

СЕКЦІЯ 8
СТАТИСТИКА

DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2021-41-16

УДК 311.3:339

Чмут А.В.

*кандидат економічних наук,
старший викладач кафедри економіки, менеджменту та адміністрування
Херсонського державного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5947-728X>
E-mail: hannach300@gmail.com*

Ушкарєнко Ю.В.

*доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри економіки, менеджменту та адміністрування
Херсонського державного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7231-5277>
E-mail: ushkarenkoj@gmail.com*

Макаренко С.М.

*кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки, менеджменту та адміністрування
Херсонського державного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9929-8967>
E-mail: makar0684@gmail.com*

ЕКОНОМІКО-СТАТИСТИЧНЕ АНАЛІЗУВАННЯ ЦІН НА МОЛОКО

У статті проведено економіко-статистичне аналізування закупівельних цін на молоко, цін виробників та роздрібних цін. Визначені показники середніх цін, їх динаміка з урахуванням цін на певну дату кожного місяця 2020 року. Розраховані показники варіації: середнє абсолютне відхилення, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації, дисперсія. Під час проведення аналізування за основу були взяті як динамічні показники ціни, так і показники в розрізі окремих регіонів та країн. В статті також представлено порядок розрахунку даних показників та зроблені відповідні висновки. В дослідженні також проведено динамічне та варіаційне аналізування роздрібних цін на молоко. Визначена середня ціна молока з урахуванням середньомісячних цін та їх варіації. Здійснено прогноз середніх роздрібних цін на молоко пастеризоване жирністю 2,6% та цін на молоко від сільгосп підприємств. Для побудови лінії тренду використана поліноміальна лінія 5 ступеня, всі коефіцієнти даного рівня є статистично значимі. Виявлені сезонні тенденції до зміни цін протягом року, та тенденції зміни цін в динаміці за десятирічний період. В результаті дослідження доповнено аналізуванням кореляційного зв'язку між закупівельними цінами сирого молока та відпускними цінами виробників готової продукції. Зроблені відповідні економічні висновки стосовно проведеного дослідження.

Ключові слова: статистичне аналізування, аналізування даних, ціна молока, динаміка цін, середня ціна, дисперсія.

Чмут А.В., Ушкарєнко Ю.В., Макаренко С.М. ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКОЕ АНАЛИЗИРОВАНИЕ ЦЕН НА МОЛОКО

В статье проведено статистико-экономическое анализирование закупочных цен на молоко, цен производителей и розничных цен. Определены показатели средних цен, их динамика с учетом цен на определенную дату каждого месяца 2020 года. Рассчитаны показатели вариации: среднее абсолютное отклонение, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, дисперсия. При проведении анализирования за основу были взяты как динамические показатели цены, так и показатели в разрезе отдельных регионов и стран. В статье также представлены порядок расчета данных показателей, и сделаны соответствующие выводы. В исследовании также проведено динамическое и вариационное анализирование розничных цен на молоко. Определена средняя цена молока с учетом среднемесячных цен и их вариации. Осуществлен прогноз средних розничных цен на молоко пастеризованное жирностью 2,6% и динамики цен на молоко от сельхозпредприятий. Для построения линии тренда использована полиномиальная линия 5 степени, все коэффициенты данного уровня являются статистически значимы. Обнаруженные сезонные тенденции к изменению цен в течение года, и тенденции изменения цен в динамике за десятилетний период. В результате исследование дополнено анализированием корреляционной связи между закупочными ценами сырого молока и отпускным ценам производителей готовой продукции. Сделаны соответствующие экономические выводы относительно проведенного исследования.

Ключевые слова: статистическое анализирование, анализирование данных, цена молока, динамика цен, средняя цена, дисперсия.

Chmut Anna, Ushkarenko Iuliia, Makarenko Serhii. ECONOMIC AND STATISTICAL ANALYSIS OF MILK PRICES

The article defines that the market of milk and dairy products is a component of the food market of Ukraine. The relevance of the statistical study of milk prices is that the price is an important component of the market and determines the supply and demand in it. Prices provide sources of income and payment of taxes, and pricing policy determines the efficiency of dairy producers. Prices are also an important factor in living standards, so their study is not only economic but also social and political. Analysis of previous studies has shown that most authors focus on economic analysis, and statistical studies of milk prices are few. Therefore, the topic is relevant. The article provides a statistical and economic analysis of purchase prices for milk, producer prices and retail prices. Indicators of average prices are determined. The dynamics of milk prices for a certain date in each month of 2020 is presented. Calculated indicators of variation: absolute deviation, standard deviation, coefficient of variation, variance. The study took into account data taken in the dynamics for

a certain period, as well as milk prices in terms of individual regions and countries. The article presents the procedure for calculating all indicators and draws the appropriate conclusions. The study also conducted a dynamic and variational analysis of retail milk prices. The average retail price of milk is determined taking into account the average monthly prices and their variations. The forecast of average retail prices for pasteurized milk with a fat content of 2.6% and the dynamics of prices and milk from agricultural enterprises. A polynomial line of degree 5 is used to construct the trend line, all coefficients of this level are statistically significant. Seasonal tendencies to change of prices during the year, and tendencies of change of prices in dynamics for the ten-year period are revealed. The study was supplemented by an analysis of the correlation between the purchase prices of raw milk and the selling prices of producers of finished products. Relevant economic and statistical conclusions have been made regarding the conducted price study.

Keywords: statistical analysis, data analysis, price of milk, price behaviour, mean price, dispersion.

Постановка проблеми. Ринок молока є важливою складовою продовольчого ринку України. Ціна товару є одним з ключових параметрів ринку, який впливає на попит і пропозицію на ньому. Рівень, структура, та динаміка цін є відображенням кон'юнктури та тенденцій розвитку ринку. Ринки окремих товарів передають інформацію переважно у формі цін [1], а відтак дана інформація дає можливість зіставити ціни за часом та у просторі відносно окремих регіонів та країн. Статистико-економічне аналізування цін дає інструментацій та інформаційну базу для формування ефективної цінової політики виробників та державної політики, направленої на розвиток окремих галузей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Цінова ситуації на ринку молока і молочної продукції була у центрі уваги значної кількості дослідників, які займалися різними питаннями дослідження в даній сфері. Неврегульованість міжгалузевих економічних взаємовідносин, особливо в ціновому механізмі на ринку молока та молочної продукції вивчали: Пархоменко М.К., Протасова Л.В., Рябенко А.Є., Соловйов М.Ф., Хорунжий М.Й. та ін. В їх працях цінове аналізування носить здебільшого економічний характер. В той же час більш глибокому статистичному аналізуванню приділено мало уваги.

Метою статті є проведення статистико-економічного аналізування цін на молоко на ринку молока та молочної продукції України. Зокрема, проведення динамічного, варіаційного, кореляційного аналізування, а також побудову прогнозу цін.

Виклад матеріалу дослідження та його основні результати. Для проведеного аналізування взяті дані щодо закупівельних цін на молоко на конкретну дату кожного місяця 2020 року без ПДВ, а також дані щодо відпускних цін виробників з ПДВ за той же період (табл. 1) [2].

В табл. 1 представлений моментні ряди даних зміни закупівельних та відпускних цін на молоко

протягом року. Темпи росту цін мають певну хвилеподібну динаміку, що пов'язано з сезонними коливаннями.

Динаміка зміни закупівельних цін на молоко та відпускних цін виробників представлена на рис. 1.

Середній темп росту закупівельних цін становить 101,25%, а цін виробників – 100,91%.

Розмах значень цін за 12 місяців 2020 року, відповідно до даних таблиці для закупівельних цін коливається від 9,127 грн/кг до 9,94 грн/кг, а для цін виробників – від 17,58 грн/кг до 19,29 грн/кг.

Статистичне аналізування динаміки цін може включати в себе розрахунок таких показників, як середнє значення, середнє абсолютне відхилення, середнє квадратичне відхилення, показник дисперсії та варіації.

Показник середнього значення для моментного ряду динаміки розраховується за формулою середньої хронологічної [3]:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n-1}$$

Таким чином, середнє значення закупівельної ціни молока в 2020 році на підставі наведених даних становить 9,325 грн, середня ціна виробників з ПДВ становила – 18,2 грн.

Середнє абсолютне відхилення є середнім арифметичним абсолютних значень центральних відхилень цін на молоко та розраховується за формулою [3]:

$$Q = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$$

В аналітичних дослідженнях часто віддають більшу перевагу іншому показникові ступеня розмаїтості – середньому квадратичному відхиленню. При розрахунку даного показника кожне центральне відхилення зводиться в квадрат, знаходиться середнє арифметичне цих квадратів і вже з нього вилучається квадратний корінь [3], сама формула має вигляд:

Таблиця 1

Динаміка цін на молоко в 2020 році [2]

Дата	Закупівельна без ПДВ, грн/кг	Відпускна ціна виробників з ПДВ, грн/кг	Темпи росту закупівельних цін	Темпи росту відпускних цін виробників
01.01.2020	9,13	17,58	-	-
01.02.2020	9,16	16,67	100,3	94,8
06.03.2020	9,18	17,76	100,2	106,5
03.04.2020	9,33	17,97	101,6	101,2
06.05.2020	9,22	18,4	98,8	102,4
04.06.2020	9,18	18,14	99,6	98,6
03.07.2020	9,17	18,08	99,9	99,7
06.08.2020	9,14	18,1	99,7	100,1
04.09.2020	9,18	18,26	100,4	100,9
02.10.2020	9,57	19,03	104,2	104,2
06.11.2020	9,91	19,36	103,6	101,7
04.12.2020	9,94	19,29	100,3	99,6
06.01.2021	10,6	19,6	106,6	101,6

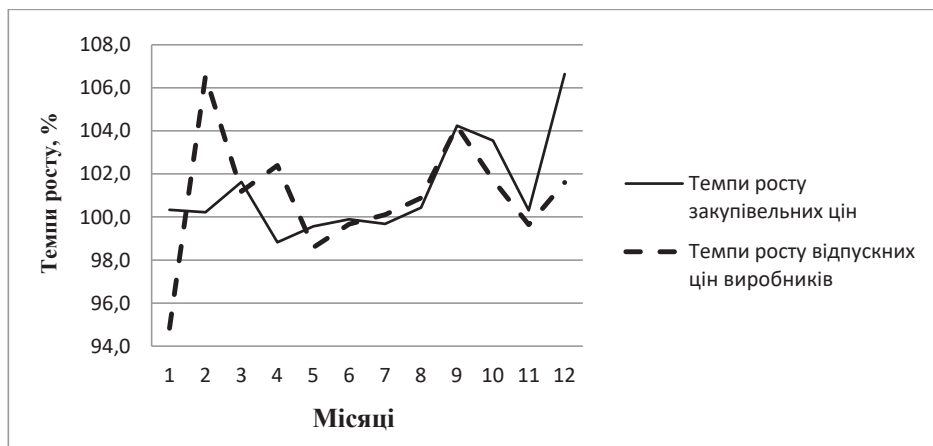


Рис. 1. Темпи росту закупівельних цін на молоко та відпускних цін виробників в 2020 році

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}}$$

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\%$$

Дані для розрахунку показників варіації ціни на молоко представлені в таблиці, де x – закупівельна ціна на молоко, y – відпускна ціна виробників.

З урахуванням представлених розрахунків та формул наведених вище, маємо наступні результати. Середнє абсолютне відхилення: закупівельних цін на молоко – 0,224 грн/кг; відпускних цін виробників – 0,453 грн/кг.

Середнє квадратичне відхилення: закупівельних цін на молоко – 0,298 грн/кг, дисперсія – 0,089 грн; відпускних цін виробників – 0,618 грн/кг, дисперсія – 0,382 грн.

Як видно з приведених розрахунків, закупівельні ціни на молоко коливались значно менше ніж відпускні ціни виробників. Таким чином, в результаті проведених статистичних розрахунків можемо говорити то те, що середня закупівельна ціна молока в 2020 році становила $9,325 \pm 0,298$ грн/кг, а відпускна $18,2 \pm 0,618$ грн/кг.

Показник асиметрії відображає несиметричність розподілу величини, а з урахуванням того, що в обох випадках показник більше ніж 0,5, то існує асиметричність даних. Експес закупівельних цін дорівнює 0,82, а цін виробників – 0,58.

Ще одним показником, що характеризує коливання ознаки є показник варіації, який розраховується за формулою:

З урахуванням приведеної формули, показник варіації для закупівельних цін становив – 3,19%, а для відпускних цін – 3,4%

Даний показник дає нам змогу зробити висновок, що аналізована сукупність є кількісно однорідною, тобто розкид даних є відносно не великий.

Представлений підхід можна застосовувати не тільки для аналізування коливання цін в динаміці, а й для аналізування коливання цін в розрізі областей України.

Для цього використаємо інформацію про закупівельні ціни на молоко класу «екстра» за даними на 06.01 2021 року (рис. 2).

Розрахунок середнього значення закупівельних цін здійснюємо на основі середньої арифметичної простої. Середня ціна становить 11,26 грн/кг. Розмах цін від 8,9 грн/кг до 12,26 грн/кг. Середнє квадратичне відхилення становить 0,95. Показник варіації дорівнює 8,45%, що також свідчить про відносну однорідність цін. Аналогічний підхід можна застосувати для аналізування світових цін в розрізі країн та регіонів (рис. 3).

Середня ціна в розрізі представлених країн становить 291,7 €/тонну.

Із урахування розрахованого середньоквадратичного відхилення можна говорити про те що в серед-

Таблиця 2

Дані для розрахунку показників варіації ціни на молоко

X	$ x - \bar{x} $	$(x - \bar{x})^2$	y	$ y - \bar{y} $	$(y - \bar{y})^2$
9,13	0,195	0,038	17,58	0,62	0,385
9,16	0,165	0,027	17,67	0,53	0,281
9,18	0,145	0,021	17,76	0,44	0,194
9,33	0,005	0,000	17,97	0,23	0,053
9,22	0,105	0,011	18,4	0,20	0,040
9,18	0,145	0,021	18,14	0,06	0,004
9,17	0,155	0,024	18,08	0,12	0,015
9,14	0,185	0,034	18,1	0,10	0,010
9,18	0,145	0,021	18,26	0,1	0,004
9,57	0,245	0,060	19,03	0,8	0,688
9,91	0,585	0,342	19,36	1,2	1,345
9,94	0,615	0,378	19,29	1,1	1,187
Σ	2,690	0,978	Σ	5,44	4,20

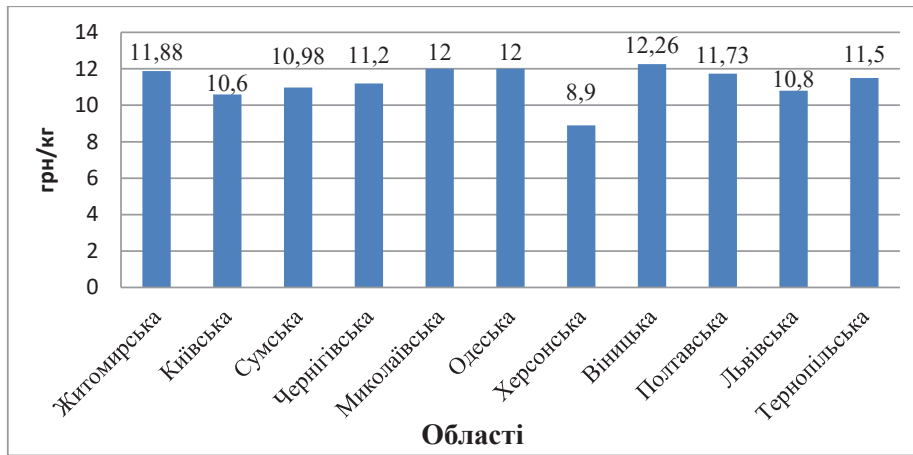


Рис. 2. Закупівельні ціни на молоко класу «екстра» [2]

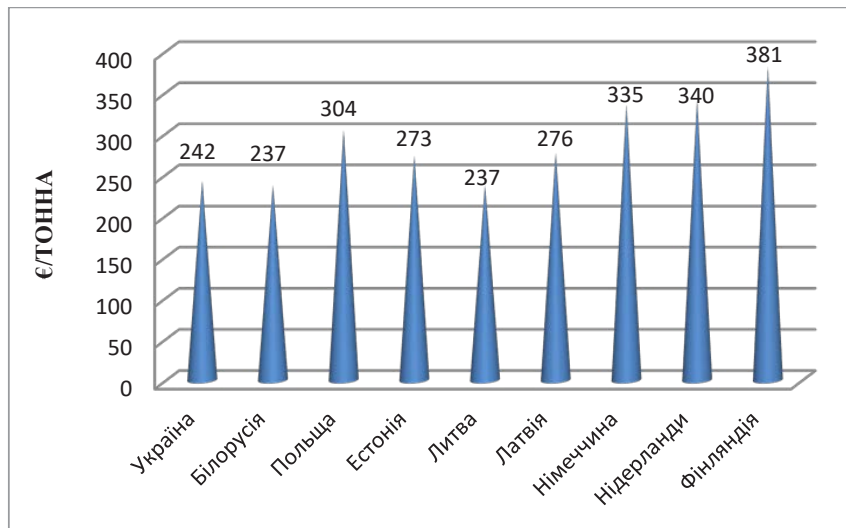


Рис. 3. Світові ціни на молоко в розрізі країн та регіонів (вересень 2020 р.) [4]

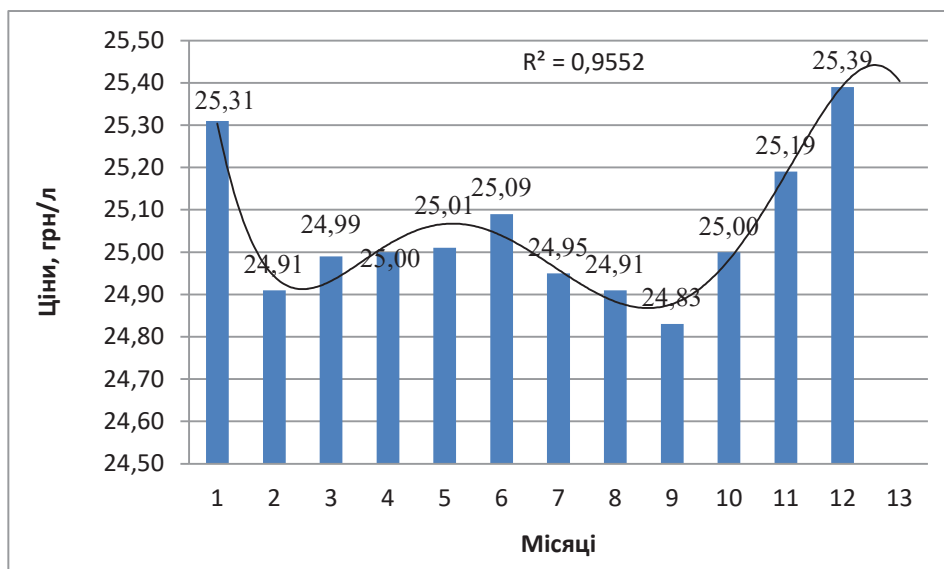


Рис. 4. Середні роздрібні ціни на молоко за 2020 рік [5]

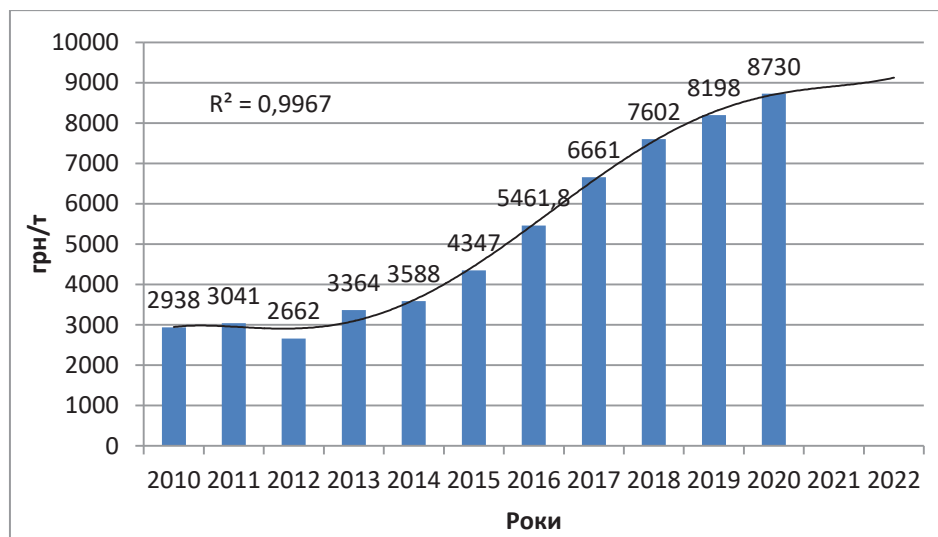


Рис. 5. Динаміка цін на молоко від сільськогосподарських підприємств [2; 6]

ньому ціна на молоко на світовому ринку становила $291,7 \pm 51,7$ €/тонну. Коефіцієнт варіації 17,7%.

Усі попередньо проведені дослідження говорять про те, що варіації цін на молоко є достатньо однорідною, як для внутрішнього ринку України, так і для зовнішнього.

Враховуючи, що ціни на молоко в динаміці мають сезонні коливання, доречно було б провести аналізування роздрібних цін.

Середні роздрібні ціни на молоко, пастеризоване жирністю 2,6% в 2020 році мали наступну динаміку (рис. 4).

Як видно з представлених даних роздрібні ціни на молоко мають хвилеподібну динаміку. Найвища ціна спостерігалась в січні і грудні, найнижча в вересні. Таким чином, мінімальне значення середньої роздрібної ціни молока в 2020 році 24,83 грн, а максимальне – 25,39 грн. Середня ціна молока становила $25,05 \pm 0,17$ грн. З кінця вересня місяця спостерігався ріст роздрібних цін на молоко, це можна пов'язати і з підвищенням цін на молоко від сільгоспвиробників у зв'язку з тим, що зимою виробництво молока спадає.

За представленими даними можна побудувати лінію тренда. Найкраще тенденцію описує поліноміальна лінія 5-ступеня. $R=0,955$, а рівняння регресії буде мати вигляд:

$$Y = -0.0002x^5 + 0.087x^4 + 0.1137x^3 + 0.6621x^2 - 1.6746x + 26,422$$

Побудована лінія тренду та рівня регресії демонструють тенденцію до подальшого зниження ціни, що обумовлено фазовою траєкторією її коливання в цей період. В той же час щорічна тенденція зміни ціни як на сировину так і на молочну продукцію має тенденцію до постійного росту (рис. 5).

Ріст цін можна пов'язати як із підвищенням собівартості виробництва продукції, так і з інфляційними процесами. Для побудови лінії тренду використаємо той же вид – поліноміальну 5-ступеня. Лінія тренду описує тенденцію до подальшого росту рівня цін, що відповідно вплине на відпускну ціну молокопереробних підприємств та роздрібні ціни.

Оцінку зв'язку між закупівельними цінами і цінами виробників можна провести на основі розрахунку показника кореляції:

$$r = \frac{\frac{1}{n} * \sum |x - \bar{x}| * |y - \bar{y}|}{\sigma_x * \sigma_y}$$

На підставі даних таблиці 1 розрахуємо кореляцію закупівельних цін та цін виробників. Отриманий показник 0,85 свідчить про сильний зв'язок.

Ціна сировини відіграє вагомому але не вирішальну роль при формуванні відпускних цін виробників, так само значний вплив чинять підвищення цін на енергоресурси, та інші складові собівартості готової продукції.

Висновки. Таким чином, для проведеного аналізування були взяті дані закупівельних цін на молоко на конкретну дату кожного місяця 2020 року без ПДВ, а також дані щодо відпускних цін виробників з ПДВ за той же період. Було проведено статистичне дослідження в результаті якого визначено, що середня закупівельна ціна молока в 2020 році становила $9,325 \pm 0,298$ грн/кг, а відпускна $18,2 \pm 0,618$ грн/кг. Середній темп росту закупівельних цін становить 101,25%, а цін виробників – 100,91%. Показники варіації свідчать про те, що аналізовані сукупності є кількісно однорідними.

Такий же висновок стосовно варіації цін спостерігається при аналізуванні даних по регіонах та по різних країнах. Аналізування роздрібних цін свідчить про їх хвилеподібну динаміку та відмічається сезонність. Середня роздрібна ціна молока в 2020 році становила $25,05 \pm 0,17$ грн.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Мазур М.В., Сіренко К.В. Статистичний аналіз регіональних відмінностей інфляції в Україні *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2017. № 5. С. 34–37. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_ekon_2017_5_8 (дата звернення: 23.01.2021).
2. Ціни на основні види сільськогосподарської продукції. URL: <https://agro.me.gov.ua/ua/investoram/monitoring-stanu-apk/riven-serednozvazhenih-cin-na-osnovni-vidi-silskogospodarskoyi-produkciji> (дата звернення: 23.01.2021).
3. Рождественська Л.Г. Статистика ринку товарів і послуг : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2005. 419 с.
4. Світові ціни на молоко (в натуральних показниках жир/білок), €/тонна. URL: <http://milkuia.info/uk/world-milk-prices> (дата звернення: 23.01.2021).
5. Індеси споживчих цін за 2019 рік. Статистичний збірник. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/03/zb_ISC_2019.pdf (дата звернення: 23.01.2021).

6. Чмут А.В., Антош Н.В. Стан та тенденції розвитку ринку молока і молочної продукції України. *Економіка і суспільство*. 2018. № 17. URL: <http://economyandsociety.in.ua/> (дата звернення: 23.01.2021).

REFERENCES:

1. Mazur M.V., Sirenko K.V. (2017) Statystychnyi analiz rehionalnykh vidminnostei inflatsii v Ukraini [Statistical analysis of regional differences in inflation in Ukraine]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Ekonomichni nauky*. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_ekon_2017_5_8 (accessed January 23, 2021). (in Ukrainian)
2. Tsiny na osnovni vydy silskohospodarskoi produktsii [Prices for basic types of agricultural products]. Available at: <https://agro.me.gov.ua/ua/investoram/monitoring-stanu-apk/riven-serednozvazhenih-cin-na-osnovni-vidi-silskogospodarskoji-produktsii> (accessed January 23, 2021). (in Ukrainian)
3. Rozhdienstvenska L.H. (2005) Statystyka rynku tovariv i posluh: navch. posib. [Statistics of the market of goods and services]. Kyiv: KNEU, 419 s. (in Ukrainian)
4. Svitovi tsiny na moloko [World milk prices]. Available at: <http://milkua.info/uk/world-milk-prices> (accessed January 23, 2021). (in Ukrainian)
5. Indeksy spozhyvchykh tsin za 2019 rik. Statystychnyi zbirnyk. [Consumer price indices for 2019. Statistical collection]. Available at: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/03/zb_ISC_2019.pdf (accessed January 23, 2021). (in Ukrainian)
6. Chmut A.V., Antosh N.V. Stan ta tendentsii rozvytku rynku moloka i molochnoi produktsii Ukrainy (2018) [Status and trends of the milk and dairy products market in Ukraine]. *Ekonomika i suspiilstvo*. Available at: <http://economyandsociety.in.ua/> (accessed January 23, 2021). (in Ukrainian)

*Стаття надійшла до редакції 09.03.2021.
The article was received 09 March 2021.*