

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-226>

INFLUENCE OF ECOLOGICAL BACKPACK COMPONENTS ON IRON ORE PRODUCTION COST

ВПЛИВ СКЛАДОВИХ ЕКОЛОГІЧНОГО РЮКЗАКА НА СОБІВАРТІСТЬ ВИДОБУТКУ ЗАЛІЗНОЇ РУДИ

Cherevatskyi D.Yu.,

*DSc (Economics),
Senior research Fellow,
Institute of industrial economics
of the National Academy of Sciences
of Ukraine,
Kyiv, Ukraine*

Череватський Д.Ю.,

*д.е.н.,
старший науковий співробітник,
Інститут економіки промисловості
НАН України,
м. Київ, Україна*

Bash V.O.,

*Master, Institute of industrial
economics of the National Academy
of Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine*

Баш В.О.,

*магістр,
Інститут економіки промисловості
Національної академії наук України,
м. Київ, Україна*

Bojko O.V.,

*Master, Institute of industrial
economics of the National Academy
of Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine*

Бойко О.В.,

*магістр, Інститут економіки
промисловості
Національної академії наук України,
м. Київ, Україна*

У 1992 р. науковець Фрідріх Шмідт-Блік (F. Schmidt-Bleek) із німецького Вуперталю запропонував поняття екологічного рюкзака (Ecological backpack, Ecological rucksack) як характеристику прихованих матеріальних потоків [1]. Прихованим матеріальним потоком є, наприклад, 50 т води, яка витрачається при виробництві сталі. «Факторами рюкзака» є п'ять чинників: біотичні матеріали; абіотичні матеріали; вода; повітря; ґрунт, що зазнав пересувань [2]. У роботі [3] автори на підставі багаторічних спостережень узагальнили параметри екологічного рюкзака залізної руди, яка видобута шахтами компанії «Суха Балка» (м. Кривий Ріг, Україна) – табл. 1. Складові екологічного рюкзака приведено до 1 т видобутої руди.

Таблиця 1

Параметри екологічного рюкзака руднику «Суха балка», кг/т руди

Складова екологічного рюкзака	Основний рівень	Максимальне значення	Мінімальне значення
Біотичні матеріали	1,452	2,111	0,792
Абіотичні матеріали	9,008	11,556	6,461
Вода	694,468	943,041	445,893
Повітря	6756,863	8861,311	4652,415
Ґрунт	138,497	182,547	94,446

Метою цієї роботи є визначення впливу складових екологічного рюкзака рудника на собівартість видобутку залізної руди по підприємству. Методом дослідження є регресійний аналіз. Предикторні перемінні – фактори екологічного рюкзака, залежна перемінна – собівартість видобутку руди.

Дослідження виконано на підставі спостережень 2000-2021 рр. Собівартість видобутої руди перераховано за Індексом «Біг Мака» (Big Mac Index) від журналу “The Economist”. Щоб дізнатися про реальний курс гривні до долару США потрібно знати ціни на гамбургери в нью-йоркському і київському ресторанах McDonald’s.

Показники табл. 1 було використано для стандартизації (від «мінус» 1 до «плюс» 1) даних, що відповідають складовим екологічного рюкзака.

Отже, завданням дослідження є пошук найбільш впливових стосовно функції відгуку, якою є собівартість видобутку руди, вхідних перемінних, якими є складові екологічного рюкзака.

$$c = f(x_i), \quad (1)$$

де c – собівартість видобутку руди по підприємству, дол./т;

x_i – i -та складова екологічного рюкзака у стандартизованому вигляді, часток од., зокрема:

x_1 – біотична складова екологічного рюкзака;

x_2 – абіотична складова;

x_3 – вода;

x_4 – повітря;

x_5 – ґрунт.

Табл. 2 містить дані щодо перемінних.

Таблиця 2

Значення перемінних, які враховано в процесі вирішення завдання

Рік	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	c
2000	0,749	-0,856	-1,000	-0,938	-0,062	8,55
2001	1,000	-0,636	-0,581	-0,755	1,000	10,90
2002	0,166	-0,930	-0,789	-0,869	-0,230	9,77
2003	0,653	-1,000	-0,950	-0,968	-0,383	9,26
2004	0,828	-0,946	-0,944	-0,920	-0,565	10,65
2005	0,623	-0,961	-0,891	-1,000	-0,804	15,75
2006	0,299	-0,734	-0,507	-0,758	-0,629	20,51
2007	0,055	-0,516	0,224	-0,539	-0,482	25,43
2008	-0,224	0,800	0,080	-0,556	-0,426	33,65
2009	-0,438	1,000	1,000	1,000	-1,000	34,88
2010	0,136	0,737	0,612	0,305	-0,456	45,50
2011	0,410	0,795	-0,496	-0,320	0,104	45,37
2012	-0,246	0,673	-0,622	-0,338	0,262	50,56
2013	-0,281	-0,018	-0,822	-0,683	0,093	51,44
2014	-0,312	0,015	-0,896	-0,710	-0,081	37,67
Закінчення табл. 2						
2015	-0,541	0,536	-0,706	-0,778	-0,416	25,89
2016	-1,000	-0,327	-0,254	-0,523	-0,685	19,18
2017	-0,536	-0,234	-0,157	-0,539	-0,798	30,89
2018	-0,713	-0,260	-0,625	-0,480	-0,425	27,28
2019	-0,910	-0,463	-0,654	-0,407	0,941	29,35
2020	-0,985	-0,696	-0,538	-0,293	0,604	31,66
2021	-0,982	-0,497	-0,681	-0,382	0,757	42,18

Щоб вибрати найбільш значущі за статистичним впливом на функцію собівартості перемінні, застосовано підхід Forward Stepwise Regression, який є підходом із поетапної регресії, що починається з нульової моделі та додає змінну, яка найбільше покращує модель, одну за раз, доки не буде виконано критерій зупинки.

Регресія, що одержана, має вид

$$c = 31,4 + 14,2x_2. \quad (2)$$

Характеристика отриманої регресійної залежності: $R=0,826$; $R^2=0,682$; Adjusted $R^2=0,628$; $F(3,18)=12,836$; $p<,00010$; Std.Error of estimate: 8,428.

Отже, на підставі виконаних досліджень можна зробити висновок про те, що екологічні чинники, пов'язані з видачою на поверхню забруднених шахтних вод, переробкою повітря, кількість якого є набагато більшою, ніж обсяг видобутої руди, пересування ґрунтів (шахтної породи) не мають статистично значущого впливу на собівартість продукції. Впливовими є тільки витрати технологічних матеріалів і енергетичних ресурсів.

Перелік використаних джерел

1. Schmidt-Bleek, F. Will Germany remain a good place for industry? The ecological side of the coin. Fresenius Environmental Bulletin. 1.7.1992. 417-422.
2. Saurat M., Ritthoff M. Calculating MIPS 2.0. Resources. 2013. 2. 581-607. DOI: <https://doi.org/10.3390/resources2040581>.
3. Череватський Д.Ю., Баш В.О., Бойко О.В. Матеріальні потоки, що супроводжують видобуток залізної руди шахтним способом. International scientific conference (Riga, the Republic of Latvia, 29-30 Nov.2023). 2023. 208-211. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-67>