

Галина М. Запша¹, Сергій П. Кобець²,
Сергій В. Кузьменко³, Богдан М. Бердник⁴

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИКОЮ ПІДПРИЄМСТВА З УРАХУВАННЯМ СУЧАСНИХ ТРЕНДІВ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

В статті досліджено моделювання системи управління логістикою підприємства з урахуванням сучасних трендів зовнішньоекономічної діяльності. Впровадження роботизованих складів, автоматизованих транспортних систем та безпілотного транспорту підвищує швидкість обробки замовлень та знижує людський фактор у логістичних операціях. Зміни у споживчих запитах та швидкий розвиток електронної комерції потребують впровадження адаптивних логістичних моделей, таких як омніканальна логістика та Just-in-Time. Таким чином, моделювання системи управління логістикою підприємства з урахуванням сучасних трендів є критично важливим для підвищення його конкурентоспроможності, ефективності та здатності до швидкої адаптації у динамічних умовах міжнародної торгівлі. Перспективи наукового дослідження моделювання системи управління логістикою підприємства з урахуванням сучасних трендів зовнішньоекономічної діяльності є надзвичайно широкими. Сучасні умови глобалізації, цифровізації та швидких змін у світовій економіці вимагають глибокого аналізу та впровадження інноваційних підходів у логістичні процеси. Значний потенціал має інтеграція інтелектуальних технологій, таких як штучний інтелект, машинне навчання та блокчейн, які дозволяють підвищити ефективність управління ланцюгами постачання. Використання великих даних сприяє точнішому прогнозуванню попиту та оптимізації транспортних маршрутів, що критично важливо в умовах нестабільності глобальних ринків. Дослідження також може зосереджуватися на розробці адаптивних логістичних моделей, які забезпечують гнучкість і швидкість реагування на зміну ринкових умов, включаючи кризові ситуації та перебої у постачанні. У цьому контексті важливими є питання диверсифікації постачальників, ефективного управління запасами та мінімізації логістичних ризиків. Значну увагу слід приділити розвитку стійких та екологічних логістичних систем, орієнтованих на зменшення негативного впливу на довкілля, використання альтернативних джерел енергії та впровадження принципів циркулярної економіки. Таким чином, подальше дослідження моделей управління логістикою відкриває можливості для оптимізації міжнародної торгівлі, підвищення конкурентоспроможності підприємств та створення ефективних стратегій адаптації до викликів сучасного економічного середовища.

Ключові слова. Моделювання, система, управління, логістика, підприємство, тренди, зовнішньоекономічна діяльність.

Табл. 5. Рис. 2. Формл. 2. Літ. 11.

DOI: 10.32752/1993-6788-2025-1-283-157-174

Halyna Zapsha, Serhii Kobets, Serhii Kuzmenko, Bogdan Berdnyk

MODELING OF THE LOGISTICS MANAGEMENT SYSTEM OF AN ENTERPRISE TAKING INTO ACCOUNT CURRENT TRENDS IN FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY

The article investigates the modeling of an enterprise's logistics management system taking into account modern trends in foreign economic activity. The introduction of robotic warehouses,

¹ Odessa State Agrarian University, Ukraine.

² National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Ukraine.

³ National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine.

⁴ National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine.

automated transport systems and unmanned transport increases the speed of order processing and reduces the human factor in logistics operations. Changes in consumer demands and the rapid development of e-commerce require the introduction of adaptive logistics models, such as omnichannel logistics and Just-in-Time. Thus, modeling an enterprise's logistics management system taking into account modern trends is critically important for increasing its competitiveness, efficiency and ability to quickly adapt in the dynamic conditions of international trade. The prospects for scientific research on modeling an enterprise's logistics management system taking into account modern trends in foreign economic activity are extremely broad. The current conditions of globalization, digitalization and rapid changes in the world economy require in-depth analysis and implementation of innovative approaches to logistics processes. The integration of intelligent technologies, such as artificial intelligence, machine learning and blockchain, has significant potential to improve the efficiency of supply chain management. The use of big data contributes to more accurate demand forecasting and optimization of transport routes, which is critically important in the context of unstable global markets. Research can also focus on the development of adaptive logistics models that provide flexibility and speed of response to changing market conditions, including crisis situations and supply disruptions. In this context, the issues of supplier diversification, effective inventory management and minimizing logistics risks are important. Considerable attention should be paid to the development of sustainable and environmentally friendly logistics systems focused on reducing the negative impact on the environment, using alternative energy sources and implementing the principles of the circular economy. Thus, further research into logistics management models opens up opportunities for optimizing international trade, increasing the competitiveness of enterprises and creating effective strategies for adapting to the challenges of the modern economic environment.

Keywords. Modeling, system, management, logistics, enterprise, trends, foreign economic activity.

Peer-reviewed, approved and placed: 05.01.2025.

Постановка проблеми. Сучасний бізнес активно виходить на міжнародні ринки, що вимагає адаптації логістичних процесів до нових умов, таких як митне регулювання, міжнародні стандарти транспортування, тарифна та нетарифна політика. Використання сучасних цифрових технологій дає можливість підвищити ефективність логістичних операцій, знизити витрати та покращити контроль за ланцюгами постачання. Геополітичні та економічні зміни змушують компанії переглядати моделі постачання, диверсифікувати ризики та шукати нові логістичні рішення. У світі зростає вимога до екологічної відповідальності бізнесу, що стимулює розвиток "зеленої" логістики, зниження викидів CO₂, оптимізацію транспортних маршрутів та впровадження циркулярної економіки. Впровадження роботизованих складів, автоматизованих транспортних систем та безпілотного транспорту підвищує швидкість обробки замовлень та знижує людський фактор у логістичних операціях. Зміни у споживчих запитах та швидкий розвиток електронної комерції потребують впровадження адаптивних логістичних моделей, таких як омніканальна логістика та Just-in-Time. Таким чином, моделювання системи управління логістикою підприємства з урахуванням сучасних трендів є критично важливим для підвищення його конкурентоспроможності, ефективності та здатності до швидкої адаптації у динамічних умовах міжнародної торгівлі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Глобальне моделювання системи управління інноваційним розвитком і логістикою підприємства, точніше

підприємств всього народно-господарського комплексу України, починаємо із динамічного аналізу експорту та імпорту продукції на державному рівні. Як відомо, усі економічні явища та процеси перебувають у постійному розвитку і русі. В процесі аналітичної обробки економічної інформації часто використовується один із найпростіших способів - аналіз рядів динаміки [1-2; 4-6; 8-11].

Метою даної статті є дослідження системи управління логістикою підприємства з урахуванням сучасних трендів зовнішньоекономічної діяльності.

Основні результати дослідження. Перший етап вивчення обраної теми – дослідження динаміки експорту та імпорту товарів і визначимо автокореляцію рівнів ряду за останні 2013-2023 рр. Користуємося даними статистичного збірника України 2013-2023 рр. (табл. 1) [3; 7].

Таблиця 1. Динаміка експорту та імпорту товарів, 2013-2023 рр., на основі [3]

Роки, t	Експорт/Exports, (тис.дол. США/thsd. USD), y_t	Імпорт/Imports, (тис.дол. США/thsd. USD), y_t
2013	11936316,70	5421645,10
2014	14180342,00	6214212,10
2015	14096178,10	6650075,80
2016	14233226,10	7523029,10
2017	11520850,70	6373128,10
2018	9736654,20	5523022,40
2019	9867999,69	5326512,66
2020	10790369,52	5652148,93
2021	11679950,63	6361810,17
2022	15660855,90	7027150,18
2023	11547173,97	5876541,97

Приспускаємо, що експорт та імпорт товарів в поточному 2023 р. залежать від експорту та імпорту попередніх років.

При обчисленні коефіцієнта кореляції однією із робочих формул (1) є:

$$r_{xy} = \frac{\sum(x_i - x_c) \cdot (y_i - y_c)}{\sqrt{\sum(x_i - x_c)^2 \cdot \sum(y_i - y_c)^2}} \quad (1)$$

В ході додаткових статистичних обчислень показників експорту та імпорту товарів 2013-2023 рр., що представлені табл. 2 отримані коефіцієнти автокореляційних рівнів експорту та імпорту.

Отримані результати обчислень коефіцієнтів автокореляції експорту та імпорту товарів за останні одинадцять років можна згрупувати та побудувати корелограму (табл. 3 та рис. 1, 2.)

Таблиця 2. Результати розрахунку додаткових статистичних обчислень показників експорту та імпорту товарів 2013-2023 рр., на основі [3]

Роки, t	Динаміка експорту товарів, 2013-2023 рр.									
	Експорт/Exports, (тис.дол. США/thsd. USD), Yt	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²		
2013	11936316,70	-	-	-	-	-	-	-		
2014	14180342,00	14180341	1848981,92	1848981,92	3418734136788,92	3418734136788,92	3418734136788,92			
2015	14096178,10	14096177,1	1764818,02	1764818,02	3114582640187,08	3114582640187,08	3114582640187,08			
2016	14233226,10	14233225,1	1901866,02	1901866,02	3617094354226,91	3617094354226,91	3617094354226,91			
2017	11520850,70	11520849,7	-810509,38	-810509,38	656925456689,01	656925456689,01	656925456689,01			
2018	9736654,20	9736653,2	-2594705,88	-2594705,88	6732498608895,99	6732498608895,99	6732498608895,99			
2019	9867999,69	9867998,69	-2463360,39	-2463360,39	60681444415947,68	60681444415947,68	60681444415947,68			
2020	10790369,52	10790368,52	-1540990,56	-1540990,56	2374651909091,10	2374651909091,10	2374651909091,10			
2021	11679950,63	11679949,63	-651409,45	-651409,45	424334272852,12	424334272852,12	424334272852,12			
2022	15660855,90	15660854,9	3329495,82	3329495,82	11085542408738,50	11085542408738,50	11085542408738,50			
2023	11547173,97	11547172,97	-784186,11	-784186,11	614947856685,30	614947856685,30	614947856685,30			
середнє	12331360,08	12331359,08	-	-	-	-	-			
сума	135249917,5	123313590,8	-3,72529E-09	-3,72529E-09	38107456060102,60	38107456060102,60	38107456060102,60			
Роки, t	Експорт/Exports, (тис.дол. США/thsd. USD), Yt	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²			
2013	-	-	-	-	-	-	-			
2014	-	-	-	-	-	-	-			
2015	14096178,1	14096178,1	1970260,454	1970260,454	3881926258347,630	3881926258347,630	3881926258347,630			
2016	14233226,1	14233226,1	2107308,454	2107308,454	4440748922173,040	4440748922173,040	4440748922173,040			
2017	11520850,7	11520850,7	-605066,946	-605066,946	366106008603,929	366106008603,929	366106008603,929			
2018	9736654,2	9736654,2	-2389263,446	-2389263,446	5708579812268,000	5708579812268,000	5708579812268,000			
2019	9867999,69	9867999,69	-2257917,956	-2257917,956	5098193494020,170	5098193494020,170	5098193494020,170			
2020	10790369,52	10790369,52	-1335548,126	-1335548,126	1783688795674,950	1783688795674,950	1783688795674,950			
2021	11679950,63	11679950,63	-445967,016	-445967,016	198886578963,527	198886578963,527	198886578963,527			
2022	15660855,9	15660855,9	3534938,254	3534938,254	12495788462734,700	12495788462734,700	12495788462734,700			
2023	11547173,97	11547173,97	-578743,676	-578743,676	334944241995,552	334944241995,552	334944241995,552			
середнє	12125917,646	12125917,646	-	-	-	-	-			
сума	109133258,8	109133258,8	1,30385E-08	1,30385E-08	34308862574781,600	34308862574781,600	34308862574781,600			

Продовження табл. 2.

Роки, t	Експорт/Exports, (Тис.дол. США/thsd. USD), Y _t	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	14096178,1	-	1970262,23	1970262,23	-	3881933263721,30
2016	14233224,1	14233224,1	2355591,011	2107308,23	4959741713291,35	5539390648236,80	4440747985591,55
2017	11520850,7	11520848,7	-358784,3888	-605067,17	-605067,17	128726237610,71	36610627522,62
2018	9736654,2	9736652,2	-2142980,889	-2389263,67	5120146378232,50	4592367089547,74	5708580874162,91
2019	9867999,69	9867997,69	-2011635,399	-2257918,18	-2257918,18	4046676977504,07	50981944497539,31
2020	10790369,52	10790367,52	-1089265,569	-1335548,35	1454766830635,28	1186499479264,26	1783689389251,95
2021	11679950,63	11679948,63	-199684,4587	-445967,24	-445967,24	39873883066,28	198886777171,14
2022	15660855,9	15660853,9	3781220,811	3534938,03	13366381253917,80	14297630823430,10	12495786891651,10
2023	11547173,97	11547171,97	-332461,1187	-578743,90	-578743,90	110530395480,50	3349444499215,01
середнє	11879635,09	12125915,87					
сума	95037080,71	109133242,8	0,00	0,00	24901034258642,70	29941695534140,50	34308870455826,90
Роки, t	Експорт/Exports, (Тис.дол. США/thsd. USD), Y _t	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	14233224,1	-	2353590,39	2353590,39	-	5539387706248,43
2017	11520850,7	11520849,7	-22557,10143	-358784,01	8093127389,11	508822824,86	128725968522,56
2018	9736654,2	9736653,2	-1806753,601	-2142980,51	3871837761009,06	3264358576275,12	4592365482312,21
2019	9867999,69	9867998,69	-1675408,111	-2011635,02	3370309636024,56	2806992339840,65	4046675468777,66
2020	10790369,52	10790368,52	-753038,2814	-1089265,19	820258389521,46	567066653296,90	1186498662315,22
2021	11679950,63	11679949,63	136542,8286	-199684,08	-27265429615,92	18643944034,29	39873733303,08
2022	15660855,9	15660853,9	4117448,099	3781220,19	15568977866155,00	16953378844429,50	14297626096904,50
2023	11547173,97	11547171,97	3766,168571	-332461,74	-1252106970,51	14184025,71	110530811057,29
середнє	11543407,8	11879633,71					
сума	80803854,61	95037069,71	0	0,00	23610961597103,10	23610963364727,00	29941683929440,90

Продовження табл. 2.

Роки, t	Експорт/Exports, (тис.дол. США/thsd. USD), Y _t	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	11520849,7	-	-22557,10	-22557,10	-	508822824,86
2018	9736654,2	9736653,2	-1810513,12	-1806753,60	3271151096982,43	3277957751657,09	3264358576275,12
2019	9867999,69	9867998,69	-1679167,63	-1675408,11	2813291064957,94	2819603924042,59	2806992339840,65
2020	10790369,52	10790368,52	-756797,80	-753038,28	569897713445,86	572742907562,18	567066653296,90
2021	11679950,63	11679949,63	132783,31	136542,83	18130608962,05	17631407857,17	18643944034,29
2022	15660855,9	15660854,9	4113688,58	4117448,10	16937899228698,40	16922433746934,70	16953378844429,50
2023	11547173,97	11547172,97	6,65	3766,17	25051,30	44,24	14184025,71
середнє	11547167,32	11543406,80					
сума	69283003,91	80803847,61	0,00	0,00	23610369715540,90	23610369738098,00	23610963364727,00
Роки, t	Експорт/Exports, (тис.дол. США/thsd. USD), Y _t	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	9736653,2	-	-1810512,29	-1810512,29	-	-
2019	9867999,69	9867997,69	-2041270,25	-1679167,80	3427635268049,93	4166784241700,15	3277954734135,92
2020	10790369,52	10790367,52	-1118900,42	-756797,97	846781562407,24	1251938154351,78	2819604483765,16
2021	11679950,63	11679948,63	-229319,31	132783,15	-30449739456,60	52587346856,15	572743159828,14
2022	15660855,9	15660853,9	3751585,96	4113688,42	15432855693301,30	14074397200262,80	17631363596,09
2023	11547173,97	11547171,97	-362095,97	6,49	-2348192,38	131113492938,62	16922432375705,20
середнє	11909269,94	11547165,49					42,06
сума	59546349,71	69282992,91	0,00	0,00	19676818625597,20	19676820436109,50	23610366117072,60

Продовження табл. 2.

Роки, t	Експорт/Exports, (тис.дол. США/thsd. USD), у	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	9867997,69	-	-2041270,25	-2041270,25	-	4166784241700,15
2020	10790369,52	10790367,52	-1629217,99	-1118900,42	1822932690946,49	2654351242647,46	1251938154351,78
2021	11679950,63	11679948,63	-739636,87	-229319,31	169613019304,83	547062706859,76	52587346856,15
2022	15660855,9	15660853,9	3241268,40	3751585,96	12159896996791,20	10505820808425,90	14074397200262,80
2023	11547173,97	11547171,97	-872413,53	-362095,97	315897426941,78	761105376051,19	1311113492938,62
середнє	12419587,51	11909267,94					
сума	49678350,02	59546339,71	0,00	0,00	14468338092714,10	14468340133984,30	19676820436109,50
Роки, t	Експорт/Exports, (тис.дол. США/thsd. USD), у	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	10790367,52	-	-1629217,985	-1629217,985	-	2654351242647,46
2021	11679950,63	11679948,63	-1282709,537	-739636,875	948739273232,83	1645343755455,61	547062706859,76
2022	15660855,9	15660853,9	2698195,733	3241268,395	8745576553977,19	7280260215378,21	10505820808425,90
2023	11547173,97	11547171,97	-1415486,197	-872413,535	1234889316577,67	2003601172953,86	761105376051,19
середнє	12962660,17	12419585,51					
сума	38887980,5	49678342,02	0,00	0,00	10929203514569,70	10929205143787,70	14468340133984,30

Продовження табл. 2.

Роки, t	Експорт/Exports, (тис.дол. США/thsd. USD), Y _t	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	11679948,63	-	-1282709,537	-1282709,54	-	1645343755455,61
2022	15660853,9	15660853,9	2056840,965	2698195,733	5549759515908,22	4230594755302,13	7280260215378,21
2023	11547173,97	11547171,97	-2056840,965	-1415486,197	2911429994696,04	4230594755302,13	2003601172953,86
середнє	13604014,94	12962658,17					
сума	27208029,87	38887974,5	0,00	0,00	8461188227894,72	8461189510604,26	10929205143787,70
Роки, t	Експорт/Exports, (тис.дол. США/thsd. USD), Y _t	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-	-	-
2022	15660853,9	15660853,9	-	3241268,395	3241268,395	-	10505820808425,90
2023	11547173,97	11547171,97	-10	-2056840,965	20568409,65	100	4230594755302,13
середнє	11547173,97	13604012,94					
сума	11547173,97	27208025,87	-10,00	1184427,43	23809678,05	100,00	14736415563728,00

Продовження табл. 2.

Динаміка імпорту товарів, 2013-2023 рр.										
Роки, t	Імпорт/Imports, (тис.дол. США/thsd. USD), Y _t	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²	(Y _t -Y _{t-1}) ²		
2013	5421645,10	-	-	-	-	-	-	-		
2014	6214212,10	6214211,1	-38551,04	-38551,04	1486182762,18	1486182762,18	1486182762,18			
2015	6650075,80	6650074,8	397312,66	397312,66	157857349001,65	157857349001,65	157857349001,65			
2016	7523029,10	7523028,1	1270265,96	1270265,96	1613575606594,19	1613575606594,19	1613575606594,19			
2017	6373128,10	6373127,1	120364,96	120364,96	14487723355,07	14487723355,07	14487723355,07			
2018	5523022,40	5523021,4	-729740,74	-729740,74	532521549075,23	532521549075,23	532521549075,23			
2019	5326512,66	5326511,66	-926250,48	-926250,48	857939953552,73	857939953552,73	857939953552,73			
2020	5652148,93	5652147,93	-600614,21	-600614,21	360737430455,15	360737430455,15	360737430455,15			
2021	6361809,17	6361808,17	109047,03	109047,03	11891254533,73	11891254533,73	11891254533,73			
2022	7027150,18	7027149,18	774387,04	774387,04	599675286171,19	599675286171,19	599675286171,19			
2023	5876541,97	5876540,97	-376221,17	-376221,17	141542369508,61	141542369508,61	141542369508,61			
середнє	6252763,14	6252762,14	-	-	-	-	-			
сума	67949276,51	62527621,41	0	0	4291714705009,73	4291714705009,73	4291714705009,73			
Імпорт/Imports, (тис.дол. США/thsd. USD), Y _t	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²	(Y _t -Y _{t-1}) ²			
2013	-	-	-	-	-	-	-			
2014	-	-	-	-	-	-	-			
2015	6650075,8	6650075,8	393029,210	393029,210	154471959913,224	154471959913,224	154471959913,224			
2016	7523029,1	7523029,1	1265982,510	1265982,510	1602711715625,900	1602711715625,900	1602711715625,900			
2017	6373128,1	6373128,1	116081,510	116081,510	13474916963,880	13474916963,880	13474916963,880			
2018	5523022,4	5523022,4	-734024,190	-734024,190	538791511505,155	538791511505,155	538791511505,155			
2019	5326512,66	5326512,66	-930533,930	-930533,930	865893394881,244	865893394881,244	865893394881,244			
2020	5652148,93	5652148,93	-604897,660	-604897,660	365901179073,476	365901179073,476	365901179073,476			
2021	6361810,17	6361810,17	104763,580	104763,580	10975407694,416	10975407694,416	10975407694,416			
2022	7027150,18	7027150,18	770103,590	770103,590	593059539330,888	593059539330,888	593059539330,888			
2023	5876541,97	5876541,97	-380504,620	-380504,620	144783765841,344	144783765841,344	144783765841,344			
середнє	6257046,590	6257046,590	0	0	4290063390829,530	4290063390829,530	4290063390829,530			
сума	56313419,31	56313419,31	0	0	4290063390829,530	4290063390829,530	4290063390829,530			

Продовження табл. 2.

Роки, t	Імпорт/imports, (тис. дол. США/thsd. USD), Y _t	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	6650075,8	-	393030,99	393030,99	-	154473357353,58
2016	7523029,1	7523027,1	131511,161	1265982,29	1664907436601,36	1729517366444,32	1602711152967,06
2017	6373128,1	6373126,1	165210,1613	116081,29	116081,29	27294397380,25	13474865372,15
2018	5523022,4	5523020,4	-684895,5387	-734024,41	502730045264,59	469081898999,65	538791837738,18
2019	5326512,66	5326510,66	-881405,2788	-930534,15	-930534,15	776875265408,37	865893808451,93
2020	5652148,93	5652146,93	-55769,0088	-604897,88	336183496397,62	308879191086,96	365901447916,93
2021	6361810,17	6361808,17	153892,3313	104763,36	104763,36	23682818839,10	10975361132,87
2022	7027150,18	7027148,18	819232,2413	770103,37	630893507978,76	671141465103,50	593059197062,68
2023	5876541,97	5876539,97	-331375,9688	-380504,84	-380504,84	109810032665,00	144783934954,56
середнє	6207917,939	6257044,812	0,00	0,00	3134713789078,97	4116282435927,15	4290064962949,92
сума	49663343,51	56313403,31					
Роки, t	Імпорт/imports, (тис. дол. США/thsd. USD), Y _t	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	7523027,1	-	1315110,54	1315110,54	-	1729515722555,76
2017	6373128,1	6373127,1	353083,1843	165210,54	58333062216,70	124667735025,34	27294521288,01
2018	5523022,4	5523021,4	-497022,5157	-684895,16	340408317287,57	247031381126,96	469081385328,14
2019	5326512,66	5326511,66	-693532,2557	-881404,90	611282731095,37	480986989716,15	776874604354,55
2020	5652148,93	5652147,93	-367895,9857	-555768,63	204465049342,54	135347456304,69	30887874260,34
2021	6361810,17	6361809,17	341765,2543	153892,61	52595145707,72	116803489036,98	23682934258,42
2022	7027150,18	7027148,18	1007105,264	819231,62	825052473394,67	1014261013352,00	671140441063,59
2023	5876541,97	5876539,97	-143502,9457	-331376,59	47553517343,89	20593095428,68	109810446885,35
середнє	6020044,916	6207916,564					
сума	42140314,41	49663332,51	1,86265E-09	0,00	2139691611499,00	2139691159990,78	4116278829994,16

Продовження табл. 2.

Роки, t	Імпорт/Imports, (тис.дол. США)/thsd. USD), Yt	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	6373127,1	-	353083,18	353083,18	-	124667735025,34
2018	5523022,4	5523021,4	-438175,32	-497022,52	217782999041,94	191997609596,52	247031381126,96
2019	5326512,66	5326511,66	-634685,06	-693532,26	440174560174,07	402825123271,59	480986989716,15
2020	5652148,93	5652147,93	-309048,79	-367895,99	113697808617,70	95511153570,30	135347456304,69
2021	6361810,17	6361809,17	400612,45	341765,25	136915416413,88	160490336430,38	116803489036,98
2022	7027150,18	7027149,18	1065952,46	1007105,26	1073526335622,82	1136254650533,23	1014261013352,00
2023	5876541,97	5876540,97	-84655,75	-143502,95	12148349257,48	7166595725,88	20593095428,68
середнє	5961197,72	6020043,92					
сума	35767186,31	42140307,41	0,00	0,00	1994245822211,07	1994245469127,89	2139691159990,78
Роки, t	Імпорт/Imports, (тис.дол. США)/thsd. USD), Yt	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	5523021,4	-	-438174,49	-438174,49	-	191996879305,02
2019	5326512,66	5326510,66	-72320,12	-634685,23	45845909153,60	521746358646,09	4028253348833,30
2020	5652148,93	5652146,93	-396683,85	-309048,96	122594729925,98	157358078437,56	95511256586,59
2021	6361810,17	6361808,17	312977,39	400612,28	125382586560,01	97954845399,30	160490202892,92
2022	7027150,18	7027148,18	978317,40	1065952,30	1042839675636,53	957104931229,49	1136254795215,76
2023	5876541,97	5876539,97	-172290,81	-84655,92	14585436335,95	29684123899,62	7166623944,49
середнє	6048832,782	5961195,885					
сума	30244163,91	35767175,31	0,00	0,00	1763847899437,58	1763848337612,06	1994244592778,08

Продовження табл. 2.

Роки, t	Імпорт/Imports, (тис.дол. США/thsd. USD), Yt	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	5326510,66	-	-722320,12	-722320,12	-	521746358646,09
2020	5652148,93	5652146,93	-577263,88	-396683,85	228991260530,58	333233590038,97	157358078437,56
2021	6361810,17	6361808,17	132397,36	312977,39	41437379128,45	17529060272,98	97954845399,30
2022	7027150,18	7027148,18	797737,37	978317,40	780440345659,97	6363848907505,83	9571049312229,49
2023	5876541,97	5876539,97	-352870,84	-172290,81	60796403985,45	124517831486,66	29684123899,62
середнє	6229412,813	6048830,78	0,00	0,00	1111664666984,32	1111665389304,45	1763848337612,06
сума	24917651,25	30244153,91	0,00	0,00	1111664666984,32	1111665389304,45	1763848337612,06
Роки, t	Імпорт/Imports, (тис.дол. США/thsd. USD), Yt	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	5652146,93	-	-577263,8825	-577263,8825	-	333233590038,97
2021	6361810,17	6361808,17	-60023,93667	132397,3575	-7947010601,41	3602872972,96	17529060272,98
2022	7027150,18	7027148,18	605316,0733	797737,3675	482883250846,37	366407548635,69	636384907505,83
2023	5876541,97	5876539,97	-545292,1367	-352870,8425	192417695674,19	297343514310,50	124517831486,66
середнє	6421834,107	6229410,813	0,00	0,00	667353358655,27	6673533935919,15	1111665389304,45
сума	19265502,32	24917643,25	0,00	0,00	667353358655,27	6673533935919,15	1111665389304,45

Закінчення табл. 2.

Роки, t	Імпорт/Imports, (тис.дол. США/thsd. USD), Y _t	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	6361808,17	-	-60023,93667	-60023,94	-	3602872972,96
2022	7027150,18	7027148,18	575304,105	605316,0733	348240821811,15	330974813229,85	366407548635,69
2023	5876541,97	5876539,97	-575304,105	-545292,1367	313708804648,55	330974813229,85	297343514310,50
середнє	6451846,075	6421832,107					
сума	12903692,15	19765496,32	0,00	0,00	661949566435,77	661949626459,70	667353935919,15
Роки, t	Імпорт/Imports, (тис.дол. США/thsd. USD), Y _t	Y _{t-1}	Y _t -Y _{t-1}	Y _{t-1} -Y _{t-2}	(Y _t -Y _{t-1})*(Y _{t-1} -Y _{t-2})	(Y _t -Y _{t-1}) ²	(Y _{t-1} -Y _{t-2}) ²
2013	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-	-	-
2022	-	7027148,18	-	-	-	-	-
2023	5876541,97	5876539,97	-10	797737,3675	797737,3675	-	636384907505,83
середнє	5876541,97	6451844,075				100	330974813229,85
сума	5876541,97	12903688,15	-10,00	222433,26	6550778,42	100,00	967359720735,68

Таблиця 3. Результати розрахунку коефіцієнтів автокореляційних рівнів експорту та імпорту товарів, 2013-2023 рр., на основі [3; 7]

Лар	Експорт/Exports, (тис.дол. США/thsd. USD), yt		Імпорт/Imports, (тис.дол. США/thsd. USD), yt	
	Коефіцієнт автокореляційних рівнів	Корелограма	Коефіцієнт автокореляційних рівнів	Корелограма
1	1,000	*****	1,000	*****
2	1,000	*****	1,000	*****
3	0,777	*****	0,746	*****
4	0,888	*****	0,721	*****
5	1,000	*****	0,965	*****
6	0,913	*****	0,940	*****
7	0,857	*****	0,794	*****
8	0,869	*****	0,775	*****
9	0,880	*****	0,996	*****
10	0,620	*****	0,666	*****
11	0,000	-	0,000	-

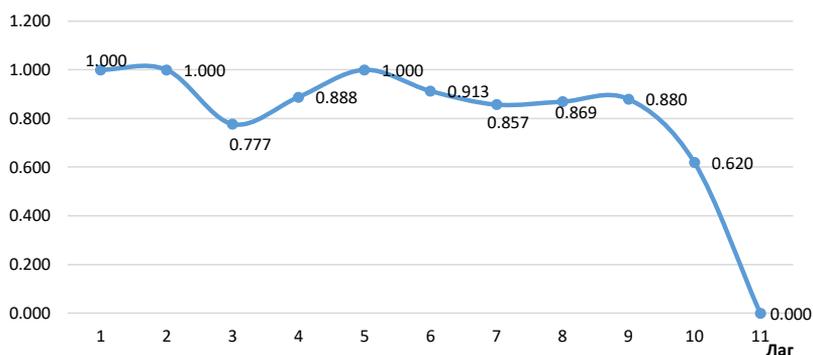


Рис. 1. Графічне представлення розрахунку коефіцієнтів автокореляційних рівнів експорту товарів, 2013-2023 рр., на основі [3; 7]

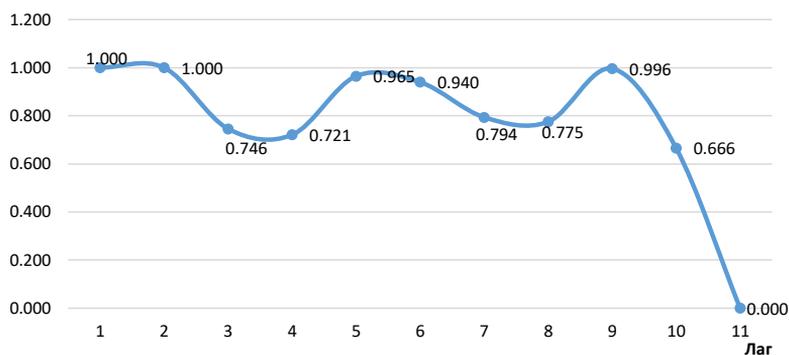


Рис. 2. Графічне представлення розрахунку коефіцієнтів автокореляційних рівнів імпорту товарів, 2013-2023 рр., на основі [3; 7]

Аналізуючи значення автокореляційної функції експорту товарів 2013-2023 рр., можна зробити висновок про по-перше, наявність лінійної тенденції, по-друге коливань результативних значень періодичністю 2 роки, а також з 7 періоду наявність лінійності тенденції, але незначне спадання коефіцієнту автокореляції. Щодо значення автокореляційної функції імпорту товарів 2013-2023 рр., також наявність лінійної тенденції, коливання результативних значень періодичністю 2 роки та досить високі значення коефіцієнту автокореляції. Тобто, автокореляційні функції експорту та імпорту товарів є лінійними та якісними моделями і по їх показниках можна проводити прогнозування на наступний період, що буде власною розробкою автора.

Користуючись електронними таблицями Microsoft Excel та вбудованою функцією FORECAST, визначено прогнозні значення експорту та імпорту товарів, 2025-2027 рр. та їх відхилення від 2023 р.

Таблиця 4. Результати прогнозування експорту та імпорту товарів, 2025-2027 рр. та їх відхилення від 2023 р. [3; 7]

Роки, t	Експорт/Exports, (тис.дол. США/thsd. USD)			Імпорт/Imports, (тис.дол. США/thsd. USD)		
	Експорт/ Exports, (тис.дол. США/thsd. USD), у _t	Експорт/ Exports, (тис.дол. США/thsd. USD), у _t	Відхилення прогнозного значення від фактичного значення 2023 р.	Імпорт/ Imports, (тис.дол. США/thsd. USD), у _t	Імпорт/ Imports, (тис.дол. США/thsd. USD), у _t	Відхилення прогнозного значення від фактичного значення 2023 р.
2013	11936316,70			5421645,10		
2014	14180342,00			6214212,10		
2015	14096178,10			6650075,80		
2016	14233226,10			7523029,10		
2017	11520850,70			6373128,10		
2018	9736654,20			5523022,40		
2019	9867999,69			5326512,66		
2020	10790369,52			5652148,93		
2021	11679950,63			6361810,17		
2022	15660855,90			7027150,18		
2023	11547173,97			5876541,97		
2025		11713844,02	166670,05		6340129,21	463587,24
2026		11716472,16	169298,19		6449975,25	573433,28
2027		11719100,30	171926,33		6559821,28	683279,31

Щодо прогнозних значень експорту та імпорту товарів, то їх значення збільшуються, що є закономірним та логічним явищем економічної діяльності.

Слід враховувати, що на ці показники є ряд зовнішніх та внутрішніх факторів, які впливають суттєво та опосередковано.

Тому, як продовження дослідження експорту та імпорту товарної продукції, слід виділити деякі фактори логістичної системи та інноваційного менеджменту, а саме: кількість логістичних центрів, одиниць; частка кількості інноваційно-активних підприємств у загальній кількості промислових підприємств, %.

Вивчення, аналіз та прогнозування цих економічних процесів будемо проводити за допомогою множинної лінійної виробничої функції, з

використанням електронних таблиць Microsoft Excel та вбудованих статистичних, математичних функцій та масивів. Цей економетричний аналіз дає змогу оцінити міру впливу на досліджуваний результативний показник кожного із введених у модель факторів при фіксованому положенні на середньому рівні інших факторів.

З практичного досвіду відомо, що залежності такого виду можуть бути описані множинною лінійною виробничою функцією типу [5]:

$$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n. \quad (2)$$

Дослідження, аналіз основних статистичних коефіцієнтів експорту та імпорту товарів проводилось, як зазначалось попередньо, з використанням електронних таблиць Microsoft Excel та вбудованих статистичних, математичних функцій і масивів, їх згруповано та зведено в табл. 5.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Перспективи наукового дослідження моделювання системи управління логістикою підприємства з урахуванням сучасних трендів зовнішньоекономічної діяльності є надзвичайно широкими. Сучасні умови глобалізації, цифровізації та швидких змін у світовій економіці вимагають глибокого аналізу та впровадження інноваційних підходів у логістичні процеси. Значний потенціал має інтеграція інтелектуальних технологій, таких як штучний інтелект, машинне навчання та блокчейн, які дозволяють підвищити ефективність управління ланцюгами постачання. Використання великих даних сприяє точнішому прогнозуванню попиту та оптимізації транспортних маршрутів, що критично важливо в умовах нестабільності глобальних ринків. Дослідження також може зосереджуватися на розробці адаптивних логістичних моделей, які забезпечують гнучкість і швидкість реагування на зміну ринкових умов, включаючи кризові ситуації та перебої у постачанні. У цьому контексті важливими є питання диверсифікації постачальників, ефективного управління запасами та мінімізації логістичних ризиків. Значну увагу слід приділити розвитку стійких та екологічних логістичних систем, орієнтованих на зменшення негативного впливу на довкілля, використання альтернативних джерел енергії та впровадження принципів циркулярної економіки. Таким чином, подальше дослідження моделей управління логістикою відкриває можливості для оптимізації міжнародної торгівлі, підвищення конкурентоспроможності підприємств та створення ефективних стратегій адаптації до викликів сучасного економічного середовища.

1. Вишневська О.М., Двойнісюк Т.В., Шигида С.В. Особливості логістичних систем сільськогосподарських підприємств. Глобальні та національні проблеми економіки. Випуск 7. 2015. С. 106-109.

2. Грищенко Ю. А., Рудківський О. А. Логістичний менеджмент на підприємстві. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/317.pdf>

3. Державна служба статистики України. Статистична інформація. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

4. Економетричні моделі динаміки. URL: <https://lib.chmnu.edu.ua/pdf/posibnuku/299/8.pdf>

Таблиця 5. Результати обчислень основних статистичних показників та коефіцієнтів експортної та імпоротної діяльності України, 2013-2023 рр., на основі [3; 7]

Результативний показник: Експорт, тис. дол. США Впливаючі фактори: - кількість логістичних центрів, одиниць; - частка кількості інноваційно-активних підприємств у загальній кількості промислових підприємств, %.	Результативний показник: Імпорт, тис. дол. США Впливаючі фактори: - кількість логістичних центрів, одиниць; - частка кількості інноваційно-активних підприємств у загальній кількості промислових підприємств, %.			
Парні коефіцієнти кореляції				
$r_{yx1}=0,94$, зв'язок між фактором тісний пряма залежність	$r_{yx2}=0,90$ зв'язок між фактором тісний пряма залежність	$r_{xy1}=0,96$ зв'язок між фактором тісний пряма залежність	$r_{xy2}=0,89$ зв'язок між фактором тісний пряма залежність	
a_0	a_1	a_0	a_1	a_2
19599056,32	34554,33	6360743,29	33580,99	-53988,38
Коефіцієнти множинної лінійної регресії (МНК – метод найменших квадратів)				
Множинна лінійна регресія експорту товарів, 2013-2023 рр.				
$Y_1=19599056,32+34555,23X_1-486275,77X_2$				
Коефіцієнт детермінації				
$R^2=0,99$ зв'язок тісний між факторами та показником, пряма залежність, варіація результативного показника 99,34%. Виробнича модель якісна.				
Коефіцієнт еластичності				
$Kx_1=0,10$ Відсотковий вплив фактора на показник, показник збільшиться на 0,10%	$Kx_2=-0,69$ Відсотковий вплив фактора на показник, показник зміниться на 0,69%	$Kx_1=0,19$ Відсотковий вплив фактора на показник, показник зміниться на 0,19%	$Kx_2=-0,14$ Відсотковий вплив фактора на показник, показник зміниться на 0,14%	

5. Калініченко А.В., Костоглод К.Д., Протас Н.М. Використання оптимального програмування при розв'язанні задач сільськогосподарського виробництва. Полтава: Видавництво «Сімон», 2018. 236 с.
6. Кальченко А. Г. Логістика: підручник. Київ: КНЕУ, 2006. 284 с.
7. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник. К.: «Знання», КОО, 1998. 494 с.
8. Янковська В. А., Телепнева О. С., Кононов І. О. Семантика поняття «логістичний менеджмент». Економіка та суспільство. Випуск 32. 2021. ULR: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/844>
9. Hnatenko I., Bebko S., Ievseitseva O., Shikovets K., Kvita H., Zos-Kior M. Market analysis of the renewable energy market of Ukraine in the context of changes in financial and economic processes. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2024. № 5(58). pp. 446–459.
10. Ovcharenko I., Khodakivska O., Sukhomlyn L., Shevchenko O., Lemeshenko I., Martynov A., Zos-Kior M., Hnatenko I., Michkivskyy S., Bilyavska L. Spatial organization management: modeling the functioning of eco-clusters in the context of globalization. *Journal of Hygienic Engineering and Design*. 2022. Vol. 40, pp. 351–356.
11. Purdenko O., Artyushok K., Riazanova N., Babaiev I., Kononenko A., Lepeyko T., Zos-Kior M. Financial management of innovative eco-entrepreneurship. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*. 2023. Vol. 45. No. 2. P. 152-165.

-
1. Vyshnevskaya O.M., Dvoinisiuk T.V., Shyhyda S.V. Osoblyvosti lohistychnykh system silskohospodarskykh pidpriemstv. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*. Vypusk 7. 2015. S. 106-109.
 2. Hryshchenko Yu. A., Rudkivskyy O. A. Lohistychnyi menedzhment na pidpriemstvi. ULR: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/317.pdf>
 3. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Statystychna informatsiia. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
 4. *Ekonometrychni modeli dynamiky*. ULR: <https://lib.chmnu.edu.ua/pdf/posibnuku/299/8.pdf>
 5. Kalinichenko A.V., Kostohlod K.D., Protas N.M. Vykorystannia optymalnoho prohramuvannia pry rozv'iazanni zadach silskohospodarskoho vyrobnytstva. Poltava: Vydavnytstvo «Simon», 2018. 236 s.
 6. Kalchenko A. H. Lohistyka: pidruchnyk. Kyiv: KNEU, 2006. 284 s.
 7. Lukianenko I.H., Krasnikova L.I. *Ekonometryka: Pidruchnyk*. K.: «Znannia», KOO, 1998. 494 s.
 8. Iankovska V. A., Telepnieva O. S., Kononov I. O. Semantyka poniattia «lohistychnyi menedzhment». *Ekonomika ta suspilstvo*. Vypusk 32. 2021. ULR: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/844>
 9. Hnatenko I., Bebko S., Ievseitseva O., Shikovets K., Kvita H., Zos-Kior M. Market analysis of the renewable energy market of Ukraine in the context of changes in financial and economic processes. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2024. № 5(58). pp. 446–459.
 10. Ovcharenko I., Khodakivska O., Sukhomlyn L., Shevchenko O., Lemeshenko I., Martynov A., Zos-Kior M., Hnatenko I., Michkivskyy S., Bilyavska L. Spatial organization management: modeling the functioning of eco-clusters in the context of globalization. *Journal of Hygienic Engineering and Design*. 2022. Vol. 40, pp. 351–356.
 11. Purdenko O., Artyushok K., Riazanova N., Babaiev I., Kononenko A., Lepeyko T., Zos-Kior M. Financial management of innovative eco-entrepreneurship. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*. 2023. Vol. 45. No. 2. P. 152-165.