

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

УДК 338.439

DOI: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.36-3>

ОЦІНКА ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ПРОДОВОЛЬЧУ БЕЗПЕКУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ ТА ЗАГРОЗ

ASSESSMENT OF FACTORS AFFECTING THE FOOD SECURITY OF UKRAINE AMIDST GLOBAL CHALLENGES AND THREATS

Франчук В.І.

доктор економічних наук, професор, проректор,
Львівський державний університет внутрішніх справ

Мельник С.І.

доктор економічних наук, доцент,
завідувач кафедри фінансів та обліку,
Львівський державний університет внутрішніх справ

Гобела В.В.

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту,
Львівський державний університет внутрішніх справ

Franchuk VasyI, Melnyk Stepan, Hobela Volodymyr
Lviv State University if Internal Affairs

У статті здійснено оцінку факторів впливу на продовольчу безпеку та запропоновано основні заходи щодо забезпечення продовольчої безпеки України. Дослідження обґрунтовують актуальність продовольчої безпеки та її важливість на сучасному етапі розвитку суспільних відносин. Наголошено на важливості вирішення продовольчої проблеми для забезпечення стійкого розвитку та безпеки майбутніх поколінь. Розраховано індекс продовольчої безпеки України на основі методики, що передбачає розрахунок чотирьох складових та інтегрального індексу продовольчої безпеки держави. Для оцінки факторів, що мають суттєвий вплив на продовольчу безпеку використано коефіцієнт кореляції Пірсона. Здійснено аналіз впливу екстернальних та інтернальних факторів на індекс продовольчої безпеки держави. На основі визначення факторів впливу розроблено рекомендації для забезпечення продовольчої безпеки України в період глобальних викликів та загроз.

Ключові слова: продовольча безпека, глобальні загрози, війна, фактори впливу, коефіцієнт Пірсона.

The article evaluates the factors influencing the state's food security and proposes the main measures to ensure the food security of Ukraine in the period of global challenges and threats. The study substantiates the relevance of ensuring the state's food security and its importance at the current stage of the development of social relations, which are characterized by a high level of uncertainty and risk. The permanent growth of the world's population and the limitation of food resources were indicated, which determines the global threat of global food shortages in the future. The importance of solving the food problem to ensure sustainable development and ensure the safety of future generations was emphasized. The research methodology involved the implementation of two stages. Firstly, the calculation of the food security index of Ukraine was based on a methodology that involves the calculation of four components: affordability, availability, quality and safety, sustainability and adaptation. Based on the calculation of these components, the integral index of food security of the state was calculated. Appropriate conclusions were made regarding the trends of this index. Secondly, the Pearson correlation coefficient was used to assess the factors influencing the food security of the state. Influence factors are divided into groups: internal and external. The analysis of the influence of external factors on the food security index of Ukraine was carried out and relevant conclusions were drawn. The analysis of the influence of internal factors on the food security index of Ukraine was

carried out and relevant conclusions were drawn. Among the external and internal factors, the main "bottlenecks" that negatively affect the state's food security have been identified. Based on the analysis of the main "bottlenecks", recommendations were proposed to eliminate them and ensure Ukraine's food security in the period of global challenges and threats.

Keywords: food security, global threats, war, influencing factors, Pearson coefficient.

Постановка проблеми. Враховуючи глобальні екологічні тренди можна стверджувати, що проблема забезпечення населення продовольством стає дедалі вагомішою. Виснаження природних ресурсів, океанів, ґрунтів та високий рівень забруднення екосистем призвів до виникнення глобальної екологічної кризи [1]. Ця криза загострилася внаслідок поступового збільшення кількості населення планети. Натомість глобальна екологічна криза та вплив інших факторів спричинили продовольчу кризу. Вагомі проблеми із цінами на продовольство та з його дефіцитом почали виникати ще на початку XXI ст., з початком світової економічної кризи [2]. Вона також посилюється внаслідок впливу глобальних кризових явищ, зокрема світової економічної кризи та пандемії COVID-19 [3]. Враховуючи такі тенденції, можна стверджувати, що модель соціально-економічного розвитку у майбутньому повинна містити механізми вирішення цих проблем [4].

Можна констатувати, що пандемія посилила проблеми продовольчої безпеки у країнах, що мали проблеми із дефіцитом продуктів харчування [5]. Проте, нещодавні дослідження свідчать, що продовольча криза може зачепити і ті країни, що не відчували проблем із продовольством [6]. Загалом же наслідки пандемії матимуть значний вплив на економічну та продовольчу безпеку більшості країн світу та вимагатимуть переосмислення їх продовольчої політики. Більш того, окремі дослідження свідчать про те, що жертв пандемії може бути менше ніж жертв голоду спричиненого цією пандемією [7].

Окрім зазначених проблем, в кількох регіонах світу спостерігається посилення воєнної напруги. Зокрема, у Європі війна Російської Федерації проти України, що розпочалась в гібридній формі у 2014 р. та продовжилась у формі активної війни у 2022 р. значно вплинула на продовольчу безпеку Східної Європи та світу загалом. Причиною цього стало те, що Україна є важливим постачальником продовольства на світовому ринку. Тому дослідження впливу основних факторів на продовольчу безпеку та розробка шляхів її забезпечення в умовах дії загроз глобального масштабу є актуальним напрямом наукових досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Низка глобальних загроз останніх років сприяли виникненню багатьох проблем у сфері продовольчого забезпечення населення планети. Загалом окремі країни уже відчують певні проблеми щодо продовольства. Саме тому активувалися наукові розвідки у цій сфері. Окремі

дослідження стверджують, що кількість людей на планеті зростатиме й надалі і у 2050 р. людство потребуватиме на 70 % більше продовольства [8]. Доволі важко спрогнозувати чи зможе розвиток науки та біотехнологій вирішити проблему продуктивності сільського господарства. Однак необхідність значного посилення наукових розвідок у цій сфері не викликає сумнівів.

Звісно велика кількість наукових досліджень присвячена вивченню впливу глобальних екологічних проблем та глобального потепління на продовольчу безпеку держави. Науковці працювали у напрямку пошуку нових технологічних рішень для збільшення продуктивності сільськогосподарського виробництва та зменшення обсягів використання не відновлюваних ресурсів [9]. Також цікаві дослідження щодо вирішення проблем продовольчої безпеки у великих містах за рахунок використання сучасних технологій та інновацій. Адже великі міста та агломерації першими зазнають проблеми перенаселення та зменшення частки землі в розрахунку на одного жителя [10]. Вагомою загрозою залишається проблема високих витрат води, що необхідна для сільськогосподарського виробництва, що виникла в результаті дії глобального потепління. Вчені спрямовували наукові пошуки у напрямі мінімізації витрат води в процесі ведення сільського господарства [11].

Важливого значення дослідники приділяють дослідженню якості харчових продуктів та її впливу на продовольчу безпеку. Зокрема окремі дослідження присвячені вивченню харчової цінності продуктів різних типів та їх впливу на здоров'я людини [12].

Водночас вчені досліджують вплив теперішніх та майбутніх харчових відходів на загальний стан екології та природи, особливо у міських агломераціях. Проблема харчових відходів вважається дослідниками однією із найважливіших проблем, що чекає на людство у майбутньому [13].

Науковці не залишили поза увагою й пошук нових та більш ефективних підходів до оцінки стану продовольчої безпеки та відповідних показників. Наприклад, було встановлено ефективність їх застосування [14]. Окрім того, наукові розвідки спрямовувались на встановлення впливу російсько-української війни на продовольчу безпеку [15] та впливу війни на безпеку праці людини [16].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Однак, незважаючи на значну кількість наукових праць у цій сфері, деякі важливі питання залишилися малодослідженими. Йдеться про встановлення основних

Таблиця 1

**Вага індикаторів
Індексу продовольчої безпеки**

	Індикатор	Вага, %
1	Економічна доступність	32,4
2	Фізична доступність	32,4
3	Якість та безпека	17,6
4	Стійкість та адаптація до зміни клімату	17,6

факторів, що мають вагомий вплив на продовольчу безпеку держави в умовах війни та інших глобальних загроз. Встановлення цих факторів дозволить більш ефективно діяти в напрямі забезпечення продовольчої безпеки держави.

Постановка завдання. Основною метою дослідження є оцінка факторів впливу на продовольчу безпеку держави в умовах глобальних загроз та, на основі цього, формування заходів щодо забезпечення продовольчої безпеки держави.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для реалізації мети дослідження було використано певний набір загальнонаукових та спеціальних методів дослідження, що сформували методологію цього дослідження. Реалізація дослідження передбачала кілька послідовних етапів.

Перший етап – визначення індексу продовольчої безпеки України. Щоб визначити індекс продовольчої безпеки країни, слід скористатися формулою [17]:

$$I_{FS} = \frac{(AF_i \times V_{AF_i}) + (AV_i \times V_{AV_i}) + (QS_i \times V_{QS_i}) + (SA_i \times V_{SA_i})}{100}; \quad (1)$$

де:

- I_{FS} – Індекс продовольчої безпеки;
- AF_i – індикатор економічної доступності;
- V_{AF_i} – вага індикатора економічної доступності;
- AV_i – індикатор фізичної доступності;
- V_{AV_i} – вага індикатора фізичної доступності;
- QS_i – індикатор якості та безпеки;
- V_{QS_i} – вага індикатора якості та безпеки;
- SA_i – індикатор сталості та адаптації до зміни клімату;

V_{SA_i} – вага індикатора сталості та адаптації до зміни клімату.

Вагові коефіцієнти вказаних індикаторів представимо в таблиці 1. Їх визначено відповідно до методики, розробленої [18].

Результати розрахунку індексу продовольчої безпеки України за період 2012–2022 рр. представимо графічно на рис. 1.

Другий етап дослідження полягає у встановленні факторів, що мають вагомий вплив на індекс продовольчої безпеки держави. Для цього використаємо кореляційний аналіз, а саме розрахуємо коефіцієнта кореляції Пірсона для визначення впливу факторів (x_1, x_2, \dots, x_n) на залежну змінну (y). Визначення кореляційної залежності реалізовувалося за допомогою формули:

$$r_x = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2 \times \sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{cov(x, y)}{\sqrt{s_x^2 s_y^2}}; \quad (2)$$

де:

- \bar{x}, \bar{y} – вибіркові середні x^m, y^m ;
- $s_x^2; s_y^2$ – вибіркові дисперсії.

Для реалізації цього задуму умовно поділимо ці фактори на два типи: екстернальні фактори та інтернальні фактори впливу. Інтернальними факторами вважатимемо фактори, що входять до складу індексу продовольчої безпеки та визначимо міру їх впливу на зміну індексу продовольчої безпеки держави. Екстернальними факторами вважатимемо вплив макроекономічних факторів, що в певній мірі мають вплив на продовольчу безпеку України.

В процесі розрахунку інтернальних факторів залежною змінною (y) у такому разі буде індекс



Рис. 1. Динаміка індексу продовольчої безпеки України

продовольчої безпеки, а фактори, вплив яких оцінюватимемо такі: економічна доступність (x_1), фізична доступність (x_2), якість та безпека (x_3), стійкість та адаптація до зміни клімату (x_4). Для визначення впливу зазначених факторів використаємо формулу (2). Результати розрахунків представимо у таблиці 2.

Таблиця 2
Результати розрахунку впливу внутрішніх факторів на продовольчу безпеку України

	у	x_1	x_2	x_3	x_4
у	–	0,62	0,81	0,22	0,21
x_1	–	–	0,30	-0,54	-0,53
x_2	–	–	–	0,38	0,20
x_3	–	–	–	–	0,66
x_4	–	–	–	–	–

Джерело: розроблено авторами

Для визначення ступеня впливу скористаємося шкалою оцінки, результати представимо у таблиці 3.

Таблиця 3
Результати впливу факторів (x_1, x_2, x_3, x_4) на залежну змінну (у)

№	Ранг індикатора	Ступінь впливу	Фактор
1	01 – 0,25	слабкий вплив	x_3, x_4
2	0,25 – 0,5	вплив нижче середнього	–
3	0,5 – 0,8	середній рівень впливу	x_1
4	0,8 – 0,99	сильний вплив	x_2

Джерело: розроблено авторами

Результати дослідження вказують на те, що сильний вплив на індекс продовольчої безпеки має фактор x_2 – фізична доступність та середній рівень впливу на індекс продовольчої безпеки має фактор x_1 – економічна доступність.

Наступним етапом стане встановлення рівня впливу зовнішніх факторів на індекс продовольчої безпеки України. В процесі розрахунку екстернальних факторів залежною змінною (у) теж буде індекс продовольчої безпеки, а фактори, вплив яких оцінюватимемо такі: індекс інфляції

($x_{2.1}$), доходи населення ($x_{2.2}$), мінімальна зарплата ($x_{2.3}$), ВВП на душу населення ($x_{2.4}$), середня зарплата ($x_{2.5}$). Для визначення впливу зазначених факторів використаємо формулу (2). Результати розрахунків представимо у таблиці 4.

Результати визначення ступеня впливу факторів представимо у таблиці 5.

Таблиця 4
Результати розрахунку впливу зовнішніх факторів на продовольчу безпеку України

	у	$x_{2.1}$	$x_{2.2}$	$x_{2.3}$	$x_{2.4}$	$x_{2.5}$
у	–	-0,13	0,53	0,64	0,55	0,58
$x_{2.1}$	–	–	-0,15	-0,15	-0,09	-0,12
$x_{2.2}$	–	–	–	0,99	0,99	0,99
$x_{2.3}$	–	–	–	–	0,99	0,99
$x_{2.4}$	–	–	–	–	–	0,38
$x_{2.5}$	–	–	–	–	–	–

Джерело: розроблено авторами

Таблиця 5
Результати впливу факторів ($x_{2.1}, x_{2.2}, x_{2.3}, x_{2.4}$) на залежну змінну (у)

№	Ранг індикатора	Ступінь впливу	Фактор
1	01 – 0,25	слабкий вплив	$x_{2.1}$
2	0,25 – 0,5	вплив нижче середнього	–
3	0,5 – 0,8	середній рівень впливу	$x_{2.2}, x_{2.3}, x_{2.4}, x_{2.5}$
4	0,8 – 0,99	сильний вплив	–

Джерело: розроблено авторами

Результати кореляційного аналізу свідчать про відносно слабкий вплив екстернальних факторів на індекс продовольчої безпеки України. Більшість показників мають середній рівень впливу.

Підсумовуючи результати розрахунку коефіцієнта кореляції Пірсона можна стверджувати, що найвагоміший вплив на стан індексу продовольчої безпеки має індикатор «фізична доступність». Саме тому приділимо більше уваги з'ясуванню складових цього індикатора, оскільки покращення їх значення сприятиме забезпеченню продовольчої безпеки України.

Таблиця 6
Безпекове значення індикаторів «фізичної доступності»

№	Індикатор	Значення
1	Доступ до сільськогосподарських ринків	добре
2	Дослідження у сфері сільського господарства	погано
3	Сільськогосподарська інфраструктура	добре
4	Волатильність сільськогосподарської продукції	добре
5	Втрати їжі	середнє
6	Інфраструктура ланцюгів постачання	дуже незадовільне
7	Забезпеченість пропозиції	дуже добре
8	Політико-соціальні бар'єри входу на ринок	дуже незадовільне
9	Безпека продовольства та політика доступу	дуже незадовільне

У таблиці 6 наведемо безпекове значення складових індикатора «фізична доступність» для визначення так званих «вузьких місць» процесу забезпечення продовольчої безпеки України. Для цього використаємо наступну шкалу, від негативного значення до найбільш позитивного: дуже незадовільне, задовільне, середнє, добре, дуже добре.

Результати дослідження встановили основні «вузькі місця», що дозволило визначити основні напрями покращення індексу продовольчої безпеки України. Відповідно основними «вузькими місцями» є:

- низький рівень досліджень у сфері сільського господарства та відсутність вагомих наукових розробок;
- недосконала інфраструктура ланцюгів постачання;
- політико-соціальні бар'єри входу на ринок сільськогосподарської продукції;
- безпека продовольства та політика доступу до ринків.

На основі проведеного аналізу можна встановити основні напрями забезпечення продовольчої безпеки України, а саме:

- державна підтримка та розвиток дослідження та наукових розробок у сфері сільського господарства, йдеться не тільки про наукову діяльність, але й стимулювання розвитку сільськогосподарської освіти;
- розвиток та удосконалення інфраструктури ланцюгів постачання сільськогосподарської продукції;
- удосконалення законодавства у сфері продовольчої безпеки для усунення політико-соціальних бар'єрів входу на ринок сільськогосподарської продукції;
- удосконалення політики продовольчої безпеки та спрощення доступу до ринків продовольства в Україні.

Реалізація цих основних напрямів матиме вагомий внесок не тільки у забезпечення продовольчої безпеки України, але й матиме позитивний вплив на перемогу у війні з Російською Федерацією. Водночас забезпечення продовольчої безпеки України сприятиме забезпеченню продовольством низки країн Близького Сходу та Африки. Тому підвищення забезпечення продовольчої безпеки України матиме позитивний вплив на світову продовольчу безпеку.

Висновки. Дослідження висвітлює важливість забезпечення продовольчої безпеки держави у період глобальних викликів та загроз. Також наголошено на важливості дослідження особливостей та шляхів забезпечення продовольчої безпеки України, оскільки вона перебуває у стані війни з Російською Федерацією, водночас продовольча безпека низки країн світу залежить від постачання продовольства з України. В результаті розрахунку коефіцієнта кореляції Пірсона встановлено основні «вузькі місця» в процесі забезпечення продовольчої безпеки України, а саме: низький рівень досліджень у сфері сільського господарства; недосконала інфраструктура ланцюгів постачання; політико-соціальні бар'єри входу на ринок сільськогосподарської продукції; безпека продовольства та політика доступу до ринків. Ґрунтуючись на результатах дослідження розроблено основні напрями підвищення рівня продовольчої безпеки України: державна підтримка та розвиток дослідження та наукових розробок у сфері сільського господарства; розвиток та удосконалення інфраструктури ланцюгів постачання сільськогосподарської продукції; удосконалення законодавства у сфері продовольчої безпеки для усунення політико-соціальних бар'єрів входу на ринок сільськогосподарської продукції; формування нового вектору політики продовольчої безпеки та спрощення доступу до ринків продовольства в Україні.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Дудюк В. С., Гобела В. В. Теоретичні підходи до визначення поняття екологічної безпеки. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2015. № 25.5. С. 130–135.
2. Bernard de Raymond, A., Alpha, A., Ben-Ari, T., Daviron, B., Nesme, T., & Tétart, G. (2021) Systemic risk and food security. Emerging trends and future avenues for research. *Global Food Security*, 29, 100547. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100547>
3. Ma, N. L., Peng, W., Soon, C. F., Noor Hassim, M. F., Misbah, S., Rahmat, Z., Yong, W., & Sonne, C. (2021) COVID-19 pandemic in the lens of food safety and security. *Environmental research*, 193, 110405. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110405>
4. Ortynskiy, V., Tsymbaliuk, M., Hobela, V., Kashchuk, M. (2021) Legal support of socio-economic development model genesis in post-industrial society. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 5 (40), 535–545. DOI: <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v4i35.245212>
5. Bai, Z., Schmidt-Traub, G., Xu, J., Liu, L., Jin, X., & Ma, L. (2020) A food system revolution for China in the post-pandemic world. *Resources, Environment and Sustainability*, 100013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resenv.2020.100013>
6. Béné, C., Bakker, D., Chavarro, M. J., Even, B., Melo, J., & Sonneveld, A. (2021) Global assessment of the impacts of COVID-19 on food security. *Global Food Security*, 31, 100575. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100575>
7. Rahaman, A., Kumari, A., Zeng, X.-A., Khalifa, I., Farooq, M. A., Singh, N., ... Aadil, R. M. (2021) The increasing hunger concern and current need in the development of sustainable food security in the developing countries. *Trends in Food Science & Technology*, 113, 423–429. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.04.048>

8. King, T., Cole, M., Farber, J. M., Eisenbrand, G., Zabararas, D., Fox, E. M., & Hill, J. P. (2017) Food safety for food security: Relationship between global megatrends and developments in food safety. *Trends in Food Science & Technology*, 68, 160–175. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.08.014>
9. Mc. Carthy, U., Uysal, I., Badia-Melis, R., Mercier, S., O'Donnell, C., & Ktenioudaki, A. (2018) Global food security – Issues, challenges and technological solutions. *Trends in Food Science & Technology*, 77, 11–20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.05.002>
10. Mok, W. K., Tan, Y. X., & Chen, W. N. (2020) Technology innovations for food security in Singapore: A case study of future food systems for an increasingly natural resource-scarce world. *Trends in Food Science & Technology*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.06.013>
11. Sapkota, A. R. (2018) Water reuse, food production and public health: Adopting transdisciplinary, systems-based approaches to achieve water and food security in a changing climate. *Environmental Research*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.11.003>
12. Wan, A. C. A., Tai, B. C. U., & Du, C. (2021). Food security and nutrition- a systematic approach. *Trends in Food Science & Technology*, 109, 738–745. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.12.024>
13. Ogunmoroti, A. Min, L., Li, M., Liu, W. (2022) Unraveling the environmental impact of current and future food waste and its management in Chinese provinces. *Environment and Sustainability*, 9, 100064. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resenv.2022.100064>
14. Poudel, D., & Gopinath, M. (2021) Exploring the disparity in global food security indicators. *Global Food Security*, 29, 100549. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100549>
15. Pushak, Y., Zaichenko, V., Kornicheva, H., Petrukha, S. & Kharabovskiy, Y. (2022) Features of the Impact of Military Actions on Food Security. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 22 (6), 33–38. DOI: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.6.6>
16. Sokolovska O., Dziurakh Yu., Kristinyak M., Petrukha N. & Nazaruk M. The Impact of Military Actions on Food and Labor Security. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 22(6), 582–588. DOI: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.6.72>
17. Economist Intelligence Unit (2022) *Country analysis*. URL: <https://www.eiu.com/n/solutions/viewpoint/country-analysis/>
18. Food and Agriculture Organization (2022) *Food and Agriculture Organization Statistics*. URL: <https://www.fao.org/statistics/en/>

REFERENCES:

1. Dudiuk, V. S., & Hobela, V. V. (2015) Teoretychni pidkhody do vyznachennia poniattia ekolohichnoi bezpeky [Theoretical approaches to the definition of environmental safety]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy – Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine*, 25.5, 130–135.
2. Bernard de Raymond, A., Alpha, A., Ben-Ari, T., Daviron, B., Nesme, T., & Tétart, G. (2021) Systemic risk and food security. Emerging trends and future avenues for research. *Global Food Security*, 29, 100547. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100547>
3. Ma, N. L., Peng, W., Soon, C. F., Noor Hassim, M. F., Misbah, S., Rahmat, Z., Yong, W., & Sonne, C. (2021) COVID-19 pandemic in the lens of food safety and security. *Environmental research*, 193, 110405. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110405>
4. Ortynskyi, V., Tsymbaliuk, M., Hobela, V., Kashchuk, M. (2021) Legal support of socio-economic development model genesis in post-industrial society. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 5 (40), 535–545. DOI: <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v4i35.245212>
5. Bai, Z., Schmidt-Traub, G., Xu, J., Liu, L., Jin, X., & Ma, L. (2020) A food system revolution for China in the post-pandemic world. *Resources, Environment and Sustainability*, 100013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resenv.2020.100013>
6. Béné, C., Bakker, D., Chavarro, M. J., Even, B., Melo, J., & Sonneveld, A. (2021) Global assessment of the impacts of COVID-19 on food security. *Global Food Security*, 31, 100575. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100575>
7. Rahaman, A., Kumari, A., Zeng, X.-A., Khalifa, I., Farooq, M. A., Singh, N., ... Aadil, R. M. (2021) The increasing hunger concern and current need in the development of sustainable food security in the developing countries. *Trends in Food Science & Technology*, 113, 423–429. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.04.048>
8. King, T., Cole, M., Farber, J. M., Eisenbrand, G., Zabararas, D., Fox, E. M., & Hill, J. P. (2017) Food safety for food security: Relationship between global megatrends and developments in food safety. *Trends in Food Science & Technology*, 68, 160–175. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.08.014>
9. Mc. Carthy, U., Uysal, I., Badia-Melis, R., Mercier, S., O'Donnell, C., & Ktenioudaki, A. (2018) Global food security – Issues, challenges and technological solutions. *Trends in Food Science & Technology*, 77, 11–20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.05.002>
10. Mok, W. K., Tan, Y. X., & Chen, W. N. (2020) Technology innovations for food security in Singapore: A case study of future food systems for an increasingly natural resource-scarce world. *Trends in Food Science & Technology*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.06.013>
11. Sapkota, A. R. (2018) Water reuse, food production and public health: Adopting transdisciplinary, systems-based approaches to achieve water and food security in a changing climate. *Environmental Research*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.11.003>

12. Wan, A. C. A., Tai, B. C. U., & Du, C. (2021) Food security and nutrition- a systematic approach. *Trends in Food Science & Technology*, 109, 738–745. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.12.024>
13. Ogunmoroti, A. Min, L., Li, M., Liu, W. (2022) Unraveling the environmental impact of current and future food waste and its management in Chinese provinces. *Environment and Sustainability*, 9, 100064. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resenv.2022.100064>
14. Poudel, D., & Gopinath, M. (2021) Exploring the disparity in global food security indicators. *Global Food Security*, 29, 100549. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100549>
15. Pushak, Y., Zaichenko, V., Kornicheva, H., Petrukha, S. & Kharabovskiy, Y. (2022) Features of the Impact of Military Actions on Food Security. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 22 (6), 33–38. DOI: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.6.6>
16. Sokolovska O., Dziurakh Yu., Kristinyak M., Petrukha N. & Nazaruk M. The Impact of Military Actions on Food and Labor Security. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 22(6), 582–588. DOI: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.6.72>
17. Economist Intelligence Unit (2022) *Country analysis*. Available at: <https://www.eiu.com/n/solutions/viewpoint/country-analysis/>
18. Food and Agriculture Organization (2022) *Food and Agriculture Organization Statistics*. Available at: <https://www.fao.org/statistics/en/>