



NORWEGIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT OF THE INTERNATIONAL SCIENCE

№28/2019

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

VOL.2

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science” is issued 12 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
- Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
- Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
- Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
- Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
- Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
- Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
- Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
- Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
- Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
- Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
- Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
- Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
- Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
- Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
- Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
- Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
- Chan Jiang (Peking University, China)

and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@njd-iscience.com

site: <http://www.njd-iscience.com>

CONTENT

BIOLOGICAL SCIENCES

Alembekov I., Fedoseeva D.

MEASUREMENT OF DNA DOUBLE-STRAND BREAKS
RELATIVE QUANTITY IN PARTICULAR HOT SPOTS AT
FORUM DOMAIN TERMINI IN DROSOPHILA
MELANOGASTER GENOME3

Dubachinskaya N.,

Dubachinskaya N., Vereshchagina A.
DEPENDENCE OF PRODUCTIVE MOISTURE RESERVES
ON WATER-PHYSICAL PROPERTIES OF COMPLEX
ALKALINE SOILS UNDER CONDITIONS OF THE STEPPE
ZONE OF PRIURALYE.....5

EARTH SCIENCES

Bogdanov B., Putina I.

TO SAVE FROM DESTRUCTION THE GREAT BARRIER
REEF OF AUSTRALIA – SAVE HUMANITY10

ECONOMIC SCIENCES

Duissembayev A., Kiyasheva A., Maulen A.

IMPACTS OF INTERNATIONAL STUDENTS' FLOW ON
TOURISM IMAGE DEVELOPMENT23

Bazarbayev M., Bazarbayeva L.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE INVESTMENT
ATTRACTIVENESS OF KAZAKHSTAN IN THE
CONDITIONS OF SOCIALIZATION OF THE MARKET
ECONOMY26

Pastyuk O.

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF EDUCATIONAL
ORGANIZATIONS OF RUSSIA29

Slutskiy Ye.

THE USE OF TAXONOMIC ILLUSTRATOR WHILE
LIGHTING IN THE NOTES TO THE FINANCIAL
STATEMENTS OF THE INFORMATION ABOUT THE
MAIN MEANS35

Kucharov A., Shermukhamedov A.

LEASING DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF
UZBEKISTAN42

Shuptar-Porivaeva N.

APPLICATION OF MIPS CONCEPT TO DETERMINE
EFFICIENCY OF THE RESOURCES USE FOR THE POWER
SOURCES PRODUCTION.....44

PHISICAL SCIENCES

Gladyshev G.

HIERARCHICAL THERMODYNAMICS PRESENTS MODEL
OF EVOLUTION OF LIVE WORLD50

investments into industrial sphere, for updating of industrial potential, for increase of competitiveness of home producers it is necessary for our country to develop leasing relations. As shows experiment of other advanced countries of the world, to its pay the most steadfast attention- the corresponding legislation, tax privileges etc.

Problems of research of sources of means for introduction in manufacture of new technics and acceleration of rates of its updating, overcoming of a barrier of non-payments and stimulation it is sold overstocked with goods production can be solved at the expense of leasing use.

Leasing has weight of advantages and is interesting not only to clients with the limited possibilities, but also for strong financially the enterprises since under certain tax conditions it provides with it reception of economic privileges. Insufficient investment activity continues to remain one of the basic obstacles in a way of stabilization of domestic economy. At the same time world experience confirms direct dependence between development of leasing and attraction of capital investments. Under the available data, to 25 % of total amount of investments into the USA, Japan and other developed countries it is financed on the terms of leasing.

Thus in developing countries rates of increase of leasing operations reach 50 and more % a year. The reasons are concluded in high efficiency and extreme flexibility of leasing as investment tool. Until recently there were no sufficient conditions for leasing development in our country and the more so participations of banks in leasing relations. Techniques of carrying out of principal views of leasing transactions according to last achievements of World Bank practice are already developed. Today it is obvious that the exit of the country from crisis is impossible without increase of investment activity.

Therefore it is necessary to initiate leasing development in the Republic of Uzbekistan and to solve as

soon as possible arisen problems. Researches of techniques of an estimation of financial and economic activity лизингополучателей, put into practice the leasing companies and banks, have shown that it is expedient to develop a technique, considering two prominent aspects: Factor the balance analysis - so-called «scoring» method or an express estimation method, and also is necessary the qualitative analysis leasing addressee or the supplier and the risks connected with the considered project, realized by means of an expert estimation.

REFERENCES:

1. Гулямов С. С., Шермухамедов А.Т., Шермухамедов У.А. Лизинг как вид инвестиционно-предпринимательской и инновационной деятельности.// В Материалах Международной научно-практической конференции «Миллий иқтисодиётни модернизациялаш шароитида инновацион фаолиятни инвестициялаш». Республиканская банковско-финансовая академия, 19 ноября 2010 г. –Т.: Республиканская банковско-финансовая академия,2010. – 347-351 с.

2. Гулямов С.С, Шермухамедов А.Т. Совершенствование лизинговых услуг в Узбекистане на базе информационных технологий. // Сборник материалов «Стратегия модернизации и обеспечения долгосрочного устойчивого экономического роста», раздел «Методологические подходы оценки эффективности экономической политики и прогнозирования», ИПМИ, Ташкент,2011 г., декабрь. – Т.: SMI-ASIA, 2011. - 202- 205 стр.

3. Шермухамедов А. Т. Лизинг, как одна из форм развития инновации// Материалы Юбилейной IV Международной научно-практической конференции «Общество и экономическая мысль XXI века: пути развития и инновации. 31 марта 2016 г. Воронеж» ИПЦ «Научная книга». Воронеж. 2016. - 483-486 стр.

APPLICATION OF MIPS CONCEPT TO DETERMINE EFFICIENCY OF THE RESOURCES USE FOR THE POWER SOURCES PRODUCTION

Shuptar-Porivaeva N.

Postgraduate student of the Department of Economics of Nature Management, Odessa State Ecological University, Ukraine

ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ MIPS ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПОБУТОВИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ

Шуптар-Пориваєва Н.Й.

аспірант кафедри економіки природокористування, Одеський державний екологічний університет, Україна

Abstract

The article deals with the problems of dematerialization and eco-efficiency of production of domestic power sources. Th MIPS indicator for one ton of manganese-zinc batteries is determined. The weight and cost of an “Ecological Rucksack” of one household power source is calculated.

Анотація

У статті розглянуті проблеми дематеріалізації та еко-ефективності у галузі виробництва побутових джерел живлення. Визначено показник MIPS на одну тону марганцево-цинкових батарейок. Виконано розрахунок ваги та вартості «екологічного рюкзака» одного побутового джерела струму.

Keywords: dematerialization, eco-efficiency, MIPS concept

Ключові слова: дематеріалізація, еко-ефективність, концепція MIPS

Актуальність проблеми. Сьогодні якість життя більшості людей у промислово розвиненому світі може підтримуватися на гідному рівні тільки у випадку переходу економічних та соціальних векторів розвитку держави до курсу стійкого розвитку. Поняття стійкого розвитку є основоположним для пробудження почуття відповідальності за стан навколишнього середовища і все частіше стає основною метою для урядів розвинених країн.

За визначенням, запропонованим Всесвітньою комісією з проблем навколишнього середовища і розвитку (World Commission on Environment and Development), сталий розвиток «задовольняє потреби сьогодення, не загрожуючи при цьому можливостям майбутніх поколінь задовольняти свої потреби» [1]. Переслідуючи цю мету, законотворці Європейського союзу розробили низку законодавчих актів, що стосуються охорони навколишнього середовища в сфері поводження з відходами виробництва та споживання, які викликають забруднення довкілля.

Проте, збитки навколишньому середовищу носяться не тільки його забрудненням, але й процесами, пов'язаними з видобутком ресурсів, що є навіть більш суттєвим фактором, так як всі матеріали, що використовуються в економіці рано чи пізно перетворюються у відходи. Дослідження, які були проведені в 1993 році Національною інженерною академією США (US National Academy of Engineers) показали, що 93% всіх використаних матеріалів викидаються за непотрібністю перед кінцевим етапом виробництва, а 80% від решти матеріалів, які потрапили до споживачів у вигляді товарів, опиняються на звалищі вже через шість тижнів [2]. Тому здійснення серйозних заходів по підвищенню ефективності використання природних ресурсів є одним із основних напрямів науки та технологій в різних галузях промисловості. З огляду на це, актуальності набуває вдосконалення методології оцінки негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій. Суттєвий вклад у розробку методологічних основ сталого розвитку, теоретичних та практичних засад методів MIPS-аналізу внесли зарубіжні науковці, серед яких: Пахомова Н., Рихтер К., Эндрес А. [3], Медоуз Д. [4], Ф. Шмідт-Блек [5], Риттхофф М. [6].

Вітчизняні вчені, зокрема, Л.Г. Мельник [7], І.М. Сотник [8], Н.І. Хумарова [9] заклали основи дослідження процесів екологізації та дематеріалізації економіки та формування сталих соціально-економічних систем.

Проте публікації, що стосуються визначення ефективності використання природних ресурсів при виробництві побутових джерел живлення у сучасній науковій літературі практично відсутні.

Метою дослідження є визначення еколого-економічної ефективності використання природних

ресурсів у виробництві побутових джерел живлення за допомогою концепції MIPS.

Виклад основних результатів дослідження. Проблеми навколишнього середовища, що зараз інтегровані в економічну науку, є наслідком застарілої моделі «ресурсоемної економіки», яка призводить до матеріального благополуччя шляхом збільшення екологічних ризиків та дефіцитів. За прогнозами Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР), при сучасному способі виробництва і рівні споживання до 2050 року в порівнянні з 2000 роком, світ втратить від 61% до 72% флори і фауни, а збереження природних територій буде необоротно порушене на 7,5 млн. кв. км [10]. У 2015 році, за розрахунками групи вчених з проєкту Global Footprint Network, річні ресурси планети були вичерпані всього за 7 місяців і 13 днів. Подібні розрахунки вчені роблять починаючи з 1970-х років, і приходять до висновку, що з кожним роком річні ресурси витрачаються все швидше. Так, в 2015 році обсяг ресурсів було вичерпано на шість днів раніше, ніж у 2014 році [11]. Подолання цієї кризи можливе за умови переорієнтування принципів господарювання на новий вектор економічного розвитку на засадах «зеленої економіки», однією з основних категорій якої є поняття еко-ефективності.

Питання екологічної ефективності, що нерозривно пов'язане з загостренням екологічних проблем світового масштабу, стало предметом досліджень науковців США, Японії, Німеччини та Швеції ще на початку 1990-х років. Основна ідея концепції еко-ефективності полягає у максимізації енергетичної та ресурсної ефективності економіки. Іншими словами, еко-ефективність передбачає перехід до принципів господарювання, які обумовлюють отримання більшої кількості продуктів та послуг з найменшими витратами всіх видів ресурсів.

Значний внесок у дослідження проблеми дематеріалізації економіки внесли спеціалісти Вуппертальського інституту клімату, навколишнього середовища та енергетики під керівництвом Фредеріка Шмідта-Бліка, які досліджували важливі аспекти, що розкривають теоретичні основи еко-ефективності, а також розробили спеціальні індикатори для оцінки поточного ресурсокористування та прогнозування еколого-економічного розвитку країн та регіонів. На думку Фредеріка Шмідта-Бліка, засновника Міжнародного клубу «Фактор 10», «протягом одного покоління народи можуть досягти десятикратного збільшення ефективності, з якою вони використовують енергію, ресурси та інші матеріали. Збільшення енергетичної і ресурсної продуктивності в такому діапазоні створюватиме основу для стійкого соціального, економічного та екологічного прогресу. Це також дозволить зменшити загальний потік ресурсів, видобутих з природи» [5].

Багато країн світу вже досягли значного прогресу на шляху до стійкого розвитку. Екологічну

ефективність дематеріалізації їхньої економіки можна оцінювати на національному та регіональному рівнях за допомогою спеціальних індикаторів, таких як прями матеріальний вхід (DMI) та загальне матеріальне споживання (TMR), що враховує приховані потоки, які виникають в життєвому циклі ресурсів, які імпортуються з інших країн та регіонів.

Серед країн з високою еко-ефективністю слід виділити Японію, яка з 2001 року обрала концепцію «Фактор 8» для дематеріалізації національної економіки. Основні показники прямого матеріального входу (DMI) по групах матеріалів цієї країни представлено на рис. 1

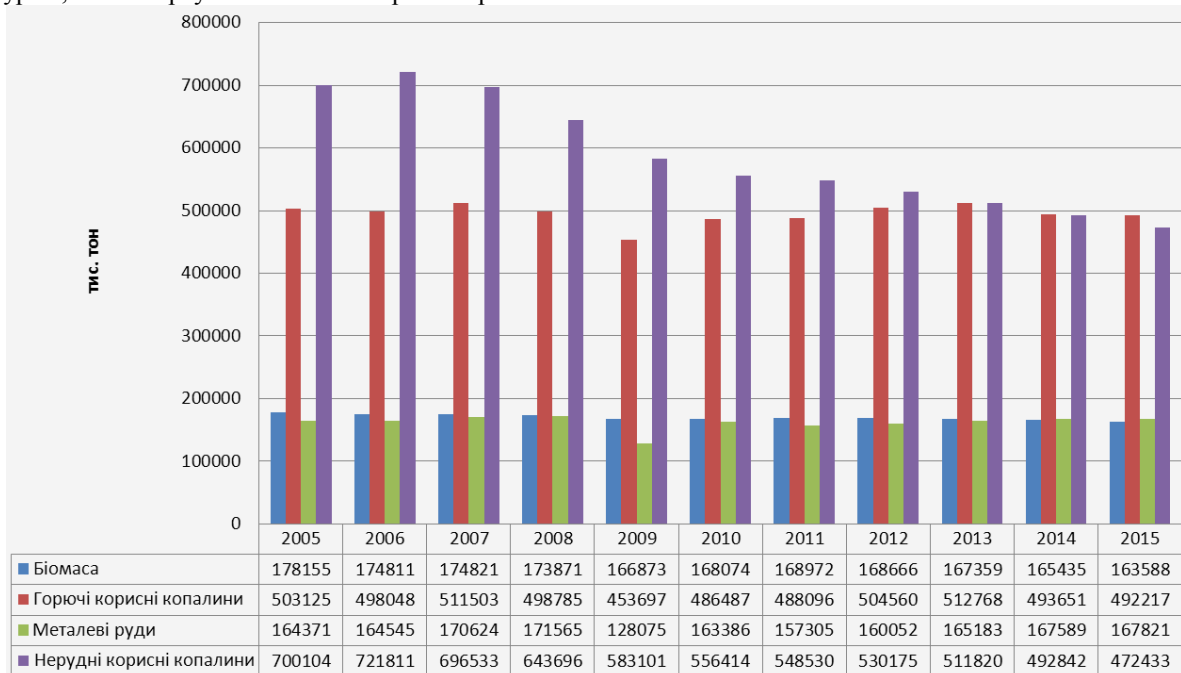


Рисунок 1 – Прямий матеріальний вхід Японії по групах матеріалів у 2005-2015 рр.

Використання матеріалів зазвичай прийнято пов'язувати з економічним ростом. Країни-члени ЄС провели аналіз, який вказує на наявність деяких ознак відділення економічного зростання від використання матеріальних ресурсів (табл. 1). Іншими словами, ефективність використання матеріалів і енергії збільшилася, а економічна додана вартість була отримана при менших витратах природних ресурсів.

Таблиця 1

Показники прямого матеріального входу та ВВП у деяких країнах ЄС*

Рік	Чехія		Великобританія	
	DMI (тис.т)	ВВП (трл.\$)	DMI (тис.т)	ВВП (трл.\$)
2005	236247	0.136	871834	2.51
2006	243992	0.145	880761	2.57
2007	29255	0.153	871920	2.64
2008	28505	0.158	826818	2.62
2009	226129	0.15	719491	2.51
2010	218836	0.153	707299	2.55
2011	230842	0.156	710399	2.59
2012	212172	0.155	680857	2.63
2013	209114	0.154	68926	2.68
2014	216408	0.159	686839	2.76
2015	217703	0.166	663817	2.82

* Примітка: дані з джерела [13].

Так, наприклад, у Чехії спостерігалось зменшення прямого матеріального входу (DMI) у 2015 році на 9% в порівнянні з показником 2005 року, в той час як показник валового внутрішнього продукту зріс на 22% (рис.2) [12].

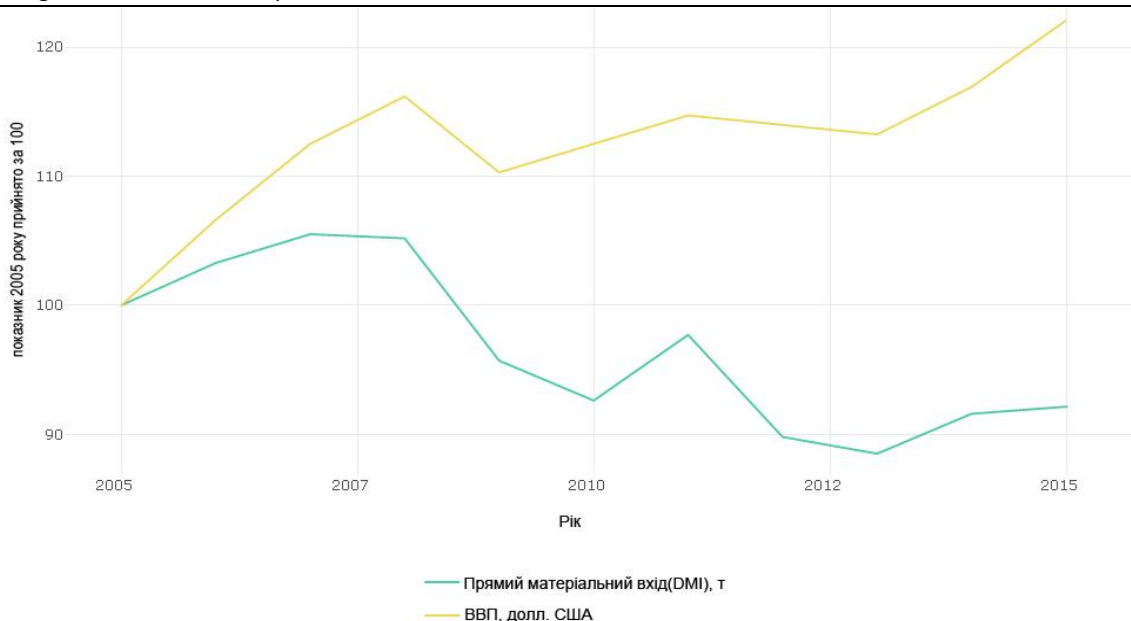


Рисунок 2 – Порівняння показника прямого матеріального входу та ВВП Чехії у 2005-2015 рр.

На рис.3 представлено порівняння показників ВВП та DMI Великобританії, де у зазначений період відбулось зниження показника DMI на 24% з 871834 тис. тон у 2005 році до 663817 тис. тон у 2015 році. Показник ВВП країни у 2005 році було зафіксовано на позначці у 2,51 трільона доларів, а у 2015 році – 2,82 трільона доларів, що перевищує показник 2005 року на 12% [12].

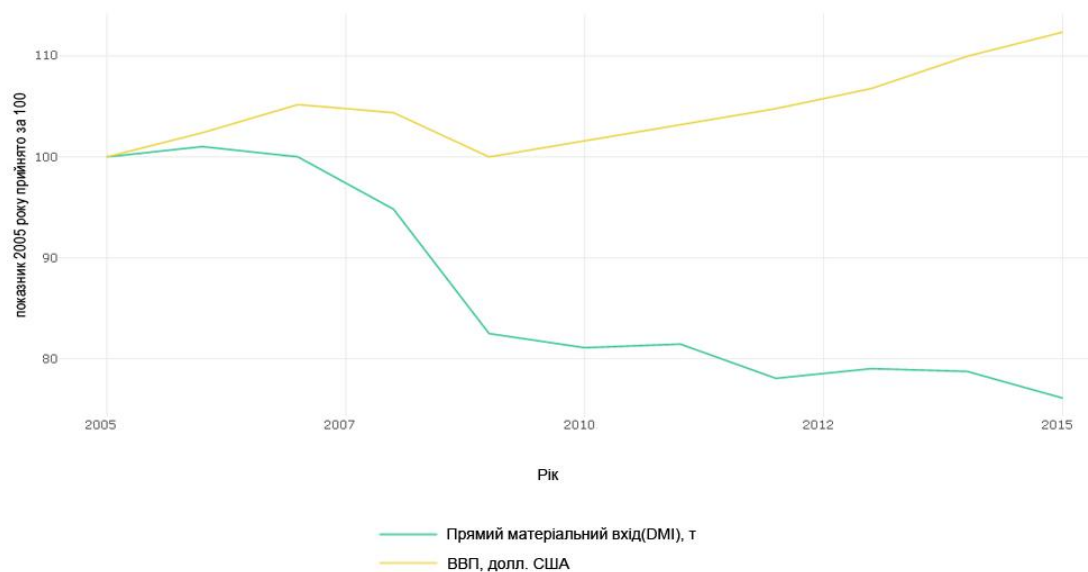


Рисунок 3 – Порівняння показника прямого матеріального входу та ВВП Великобританії у 2005-2015 рр.

Це свідчить про те, що у зазначених країнах збільшилася ефективність використання матеріалів і енергії, а економічна додана вартість була одержана при менших витратах природних ресурсів.

На рівні окремої продукції для оцінки можливого екологічного впливу застосовується показник питомої ресурсоемності продукту - величина MIPS (material intensity per service). Для всіх видів товарів та послуг здійснюється оцінка або розрахунок матеріальних затрат в тоннах по принципу «від колиски до могили». Концепція MIPS, що заснована на понятті «дематеріалізації», представляє собою один із механізмів запобігання забрудненню навколишнього природного середовища. Цей підхід до-

зволяє переключитися з розгляду екологічно небезпечних «виходів» виробничих процесів або продуктових ланцюгів (викидів, скидів, відходів, розташованих в «кінці» виробництва або споживання) до аналізу «входів» окремих процесів або продуктових ланцюгів в цілому.

За допомогою концепції MIPS можливо визначити витрати природних ресурсів на кордоні продуктового ланцюга, в місці їх вилучення з природного середовища, а також на протязі всього життєвого циклу продукту або послуги. Споживані ресурси під час виробництва продукту перераховуються в кількість використаних природних ресурсів за допомогою спеціальних MI-чисел, які були визначені

вченими Вуппертальського інституту на чолі з Ф. Шмідтом-Бліком.

Для визначення показника MIPS використовується формула:

$$MIPS=MI/S$$

де MI – матеріальний вхід або сума всіх вхідних матеріальних потоків, має розмірність одиниць маси;

S – продукція, що випускається, розмірність може бути різною в залежності від виду.

В свою чергу, величина матеріального входу (MI) розраховується за формулою:

$$MI = \text{кількість вхідної речовини} * \text{матеріальна інтенсивність (MIT)}$$

Використання такого підходу до розгляду життєвого циклу продукції дозволяє оцінити не завжди очевидний екологічний збиток, який спричиняє виробництво та споживання того чи іншого продукту. В рамках концепції MIPS Ф. Шмідт-Блік пропонує

модель «екологічного рюкзаку», який визначається як різниця між сумарними матеріальними потоками всього життєвого циклу продукту (з моменту вилучення природних ресурсів з біосфери до моменту використання людиною і розміщення відходів) і корисною вагою цього продукту.

У даному дослідженні було проведено аналіз ефективності використання ресурсів при виробництві побутових джерел живлення компанією GP Batteries International Limited, що займається розробкою, виробництвом і збутом батарейок та акумуляторів. По даним за 2017 рік компанія виготовила 2 млрд. алкалінових батарейок і більш 300 млн. побутових NiMH-акумуляторів.

Для аналізу вхідних потоків матеріальних ресурсів та випуску продукції були використані дані про витрати сировини та енергетичних ресурсів, а також про вихід готової продукції компанії GP Batteries [13]. Результати представлені в табл. 2-4.

Таблиця 2

Матеріальний вхід: матеріально-сировинні ресурси

Матеріал/компонент	Маса, т	MIT*, т/т	Матеріальний вхід (MI), т
Діоксид марганцю (MnO ₂)	16 280	16,69	271 713,2
Залізо (Fe)	10 120	12	121 440
Цинк (Zn)	7 040	23	161 920
Калієвмістні речовини	2 200	8,2	18 040
Графіт (C)	1 800	20	36 000
Латунь	1 000	350	350 000
Всього			959 113,2

*Примітка: дані з джерела [14]

Таблиця 3

Матеріальний вхід: енергія

Природні ресурси	Витрати, тис.кВт*год	MIT*, кг/кВт	Матеріальний вхід (MI), т
Електроенергія	79 000	1,55	122 450
Всього			122 450

*Примітка: дані з джерела [14].

Таблиця 4

Матеріальний вхід: водні ресурси

Природні ресурси	Витрати, т	MIT*, кг/кг	Матеріальний вхід (MI), т
Водні ресурси	580 000	0,01	5 800
Всього			5 800

*Примітка: дані з джерела [14].

Отже, показник MIPS на одну тону марганцево-цинкових батарейок складає:

$$MIPS = (959113,2 + 122450 + 5800) / 46000 = 23,6 \text{ т/т}$$

Отримана величина MIPS вказує на те, що побутові джерела струму з екологічної точки зору є достатньо «важкими». Це є зрозумілим, адже такий показник зумовлений використанням у виробництві батарейок великої кількості металів, які несуть значне екологічне навантаження.

Виходячи з цього був розрахований «екологічний рюкзак» на 1 кг гальванічних елементів:

«Екологічний рюкзак» = MI-вага корисного продукту = 23,6-1 = 22,6 кг

У перерахунку на 1 батарейку, вага якої близько 23 г, вага «екологічного рюкзаку» становить 0,52 кг (без урахування пакувальних матеріалів).

Отримані результати дають змогу визначити ціну «екологічного рюкзаку», що несуть із собою побутові джерела живлення. В таблиці 5 представлено розрахунок ціни «екологічного рюкзаку» гальванічних елементів, який базується на даних про вартість та масу «екологічного рюкзаку» тієї сировини, що була використана для виробництва 1 кг батарейок.

Розрахунок ціни «екологічного рюкзаку» 1 кг батарейок

Матеріал/компонент	Вартість сировини, \$/кг	Маса «екологічного рюкзаку», кг	Ціна «екологічного рюкзаку», \$
Діоксид марганцю (MnO ₂)	0,38	5,9	2,24
Залізо (Fe)	0,07	2,64	0,2
Цинк (Zn)	2,56	3,52	9
Калієвімістні речовини	0,8	0,39	0,3
Графіт (C)	1,3	0,78	1
Латунь	2,8	7,6	21,3
Камяне вугілля для електростанції	0,082	2,041	0,17
Водні ресурси	0,00042	0,12	0,00005
Всього			34,2

*Примітка: розраховано автором

У перерахунку на 1 батарейку вартість її «екологічного багажу» становитиме 0,76 дол. США.

Висновки. Останнім часом багато уваги приділяється проблемі переробки та утилізації відходів, що була актуальна у всі часи. На цьому фоні «у тіні» залишається питання матеріальних потоків, необхідних для виготовлення продукції, що з плином часу перетворюється у відходи. Дематеріалізація економічної діяльності є одним із шляхів зменшення екологічних витрат через скорочення потоку ресурсів, що вилучається з природи. Для визначення рівня дематеріалізації використовується показник питомої ресурсоемності продукту MIPS. За розрахунками, він складає 23,6 т/т на одну тону марганцево-цинкових батарейок, що свідчить про їх високу ресурсоемність.

Підвищення ефективності використання матеріальних ресурсів (зменшення показника MIPS) можливе за умови подовження терміну використання товарів. Застосовуючи концепцію MIPS до вирішення проблеми відходів джерел живлення, підвищення довготривалості джерел струму можливе при переході на використання побутових акумуляторів, як перезарядних джерел енергії, замість звичайних батарейок, які є одноразовими, адже термін служби акумулятора при правильній експлуатації складає близько 200 циклів перезарядки. Слід також відмітити, що впровадження селективного збору та подальшого рециклінгу відпрацьованих джерел живлення призведе до замикання матеріальних потоків, що разом з дематеріалізацією сприятиме досягненню цілей сталого розвитку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. World Commission on Environment and Development. Our Common Future. — Oxford University Press, 1987. — Р. 43.
2. Hawken P. The Ecology of Commerce: how business can save the planet/ P. Hawken. — London: Weidenfeld and Nicolson, 1993.
3. Пахомова Н., Рихтер К., Эндрес А. Экологический менеджмент — СПб.: Питер, 2004. — 352 с.
4. Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя / Д. Медоуз, Й. Рандерс ; пер. с англ. — М. : ИКЦ «Академкнига», 2007. — 342 с.

5. Schmidt-Bleek F. Factor 10: The future of stuff [Електронний ресурс] /F.Schmidt-Bleek. [електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/docId/4459>.

6. Ritthoff M. Calculating MIPS – Resource Productivity of Products and Services /M. Ritthoff, H. Rohn, C. Liedtke. – Wuppertal, 2003. – 360 p.

7. Мельник Л.Г. Забезпечення сталого розвитку регіону на основі дематеріалізації діяльності регіональних логістичних центрів / Л.Г. Мельник, Ю.В. Чортюк, О.С. Гончаренко // Вісник соціально-економічних досліджень. – 2013. – Вип. 2 (49). – ч. 2. – 174-178 с

8. Мотиваційні механізми дематеріалізаційних та енергоефективних змін національної економіки: монографія / [Боронос В. Г., Васильєва Т. А., Галиця І. О. та ін.]; за заг.ред. доктора екон. наук, проф. І.М. Согник. – Суми : Університетська книга, 2016. – 368 с.

9. Хумарова Н.І. Дематеріалізація у сфері природокористування на основі удосконалення системи адміністрування /Н.І Хумарова, А.І. Мартієнко// Економіка: реалії часу. – 2015. - №6(22). – С.120-126

10. Перспективы энергетических технологий. Сценарии и стратегии до 2050 г. / ОЭСР/МЭА ; WWF России ; ред. А. Кокорина, Т. Муратовой. – М., 2007. – 586 с

11. Гиденко А. Ученые: Человечество в 2015 году исчерпало лимит ресурсов планеты сточник. [електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://vistanews.ru/science/18950>

12. The material flow analysis portal. [електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.materialflows.net/visualisation-centre/>

13. Gold Peak Industries (Holdings) Limited. Environmental, Social and Governance Report 2016 /2017. [електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://www.goldpeak.com/pdf_eng/ESGReport2017\(E\).pdf](http://www.goldpeak.com/pdf_eng/ESGReport2017(E).pdf)

14. Wuppertal Institut. MIPS Online [електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.mips-online.info>