

**Мущинська Н. Ю.**, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри управління проектами в міському господарстві та будівництві, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна

**ORCID ID:** 0000-0001-6294-9180

**e-mail:** muschinska@gmail.com

**Хандогіна О. В.**, старший викладач кафедри інженерної екології міст, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна

**ORCID ID:** 0000-0002-1100-5267

**e-mail:** ol.khandogina@gmail.com

### **Декаплінг-аналіз в оцінці системи управління твердими побутовими відходами в регіонах України**

**Анотація.** Досліджено взаємозв'язки між економічними та екологічними показниками у регіонах України та в країні в цілому. Проаналізовано досвід використання індексу декаплінга для оцінки екологічного навантаження стосовно змін кінцевих споживчих витрат домогосподарств у цінах 2017 року та кількості захоронення побутових відходів за останні п'ять років. Встановлено, що для всіх областей (як і для України в цілому) характерний негативний декаплінг, який проявляється у зниженні економічних показників на фоні незначного скорочення або збільшення кількості розміщених на полігонах та звалищах відходів на душу населення. Виявлено регіони з різним ступенем декаплінгу. Обґрунтовано, що досягнення ефекту абсолютного декаплінгу є важливим питанням для забезпечення сталого економічного регіонального розвитку.

**Ключові слова:** декаплінг; побутові відходи; сталий регіональний розвиток; навантаження на довкілля.

**Mushchynska Natalia**, PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of Project Management in Municipal Economy and Construction Department, O. M. Beketov National University of Urban Economy, Kharkiv, Ukraine

**Khandogina Olga**, Senior Lecturer of Environmental Engineering and Management Department, O. M. Beketov National University of Urban Economy, Kharkiv, Ukraine

### **Decoupling Analysis for the Assessment of Household Solid Waste Management System in the Regions of Ukraine**

**Abstract. Introduction.** Studying the relationship between the economic regional development and the environmental burden is an important aspect of ensuring the sustainable development of the country. Increasing income and living standards leads to an increase in waste generation. Implementation of innovative technologies in the field of waste management provides reducing of waste disposed at landfills and, as a result, decreasing environmental pressure.

**Purpose.** The purpose of this article is to study the decoupling effect between the level of waste landfilling and economic indicators in the regions of Ukraine.

**Results.** The experience of using decoupling index for estimation of environmental pressure in comparing with changes in economic or social indicators was analyzed. The decoupling analysis for 24 regions and the whole country was conducted by comparing decoupling between the rate of change of final household consumption and the amount of household waste disposal over the last five years.

**Conclusions.** Negative decoupling between the final households consumption expenditures and the amount of waste disposed at landfills and dumps takes place throughout Ukraine. This aspect indicates a decrease in economic indicators against the background of a slight reduction or increase in the amount of landfilled waste. Regions with different degrees of decoupling (absolute, relative and reverse) were found. This situation demonstrates the following peculiarities on national and regional levels: inadequacy of the existing household waste management system, a considerable level of resource intensity of economic system, remoteness from modern resource-saving technologies and advanced methods of waste management. Achieving the effect of absolute decoupling is substantiated to be an important issue for sustainable economic regional development.

**Keywords:** decoupling; municipal waste; sustainable regional development; environmental pressure.

**JEL Classification:** O18, R10, R13, R20, R22.

**Постановка проблеми.** Розвиток регіональних економічних систем зазвичай супроводжується значним навантаженням на довкілля, що виражається

в погіршенні якості навколишнього середовища, виникненні ризиків для життя та здоров'я населення, руйнуванні екосистем тощо. Забезпечення сталого

розвитку регіонів держави можливе шляхом запровадження та дотримання регіональної еколого-економічної політики.

Впродовж тривалого часу стан галузей економіки України залишається таким, що спричиняє виникнення екологічних кризових ситуацій. Це обумовлює значну ресурсо- та енергомісткість технологій, які використовуються у виробництві, антропогенне навантаження, що проявляється у забрудненні атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, накопиченні великих обсягів побутових та промислових відходів (в тому числі небезпечних) та інші фактори. Тому актуальним напрямком досліджень є вивчення можливостей економічного зростання без збільшення (чи навіть за зменшення) впливу на довкілля та з обмеженням екологічних збитків від економічної діяльності.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Важливим показником, який пов'язує економічний розвиток та якість навколишнього середовища є фактор декаплінгу. Концепція декаплінгу набула свого поширення у світі відносно недавно. В широкому сенсі декаплінг (decoupling або delinking) означає неузгодженість, порушення синхронності між процесами чи показниками, для яких можна було б очікувати наявності кореляційних та інших зв'язків, при чому цей розрив відбувається в протилежних напрямках. Вагомий внесок в розробку цього поняття зробили закордонні вчені Тапіо П. [1], Ван Канегем Й., Блок К., Ван Густ Г., Вандеркастель К. [2], Фішер-Ковальські М., Свіллінг М. [3] та інші.

В Україні дослідження економічного зростання та впливу на довкілля знайшло відображення в працях Б. М. Данилишина та О. О. Веклич [4], які досліджували ефект декаплінгу за викидами парникових газів, М. І. Сотник та Л. А. Кулик [5, 6], що аналізували показники декаплінгу за утворенням небезпечних відходів I-III класів небезпеки, викидами шкідливих речовин в повітря та скинутим зворотними водами в Україні та її регіонах та іншими показниками, О. М. Тура, який вивчає ефект декаплінгу як основу екологоорієнтованого розвитку України [7], А. В. Баржиної [8] тощо.

В контексті поводження з відходами у світі існує чітка тенденція до постійного зростання кількості їх утворення пропорційно до економічних статків: з підвищенням доходів та рівня життя збільшується споживання товарів, а отже й утворення відходів. Таким чином, у світі набули поширення ідеї необхідності прискорення процесу розриву даних показників (збереження економічного зростання при зниженні кількості утворення відходів на одну особу) шляхом здійснення заходів з запобігання утворенню відходів (waste prevention), що є найвищим пріоритетом в ієрархії методів поводження з відходами. Дослідження декаплінгу між показниками

утворення відходів та економічними показниками знаходиться в центрі уваги закордонних науковців [9, 10, 11, 12]. Дана концепція використовується в ряді звітів, програмних документів таких організацій, як ОЕСР, ООН, ЄС, ЮНЕП тощо. Концепція декаплінгу також включена в Рамкову директиву про відходи ЄС [13].

Декаплінг вимірюють для розуміння того, наскільки екологічний вплив (кількість утворення відходів, використання ресурсів тощо) змінюється стосовно змін економічного чи соціального драйвера (економічне становище, чисельність населення, споживання тощо). Як економічний драйвер найчастіше використовують макроекономічні показники (валовий внутрішній продукт, валова додана вартість), проте у звіті ЄС щодо розвитку індикаторів запобігання утворенню (біологічних) відходів [10] не рекомендується використовувати показник ВВП для оцінки декаплінгу у сфері поводження з відходами, оскільки він пов'язаний з великою кількістю різних факторів, які не відносяться до використання матеріалів чи утворення відходів. Натомість пропонується використовувати показник річних кінцевих споживчих витрат на одну особу.

Залежно від факторів впливу розрізняють декаплінг за ресурсними факторами (проявляється у зниженні темпів використання ресурсів внаслідок підвищення продуктивності) та декаплінг за факторами впливу на навколишнє середовище (забезпечується при здійсненні природоохоронних заходів, що призводить до зменшення впливу на довкілля при збільшенні обсягів виробництва) [6].

**Формулювання цілей дослідження.** Метою даної статті є дослідження ефекту декаплінгу між рівнем захоронення відходів та економічними макропоказниками в регіонах України.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Декаплінг-аналіз проводився для 24 областей України (АР Крим виключена через відсутність достатньої для проведення аналізу інформації) та для України в цілому. Джерелом вихідних даних є інформація щодо стану сфери поводження з відходами за 2013 - 2017 роки, що публікується Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства [14], а також статистична інформація про кінцеві споживчі витрати домашніх господарств та демографічну ситуацію в регіонах, яка доступна на сайті Державної служби статистики України [15].

Економічним драйвером (рушійних сил) обрано кінцеві споживчі витрати домашніх господарств на 1 особу. Показником тиску на довкілля прийнято кількість твердих побутових відходів, які захоронюються в навколишньому середовищі (на полігонах та звалищах), в перерахунку на одну особу (табл. 1).

Таблиця 1 Вихідні дані для декаплінг-аналізу

Область	Кінцеві споживчі витрати домашніх господарств на 1 особу, грн					Кількість ТПВ, що заховорюються на полігонах та звалищах, на одну особу, т/рік				
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.
Вінницька	19951	23073	28738	34729	40041	0,315	0,134	0,162	0,173	0,148
Волинська	19948	23902	31061	34771	39070	0,248	0,276	0,275	0,281	0,283
Дніпропетровська	25639	29197	35574	41554	51147	0,268	0,227	0,157	0,187	0,167
Донецька	25066	18369	11396	13296	16137	0,259	0,142	0,129	0,124	0,142
Житомирська	19174	22251	28453	33950	43688	0,151	0,162	0,147	0,210	0,238
Закарпатська	16404	19003	24580	29179	38115	0,184	0,137	0,095	0,157	0,215
Запорізька	24683	28098	34029	40877	50338	0,158	0,158	0,166	0,232	0,254
Івано-Франківська	20086	23861	29626	35028	37789	0,139	0,142	0,114	0,132	0,154
Київська	26101	30505	40580	46137	67746	0,423	0,421	0,514	0,565	0,111
Кіровоградська	18774	21915	28294	35079	40893	0,256	0,255	0,308	0,287	0,226
Луганська	21059	10908	6046	7693	10065	0,226	н/д	0,059	0,059	0,068
Львівська	20258	22698	29776	36156	48798	0,188	0,187	0,066	0,412	0,248
Миколаївська	21736	24445	30368	36536	43043	0,416	0,337	0,556	0,294	0,232
Одеська	29018	31824	39530	48460	60484	0,414	0,451	0,121	0,641	0,669
Полтавська	20032	23100	29181	34423	45763	0,339	0,207	0,831	0,193	0,215
Рівненська	17971	21282	26563	31114	36322	0,129	0,142	0,267	0,124	0,137
Сумська	18398	21496	26255	31891	39794	0,157	0,160	0,121	0,169	0,172
Тернопільська	16739	19691	24731	29311	33425	0,165	0,166	0,161	0,142	0,121
Харківська	28644	32992	40555	47625	58482	0,323	0,289	0,057	0,275	0,272
Херсонська	19718	23570	31006	37589	46615	0,203	0,197	0,778	0,190	0,162
Хмельницька	18531	21173	26261	32031	43245	0,256	0,241	0,179	0,215	0,176
Черкаська	20775	23550	28631	34291	44643	0,223	0,227	0,234	0,152	0,160
Чернівецька	17468	20344	25989	30650	42936	0,137	0,175	0,226	0,166	0,029
Чернігівська	20169	22376	27897	33816	42914	0,198	0,223	0,145	0,192	0,203

Джерело: [14, 15]

Кінцеві споживчі витрати домашніх господарств були перераховані в цінах 2017 року з використанням річних індексів споживчих цін у 2013-2016 роках на підставі даних Міністерства фінансів України [16].

Існують різні підходи до обчислення індексу декаплінгу. В працях [5, 6, 8] використовується поняття індексів фізичного обсягу спожитого ресурсу чи макропоказника. При цьому розрахунок індексу та фактору декаплінгу проводиться за формулою:

$$Decoupling\ Index = \frac{(EP/DF)^{ending}}{(EP/DF)^{beginning}},$$

$$Decoupling\ Factor = 1 - Decoupling\ Index,$$

де EP (environmental pressure) – антропогенний тиск на довкілля (або кількість спожитого ресурсу);

DF (driving force) – показники економічного зростання у кінцевому (ending) та базовому (beginning) періодах дослідження.

В даному випадку, враховуючи різні сценарії динаміки економічних та екологічних показників, взаємне зростання та падіння темпів їх росту, виділяють 8 ступенів індексу декаплінгу: слабкий декаплінг, сильний декаплінг, рецесивний декаплінг, рецесивний зв'язок, експансивний зв'язок, слабкий негативний декаплінг, сильний негативний декаплінг, експансивний негативний декаплінг (табл. 2).

Таблиця 2 Ступені індексу декаплінгу

	Зниження тиску на довкілля EP<0	Зростання тиску на довкілля EP>0
Зростання рушійних сил DF > 0	D<0 Сильний декаплінг	D>1.2 Експансивний негативний декаплінг
		D=0.8-1.2 Експансивний зв'язок
		D=0-0.8 Слабкий декаплінг
Зниження рушійних сил DF < 0	D=0-0.8 Слабкий негативний декаплінг	D<0 Сильний негативний декаплінг
	D=0.8-1.2 Рецесивний зв'язок	
	D>1.2 Рецесивний декаплінг	

Джерело: складено авторами на основі [6]

За іншою методикою розрахунку [10] індекс декаплінгу визначається як співвідношення між зростанням темпів утворення чи захоронення відходів та зростанням економічних показників за останні 5 років та визначається за формулою:

$$D_{y-5 \rightarrow y} = \frac{b(EP)_{y-5 \rightarrow y}}{b(DF)_{y-5 \rightarrow y}}$$

де  $D_{y-5 \rightarrow y}$  – індекс декаплінгу за період п'яти років,  $b(DF)_{y-5 \rightarrow y}$  – нахил лінійної регресії показників економічного зростання за останні п'ять років,  $b(EP)_{y-5 \rightarrow y}$  – нахил лінійної регресії показників екологічного тиску за останні п'ять років. При цьому значення показників економічного зростання та екологічного тиску виражають у відсотках, приймаючи за базовий рік (y-5)=100 %.

На нашу думку, такий підхід більш точно відображає реальну ситуацію, оскільки враховує всю серію даних за весь період спостережень, а не лише початкове та кінцеве значення. Тому в даній роботі розрахунки проведено за такою методикою.

В залежності від значення індексу декаплінгу D, виділяють наступні його типи [10]:

Абсолютний декаплінг (Absolute decoupling) (D<0) - драйвер (економічні показники) зростає, тоді як екологічне навантаження знижується,

Відносний декаплінг (Relative decoupling) (0<D<1) - і економічні показники і екологічний вплив мають тенденцію до зростання, проте екологічні показники характеризуються нижчим темпом росту

Зв'язок (Coupling) (D=1) - зростання обох показників з однією швидкістю,

Зворотній декаплінг (Reverse decoupling) (D>1) - темпи росту навантаження на довкілля є швидшими, ніж економічне зростання.

Всі ці типи декаплінгу можливі тоді, коли відбувається зростання драйверу.

Можна розширити дану класифікацію, передбачивши й інші можливі сценарії динаміки показників (рисунок 1).

Зниження рушійних сил DF < 0	Зростання рушійних сил DF > 0
D<0 Негативний абсолютний декаплінг	D<0 Абсолютний декаплінг
0<D<1 Негативний відносний декаплінг	0<D<1 Відносний декаплінг
D=1 Негативний зв'язок	D=1 Зв'язок
D>1 Негативний зворотній декаплінг	D>1 Зворотній декаплінг

Рисунок 1 – Класифікація типів декаплінгу в залежності від значення індексу декаплінгу та вектора зміни економічного показника

Джерело: складено авторами на основі [10] та за результатами власних досліджень

Результати розрахунків індексу декаплінгу для регіонів України наведені в таблиці 3. Для всіх областей характерний негативний декаплінг з різним ступенем його прояву: абсолютний, відносний та зворотній. Майже у всіх досліджених регіонах за період 2013 - 2017 років спостерігається зниження економічних показників, тоді як кількість захоронення відходів в різних областях в досліджуваний період змінюється як в більшу, так і в меншу сторону. Варто зазначити, що

для деяких областей характерні значні стрибки даних щодо захоронення відходів за окремі роки, що може свідчити про невисоку якість даних щодо сфери поводження з відходами.

Негативний абсолютний декаплінг, тобто такий, що супроводжується значним розривом між економічними показниками та впливом на довкілля, при чому дані показники змінюються в протилежних напрямках, характерний для областей, в яких кількість

утворених відходів на одну особу має тенденцію до зростання, при цьому посилення тиску на довкілля відбувається за умови економічного спаду. Така ситуація, як видно з результатів аналізу, є у 8 областях України.

Негативний відносний декаплінг спостерігається там, де темпи захоронення відходів падають, проте

повільніше, ніж темпи падіння кінцевих споживчих витрат, таким чином, відбувається зниження тиску на навколишнє природне середовище на фоні економічного спаду в регіоні. Така ситуація спостерігається у більшості регіонів України.

Таблиця 3 Результати декаплінг-аналізу за регіонами України

Область	b EP	b DF	D	Тип декаплінгу
Вінницька	-0,093	-0,142	0,656	Негативний відносний декаплінг
Волинська	0,030	-0,145	-0,207	Негативний абсолютний декаплінг
Дніпропетровська	-0,090	-0,142	0,633	Негативний відносний декаплінг
Донецька	-0,098	-0,141	0,690	Негативний відносний декаплінг
Житомирська	0,148	-0,142	-1,039	Негативний абсолютний декаплінг
Закарпатська	0,045	-0,145	-0,309	Негативний абсолютний декаплінг
Запорізька	0,168	-0,142	-1,186	Негативний абсолютний декаплінг
Івано-Франківська	0,015	-0,145	-0,104	Негативний абсолютний декаплінг
Київська	-0,114	-0,146	0,775	Негативний відносний декаплінг
Кіровоградська	-0,011	-0,142	0,078	Негативний відносний декаплінг
Луганська	-0,182	-0,142	1,286	Негативний зворотний декаплінг
Львівська	0,184	-0,145	-1,266	Негативний абсолютний декаплінг
Миколаївська	-0,099	-0,142	0,693	Негативний відносний декаплінг
Одеська	0,169	-0,145	-1,172	Негативний абсолютний декаплінг
Полтавська	-0,077	-0,142	0,545	Негативний відносний декаплінг
Рівненська	-0,001	-0,145	0,008	Негативний відносний декаплінг
Сумська	0,027	-0,141	-0,188	Негативний абсолютний декаплінг
Тернопільська	-0,068	-0,143	0,476	Негативний відносний декаплінг
Харківська	-0,035	-0,143	0,247	Негативний відносний декаплінг
Херсонська	-0,044	-0,142	0,310	Негативний відносний декаплінг
Хмельницька	-0,072	-0,142	0,507	Негативний відносний декаплінг
Черкаська	-0,090	-0,141	0,634	Негативний відносний декаплінг
Чернівецька	-0,164	-0,145	1,129	Негативний зворотний декаплінг
Чернігівська	-0,010	-0,140	0,073	Негативний відносний декаплінг
Україна	-0,023	-0,143	0,158	Негативний відносний декаплінг

Джерело: власні дослідження

У двох регіонах спостерігається явище негативного зворотного декаплінгу, коли існує розрив між обома показниками, які постійно знижуються, проте

зниження навантаження на довкілля відбувається швидше, ніж падіння економічного драйвера.

За індексом декаплінгу регіони України можна поділити на 3 типи (рис. 2).

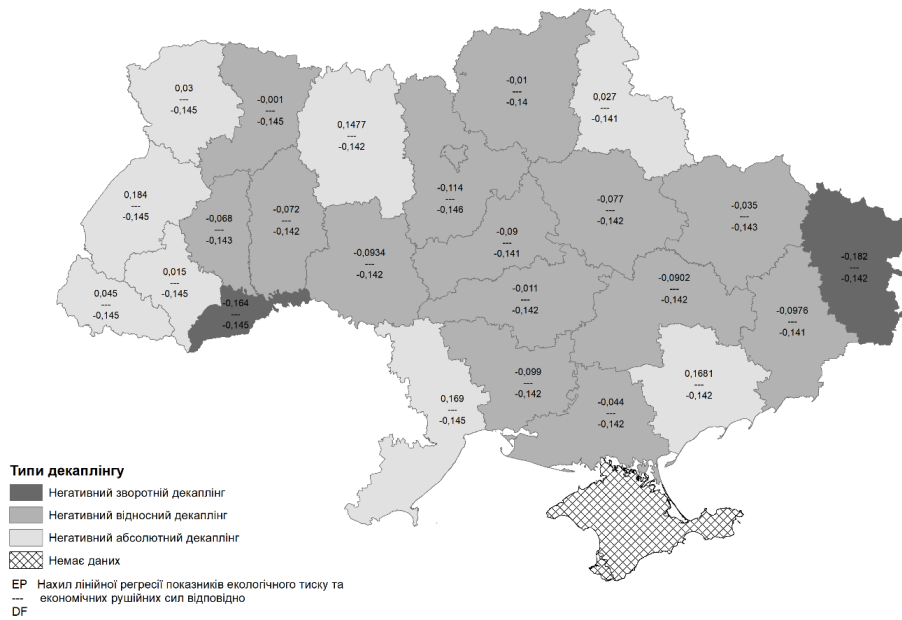


Рисунок 2 – Регіони України за індексом декаплінгу

Джерело: власні дослідження

На рисунку 3 наведено приклади графіків, що характеризують різні типи декаплінгу в регіонах України та в країні в цілому.

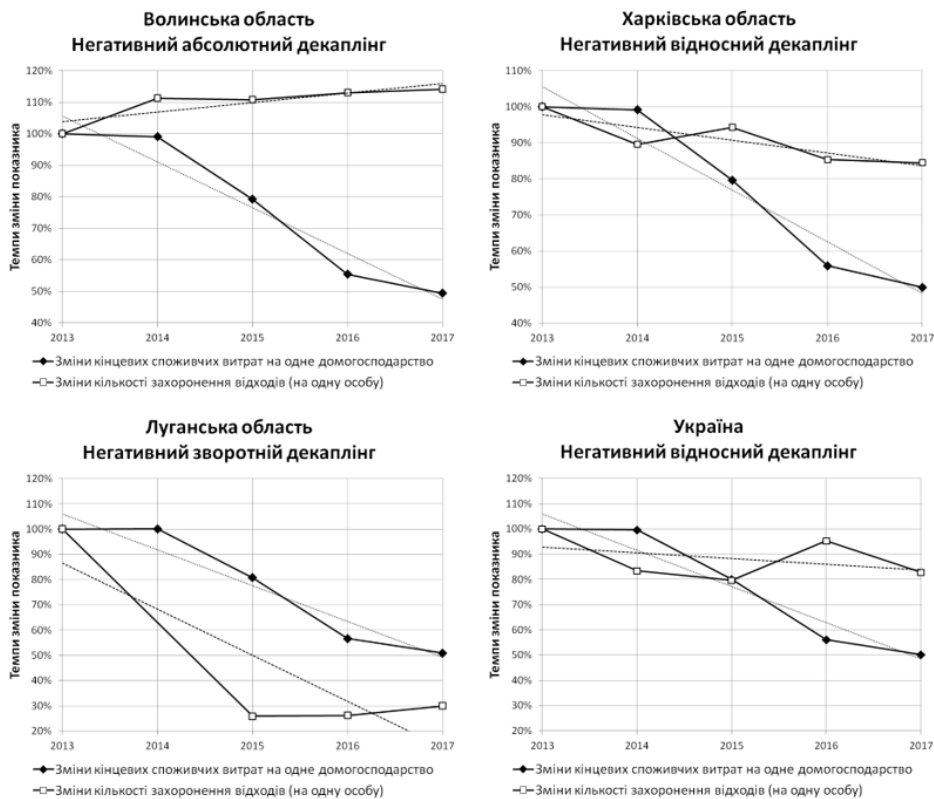


Рисунок 3 – Декаплінг між кінцевими споживчими витратами у домогосподарствах та кількістю захоронених відходів в областях та в Україні

Джерело: власні дослідження

**Висновки.** Проведені розрахунки показують, що на всій території України спостерігається негативний розрив між показниками кінцевих споживчих витрат домогосподарств та кількістю відходів, що видаляються на звалища та полігони. В ряді областей кількість захоронення відходів на полігонах скорочується, проте це відбувається на фоні зниження економічних показників. В третині регіонів на фоні зниження економічних показників відбувається навіть зростання навантаження на довкілля шляхом збільшення кількості побутових відходів, що розміщуються в навколишньому середовищі. Така ситуація свідчить про недосконалість чинної системи поводження з побутовими відходами в країні, значний рівень ресурсомісткості економіки, віддаленість від сучасних ресурсощадних технологій, передових методів поводження з відходами.

Досягнення постійного ефекту абсолютного декаплінгу потребує системних та послідовних змін в економіці та у сфері поводження з відходами, як на національному, так і на регіональному та місцевому рівнях. Використання нових підходів до матеріальних та енергетичних ресурсів, запровадження принципів циклічної економіки, розширеної відповідальності виробника, маловідходних технологій дозволить знизити інтенсивність забруднення довкілля у розрахунку на одиницю економічного результату та експлуатацію природних ресурсів, а також сприятиме забезпеченню сталого економічного регіонального розвитку, поліпшення якості життя населення у сприятливому соціально-економічному та екологічно безпечному навколишньому середовищі.

#### Література:

1. 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. *Transport Policy*. 2005. Vol. 12. Pp.137-151. doi:10.1016/j.tranpol.2005.01.001.
2. Van Caneghem J., Block C., Van Hooste H., Vandecasteele C. Eco-efficiency trends of the Flemish industry: Decoupling of environmental impact from economic growth. *Journal of Cleaner Production*. 2010. Vol. 18 (14). P. 1349–1357. doi: 10.1016/j.jclepro.2010.05.019
3. Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth: A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel / Fischer-Kowalski M., Swilling M., et al. 2011. 153 p. URL: [http://www.gci.org.uk/Documents/Decoupling\\_Report\\_English.pdf](http://www.gci.org.uk/Documents/Decoupling_Report_English.pdf) (дата звернення: 20.07.2019).
4. Данилишин Б. М., Веклич О. О. Ефект декаплінгу як фактор взаємозв'язку між економічним зростанням і тиском на довкілля. *Вісник НАН України*. 2008. № 65. 2008. С. 12–18.
5. Сотник І. М., Кулик Л. А. Декаплінг-аналіз економічного зростання та впливу на довкілля в регіонах України. *Економічний часопис-XXI*. 2014. №7-8(2). С.60-64. URL: [http://soskin.info/userfiles/file/2014/7-8\\_2014/7-8\\_2/Sotnyk\\_Kulyk.pdf](http://soskin.info/userfiles/file/2014/7-8_2014/7-8_2/Sotnyk_Kulyk.pdf) (дата звернення: 19.07.2019)
6. Кулик Л. А., Сотник І. М. Декаплінг-аналіз як інструмент досягнення сталого розвитку України. *Сталий розвиток – XXI століття: управління, технології, моделі*: колективна монографія / за заг. ред. М. Ф. Аверкіна та ін. Черкаси, 2014. С. 87–99.
7. Тур О. М. Економічне обґрунтування стратегії еколого-орієнтованого розвитку національної економіки: дис. ...канд. екон. наук: 08.00.06. Суми, 2012. 252 с.
8. Баржина А. В. Эффект декаплинга как инструмент анализа воздействия экономического развития на состояние окружающей среды в контексте устойчивого развития. *Економіка та суспільство*. 2018. № 16. С. 606-611.
9. Indicators to measure decoupling of environmental pressure from economic growth: OECD Report. 2002. URL: [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) (дата звернення: 19.07.2019).
10. Evolution of (bio-) waste generation / prevention and (bio-) waste prevention indicators: Final Report. European Commission. 2011. URL: [http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/pdf/SR1008\\_FinalReport.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/pdf/SR1008_FinalReport.pdf) (дата звернення: 19.07.2019).
11. Jaligot R., Chenal J. Decoupling municipal solid waste generation and economic growth in the canton of Vaud, Switzerland. *Resources, Conservation and Recycling*. 2018. Vol. 130. Pp. 260-266. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.12.014.
12. Montevecchi F. Policy mixes to achieve absolute decoupling: A case study of municipal waste management. *Sustainability*. 2016. Vol. 8(5), 442. doi:10.3390/su8050442.
13. Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive) Environment: веб-сайт. URL: <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/> (дата звернення: 17.07.2019).
14. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2013-2017 рр. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України: веб-сайт. URL: <http://www.minregion.gov.ua/naryamki-diyalnosti/zkhk/terretory> (дата звернення: 20.07.2019).
15. Регіональна статистика. Державна служба статистики України: веб-сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 20.07.2019).
16. Індекс інфляції в Україні. Мінфін: веб-сайт. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/inflation/> (дата звернення: 20.07.2019).

#### References:

1. 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*, 12, 137-151. doi: 10.1016/j.tranpol.2005.01.001.

2. Van Caneghem, J., Block, C., Van Hooste, H. & Vandecasteele, C. (2010). Eco-efficiency trends of the Flemish industry: Decoupling of environmental impact from economic growth. *Journal of Cleaner Production*, 18 (14), 1349–1357. doi: 10.1016/j.jclepro.2010.05.019.
3. UNEP (2011). Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel. Fischer-Kowalski, M., Swilling, M., et al. Retrieved from URL: [http://www.gci.org.uk/Documents/Decoupling\\_Report\\_English.pdf](http://www.gci.org.uk/Documents/Decoupling_Report_English.pdf)
4. Danylyshyn, B. & Veklych, O. (2008). Decoupling Effect as a Factor of Interrelation between Economic Growth and Pressure on Environment. *Visnyk NAN Ukrainy*, 5, 12-18 [in Ukrainian].
5. Sotnyk, I. & Kulyk, L. (2014). Decoupling Analysis of Economic Growth and Environmental Impact in the Regions of Ukraine. *Ekonomichniy chasopys-XXI*, 7-8(2), 60-64. Retrieved from [http://soskin.info/userfiles/file/2014/7-8\\_2014/7-8\\_2/Sotnyk\\_Kulyk.pdf](http://soskin.info/userfiles/file/2014/7-8_2014/7-8_2/Sotnyk_Kulyk.pdf) [in Ukrainian].
6. Kulyk, L. & Sotnyk, I. (2014). Decoupling Analysis as a Tool of Reaching Sustainable Development of Ukraine. *Stalyi rozvytok – XXI stolittia: upravlinnia, tekhnolohii, modeli*. Cherkasy: Vydavets Chabanenko Yu. A. [in Ukrainian].
7. Tur, O. M. (2012). *Economic substantiation of ecologically-oriented development strategy of the national economy* (Ph.D. Thesis). Economics of Nature and environmental protection. Sumy: State University of Sumy [in Ukrainian].
8. Barzhyna, A.V. (2018). Decoupling Effect as a Tool for Analysing the Influence of Economic Development on Environmental Conditions in Terms of Sustainable Development. *Ekonomika ta suspilstvo*, 16, 606-611. Retrieved from [http://economyandsociety.in.ua/journal/16\\_ukr/92.pdf](http://economyandsociety.in.ua/journal/16_ukr/92.pdf) [in Russian].
9. OECD Report (2002). Indicators to measure decoupling of environmental pressure from economic growth. 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).
10. European Commission Report (2011). Evolution of (bio-) waste generation / prevention and (bio-) waste prevention indicators. Retrieved from [http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/pdf/SR1008\\_FinalReport.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/pdf/SR1008_FinalReport.pdf)
11. Jaligot, R. & Chenal, J. (2018). Decoupling municipal solid waste generation and economic growth in the canton of Vaud, Switzerland. *Resources, Conservation and Recycling*, 130, 260-266. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.12.014.
12. Montevecchi, F. (2016). Policy mixes to achieve absolute decoupling: A case study of municipal waste management. *Sustainability*, 8(5), 442. doi:10.3390/su8050442.
13. Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive) Environment: Retrieved from URL: <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/>
14. Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine (2018). State of domestic waste management sphere in Ukraine for 2013-2017. Retrieved from <http://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zkhk/terretory> [in Ukrainian].
15. State Statistics Service of Ukraine (2018). Regional statistics. Retrieved from: <http://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
16. Inflation Index in Ukraine. Ministry of Finance. Retrieved from: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/inflation/> [in Ukrainian].

