

ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ ТА ІСТОРІЯ ЕКОНОМІЧНОЇДУМКИ

УДК 338.1:502.2:504

ДЕКАПЛІНГ В ЕКОНОМІЦІ – СУТНІСТЬ, ВИЗНАЧЕННЯ І ВИДИ

DOI 10.30838/ P.ES.2224.100119.5.342

Ватченко О. Б., к.е.н.,**Свистун К. О.,***Університет митної справи та фінансів*

У статті досліджене явище декаплінгу як інструменту вимірювання розривів між економічним зростанням та екологічним тиском. Крім того, у міжнародних документах декаплінг визначено стратегічною основою розвитку зеленої економіки. Розглянуті поняття ресурсного декаплінгу і декаплінгу впливу, відносного і абсолютного декаплінгу, і обґрунтовано доповнені прикладами. Систематизовані показники декаплінгу, їх трактування та їх розрахунок. Виконана класифікація категорій, ступенів декаплінгу і його ефектів. Досягнення ефекту декаплінгу можливе в окремих країнах, що впроваджують інноваційні безвідходні технології, знижуючи ресурсоємність власних економік. В результаті опрацювання іноземної наукової літератури, встановлено, що досягнення ресурсного ефекту декаплінгу у глобальній економіці є все ще неможливим. Більше того, зростання матеріальних потоків у світі відбувається швидше, ніж зростання ВВП, викликаючи ефект оверкаплінгу, що є протилежним до ефекту декаплінгу. Також, у статті досліджені міжнародні зобов'язання України з досягнення ефекту декаплінгу.

Ключові слова: сталий розвиток; екологічний тиск; декаплінг; оверкаплінг; ефект декаплінгу; зелена економіка

UDC 338.1:502.2:504

DECOUPLING IN ECONOMICS - ESSENCE, DEFINITION AND TYPES

DOI 10.30838/ P.ES.2224.100119.5.342

Vatchenko O., PhD in Economics,**Svystun K.***University of Customs and Finance*

The decoupling phenomenon as instrument of measuring gaps between economic growth and anthropogenic pressure on environment is analyzed in the article. Besides, decoupling is defined in international documents as the strategic basis for the development of a green economy. Concepts of resource decoupling and influence decoupling as well as relative and absolute decoupling have been considered and they

are substantively added by examples. Decoupling indicators, their treatment and their calculation have been systemized. Classification of categories of decoupling, degrees of decoupling and its effects is performed. Achievement of decoupling effect is possible in selected countries that introduce innovative waste-free technologies, reducing the resource intensity of their economies. As a result of foreign science literature investigation, it was found out, that achievement of resource decoupling in the global economy is still impossible. Moreover, growth of material flows in the world is faster than growth of GDP causing the overcoupling effect that is the opposite of decoupling effect. Also, Ukraine's international liabilities of achievement of decoupling effect are investigated.

Keywords: sustainable development; environment pressure; decoupling; overcoupling; effect of decoupling; green economics

Актуальність проблеми. Прагнення більшості країн світу досягти економічного зростання будь-якою ціною призвели до незбалансованої експлуатації природних ресурсів, виснаження ресурсного потенціалу та посилення антропогенного тиску на довкілля, значно погіршивши його якість. Внаслідок усвідомлення світовим співтовариством загрози виснаження природних ресурсів у 1992 р. була запропонована концепція сталого розвитку, а вже через 20 років на Конференції «Ріо+20» концепція зеленої економіки стала одним з головних предметів обговорення світових лідерів, бо дозволяє у більш повній мірі реалізувати концепцію сталого розвитку. Надзвичайно важливу роль у втіленні зеленої економіки має інтенсивне (не екстенсивне), максимально ефективне, безвідходне ресурсоспоживання, а також системне скорочення всіх видів антропогенного навантаження на довкілля через «зелену» модернізацію сучасних індустрій і впровадження нових технологічних процесів. Кінцевою метою декаплінгу є оцінка розриву зв'язку антропогенного тиску на довкілля і ресурсоспоживання від економічного зростання. Декаплінг дає зрозуміти, чи є економічна діяльність ефективною з точки зору мінімізації екологічних збитків.

Аналіз останніх наукових досліджень. Явище декаплінгу досліджували багато іноземних вчених та міжнародних експертів, зокрема, Е. У. фон Вайцеккер (von Weizsäcker, 2014) [2], який є співавтором всесвітньо відомої доповіді Римському Клубу «Фактор 4» (перша публікація – 1995 р.) [16], де було обґрунтовано, як удвічі збільшити обсяги промислового виробництва із залученням половинного обсягу природних ресурсів, і книги «Фактор 5» (перша публікація – 2009р.) [11], в якій зроблений акцент на збільшенні ефективності

використання ресурсів на 80% шляхом технологічно інноваційного і сталого економічного розвитку; фінські вчені Й. Вехмес (Vehmas, 2003) [10] і П. Тапіо (Tapio, 2005) [8]; австрійський вчений М. Фіскер-Ковальські (Fischer-Kowalski, 2011) [3] американські вчені Г. Дейлі (Daly, 1991) [1] і Д. Медоуз (Meadows, 2008) [7], британський вчений Т. Джексон (Jackson, 2009) [6], азійські вчені К.Й. Зенг і В.М. Вонг (Zeng, Wong, 2014) [12]; і багато інших.

Явище декаплінгу досліджували чимало українських вчених, а саме: О. О. Веклич і Б. М. Данилишин у 2008 р. інтегрували декаплінг в українську науку [17]; О. М. Тур [27] визначив явище декаплінгу як основу сталого еколого-орієнтованого розвитку України. І. М. Сотник і Л. А. Кулик у статтях [24; 26] розширили теоретичне розуміння декаплінгу в українській науці, класифікувавши деякі його види. Г. Ю. Єлісеєва [18] запропонувала називати декаплінг в економіці екологічним декаплінгом, адже термін «декаплінг» зустрічається в багатьох інших науках (електроніка, фізика, фінанси). Лідерами з впровадження екологічного декаплінгу, згідно Г. Ю. Єлісеєвої, є Німеччина і Японія.

А. В. Баржина [13] розглядала декаплінг в контексті забезпечення сталого розвитку України та її регіонів. Н. В. Бобровська і А. Г. Костирко [14] досліджували декаплінг у контексті формування екологічної свідомості раціонального природокористування і екологічної культури у бізнес-середовищі. А. В. Бохан досліджувала декаплінг та його ефекти як способи оцінки прогресивних досягнень розвинених країн та ступеня їх економічної модернізації з урахуванням екологічних компонентів в експоненті екологічної безпеки та превентивної дипломатії [15].

Л. О. Коковський у статті [22] здійснив дослідження трендів економічного розвитку, зростання населення, показників забруднення, виробництва промислової продукції, видобутку мінеральних ресурсів, використання паливно-енергетичних ресурсів, а також показників розвитку сільського і лісового господарств України за 1990-2012 рр. В іншій статті [21] Л. О. Коковський і О. О. Кривець виконали аналогічне дослідження на прикладі Черкаської області переважно за 1996-2012 рр.

С. М. Літвак і О. А. Літвак у статті [25] досліджували декаплінг за ресурсними факторами в контексті формування сталого розвитку Миколаївської області. А. О. Чечель [28] досліджувала декаплінг як

еколого-економічний індикатор сталого розвитку промислових вугільних територій Донецької області.

Незважаючи на значну кількість досліджень у цій сфері, декаплінг ще недостатньо вивчено, тому вважаємо за необхідне систематизувати теоретичні дані щодо його визначення, обґрунтувати класифікацію, а також основні категорії та ступені, висвітлити взяті Україною міжнародні зобов'язання щодо ефекту декаплінгу.

Метою статті є обґрунтування поняття та сутності декаплінгу як кількісного інструменту вимірювання зв'язку між економічним зростанням, ресурсоспоживанням і забрудненням довкілля, визначення його видів, категорій і ступенів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Концепцію декаплінгу було вперше запропоновано Організацією з економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) у звіті «Показники для вимірювання декаплінгу тиску на навколишнє середовище від економічного зростання» (2002 р.) [5], у якому декаплінг (дослівно «розмежування», «роз'єднання», «розрив», «відділення», «порушення зв'язку) між антропогенним тиском на довкілля і економічним зростанням визначено однією з головних цілей розробленої в 2001 р. Стратегії навколишнього середовища ОЕСР на перше десятиліття ХХІ століття. Зважаючи на те, яким проблематичним дотепер є досягнення ефекту декаплінгу, ця концепція є актуальною для всього ХХІ сторіччя.

Поняття «декаплінг» застосовується у випадках, коли два процеси або низка показників, які повинні б мати визначену залежність, на практиці рухаються у різних напрямках [26]. Як відзначено в [28, с. 128], декаплінг – стратегічна основа руху до екологічно сталої економіки, «що дозволяє, з одного боку, узгодити темпи зростання добробуту людей, а з іншого, регулювати споживання ресурсів та екологічний вплив індустріального розвитку».

Існуючі в іноземному і вітчизняному науковому середовищі визначення поняття декаплінгу були систематизовані в таблиці 1.

Аналіз таблиці 1 дає підстави навести наступні спостереження. По-перше, декаплінг в економіці свідчить про розмежування між економічним розвитком та завданими ним екологічними збитками, які виражаються кількісно в обсягах використаних (спожитих) ресурсів і антропогенного тиску різних типів. По-друге, споживання ресурсів в процесі економічної діяльності призводить до певного антропогенного

тиску на навколишнє середовище. Ці явища також взаємопов'язані. Потрете, вимірювання показників декаплінгу дає можливість визначити, чи був наявним ефект декаплінгу в економіці зі зростанням ефективності використання ресурсів та зменшенням обсягу їх споживання в результаті, з одночасним зниженням негативного тиску на довкілля від процесу споживання ресурсів.

Таблиця 1. – Визначення поняття декаплінгу

Визначення поняття «декаплінг»	Автори
Декаплінг – це розмежування між економічним зростанням і тиском на довкілля, яке відбувається тоді, коли темпи росту екологічного тиску менші, ніж його економічна рушійна сила, наприклад, валовий внутрішній продукт (ВВП) за певний період часу.	Організація з економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР)
Декаплінг відображає здатність економіки країни до нарощення економічної могутності, що не супроводжується посиленням тиску на довкілля.	Б.М. Данилишин, О.О. Веклич
Декаплінг – явище, коли відбувається використання меншої кількості ресурсів на одиницю виробництва продукції та зменшення екологічного впливу будь-яких ресурсів, що використовуються, або від економічної діяльності, що здійснюється.	М. Фіскер-Ковальські
Дефініція «декаплінг» розкриває явище «полярного» розвитку (протилежність напрямку розвитку) двох або більше об'єктів будь-якої системи.	О.М. Тур

Джерело: [17, с. 13; 3; 27, с. 127]

Таким чином, під декаплінгом в економіці можемо розуміти порушення зв'язку між зростанням обсягів або темпів економіки та зростанням обсягів або темпів експлуатації ресурсів або шкідливого антропогенного навантаження на довкілля і здоров'я людей.

Ефект декаплінгу виявляється тоді, коли за позитивної динаміки економічного зростання показники негативного впливу на навколишнє середовище залишаються стабільними або демонструють тенденцію до зниження за той самий період [26, с. 61]. Досягнення ефекту декаплінгу є одним з найважливіших завдань для країн, що рухаються в напрямі сталого розвитку і побудови «зеленої» економіки, бо дозволяє мінімізувати негативні наслідки економічного зростання, якими є зокрема вичерпання ресурсів та соціальні наслідки антропогенного тиску на довкілля – зростання захворюваності людей на хвороби, пов'язані з еколого-деструктивним розвитком економіки (серцево-судинні, дихальні і легеневі, онкологічні, генетичні та інші захворювання).

Концепцію декаплінгу, його теорію і методику використовують у своїх програмних документах не лише ОЕСР, ООН і ЮНЕП, а також Європейська агенція з навколишнього середовища («European Environment Agency»), ЄС та його країни під час розроблення стратегій сталого розвитку [26, с. 61].

Залежно від факторів, які аналізуються, розрізняють декаплінг за факторами впливу на довкілля і декаплінг за ресурсними факторами. Дана класифікація була вперше надана в «Тематичній стратегії сталого використання природних ресурсів» ЄС [9]. Графічне відображення даних видів декаплінгу наведено на рисунку 1.

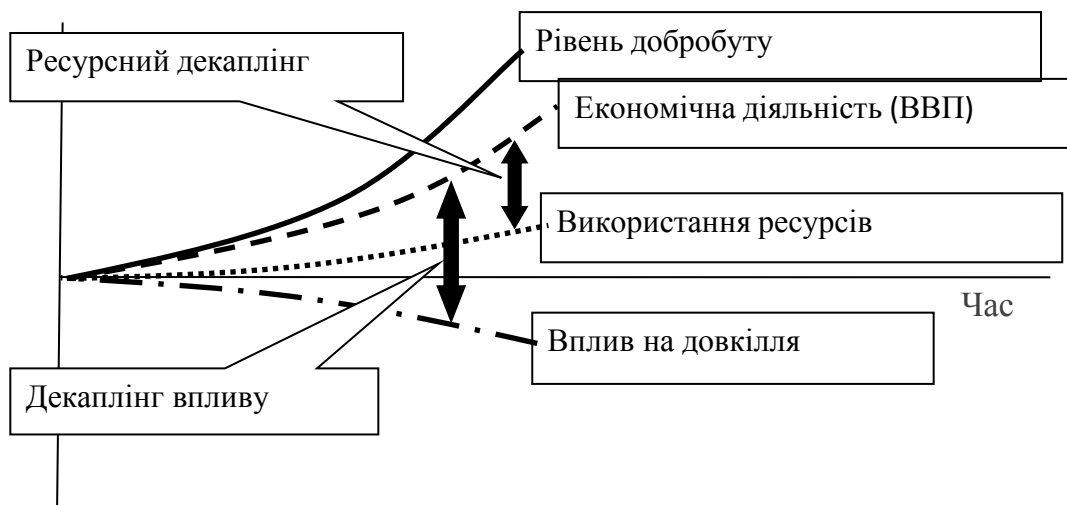


Рис. 1. Декаплінг антропогенного впливу і ресурсний декаплінг

Джерело: [3]

Декаплінг за факторами впливу (або тиску) на довкілля спостерігається у разі збільшення обсягів виробництва при зменшенні негативного впливу на навколишнє природне середовище від будь-якої економічної діяльності (наприклад, зниження забруднення підземних вод, деградації земель, викидів в атмосферне повітря та обсягів утворення відходів), тобто збільшення еко-ефективності.

Ресурсний декаплінг означає зниження темпів використання ресурсів на одиницю економічного результату, і є результатом підвищення продуктивності ресурсів.

О. М. Тур називає декаплінг факторів тиску на довкілля показником екологічності ВВП, а ресурсний декаплінг – показником його природоємності [27, с. 128-129]. Відповідно, ефект декаплінгу в економіці досягається за умови зменшення в часовій динаміці показників

екологоємності або природоємності ВВП (на рівні регіонів – ВРП) в умовах сталого економічного зростання.

Намір України зменшити енергоємність і підвищити енергоефективність власної економіки є рухом до ефекту декаплінгу за використанням паливно-енергетичних ресурсів. Так, промислово розвинені країни ЄС забезпечують до 60-65% економічного зростання за рахунок енергоефективності. Через ефект декаплінгу на кожний відсоток зростання їх ВВП припадає лише 0,4% зростання енергоспоживання. Енергоефективність нашої економіки становить 54,2% від середнього рівня країн ЄС; промисловості – 51,1% від рівня показників ЄС, сільського господарства – 37,1%, сектора послуг – 46,1%, будівництва – 11,3%, житлового сектора – 61,9% [19, с. 7-9].

А. В. Бохан наводить такі можливі ефекти декаплінгу, що здатні виникати в процесі декаплінгу [15, с. 172]: 1) «спонтанний» – досягнення різної екологічної ефективності для країн за умов залучення чи вилучення з господарського обігу ресурсів на основі різних технологічних процесів; 2) «рикошетний», за якого виграш від зниження використання одного ресурсу може призвести до більшого використання інших; 3) «дискретний» – технологічне навантаження на довкілля зменшується лише впродовж обмеженого періоду часу, але кумулятивні екологічні збитки з часом лише накопичуються. Ми вважаємо, що ефект декаплінгу може бути інноваційним, коли екологічна ефективність, виражена в зниженні матеріало-, ресурсо-, енерго- або водоеємності, досягнута шляхом впровадження сучасних «зелених» інноваційних проєктів (виробництв, технологічних процесів, очисних споруд та інше).

Т. Джексон в роботі «Процвітання без зростання» [6] наголошує на необхідності розрізняти абсолютний і відносний декаплінг. Відносний декаплінг означає зниження ресурсомісткості на одиницю економічної продукції. Так, у 2005 р. порівняно з 1965 р. відбулось зниження викидів вуглецю на 34%, у співвідношенні світових обсягів викидів CO₂ до обсягу світової економіки у доларовому еквіваленті.

Абсолютний декаплінг означає зниження антропогенного тиску або споживання ресурсів в абсолютному вимірі за умов, які допускають зростання обсягів виробництва. Так, у 1965-2005 р. спостерігалось зростання абсолютних викидів CO₂ на 300% і абсолютного декаплінгу не було. На прикладі видобутку ресурсів у світі, доведено, що у період 1990-2015 рр. не було і відносного декаплінгу, оскільки темпи

використання ресурсів зростають швидше темпів зростання ВВП. Не було і абсолютного декаплінгу за використанням ресурсів, оскільки їх видобуток загалом також зростає [6].

Т. Джексон відзначає, що декаплінг не може стати «способом втечі з дилеми зростання», оскільки разом зі зростанням ВВП неминуче будуть зростати і екологічні наслідки економічного зростання, але дещо повільнішими темпами. Віднайти докази абсолютного декаплінгу у глобальних економіках є дуже важким завданням. Хоча у 1990-2015 рр. інтенсивність викидів вуглецю на 1 долар світової економіки знижувалась на 0,6% в рік, в той же час населення зростало зі швидкістю 1,3% в рік, і дохід на 1 особу населення також зростав на 1,3% в рік. Тому, Т. Джексон стверджує, що відносні обсяги викидів вуглецю насправді зростали на 2% в рік і збільшились за період на 62% [6].

Тезу про надзвичайну складність досягнення декаплінгу на глобальних рівнях відстоює теоретик економіки сталого розвитку Г. Дейлі. Так, у 1969 р. валовий національний продукт США був вироблений з половиною ресурсів, що використовувались для створення 1 долару ВНП США у 1900 р. (наявний відносний декаплінг), однак за цей же період загальний обсяг споживання ресурсів збільшився на 400% [1, р. 118] (абсолютний декаплінг – відсутній).

В результаті діяльності організованої ЮНЕП Міжнародної групи наукових експертів з природних ресурсів (International Resource Panel) у 2011 р. опубліковано звіт «Розрив між використанням природних ресурсів та екологічними наслідками економічного зростання» («Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth») [3], автори якої розрахували, що до 2050 р. людство може споживати утричі більший обсяг мінералів, руди, добувного палива і біомаси, ніж зараз, а саме 140 млрд. тон щороку. Крім того, на підставі аналізу динаміки споживання природних ресурсів на світовому рівні, була доведена тісна кореляція між споживанням ресурсів та економічним процвітанням, тобто ресурсний декаплінг на світовому рівні був спростований. Але досягнення ефекту декаплінгу назване у звіті стратегічною основою розвитку зеленої економіки.

У 2014 р. цією ж Міжнародною групою наукових експертів з природних ресурсів був виданий звіт «Декаплінг 2», у якому «висвітлюються існуючі технологічні перспективи та можливості як для країн, що розвиваються, так і для розвинених країн, щодо прискорення

ефекту декаплінгу та отримання екологічних та економічних вигод від підвищення продуктивності споживання ресурсів» [2]. У звіті «Глобальні матеріальні потоки і продуктивність ресурсів» (2016 р.) [4] відзначено, що «глобальна продуктивність матеріалів приблизно з 2000 р. знизилася і світова економіка тепер потребує більше матеріалів на одиницю ВВП, ніж на початку століття». Ситуацію, коли зростання матеріальних потоків відбувається швидше, ніж зростання валового внутрішнього продукту, було названо «оверкаплінг» («overcoupling»), у протилежність до декаплінгу.

Згідно Д. Медоуз, економічне зростання «має і збитки, і вигоди, але люди, як правило, не рахуються зі збитками, якими є бідність і голод, деградація довкілля та інше ... Світові лідери правильно зациклені на економічному зростанні як способі розв'язання практично усіх проблем, але вони штовхають це зростання всією силою в хибному напрямку» [7].

Розрахунок декаплінг-фактору за антропогенним тиском на довкілля наведений у формулах 1 – 2 [27, с. 130]:

$$\text{Decoupling Index} = \frac{EP_E / EP_B}{DF_E / DF_B} = \frac{EP_E}{EP_B} \cdot \frac{DF_B}{DF_E} = \frac{I_{EP}}{I_{DF}} \quad (1)$$

$$\text{Decoupling Factor} = 1 - \text{Decoupling Index}, \quad (2)$$

де DF_E , DF_B (Driving Force) – показник економічного зростання (можуть відображатись через такі макропоказники, як ВВП або ВРП, валова додана вартість, національний дохід тощо) у Е-році (End – кінцевий рік вимірювань) та В-році (Basic – початок вимірювань);

EP_E , EP_B (Environment Pressure) – показники антропогенного тиску;

$\frac{EP_E}{EP_B}$, I_{EP} – темп зростання, або індекс відносної зміни антропогенного

тиску на довкілля в кінцевому періоді порівняно з базовим періодом, %;

$\frac{DF_E}{DF_B}$, I_{DF} – темп зростання показника економічного зростання,

виражений через показник індексу фізичного обсягу ВВП або ВРП, %.

В цьому випадку, індекс декаплінгу (Decoupling Index) відображає відсоткову зміну темпу зростання або зменшення обсягів антропогенного тиску на довкілля у випадку зміни темпів ВВП (ВРП) на 1% за певний відрізок часу.

Ресурсний декаплінг-фактор розраховується за допомогою формул 3 – 4:

$$\text{Decoupling Index} = \frac{N_E}{DF_E} / \frac{N_B}{DF_B} = \frac{N_E}{N_B} / \frac{DF_E}{DF_B} = \frac{I_N}{I_{DF}} \quad (3)$$

$$\text{Decoupling Factor} = 1 - \text{Decoupling Index}, \quad (4)$$

де N_E , N_B – кількість спожитого природного ресурсу (мінеральних, лісових, земельних, водних та інших ресурсів) у кінцевому (кінець вимірювань) та базовому (початок вимірювань) періодах, натуральних одиниць;

$\frac{N_E}{N_B}$, I_N – темп зростання, або індекс фізичного обсягу спожитого

природного ресурсу;

В цьому випадку, індекс декаплінгу розуміється аналогічним чином, але в аспекті споживання ресурсів.

Узагальнюючі інтегральні показники декаплінгу за факторами тиску на довкілля (F_I) і за споживанням ресурсів (E_I) розраховуються з використанням середнього геометричного значення темпів зростання всіх видів забруднення або спожитих ресурсів у конкретний рік і на основі [23, с. 55] зводяться до формул 5 – 6:

$$F_I = 1 - \left(\sqrt[m]{\frac{EP_{E1}}{EP_{B1}} \times \frac{EP_{E2}}{EP_{B2}} \times \dots \times \frac{EP_{Em}}{EP_{Bm}} / \frac{DF_E}{DF_B}} \right) = 1 - \left(\sqrt[m]{I_{EP_1} \times I_{EP_2} \times \dots \times I_{EP_m} / I_{DF}} \right), \quad (5)$$

$$E_I = 1 - \left(\sqrt[n]{\frac{N_{E1}}{N_{B1}} \times \frac{N_{E2}}{N_{B2}} \times \dots \times \frac{N_{En}}{N_{Bn}} / \frac{DF_E}{DF_B}} \right) = 1 - \left(\sqrt[n]{I_{N_1} \times I_{N_2} \times \dots \times I_{N_n} / I_{DF}} \right), \quad (6)$$

де m – кількість факторів антропогенного тиску – видів забруднення; n – кількість видів спожитих природних ресурсів; 1, 2, ..., m – конкретні види антропогенного тиску на довкілля; 1, 2, ..., n – види природних ресурсів.

Результати розрахунків декаплінг-фактору можуть трактуватись у такий спосіб [27, с. 131]:

1) Decoupling Factor > 0 і в динаміці цей показник зростає – спостерігається ефект декаплінгу, тобто відбувається зниження антропогенного тиску на довкілля або економія природного ресурсу при зростанні ВВП (ВРП);

2) Decoupling Factor < 0 і в динаміці знижується – економічне зростання призводить до суттєвого зростання антропогенного тиску або вичерпання природних ресурсів;

3) Decoupling Factor = 0 – свідчить про рівність темпів економічного зростання і антропогенного тиску або використання природного ресурсу,

та є можливим за таких умов: а) темпи зростання ВВП (ВРП) і антропогенного тиску (споживання ресурсу) обидва дорівнюють 100%, б) темпи зростання ВВП (ВРП) і антропогенного тиску (споживання природного ресурсу) є більшими, ніж 100%; в) темпи зростання ВВП (ВРП) і антропогенного тиску (споживання природного ресурсу) є меншими, ніж 100%.

Індекс декаплінгу є цінним інструментом для визначення, чи дійсно країни або регіони рухаються в напрямі сталого розвитку [5]. Залежно від того, яких значень можуть набувати індекси декаплінгу за антропогенним тиском, П. Тапіо [8] розрізняє «декаплінг», «каплінг» (дослівно – «взаємозв'язок») і «негативний декаплінг», які є трьома основними категоріями «декаплінгових ситуацій» у формулюванні К.Й. Зенг і В.М. Вонг [12, р. 43].

Декаплінг антропогенного тиску і економічного зростання може бути трьох ступенів:

- 1) слабкий (*weak decoupling*), коли темпи ВВП і темпи тиску на довкілля одночасно зростають, але темпи зростання ВВП перевищують темпи зростання тиску на довкілля (за умови: $0 < \text{Decoupling Index} < 0,8$);
- 2) сильний (*strong decoupling*), коли темпи ВВП зростають з одночасним зменшенням темпів тиску на довкілля ($\text{Decoupling Index} < 0$);
- 3) рецесивний (*recessive decoupling*), коли відбувається одночасне зменшення темпів економічного розвитку та антропогенного тиску на довкілля (за умови, коли $\text{Decoupling Index} > 1,2$).

Каплінг, або взаємозв'язок між економічним зростанням і антропогенним тиском, може бути експансивним (*expansive coupling*), коли їх темпи одночасно зростають, або рецесивним (*recessive coupling*), коли їх темпи одночасно скорочуються (в обох випадках тільки за умови: $0,8 < \text{Decoupling Index} < 1,2$).

Негативний декаплінг антропогенного тиску і економічного зростання може бути трьох ступенів:

- 1) експансивний (*expansive-negative decoupling*), коли темпи економічного розвитку і антропогенного тиску одночасно зростають (на відміну від слабого декаплінгу, тільки за умови, коли $\text{Decoupling Index} > 1,2$);
- 2) сильний (*strong-negative decoupling*), коли темпи ВВП знижуються, а темпи антропогенного тиску – зростають (за умови: $\text{Decoupling Index} < 0$);

3) слабкий (weak-negative decoupling) – при одночасному зменшенні темпів економічного розвитку та антропогенного тиску (на відміну від рецесивного декаплінгу, тільки за умови, коли: $0 < \text{Decoupling Index} < 0,8$).

Українські вчені – О. М. Тур [27], І. М. Сотник, Л. А. Кулик [26], які досліджували ресурсний декаплінг в економіці України та її регіонів на основі офіційної статистичної інформації в динаміці по 2012 р. включно, схильні стверджувати про відсутність в країні і регіонах ресурсного декаплінгу за відносними показниками.

Однак, Л.О. Коковський і О.О. Кривець у дослідженні щодо Черкаської області [21, с. 202-203] довели наявність ефектів абсолютного декаплінгу в рослинництві та у використанні водних ресурсів регіону в динаміці за 1996-2012 рр., а також, у формулюванні авторів, негативний відносний декаплінг у лісовому господарстві Черкаської області у 1999-2012 рр. З огляду на те, що темпи заготівлі деревини в даний період перевищували темпи відтворення лісів, мало місце явище оверкаплінгу за цим видом ресурсу.

С. М. Літвак і О. А. Літвак у дослідженні щодо Миколаївської області [25, с. 132-134], довели наявність ефекту абсолютного декаплінгу за споживанням енергетичних матеріалів та продуктів переробки нафти в цій області в динаміці за 2010-2015 рр.

Дослідження декаплінгу парникових газів (забруднюючих речовин) від економічного зростання в Україні, здійснене Г. Ю. Єлісеєвою, доводить про існування ефекту декаплінгу парникових газів протягом 1991-2012 рр., за винятком 1998 та 2005 рр. Більш детальне дослідження ефекту декаплінгу за викидами діоксиду вуглецю (найбільший парниковий газ) у 2005-2012 рр. встановило, що у 2005-2007 та 2010-2011 рр. ефекту декаплінгу за цим видом забруднення не було [18, с. 131-132].

Відповідно до умов Паризької кліматичної угоди, для України ефект декаплінгу в розвитку її економіки буде забезпечуватись у тому разі, якщо рівень викидів парникових газів у період до 2035 р. не перевищуватиме 43% порівняно з 1990 р., тобто приблизно буде дорівнювати рівню 2012-2013 рр. [20].

У механізмі сталого розвитку України та її регіонів декаплінг повинен стати інструментом, за допомогою якого можна надати кількісну оцінку економічному зростанню з однієї сторони, та завданям ним екологічним збиткам, з другої сторони.

Висновки. Під декаплінгом в економіці можемо розуміти порушення зв'язку між зростанням обсягів або темпів економіки та зростанням обсягів або темпів експлуатації ресурсів або шкідливого антропогенного навантаження на довкілля і здоров'я людей. Залежно від того, у яких значеннях вимірюється, Декаплінг може бути абсолютним або відносним. Залежно від факторів, що досліджуються, декаплінг може бути ресурсним або за факторами впливу на довкілля. Декаплінгові ситуації включають категорії декаплінгу, капліну і негативного декаплінгу. Ефект декаплінгу проявляється у стабілізації або зменшенні кількості (або темпів) використаних природних ресурсів, або завданого антропогенного впливу, при постійному зростанні економіки.

Аналіз досліджень Міжнародної групи наукових експертів з природних ресурсів та іноземних вчених довів неможливість досягнення декаплінгу за ресурсоспоживанням на глобальному рівні. Більше того, світове використання матеріалів зростає швидше, ніж зростання валового внутрішнього продукту, тому на світовому рівні наявне явище оверкаплінгу, протилежне до декаплінгу. Українські вчені, які комплексно досліджували декаплінг в Україні і її регіонах, схильні стверджувати про відсутність ефекту відносного ресурсного декаплінгу в динаміці по 2012 р. включно, хоча в окремих наукових працях відносно ресурсного декаплінгу у Черкаській та Миколаївській областях, доведено існування ефектів абсолютного декаплінгу за окремими видами ресурсів.

Ефект декаплінгу може бути інноваційним, спонтанним, дискретним або рикошетним. Він досягається за умови зменшення в часовій динаміці показників екологічності або природоємності ВВП (на рівні регіонів – ВРП) в умовах сталого економічного зростання. Існуючі дослідження доводять, що ефект декаплінгу за викидами парникових газів спостерігався в Україні протягом 1991-2012 рр., за винятком 1998 та 2005 рр.

Індекс декаплінгу є інструментом для визначення, чи дійсно країни або регіони рухаються в напрямі сталого розвитку.

Концепція екологічного декаплінгу, запропонована у 2002 р. ОЕСР для вимірювання зв'язку між економічним зростанням, ресурсоспоживанням і антропогенним тиском на довкілля, здобула загальне поширення в економічній науці різних країн світу, у програмних документах ОЕСР, ООН, ЮНЕП, Європейської агенції з навколишнього середовища, у стратегіях сталого розвитку ЄС і його країнах, а також у

міжнародних зобов'язаннях країн-підписантів Паризької кліматичної угоди, до яких належить і Україна.

Перспективою подальших досліджень в даному напрямку є декаплінг-аналіз споживання ресурсів і антропогенного тиску на довкілля в Україні та у Дніпропетровській області в динаміці за 2013-2017 рр.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Daly Herman E. Steady-state economics: Second edition with new essays. Island Press, Washington, DC, 1991.
2. Decoupling 2: technologies, opportunities and policy options. A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel / E.U. von Weizsäcker, J. de Lardereel, K. Hargroves, C. Hudson, M. Smith, M. Rodrigues, 2014, – 174 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/decoupling_2_technologies_opportunities_and_policy_options-2014irp_decoupling_2_report-1.pdf.
3. Fischer-Kowalski M. Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth: A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel / M. Fischer-Kowalski, M. Swilling, E.U. von Weizsäcker, Y. Ren, Y. Moriguchi, W. Crane et al. // United Nations Environment Programme, 2011. – 174 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9816/-Decoupling%3a+natural+resource+use+and+environmental+impacts+from+economic+growth-2011Decoupling_1.pdf.
4. Global material flows and resource productivity. An assessment Report for the UNEP International Resource Panel. United Nations Environment Programme, 2016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.resourcepanel.org/file/423/download?token=Av9xJsGS.
5. Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth Organization for Economic Co-operation and Development, 2002 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=sg/sd\(2002\)1/final](http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=sg/sd(2002)1/final).
6. Jackson T. Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet / T. Jackson // UK: Earthscan, 2009 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://archive.ipu.org/splze/unga13/prosperity.pdf>.
7. Meadows Donella H. Thinking in Systems: A Primer. Edited by D. Wright, UK: Earthscan, 2008 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://wtf.tw/ref/meadows.pdf>.
8. Tapio P. Towards a theory of decoupling: degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001 / P. Tapio // Transport Policy. – 2005. – Vol. 12. – P. 137-151.

9. Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources. Commission of the European Communities, 2005 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0670:FIN:EN:PDF>.
10. Vehmas J. Europe in the global battle of sustainability: Rebound strikes back. *Advanced Sustainability Analysis / J. Vehmas, P. Malaska, J. Luukkanen et al. // Turku School of Economics and Business Administration. Series Discussion and Working Papers. – 2003. – Vol. 7.*
11. von Weizsäcker E., Hargroves K., Smith M., Desha C., Stasinopoulos P. *Factor 5: Transforming the Global Economy through 80% Increase in Resource Productivity.* Earthscan, UK and Droemer, Germany, 2009.
12. Zeng X.Y., Wong W.M. (2014). Decoupling of environmental pressures from economic activities: evidence from Taiwan. *Global journal of business research. – Number 4, Volume 8. – P. 41-50.*
13. Баржина А.В. Эффект декаплинга как инструмент анализа воздействия экономического развития на состояние окружающей среды в контексте устойчивого развития / А.В. Баржина. – *Економіка і суспільство, Вип. №16. – 2018. – С. 606-611* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://economyandsociety.in.ua/journal/16_ukr/92.pdf.
14. Бобровська Н.В. Екологічна свідомість у використанні природних ресурсів / Н.В. Бобровська, А.Г. Костирко // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. – 2016. – Вип. 249. – С. 37-44* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnu_econ_2016_249_6.
15. Бохан А.В. Екологічна модернізація в експоненті екологічної безпеки та превентивної дипломатії / А.В. Бохан // *Науковий вісник Дипломатичної академії України. – 2015. – Вип. 22(3). – С. 168-175* [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvdau_2015_22\(3\)_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvdau_2015_22(3)_20).
16. Вайцеккер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. Фактор Четыре. Затрат – половина, отдача – двойная. Новый доклад Римскому клубу. Перевод А. П. Заварницына и В. Д. Новикова под ред. академика Г. А. Месяца. М.: Academia, 2000. – 400 с.
17. Данилишин Б.М. Эффект декаплингу як фактор взаємозв'язку між економічним зростанням і тиском на довкілля / Б.М. Данилишин, О.О. Веклич // *Вісник Національної Академії Наук України. – 2008. – № 5. – С. 12-18.*
18. Єлісеєва Г.Ю. Оцінка впливу розвитку зеленої економіки за допомогою дослідження процесів декаплингу / Г.Ю. Єлісеєва // *Інтелект XXI. – 2014. – № 2. – С. 127-135* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/int_XXI_2014_2_16.
19. Інвентаризація стану виконання зобов'язань, взятих за Протоколом про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства та Угоди про

- Асоціацію між Україною та Європейським Союзом в частині енергетичного співробітництва: звіт про науково-дослідну роботу ДУ «Інституту економіки та прогнозування Національної Академії Наук України» / науковий кер. проекту пров. наук. співр., к.е.н. В.Е. Лір; відп. виконавець О.С. Биконя. – Київ: 2016. – 23 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2017/01/НДР_Інвентаризація-стану-виконання-зобовязань.pdf.
20. Дячук О. Кліматична угода для України: Аналітична записка / О. Дячук // Інститут економіки та прогнозування НАН України, 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://energyreform.uacrisis.org/climate>.
 21. Коковський Л.О. Декаплінг економічного зростання, ресурсоспоживання та впливу на навколишнє середовище Черкаської області / Л.О. Коковський, О.О. Кривець // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Географія.. – 2013. – №2. – С. 199–207 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPUg_2013_2_29.
 22. Коковський Л.О. Концепція декаплінгу: розмежування економічного зростання, ресурсоспоживання та впливу на навколишнє середовище в Україні / Л.О. Коковський // Ефективна економіка. – 2013 – №11 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2493>.
 23. Кузьменко Е. Декаплінг-аналіз еколого-економічного розвитку Сумської області / Е. Кузьменко // Наукові дослідження молоді: проблеми та перспективи інвестиційно-інноваційного розвитку соціально-економічних систем: збірка наук. праць за результатами VIII кафедрального конкурсу студентських науково-дослідних робіт (ред. І.В. Новікова). – Шостка: Шосткинський інститут СумДУ, 2014. – С. 54-58.
 24. Кулик Л.А. Декаплінг-аналіз як інструмент досягнення сталого розвитку України / Л.А. Кулик, І.М. Сотник // Сталий розвиток – XXI століття: управління, технології, моделі: колективна монографія; за заг. ред. М.Ф. Аверкіна, Н.М. Андрєєва, М.Д. Балджи, О.О. Веклич та ін.– Черкаси :видавець Чабаненко Ю.А.,2014.–С.87-99.
 25. Літвак С.М., Літвак О.А. Аналіз показників декаплінгу за ресурсними факторами в контексті формування сталого розвитку регіону / С.М. Літвак, О.А. Літвак // Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування. – 2017. – № 3. – С. 129-135 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpnuk_2017_3_18.
 26. Сотник І.М., Кулик Л.А. Декаплінг-аналіз економічного зростання та впливу на довкілля в регіонах України [Текст] / І.М. Сотник, Л.А. Кулик // Економічний часопис-XXI. – 2014. – № 7–8 (2) – С. 60-64 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://soskin.info/userfiles/file/2014/7-8_2014/7-8_2/Sotnyk_Kulyk.pdf.
 27. Тур О.М. Економічне обґрунтування стратегії еколого-орієнтованого розвитку національної економіки: дис. на здобуття наукового ступеня канд. екон. наук: 08.00.06 / Тур Олександр Миколайович. – Суми, 2012. – 252 с.

28. Чечель, А.О. Теоретико-методологічні засади еколого-економічного розвитку та ревіталізації промислових вугільних територій [Текст]: дисертація на здобуття наукового ступеня д-ра економ. наук / А.О. Чечель; наук. консультант В.Л. Пілюшенко. – Донецьк: Донецький держ. ун-т управління, 2015. – 465 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/44864>.

REFERENCES:

1. Daly, Herman E. (1991). *Steady-state economics: Second edition with new essays*. Island Press, Washington, DC.
2. von Weizsäcker, E.U., de Lardereel, J., Hargroves, K., Hudson, C., Smith, M. & Rodrigues, M. (2014). *Decoupling 2: technologies, opportunities and policy options. A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel*. Retrieved from http://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/decoupling_2_technologies_opportunities_and_policy_options-2014_irp_decoupling_2_report-1.pdf.
3. Fischer-Kowalski, M., Swilling, M., von Weizsacker, E.U., Ren, Y., Morigyichi, Y., Crane, W., et al. (2011). *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth. A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel*. United Nations Environment Programme. Retrieved from http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9816/-Decoupling%3a+natural+resource+use+and+environmental+impacts+from+economic+growth-2011Decoupling_1.pdf.
4. *Global material flows and resource productivity. An assessment Report for the UNEP International Resource Panel* (2016). United Nations Environment Programme. Retrieved from www.resourcepanel.org/file/423/download?token=Av9xJsGS.
5. *Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth* (2002). Organization for Economic Co-operation and Development. Retrieved from [http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=sg/sd\(2002\)1/final](http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=sg/sd(2002)1/final).
6. Jackson, T. (2009). *Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet*. UK: Earthscan. Retrieved from <http://archive.ipu.org/splz-e/unga13/prosperity.pdf>.
7. Meadows, Donella H. (2008). *Thinking in Systems: A Primer*. Wright, D. (ed.), UK: Earthscan. Retrieved from <https://wtf.tw/ref/meadows.pdf>.
8. Tapio, P. (2005). *Towards a theory of decoupling: degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001*. Transport Policy, Vol. 12. – P. 137-151.
9. *Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources* (2005). Commission of the European Communities. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0670:FIN:EN:PDF>.

10. Vehmas, J., Malaska, P., Luukkanen, J. et al. (2003). *Europe in the global battle of sustainability: Rebound strikes back. Advanced Sustainability Analysis*. Turku School of Economics and Business Administration. Series Discussion and Working Papers, Vol. 7.
11. Von Weizsäcker, E., Hargroves, K., Smith, M., Desha, C. & Stasinopoulos, P. (2009). *Factor 5: Transforming the Global Economy through 80% Increase in Resource Productivity*. Earthscan, UK and Droemer, Germany.
12. Zeng, X.Y. & Wong, W.M. (2014). *Decoupling of environmental pressures from economic activities: evidence from Taiwan*. Global journal of business research. – Number 4, Volume 8. – P. 41-50.
13. Barzhina, A.V. (2018). Effekt dekaplinha kak instrument analiza vozdeystviia ekonomicheskogo razvitiia na sostoyanie okruzhayuschei sredy v kontekste ustoychivogo razvitiia [Decoupling effect as a tool for analyzing the influence of economic development on environmental conditions in terms of sustainable development]. *Ekonomika i suspilstvo – Economy and society*, 16, 606-611. Retrieved from http://economyandsociety.in.ua/journal/16_ukr/92.pdf [in Russian].
14. Bobrovska, N.V. & Kostyrko, A.G. (2016). Ekolohichna svidomist u vykorystanni pryrodnyh resursiv [Environmental consciousness in use of natural resources]. *Naukovyi visnyk Nacionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriya: Ekonomika, ahrarnyi menedzhment, biznes – Scientific bulletin of the National University of Bio resources and Nature Management of Ukraine. Ser.: Economics, agrarian management, business*, 249, 37-44. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_econ_2016_249_6 [in Ukrainian].
15. Bohan, A.V. (2015). Ekonomichna modernizaciia v eksponenti ekolohichnoi bezpeky ta preventyvnoi dyplomatii [Economic modernization in the exponent of environmental security and preventive diplomacy]. *Naukovyi visnyk Dyplomatychnoi akademii Ukrainy – Scientific bulletin of the Diplomatic Academy of Ukraine*, 3, 168-175. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvdau_2015_22\(3\)__20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvdau_2015_22(3)__20) [in Ukrainian].
16. Weizsäcker, E., Lovins, A. & Lovins, L. (2000). *Faktor Chetyre. Zaträt – polovina, otdacha – dvoinaia. Novyi doklad Rimskomu Klubu [Factor Four. Doubling wealth, halving resource use. A new report for the Club of Rome]*. (A.P. Zavarnicyn, V.D. Novikov, Trans.). G.A. Mesiacz (Ed.). Moscow: Academia [in Russian].
17. Danylyshyn, B.M. & Veklych, O.O. (2008). Efekt dekaplinhu yak faktor vzayemozviazku mizh ekonomichnym zrostanniam i tyskom na dovkillia [Decoupling effect as a factor of interrelation between economic growth and pressure on environment]. *Visnyk Nacionalnoi Akademii Nauk Ukrainy – Bulletin of National Academy of Sciences of Ukraine*, 5, 12-18 [in Ukrainian].
18. Yeliseieva, G.Yu. (2014). Otcinka vplyvu rozvytku zelenoi ekonomiky za dopomogoiu doslidzhennia procesiv dekaplinhu [Impact assessment of the green economy development

- using the concept of decoupling]. *Intelekt XXI – Intellect XXI*, 2, 127-135. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/int_XXI_2014_2_16 [in Ukrainian].
19. Lir, V.E. (supervisor). (2016). *Inventaryzaciia stanu vykonannia zoboviazan, vziatyh za Protokolom pro pryiednannia Ukrainy do Dogovoru pro zasnuvannia Enerhetychnogo Spivtovarystva ta Uhody pro Asociaciiu mizh Ukrainoiu ta Yevropeiskym Soyuzom v chastyni enerhetychnoho spivrobitnytstva: zvit pro naukovo-doslidnu robotu* [Inventory of fulfillment of liabilities undertaken under the Protocol on the Accession of Ukraine to the Treaty Establishing the Energy Community and Association Agreement between Ukraine and the European Union in terms of energy cooperation: report about scientific and research work]. State agency «Institute of economy and prognostication» of National Academy of Sciences of Ukraine. Bykonia, O.S. (responsible performer). Kyiv. Retrieved from http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2017/01/НДР_Інвентаризація-стану-виконання-зобов'язань.pdf [in Ukrainian].
 20. Diachuk, O. (2017). *Klimatychna uhoda dlia Ukrainy: Analitychna zapyska* [Climate agreement for Ukraine: Analytical note]. Institute of economy and prognostication of NAS of Ukraine. Retrieved from <http://energyreform.uacrisis.org/climate> [in Ukrainian].
 21. Kokovskyi, L.O. & Kryvets, O.O. (2013). *Dekaplinh ekonomichnoho zrostannia, resursospozhyvannya ta vplyvu na navkolyshnie seredovyshe Cherkaskoi oblasti* [Decoupling of economic growth, resource consumption and environmental impact of Cherkasy region]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho nacionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: Heohrafiia – Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University of Volodymyr Hnatiuk. Ser.: Geography*, 2, 199-207. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPUg_2013_2_29 [in Ukrainian].
 22. Kokovskyi, L.O. (2013). *Koncepciia dekaplinhu: rozmezhuvannia ekonomichnoho zrostannia, resursospozhyvannia ta vplyvu na navkolyshnie seredovyshe v Ukraini* [Decoupling of economic growth, natural resources using and impact on the environment in Ukraine]. *Efektivna ekonomika – Effective economy*, 11. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2493> [in Ukrainian].
 23. Kuzmenko, E. (2014). *Dekaplinh-analiz ekolooho-ekonomichnoho rozvytku Sumskoi oblasti* [Decoupling-analysis of ecological and economic development of the Sumy region]. I.V. Novikova (Eds.). *Naukovi doslidzhennia molodi: problemy ta perspektyvy investyciino-innovaciinoho rozvytku socialno-ekonomichnyh system: zbirka naukovykh prats za rezultatamy VIII kafedralnoho konkursu studentskyh naukovo-doslidnyh robit – Scientific researches of youth: problems and prospects of investment and innovative development of socio-economic systems: a collection of scientific works on the results of the Eight cathedral competition of students scientific and research works*. (pp. 54-58). Shostka: Shostka institute of SumSU [in Ukrainian].
 24. Kulyk, L.A. & Sotnyk, I.M. (2014). *Dekaplinh-analiz yak instrument dosiahnennia staloho rozvytku Ukrainy* [Decoupling-analysis as a tool of achievement of sustainable

- development of Ukraine]. *Stalyi rozvytok – XXI stolittia: upravlinnia, tehnolohii, modeli. – Sustainable development – Twenty First century: management, technology, models.* Collective monograph. (pp. 87-99). M.F. Averkin, N.M. Andrieieva, M.D. Baldzhy, O.O. Veklych et al. (Eds.). Cherkasy: publisher Chabanenko Yu.A. [in Ukrainian].
25. Litvak, S.M. & Litvak, O.A. (2017). Analiz pokaznykiv dekaplinhu za resursnymy faktoramy v konteksti formuvannia staloho rozvytku rehionu [Analysis of decoupling indicators by resource factors in context of forming of sustainable development of the region]. *Zbirnyk naukovykh prats Nacionalnoho universytetu korablebuduvannia – Collection of scientific works of the National University of Shipbuilding, 3, 129-135.* Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpnuk_2017_3_18 [in Ukrainian].
26. Sotnyk, I.M. & Kulyk, L.A. (2014). Dekaplinh-analiz ekonomichnoho zrostantia ta vplyvu na dokillia v regionax Ukrainy [Decoupling analysis of economic growth and environmental impact in the regions of Ukraine]. *Ekonomichnyi chasopys-XXI – Economic Annals-XXI, 7-8, 60-64.* Retrieved from http://soskin.info/userfiles/file/2014/7-8_2014/7-8_2/Sotnyk_Kulyk.pdf [in Ukrainian].
27. Tur, O.M. (2012). Ekonomichne obgruntuvannia stratehii ekoloho-orientoivanoho rozvytku nacionalnoi ekonomiky [Economic substantiation of the strategy of ecologically-oriented development of the national economy]. *Candidate's thesis.* Sumy: SumSU [in Ukrainian].
28. Chechel, A.O. (2015). Teoretyko-metodolohichni zasady ekoloho-ekonomichnoho rozvytku ta revitalizacii promyslovykh vuhilnykh terytorii [Theoretical and methodological principles of ecological-economic development and revitalization of industrial coal territories]. *Doctor's thesis.* Donetsk: Donetsk State University of Management. Retrieved from <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/44864> [in Ukrainian].