

ДИНАМІКА СВІТОВОЇ ТОРГІВЛІ ПШЕНИЦЕЮ: АНАЛІТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ DYNAMICS OF WORLD WHEAT TRADE: ANALYTICAL ASSESSMENT

У статті здійснено дослідження та аналітичне оцінювання динаміки світової торгівлі пшеницею. На основі аналізу даних з бази FAOSTAT абсолютних обсягів світового експорту та імпорту пшениці підтверджено зростаючий характер показників, що відповідає експоненційному закону розвитку кон'юнктури світової торгівлі пшеницею. Дослідження абсолютних ланцюгових приростів/спадів показників світових експорту та імпорту пшеницею, показав їх циклічний характер, що вказує на постійні зміни кон'юнктури світового ринку пшениці. Засобами програмного пакету STATISTICA 12. проведено регресійне моделювання та оцінювання трендів абсолютних обсягів світового експорту та світового імпорту пшениці, результатом чого стали майже однакові тренди світового експорту й імпорту пшениці, що свідчить про можливість збалансування попиту і пропозиції на світовому ринку пшениці.

Ключові слова: експорт, імпорт, тренд, моделювання динаміки, світовий ринок пшениці.

УДК 339.9

DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.2-3>

Ляшенко О.М.¹

д.е.н., професор,
Луцький національний технічний
університет

Турський І.В.²

д.е.н., доцент,
Луцький національний технічний
університет

Дем'янюк О.Б.³

к.е.н., доцент,
Західноукраїнський національний
університет

Liashenko Oksana

Lutsk National Technical University

Turskyj Igor

Lutsk National Technical University

Demianiuk Olga

West Ukrainian National University

In recent years, the threat to world food security has been growing under the pressure of modern global challenges. The leadership in shaping the trends of the food market conjuncture belongs to grains. The world's leading food crop in ensuring global food security is wheat, the global consumption of which has been steadily growing in the last decades. This fact requires an increase in the volume of its production and trade. The constant growth of competition in the world wheat market in the conditions of the strengthening of globalization processes requires the possession of adequate information about the state of the world wheat market and the dynamics of its production volumes. Such information can be obtained from the comprehensive analysis of export-import flows by applying economic-mathematical methods, which will eliminate available and prevent possible disproportions on the world wheat market. This article attempts to represent the possibility of the appliance of time series analysis methods and modern methods of analytical processing of economic statistical data to the assessment of the world wheat trade dynamics. The research hypothesis is the following: whether the principal components of the world wheat market have the same dynamics or are different in the growth trajectory. Based on the analysis of data from the FAOSTAT database of the absolute volumes of world export and import of wheat, the growing nature of the indicators was confirmed, which corresponds to the exponential law of development of the global wheat trade. The study of the absolute chain increases/decreases of indicators of world export and import of wheat showed their cyclic nature, which indicates the presence of frequent fluctuations in the global wheat market with different amplitudes. The simulation of world wheat trade dynamics based on the data of the total annual volumes of world imports and exports proved that re-export and re-import operations do not have a decisive influence on the world wheat market. Using the tools of the STATISTICA 12 software, regression modelling of the trends of volumes of world export and import of wheat have been performed. The analysis resulted in the possibility of balancing supply and demand in the world market of wheat.

Key words: export, import, trend, modelling dynamics, world wheat market.

Постановка проблеми. В умовах сучасних глобальних викликів зростає загроза для світової продовольчої безпеки, яку спричиняють низка чинників демографічного (високі темпи приросту населення в світі), антропогенного (скорочення сільськогосподарських угідь, збройні конфлікти), економічного (зростання світових цін на продовольство) і природного (зміни клімату, збільшення впливу неврожаїв внаслідок порушення глобальних поставок продовольства) характеру та актуалізується питання світового виробництва продовольства. Лідерство у формуванні тенденцій кон'юнктури ринків продовольства належить зерновим культурам, оскільки вони є основою для виробництва продуктів харчування, сировиною для багатьох промислових галузей, використовуються як кормова база для тварин, а отже є невід'ємною складовою продовольчої безпеки як окремої країни, так і світу загалом.

Провідною продовольчою культурою світу, яка забезпечує не тільки продовольчу безпеку, але

й є стабільним джерелом доходів для аграріїв у багатьох країнах є пшениця – основний хлібний злак на світовому ринку продовольства. Світове споживання пшениці стабільно зростає впродовж останніх років, що є одним із чинників збільшення обсягів її виробництва та торгівлі, тому для характеристики світового виробництва цієї культури, необхідний загальний аналіз динаміки, кількісної оцінки змін, які відбуваються на світовому ринку пшениці і визначення тенденцій у розвитку його кон'юнктури. Крім того, будь-які тенденції і тренди світового ринку пшениці мають безпосередній вплив на стан розвитку світового зернового ринку загалом та відображуються на цінній ситуації на ньому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням проблем розвитку світових зернових ринків та вивченням їх кон'юнктури займалися такі вчені і практики, як Галенко [1], Н. Голомша [2], О. Дем'янюк [5], В. Євтушенко [3], Ю. Кернасук [4], О. Ляшенко [5], Н. Патица, К. Пріб [6] та інші, які

¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5489-815X>

² ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2174-9056>

³ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4699-0172>

в основному приділяли увагу проблемам цінового механізму ринку зерна загалом чи аналізі чинників, що впливають на формування пропозиції зерна в сучасних умовах.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значні напрацювання вчених-економістів в цій сфері, слід зазначити, що в умовах динамічних змін, для дослідження особливостей функціонування світового зернового ринку необхідно деталізувати вивчення динаміки складових такого ринку на основі економіко-кон'юнктурного аналізу статистичних даних. Пшениця має найбільші обсяги виробництва і торгівлі в світі серед зернових. Постійне зростання конкуренції на світовому ринку пшениці в умовах посилення глобалізаційних процесів вимагає володіння адекватною інформацією про кон'юнктуру світового ринку пшениці та динаміку його обсягів виробництва, яку можна отримати, на основі аналізу та дослідження експортно-імпортних потоків економіко-математичними методами, що дозволить усунути наявні і запобігти можливим диспропорціям на світовому ринку пшениці.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є дослідження та аналітичне оцінювання динаміки світової торгівлі пшеницею на основі використання сучасних методів аналітичної обробки економічних статистичних даних.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ряди динаміки світового експорту та імпорту пшениці характеризують розвиток ринкової кон'юнктури світового ринку пшениці, якій характерні: динамічність та інерційність. Динамічність кон'юнктури відображається варіацією показників, що характеризують основні ринкові процеси, інерційність – сталістю механізму формування

процесу, напрямку та інтенсивності динаміки протягом певних проміжків часу. Загально відомо, що динамічний ряд у кожен момент часу містить залишки минулого стану кон'юнктури ринку, стан сучасного і передумови формування майбутнього значення основних показників.

Для аналізу ми обрали обсяги світового імпорту та експорту пшениці (у млн т), які доступні у базі даних FAO [9]. Цей набір даних містить дані щодо обсягів пшениці, що імпортовані та експортовані протягом базового року усіма країнами. Окрім даних про окремі країни, база даних містить інші показники та зведені дані за географічними та інтеграційними об'єднаннями світу. Ці дані є важливими для складання рахунків постачання/використання (SUA) і продовольчих балансів (FBS) країн.

Обсяг експорту пшениці визначається як фізична кількість продукції внутрішнього походження або промислової продукції, вивезеної з країни, включно з реекспортом [7]. Згідно з методологією ООН, кількість експорту продовольства та сільськогосподарської продукції, включена до бази даних FAOSTAT, виражається у вазі (в тонах) для всіх товарів, за винятком живих тварин. Кількість імпорту пшениці – це фізична кількість зерна, імпортованого для внутрішнього споживання або переробки, яка прибула в країну, включно з реімпортом.

Для аналізу ми використали дані за 1961–2021 рр. Як видно з рис. 1, світова торгівля пшеницею протягом досліджуваного періоду характеризувалася зростаючим трендом як у експорті, так і у світовому імпорті. При цьому, загальна динаміка експорту і імпорту пшениці має вигляд «східців» і умовно складається з двох висхідних трендів (1961–1983 рр. та 1984–2017 рр.).

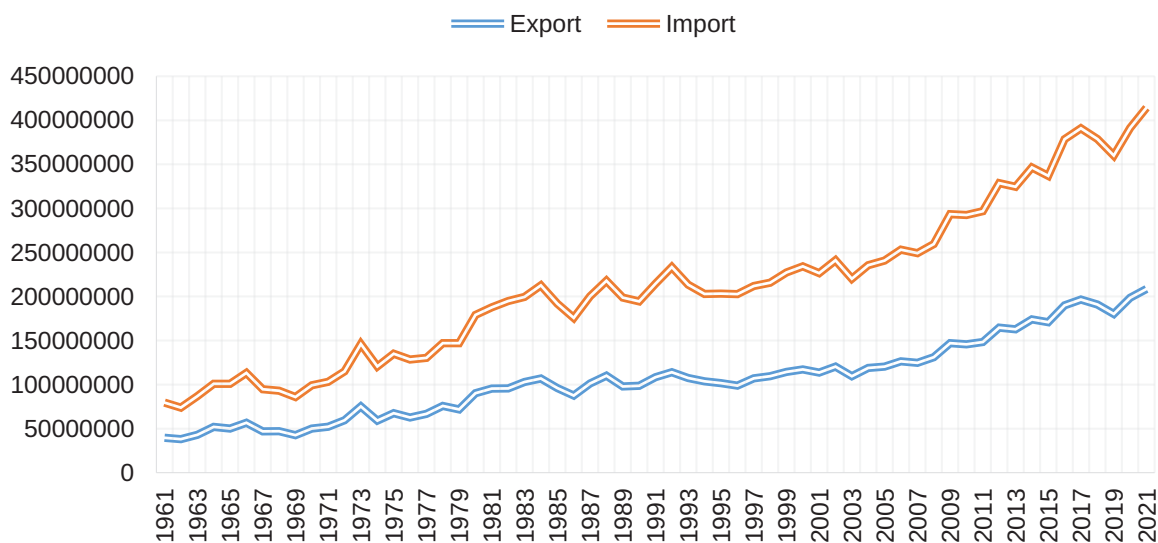


Рис. 1. Світові обсяги (у млн тон) експорту та імпорту пшениці протягом 1961–2021 рр.

Джерело: побудували автор за даними FAO [9]

З іншого боку представлені на рис. 2 абсолютні ланцюгові прирости/спади обсягів світової торгівлі пшеницею мають циклічний характер і вказують на постійні зміни кон'юнктури світового ринку пшениці.

Треба зауважити, що найбільший спад у світовому експорті пшениці спостерігався 1974 р. а у світовому імпорті – у 1993 р. З рис. 2 видно, що найбільші абсолютні прирости у світовому експорті пшениці відбулися у 1980 р., 2016 р. та 2020 р. Одночасно у 2016 р. відбувся найбільший приріст у світовому імпорті пшениці.

Представлені на рис. 2 абсолютні ланцюгові зміни світового експорту та імпорту пшениці

свідчать про наявність систематичних коливань кон'юнктури світового ринку пшениці з різною амплітудою.

Крім того, характер абсолютних приростів обсягів світового експорту та імпорту пшениці з постійною базою представлений на рис. 3 демонструє стрімке зростання світової торгівлі пшеницею протягом досліджуваного періоду. Даний факт дозволяє стверджувати, що і надалі пшениця залишиться головним товаром на світовому ринку продовольства та джерелом отримання прибутків для основних країн-експортерів.

Разом з тим, як видно з рис. 3 абсолютний приріст обсягів світової торгівлі пшеницею має

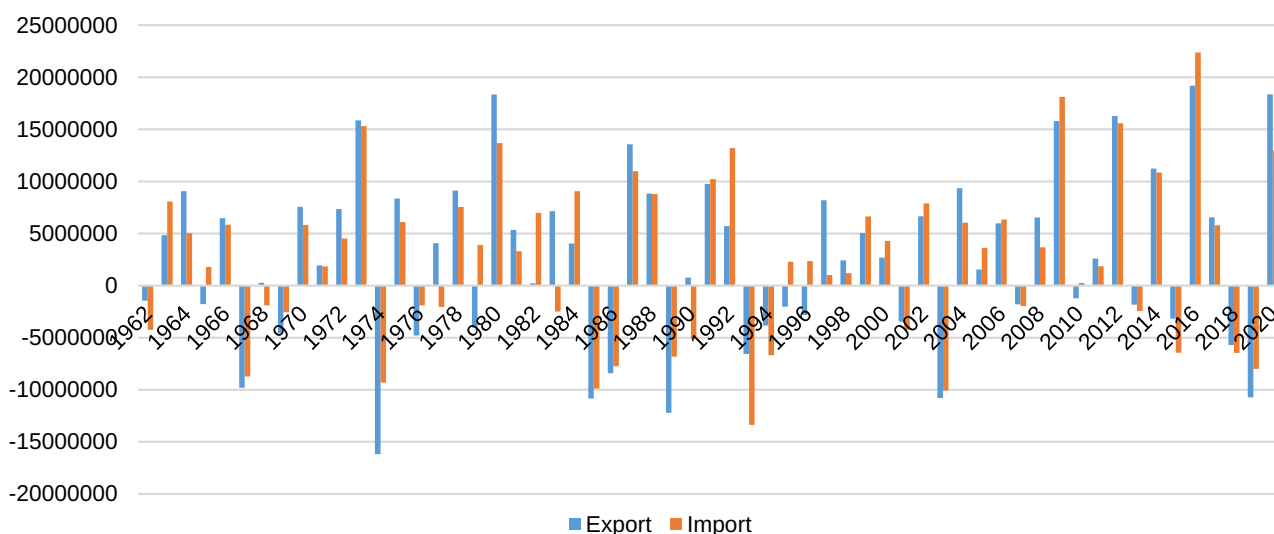


Рис. 2. Абсолютні ланцюгові прирости/спади світових експорту та імпорту пшениці протягом 1962–2021 рр. (млн тон)

Джерело: розрахунки авторів за даними FAO [9]

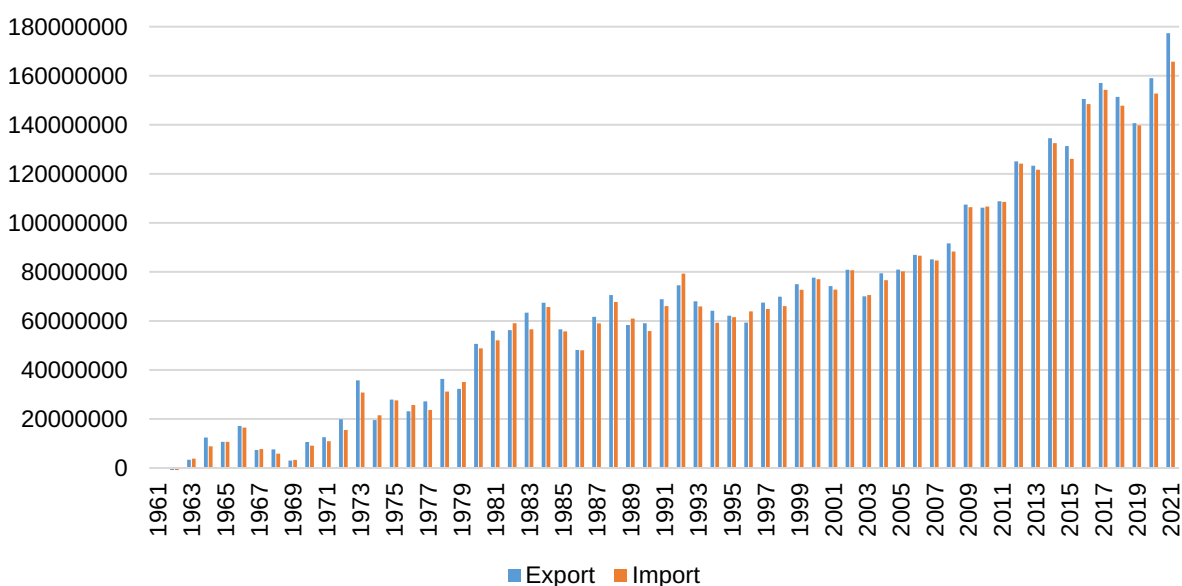


Рис. 3. Абсолютні прирости світових експорту та імпорту пшениці протягом 1962–2021 рр. (млн тон) з постійною базою 1961 р.

Джерело: розрахунки авторів за даними FAO [9]

східчастий характер при експоненційному висхідному тренді, що свідчить про нелінійність динаміки розвитку кон'юнктури світового ринку пшениці в довгостроковій перспективі. Характер абсолютних приростів з постійною та ланцюговою базами (рис. 2 та рис. 3) дає змогу припустити, що динаміка світової торгівлі пшеницею має прискорення, що відповідає експоненційному закону розвитку кон'юнктури світової торгівлі пшеницею.

В аналізі економічної динаміки основну тенденцію представляють функцією тренду $Y_t = f(t)$, де $t = 1, 2, \dots, n$ – час. При цьому, використовують функції, параметри яких мають конкретну інтерпретацію залежно від мети дослідження. Найбільш поширені моделі трендів економічної динаміки – поліноми та експоненти [8].

Якщо характерною властивістю процесу є стабільна відносна швидкість (темпи приросту), такий процес описується експонентою у різних еквівалентних формах. Основна (показникова) форма експоненти:

$$Y_t = ab^t, \quad (1)$$

де b – середня відносна швидкість зміни ординати: при $b > 1$ ордината зростає з постійним темпом, при $b < 1$, навпаки, зменшується. Експоненту можна представити і в таких формах:

$$Y_t = ae^{\lambda t} \text{ або } Y_t = e^{a + bt},$$

де $\lambda = \ln b$, $e = 2,718$ – основа натурального логарифма, $\ln e = 1$.

Експоненти приводяться до лінійного виду заміною Y_t десятковими або натуральними логарифмами:

$$\lg Y = \lg a + t \lg b,$$

$$\ln Y = \ln a + \lambda t \ln e = \ln a + \lambda t,$$

$$\ln Y = \ln e^a + \ln e^{bt} = \ln a + \ln bt = \ln a + \lambda t.$$

Для оцінювання прискорення динаміки світової торгівлі пшеницею ми прологарифмували за

основою 10 вихідні ряди динаміки обсягів світового експорту та імпорту пшениці (1961–2021 рр) і відповідно отримали змінні $LOG EXP$ та $LOG IMP$. Для представлення динаміки світової торгівлі пшеницею функцією від часу, отримані змінні визначено залежними змінними від незалежної змінної часу – t . Вихідний масив даних містить 60 спостережень, що дає змогу стверджувати про високу адекватність моделювання. Засобами програмного пакету STATISTICA 12. проведено регресійне моделювання та оцінювання параметрів моделей (рис. 4).

Таким чином отримані рівняння динаміки експорту та імпорту

$$LOG EXP = 7,65 + 0,01t;$$

$$LOG IMP = 7,65 + 0,011t.$$

Для приведення отриманих рівнянь до аналітичного виду (1) здійснено їх потенціювання:

$$IMP = 44668359 \cdot 1,023^t.$$

$$EXP = 44668359 \cdot 1,021^t.$$

Отже, приріст світового імпорту пшениці становив 2,3% щорічно і експорту – 2,1%, відповідно. Отриманий однаковий вигляд рівнянь для світових експорту та імпорту пшениці свідчить, що обсяги реекспорту та реімпорту, що включені в вхідні дані експорту та імпорту, відповідно, не впливають на світову кон'юнктуру торгівлі пшеницею. Таким чином для аналізу динаміки світового ринку пшениці в абсолютних розмірах (кількісних) операцій можна використовувати один із показників. Це твердження не стосується аналізу цінової кон'юнктури торгівлі пшеницею, оскільки торгові експортні та імпортні потоки за методологією FAO обліковуються у різних цінах (FOB і CIF).

Висновки. Світовий ринок пшениці є одним із найважливіших, що визначає глобальну продовольчу безпеку. Проведене моделювання динаміки світової торгівлі пшеницею за даними загальних

Regression Summary for Dependent Variable: LOG EXP (пшениця світ+)						
R= 0,96 R²= 0,93 Adjusted R²=0,92						
F(1,59)=788,37 p<0,0000 Std. Error of estimate: 0,05249						
N=61	b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(59)	p-value
Intercept			7,6515	0,0136	562,29	0,0000
t	0,9646	0,0344	0,0107	0,0004	28,08	0,0000

Regression Summary for Dependent Variable: LOG Imp (пшениця світ+)						
R=0,96 R²= 0,93 Adjusted R²= 0,93						
F(1,59)=829,59 p<0,0000 Std. Error of estimate: 0,05133						
N=61	b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(59)	p-value
Intercept			7,646	0,013	574,6	0,000
t	0,966	0,034	0,011	0,000	28,8	0,000

Рис. 4 Результати регресійного моделювання трендів абсолютних обсягів світового експорту та світового імпорту пшениці

Джерело: розрахунки авторів за даними FAO

річних обсягів світового імпорту та експорту засвідчило, що реекспортні та реімпортні операції не мають визначального впливу на світовий ринок пшениці, а лише є визначальними, власне для країн, які здійснюють ці операції. Експоненційний характер динаміки світової торгівлі пшеницею свідчить про те, що даний вид продовольства не втрачає своєї важливості для міжнародної торгівлі, не зважаючи на поширення нових технологій у агропромисловому комплексі країн щодо підвищення внутрішнього виробництва продовольства.

Підсумовуючи дослідження, зазначимо, що світовий ринок пшениці є динамічним об'ємним ринком, який характеризується приростом ключових показників експорту й імпорту. Зростаючі тенденції світового експорту пшениці обумовлюються, насамперед, інноваційними технологіями підвищення врожайності культури на тлі кліматичних проблем, а світового імпорту – значними темпами зростання населення планети.

Можна стверджувати, що майже однакові тренди світового експорту й імпорту пшениці, можуть збалансовувати попит і пропозицію на ринку, так як зростання світового експорту пшениці протягом аналізованого періоду підтверджує здатність задовольнити попит на продукти зернового виробництва навіть за щорічного збільшення населення планети.

В подальшому ми зосередимося на аналізі географічної структури світової торгівлі пшеницею та її динаміки в контексті забезпечення продовольчої безпеки світу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Галенко О. І. Розвиток світового ринку зерна: проблеми і тенденції. *Агросвіт*. 2017. № 10. С. 24–29. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/10_2017/6.pdf (дата звернення: 26.09.2022).
2. Голомша Н. Є., Дзядикевич О. Я. Перспективи світового ринку зерна. *Економіка АПК*. 2016. № 8. С. 49–52.
3. Євтушенко. В. Експорт та імпорт зернових культур в умовах сьогодення. *Товарознавчий вісник*. 2021. Том 1. № 14. С. 26–33. DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2021-14-3>.
4. Кернасюк Ю. В. Глобальний ринок пшениці: кон'юнктура і тренди. *Агробізнес сьогодні*. 2020. № 22(437). С. 12–18. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/19645-hlobalnyi-rynok-pshenytsi-koniunktura-i-trendy.html> (дата звернення: 26.09.2022).
5. Ляшенко О.М., Дем'янюк О.Б., Ковальчук А. П. Оцінювання динаміки світових цін на продовольство методами економетричного моделювання та прогнозування. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2021. Вип. 6 (33). С. 268–277. DOI: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.33-38>.
6. Патица Н., Приб К. Світовий ринок рослинницьких продуктів та позиції України на ньому. *Проблеми системного підходу в економіці*.

2019. Вип. 1(69). С. 107–114. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2019-1-16>.

7. Definitions and standards used in FAOSTAT: The Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#definitions> (дата звернення: 30.09.2022).

8. Nielsen A. Practical Time Series Analysis. Online Learning O'Reilly Media. 2019. October. URL: <https://www.oreilly.com/library/view/practical-time-series/9781492041641/> (дата звернення: 01.10.2022).

9. Value of Agricultural Production 1961–2021: The Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QV> (дата звернення: 30.09.2022)

REFERENCES:

1. Halenko O. I. (2017) Rozvytok svitovoho rynku zerna: problemy i tendentsii [The development of world grain market: problems and tendencies]. *Ahrosvit*, vol. 10, pp. 24-29. Available at: http://www.agrosvit.info/pdf/10_2017/6.pdf (accessed 30 September 2022).
2. Holomsha N. Ye., Dziadykevych O. Ya. (2016) Perspektyvy svitovoho rynku zerna [Trends and prospects of world grain market] *Ekonomika APK*, vol. 8, pp. 49–52.
3. Yevtushenko. V. (2021) Eksport ta import zernovykh kultur v umovakh sohodennia [Export and import of grain crops in modern conditions] *Tovarovnavchyi visnyk*, vol. 14, pp. 26–33. DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2021-14-3> [in Ukrainian].
4. Kernasiuk Yu. V. (2020) Hlobalnyi rynek psheynytsi: koniunktura i trendy [Global wheat market: conjuncture and trends] *Ahrobiznes kohodni*, vol. 22(437), pp. 12–18. Available at: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/19645-hlobalnyi-rynok-pshenytsi-koniunktura-i-trendy.html> (accessed 26 September 2022).
5. Liashenko O. M., Demianiuk O. B., Kovalchuk A. P. (2021) Otsiniuvannia dynamiky svitovykh tsin na prodovolstvo metodamy ekonometrychnoho modeliuвання ta prohnozuvannia. [Evaluation of the world food prices' dynamics by econometric modelling and forecasting methods]. *Skhidna Yevropa: ekonomika, biznes ta upravlinnia*, vol. 6 (33), pp. 268–277. DOI: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.33-38> [in Ukrainian]
6. Patyka N., Prib K. (2019) Svitovy rynek roslynnytskykh produktiv ta pozytsii Ukrainy na nomu [Crop products world market and Ukraine's positions on it]. *Problemy systemnoho pidkhodu v ekonomitsi*, vol. 1(69), pp. 107–114. DOI: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.33-38> [in Ukrainian].
7. Definitions and standards used in FAOSTAT: The Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <https://www.fao.org/faostat/en/#definitions> (accessed 30 September 2022).
8. Nielsen A. Practical Time Series Analysis. Online Learning O'Reilly Media. 2019. October. Available at: <https://www.oreilly.com/library/view/practical-time-series/9781492041641/> (accessed 01 October 2022).
9. Value of Agricultural Production 1961–2021: The Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QV> (accessed 30 September 2022).