

О. В. Бойко,

аспірантка,

ORCID 0000-0001-7301-724X,

e-mail: [bojko-oksana@ukr.net](mailto:bojko-oksana@ukr.net),

Інститут економіки промисловості НАН України, м. Київ

## ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ ЯК СКЛАДОВА БІОТИЧНОЇ ЧАСТИНИ МАТЕРІАЛЬНОГО РЮКЗАКА ПРОДУКЦІЇ

**Постановка проблеми.** За даними американської екологічної організації Global Footprint Network людству потрібно приблизно 1,7 поверхні планети Земля, щоб підтримувати своє теперішнє споживання ресурсів [1]. Порядок денний Організації Об'єднаних Націй (ООН) на період до 2030 року та її Цілі сталого розвитку (ЦСР) [2] пропонують основу для комплексної оцінки поточної системи виробництва та споживання, враховуючи екологічні, економічні та соціальні наслідки одночасно. ЦСР вимагають використання цілісних і системних підходів, спрямованих на ресурсоефективну та конкурентоспроможну економіку, яка підкреслює важливість розгляду всього ланцюга створення вартості продуктів, включаючи ефект поширення за межі виробничого процесу. Відповідальне споживання та виробництво (ЦСР № 12) ставить за мету зниження ресурсоемності економіки за рахунок зменшення витрат матеріаловкладень у виробничих ланцюгах.

Запропонований у 1990-х німецьким науковцем Фрідріхом Шмідт-Бліком підхід MPrS-аналізу, який у кінцевому втіленні має вигляд «Екологічного рюкзака» продукції [3], за минулі роки дістав суттєвого розвитку. Удосконалення моделей аналізу матеріального потоку (MFA) [4] та життєвого циклу продукту (LCA) [5], підґрунтям яких є аналіз «витрати-випуск», демонструють інтерес світової спільноти до потоків речовин та матеріалів, що використовуються в процесі виробництва, але справа не тільки в тому, що не існує міжнародного стандартизованого підходу та методу розрахунку насиченості продуктів сировиною, незважаючи на наявність в екологічному рюкзаку біотичної складової, поза увагою дослідників залишилося споживання продуктів харчування персоналом [6]. Екологічний рюкзак продукту охоплює всі сфери антропогенного впливу, а саме біотичні та абіотичні фактори, воду, повітря та ґрунт, що зазнав впливу. Біотичний фактор у складі рюкзака має призначенням врахування саме вмісту живої природи в процесі створення товарного продукту. За часів застосування на шахтах праці тварин та існування підземних стайнь на 1 кінську голову щорічно потрібно було задавати більше 12 т продуктів. Це обумовлювало розвиненість біотичної складової матеріального рюкзака.

Люди ж отримують заробітну плату і самозабезпечують себе харчовими продуктами, тому із припиненням у підземних умовах застосування праці тварин споживання їжі на шахтах зникло з категорії матеріальних витрат.

Разом із тим галузі важкої промисловості, особливо металургійна, гірничодобувна, є багаточисленними, кількість персоналу, зайнятого на заводі, шахті, розрізі, сягає декількох тисяч працівників. В Україні витрати на продукти харчування та безалкогольні напої складають майже половину заробітної плати (45,9% у 2021 р. – [7]).

Виконані за участю авторки цієї статті дослідження споживання продуктів харчування свідчать про те, що існує певна залежність як від національних традицій, так і від рівня заробітної плати робітників, а заробітна плата на вітчизняних шахтах суттєво перевищує середню по національному господарству [8]. За даними спостережень споживання протягом року харчових продуктів працівниками великого підприємства, наприклад, рудника з видобутку залізної руди (4,8 тис. людей) становить порядку 3,4 тис. т, що суттєво збільшує біотичну частину матеріального рюкзака. Але у згаданій роботі було розглянуто лише кінцеве споживання харчових продуктів, тоді як вироблення зазначеної кількості товарів потребує набагато більше продукції агропромислового комплексу – рештою є пов'язані з виробленням харчів відходи.

Зазначене обумовило мету досліджень, що полягає в урахуванні до біотичних факторів матеріального рюкзака бруто-складової продуктів харчування.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Обсяг фактично вжитих продуктів харчування українцями за 2021 р. склав 777 кг [Ошибка! Закладка не определена.] при оптимальній нормі харчування за вимогами МОЗ України 665 кг на одну особу на рік [9]. Згідно дослідження Продовольчої та сільськогосподарської організації ФАО [10], яка є спеціалізованою установою ООН, що очолює міжнародні зусилля з боротьби з голодом, деякі верстви українців віком від 18 років і старіше страждають на ожиріння.



Табл. 1 містить дані щодо споживання продуктів харчування на одну особу залежно від середньодушових еквівалентних загальних доходів.

На думку науковця Хуана Антоніо Дуру з університету Ровіра і Віргілі (Іспанія) найбільш важливими продуктами з точки зору трофічного рівня споживання є продукти тваринного походження – м'ясо, молоко та яйця [11]. Фактичні дані, що відображають рівень заробітної плати, підтверджують зазначене. Але одиниця продуктів тваринного походження, як вважають автори робіт [12,13], потребує витрат п'ятикратної кількості врожаю рослинного походження. Розрахункові 8000 калорій в день від виробництва сільськогосподарських культур забезпечують 3500 калорій попиту на харчові про-

дукти на господарство, а 4500 калорій – це калорійність кормової бази для тварин, необхідна для виробництва продуктів харчування тваринного походження [14]. Так, виробництво 1 кг яловичини передбачає у раціоні великої рогатої худоби 20 кг рослинного білка (співвідношення 1:20); співвідношення стосовно свинини – 1:5,7; птиці 1:4,7; виробництво деяких сортів риби потребує від 1:4,4 до 1:4,8; молоко 1:3,9; яйця 1:2,6 відповідно. Що стосується інших продуктів – американський науковець Еріберто Кабесас з університету Мішкольц (США) надає інформацію у вигляді співвідношення відходів до продукту (включаючи до відходів реалістичні витрати) для кількох поширених галузей, серед яких сільському господарству припадає 1:4 [15].

Таблиця 1

**Споживання продуктів харчування у домогосподарствах із різними середньодушовими еквівалентними загальними доходами**

Найменування продуктів харчування	Усі домогосподарства	До 3000,0	3000,1-4000,0	4000,1-5000,0	5000,1-6000,0	6000,1-7000,0
1	2	3	4	5	6	7
М'ясо і м'ясопродукти	5,1	3,4	4,1	4,3	5,1	5,3
Молоко і молочні продукти	18,8	11,7	15,3	16,9	18,5	19,4
Яйця	1,14	0,9	0,96	1,02	1,14	1,2
Риба та рибні продукти	1,4	0,8	1	1,3	1,4	1,3
Цукор	2,3	1,8	2	2,2	2,4	2,4
Олія та інші рослинні жири	1,3	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3
Картопля	5,8	5,6	5,5	5,7	6	5,8
Овочі та баштанні	8,5	6,6	7,5	7,7	8,8	8,5
Фрукти, ягоди, горіхи, виноград	3,9	2,2	2,6	3,2	3,8	3,7
Хліб і хлібні продукти	7,6	7,5	7,4	7,7	8	7,5
<b>Всього</b>	<b>55,84</b>	<b>41,6</b>	<b>47,56</b>	<b>51,32</b>	<b>56,44</b>	<b>56,4</b>

Закінчення табл. 1

Найменування продуктів харчування	7000,1-8000,0	8000,1-9000,0	9000,1-10000,0	10000,1-11000,0	11000,1-12000,0	Понад 120000,0
1	8	9	10	11	12	13
М'ясо і м'ясопродукти	5,4	6	5,6	6,3	6	6,4
Молоко і молочні продукти	19,6	21,3	20,2	22,3	23,3	25,4
Яйця	1,14	1,2	1,2	1,26	1,14	1,26
Риба та рибні продукти	1,4	1,6	1,5	1,6	1,7	1,7
Цукор	2,3	2,6	2,1	2,5	2,5	2,8
Олія та інші рослинні жири	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4
Картопля	5,8	5,5	5,3	5,4	5,6	4,9
Овочі та баштанні	8,7	9,7	8,9	10,5	9,8	10,9
Фрукти, ягоди, горіхи, виноград	4,4	4,4	4,7	5,6	5,2	6
Хліб і хлібні продукти	7,6	8	7	7,5	7,1	7,8
<b>Всього</b>	<b>57,64</b>	<b>61,7</b>	<b>57,8</b>	<b>64,26</b>	<b>63,74</b>	<b>68,56</b>

Джерело: Статистичний щорічник України. Київ: Державна служба статистики України, 2022. С. 96-97. URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2022/zb/11/Yearbook\\_2021.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/11/Yearbook_2021.pdf).

Чисельність персоналу ПрАТ «Суша Балка» за період з 2000 по 2021 рік скоротилася з 4,8 до 2,8 тис. робітників. Заробітна плата по шахті в середньому по руднику у 2021 р. складала 20808 грн (21410 грн у робітників з видобутку руди). Згідно даних щодо споживання продуктів харчування у домогосподарствах із різними середньодушовими еквівалентними загальними доходами, місячний раціон членів домогосподарства в залежності від доходів матиме вигляд табл. 2:

Виходячи з даних стосовно заробітної плати, станом на 2021 рік робітник підприємства за рік споживав близько 823 кг харчових продуктів. Врахувавши кількість працівників за вказаний період, а їх налічувалось 2709 чоловік, по ПрАТ «Суша Балка» загальне річне споживання харчових продуктів склало 2,2 т.

Річне споживання біотичних матеріалів, як було зазначено вище, розраховувалось лише у вигляді лісоматеріалів, що використовувались для об-

**Споживання продуктів харчування у домогосподарствах  
з середньомісячними доходами понад 12 тис. грн**

Найменування, кг/особу	Нетто-споживання	Брутто-споживання
М'ясо і м'ясопродукти	6,4	128
Молоко і молочні продукти	25,4	99,1
Яйця	1,26	3,4
Риба та рибні продукти	1,7	7,8
Цукор	2,8	11,2
Олія та інші рослинні жири	1,4	5,6
Картопля	4,9	19,2
Овочі та баштанні	10,9	43,6
Фрукти, ягоди, горіхи, виноград	6	24
Хліб і хлібні продукти	7,8	31,2
<b>Всього</b>	<b>68,56</b>	<b>373,1</b>

Джерело: Статистичний щорічник України за 2021 рік. Київ: Державна служба статистики України, 2022. С. 97. URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2022/zb/11/Yearbook\\_2021.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/11/Yearbook_2021.pdf).

слуговування шахти і становило 4,4 тис. т. [16]. Біоємність харчових продуктів, як показано, має суттєвий вплив на наповненість матеріального рюкзака і на ефективність господарчої діяльності в Україні.

**Висновки.** Матеріальний рюкзак є важливою категорією аналізу виробничого процесу адже враховує приховані потоки речовин та допомагає гармонізувати процеси виробництва з навколишнім се-

редовищем, що відповідає ЦСР. Виконані дослідження доводять суттєвий вплив на біотичну частину матеріального рюкзака харчових продуктів в контексті брутто-споживання, яке склало 4,5 т на рік у розрахунку на 1 працівника (при нетто-показнику 823 кг); у розрізі підприємства зі штатом 2,7 тис. осіб належне до обліку споживання харчових продуктів складає 12,1 тис. т.

#### Література

- Lin D, Hanscom L, Murthy A, Galli A, Evans M, Neill E, Mancini MS, Martindill J, Medouar F-Z, Huang S, et al. Ecological Footprint Accounting for Countries: Updates and Results of the National Footprint Accounts, 2012–2018. *Resources*. 2018. Vol. 7(3). P. 58. DOI: <https://doi.org/10.3390/resources7030058>.
- Цілі сталого розвитку та Україна. URL: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/cili-stalogo-rozvitku-ta-ukrayina>.
- Schmidt-Bleek F. MIPS and ecological rucksacks in designing the future. In Proceedings Second International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing. *IEEE*. 2001. P. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1109/ECODIM.2001.992306>.
- Bringezu S., Yuichi M. Material flow analysis. *Green accounting*. 2018. P. 149-166. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315197715-6>.
- Brunner P. H., Rechberger H. Handbook of material flow analysis: For environmental, resource, and waste engineers. CRC press, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781315313450>.
- Saurat M., Ritthoff M. Calculating MIPS 2.0. *Resources*. 2013. Vol. 2(4). P. 581-607. DOI: <https://doi.org/10.3390/resources2040581>.
- Статистичний щорічник України за 2021 рік: статистичний збірник / за ред. І. Є. Вернера. Київ, 2022. С. 438. URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2022/zb/11/Yearbook\\_2021.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/11/Yearbook_2021.pdf).
- Череватський Д. Ю., Бойко О. В., Смирнов П. Г. Щодо впливу національних чинників на біотичну складову формування матеріального рюкзака підприємства. *Економіка промисловості*. 2024. №3(107). С. 52-64. DOI: <https://doi.org/10.15407/econindustry2024.03.052>.
- Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення: Постанова Кабінету Міністрів України від 11.10.2016 р. №780. *Офіційний вісник України*. 2016. № 89. С. 22.
- The Food and Agriculture Organization (FAO). URL: <https://www.fao.org/about/about-fao/en/>.
- Duro J. A., Lauk C., Kastner T., Erb K. H., Haberl H. Global inequalities in food consumption, cropland demand and land-use efficiency: A decomposition analysis. *Global Environmental Change*. 2020. Vol. 64. Paper no. 102124. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102124>.
- Bouwman A. F., et al. Exploring changes in world ruminant production systems. *Agricultural systems*. 2005. Vol. 84. Iss. 2. P. 121-153. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2004.05.006>.
- Krausmann F. et al. Global patterns of socioeconomic biomass flows in the year 2000: A comprehensive assessment of supply, consumption and constraints. *Ecological economics*. 2008. Vol. 65. Iss. 3. P. 471-487. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.07.012>.
- David Tilman, Michael Clark; Food, Agriculture & the Environment: Can We Feed the World & Save the Earth? *Daedalus*. 2015. Vol. 144(4). P. 8–23. DOI: [https://doi.org/10.1162/DAED\\_a\\_00350](https://doi.org/10.1162/DAED_a_00350).
- Heriberto Cabezas. Sustainability – A Comprehensive Foundation (Cabezas). 9.2: Life Cycle Assessment. Georgia College and State University via GALILEO Open Learning Materials. URL: [https://eng.libretexts.org/Bookshelves/Environmental\\_Engineering\\_\(Sustainability\\_and\\_Conservation\)/Book%3A\\_Sustainability\\_-\\_A\\_Comprehensive\\_Foundation\\_\(Cabezas\)/11%3A\\_Sustainable\\_Infrastructure/11.06%3A\\_Sustainable\\_Stormwater\\_Management](https://eng.libretexts.org/Bookshelves/Environmental_Engineering_(Sustainability_and_Conservation)/Book%3A_Sustainability_-_A_Comprehensive_Foundation_(Cabezas)/11%3A_Sustainable_Infrastructure/11.06%3A_Sustainable_Stormwater_Management).
- Череватський Д. Ю., Баш В. О., Бойко О. В. Матеріальні потоки, що супроводжують видобуток залізної руди шахтним способом. *Miningmetatech 2023 – the mining and metals sector: integration of business, technology and education*: International scientific conference (Riga, the Republic of Latvia, November 29–30). P. 208–211. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-67>.

## References

1. Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., Mancini, M. S., Martindill, J., Medouar, F.-Z., Huang, S. et al. (2018). Ecological Footprint Accounting for Countries: Updates and Results of the National Footprint Accounts, 2012–2018. *Resources*, Vol. 7(3), pp. 58. <https://doi.org/10.3390/resources7030058>.
2. Tsili staloho rozvytku ta Ukraina [Sustainable Development Goals and Ukraine]. Retrieved from <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/cili-stalogo-rozvytku-ta-ukrayina> [in Ukrainian].
3. Schmidt-Bleek, F. (2001). MIPS and ecological rucksacks in designing the future. Proceedings Second International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing. *IEEE*, pp. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1109/ECODIM.2001.992306>.
4. Bringezu, S., & Yuichi, M. (2018). Material flow analysis. (pp. 149-166). *Green accounting*. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315197715-6>.
5. Brunner, P. H., & Rechberger, H. (2016). Handbook of material flow analysis: for environmental, resource, and waste engineers. 2nd ed. CRC press. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781315313450>.
6. Saurat, M., Ritthoff, M. (2013). Calculating MIPS 2.0. *Resources*, Vol. 2(4), pp. 581-607. DOI: <https://doi.org/10.3390/resources2040581>.
7. Statystychnyi shchorichnyk Ukrainy za 2021 rik [Statistical Yearbook of Ukraine for 2021]. (2022). Kyiv. Retrieved from [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2022/zb/11/Yearbook\\_2021.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/11/Yearbook_2021.pdf) [in Ukrainian].
8. Cherevatskyi, D. Yu., Boiko, O. V., Smirnov, R. G. (2024). Shchodo vplyvu natsionalnykh chynnykiv na biotychnu skladovu formuvannya materialnoho riukzaka pidpriemstva [Regarding the influence of national factors on the biotic component of the enterprise's material backpack formation]. *Econ. promisl.*, 3(107), pp. 52-64. DOI: <https://doi.org/10.15407/econindustry2024.03.052> [in Ukrainian].
9. Pro zatverdzhennia naboriv produktiv kharchuvannia, naboriv neprodovolchykh tovariv ta naboriv posluh dlia osnovnykh sotsialnykh i demografichnykh hrup naseleennia: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 11.10.2016 r. №780 [On approval of food packages, non-food packages and service packages for the main social and demographic groups of the population: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 11.10.2016 No. 780]. (2016). *Ofitsiyni visnyk Ukrainy – Official Gazette of Ukraine*, 89, pp. 22. [in Ukrainian].
10. The Food and Agriculture Organization (FAO). Retrieved from <https://www.fao.org/about/about-fao/en/>.
11. Duro, J. A., Lauk, C., Kastner, T., Erb, K. H., Haberl, H. (2020). Global inequalities in food consumption, cropland demand and land-use efficiency: A decomposition analysis. *Global Environmental Change*, Vol. 64, Paper no. 102124. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102124>.
12. Bouwman, A. F. et al. (2005). Exploring changes in world ruminant production systems. *Agricultural systems*, Vol. 84, Issue 2, pp. 121-153. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2004.05.006>.
13. Krausmann, Fridolin, et al. (2008). Global patterns of socioeconomic biomass flows in the year 2000: A comprehensive assessment of supply, consumption and constraints. *Ecological economics*, Vol. 65, Issue 3, pp. 471-487. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.07.012>.
14. David Tilman, Michael Clark. (2015). Food, Agriculture & the Environment: Can We Feed the World & Save the Earth? *Daedalus*, Vol. 144(4), pp. 8–23. DOI: [https://doi.org/10.1162/DAED\\_a\\_00350](https://doi.org/10.1162/DAED_a_00350).
15. Heriberto Cabezas. Sustainability - A Comprehensive Foundation (Cabezas). 9.2: Life Cycle Assessment. Georgia College and State University via GALILEO Open Learning Materials. Retrieved from [https://eng.libretexts.org/Bookshelves/Environmental\\_Engineering\\_\(Sustainability\\_and\\_Conservation\)/Book%3A\\_Sustainability\\_-\\_A\\_Comprehensive\\_Foundation\\_\(Cabezas\)/11%3A\\_Sustainable\\_Infrastructure/11.06%3A\\_Sustainable\\_Stormwater\\_Management](https://eng.libretexts.org/Bookshelves/Environmental_Engineering_(Sustainability_and_Conservation)/Book%3A_Sustainability_-_A_Comprehensive_Foundation_(Cabezas)/11%3A_Sustainable_Infrastructure/11.06%3A_Sustainable_Stormwater_Management).
16. Cherevatskyi, D. Y., Bash, V. O., Boiko, O. V. (2023). Materialni potoky, shcho suprovodzhuiut vydobutok zaliznoi rudy shakhtnym sposobom [Iron ore mining's material flow]. *Miningmetatech 2023 – the mining and metals sector: integration of business, technology and education*: Proceedings of the International scientific conference. (pp. 208–211). DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-67> [in Ukrainian].

### Бойко О. В. Продукти харчування як складова біотичної частини матеріального рюкзака продукції

Виклики суспільства пов'язані з сучасними загрозами, спонукають до переосмислення систем виробництва та споживання, враховуючи екологічні, економічні та соціальні наслідки. Зниження ресурсоемності економіки за рахунок зменшення витрат матеріаловкладень у виробничих ланцюгах відповідає 12 Ціль, що формує актуальність дослідження. Запропонований у 1990-х роках науковцем Фрідріхом Шмідт-Бліком підхід MIPS-аналізу, який втілюється в «Екологічний рюкзак» в сьогоденні отримав нового розвитку. Уваги заслуговує біотична складова, що уособлює вміст живої природи у виробничому процесі.

Галузі важкої промисловості - металургійна та гірничодобувна містять багаторівневі системи виробництва на яких здійснюється велика кількість персоналу. Попередні дослідження враховували біотичну складову лише у вигляді лісоматеріалу, що використовується на шахтах. Подальші дослідження доводять, що харчові продукти, спожиті персоналом підприємства, мають суттєвий вплив на вміст «рюкзака», а відповідно і на господарчу діяльність в Україні.

*Ключові слова:* промислове підприємство, матеріальний рюкзак, біотична складова, персонал, продукти харчування, економіка праці.

### Boiko O. Food Products as a Component of the Biotic Part of the Material Backpack of Products

The challenges of society are associated with modern threats, prompting a rethinking of production and consumption systems, taking into account environmental, economic and social consequences. Reducing the resource intensity of the economy by reducing the consumption of materials in production chains is in line with the 12th Goal, which forms the relevance of the study. The MIPS-analysis approach proposed in the 1990s by scientist Friedrich Schmidt-Blick, which was embodied in the 'Ecological Backpack', has been further developed today. The biotic component, which represents the content of wildlife in the production process, deserves attention.

Heavy industry sectors such as metallurgy and mining include multi-level production systems that involve a large number of personnel. Previous studies have only considered the biotic component in the form of timber used in mines. Further research shows that the food consumed by the company's personnel has a significant impact on the contents of the 'backpack' and, consequently, on economic activity in Ukraine.

*Keywords:* industrial enterprise, material backpack, biotic component, personnel, food products, labor economy.

Стаття надійшла до редакції 04.09.2024