. European Innovation Scoreboard. Exploratory Report European Commission. 70 p.
18. Eurostat. (2021). Circular economy monitoring progress. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/publications>.

STATISTICS OF INNOVATION IN INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT OF CIRCULAR ECONOMY DEVELOPMENT

Olha Hrynkevych¹, Petro Ostroverkh², Svitlana Kvak³,
Vasyl Hrynkevych⁴

^{1, 2, 3}*Ivan Franko National University of Lviv,
18 Svobody Ave., Lviv, 79008*

e-mail: olha.hrynkevych@lnu.edu.ua; ORCID: 0000-0002-8646-8119

e-mail: petro.ostroverh@lnu.edu.ua; ORCID: 0000-0003-1909-8338

e-mail: svitlha.kvak@lnu.edu.ua; ORCID: 0000-0001-5104-0617

⁴*Lviv Institute of PJSC «Interregional Academy of Personnel Management»,
29 Mazepa Str., Lviv, 79059*

e-mail: wgrynkevych@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6247-2850

Abstract. The article aims to substantiate the areas for improvement in the innovation statistics in Ukraine for information and analytical support of circular economy development. The lack of a measurement framework for the study of this model of economic development in Ukraine, as well as the understanding of the circular economy as a basis for the SDG implementation determine the relevance of the subject study.

The authors focus on the following research questions: 1. To what extent are the indicators of SDG implementation in Ukraine related to the principles of the circular economy? 2. To what extent do Ukrainian innovation statistics assess the contribution of innovation activity to the development of a circular economy? 3. What statistical tools does the European Union use to measure the circular economy development and the impact of innovation on development progress? 4. What should be the system of indicators for the circular economy development in Ukraine and the contribution of innovation to this process?

This study used systemic and comparative analysis to substantiate a set of indicators used to monitor the implementation of principles of a circular economy and the introduction of environmental innovations in Ukraine.

According to our study of 183 indicators of implementing SDG in Ukraine, 28 of them are related to the principles of the circular economy, and most focus on such goals as «Responsible Production and Consumption», Affordable and Clean Energy, Decent Work and Economic growth. The selected indicators can be used as a database for monitoring the circular economy in Ukraine. However, the “blind spot” is

the lack of indicators that measure progress of implementing the principle of reuse of resources, including secondary raw materials. In addition, there are no indicators in Ukrainian innovation statistics that measure the impact of innovation on the implementation of the principles of the closed-loop economy.

A study of the EU's experience shows that European statistics use three main tools to measure the circular economy development and innovation activity in this area: 1) Circular economy monitoring progress 2) European Innovation Scoreboard and *Innovation Index* 3) The Eco-Innovation Scoreboard and *Eco-Innovation Index*.

Taking into account the European intent to integrate with Ukraine and the current state of Ukrainian statistical practice, the authors identify the following areas for its improvement: 1) the introduction of monitoring of the circular economy based on the selected indicators of the SDG and 2) expand the list of selected monitoring indicators by including indicators such as the use of circular materials and the level of recycling of various types of waste.

The practical significance of the study lies in the development of a measurement framework that can be used as information and analytical support in governing the circular economy development in Ukraine.

Keywords: Sustainable Development Goals, circular economy principles, innovation statistics, environmental innovation, Innovation Index, Eco-Innovation Index, monitoring, Ukraine, European Union.

Стаття надійшла до редакції 29.11.2021

Прийнята до друку 29.12.2021