

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОЦІНЮВАННЯ ТА АНАЛІЗУ ЕКСПОРТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ РЕГІОНУ

© 2020 ПІЛЬКО А. Д., ЛЕСІВ І. Б.

УДК 339.564:332.142:519.862
JEL Classification: C53; C65; R58

Пілько А. Д., Лесів І. Б.

Моделювання процесу оцінювання та аналізу експортного потенціалу регіону

У публікації висвітлено результати проведеного аналізу наявних підходів до управління зовнішньоекономічною діяльністю на регіональному рівні, а також оцінювання, аналізу, прогнозування та оптимізації показників експорту регіону. Вивчення наявних підходів до кількісного оцінювання експортного потенціалу як в Україні, так і в інших країнах з малою відкритою економікою засвідчило обмежені можливості ефективного застосування наявних методик на рівні регіонів України та їх територіальних систем. Проведений аналіз показників експорту регіонів Західної України, а також ефективності експорту цих регіонів за період 2008–2018 рр. дозволив ідентифікувати основні закономірності та тенденції зміни відповідних показників у досліджуваних регіонах. Суть наукової новизни отриманих результатів полягає в удосконаленні та розвитку наявних підходів до проведення оцінювання та аналізу зовнішньоекономічної діяльності регіону. Зокрема, в роботі запропоновано та реалізовано підхід до проведення оцінювання ефективності експорту з урахуванням наявної статистичної бази, а також підхід до проведення оцінювання потенціалу зовнішньоекономічної діяльності регіону на основі використання зваженої евклідової відстані. Подальший розвиток обраного напряму досліджень з використанням відповідного економіко-математичного інструментарію дозволить якісно по-новому підійти до вирішення задачі підвищення ефективності використання зовнішньоекономічного потенціалу регіону.

Ключові слова: експортний потенціал, зовнішньоекономічна діяльність, модель, аналіз, евклідова відстань.

DOI:

Табл.: 1. Бібл.: 14.

Пілько Андрій Дмитрович – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника (вул. Шевченка, 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна)

E-mail: andriypilko@i.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4418-6877>

Лесів Ігор Богданович – магістр, Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника (вул. Шевченка, 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна)

E-mail: lesivigor18@gmail.com

УДК 339.564:332.142:519.862
JEL Classification: C53; C65; R58UDC 339.564:332.142:519.862
JEL Classification: C53; C65; R58

Пилько А. Д., Лесив И. Б. Моделирование процесса оценивания и анализа экспортного потенциала региона

В публикации представлены результаты проведенного анализа существующих подходов к управлению внешнеэкономической деятельностью на региональном уровне, а также оцениванию, анализу, прогнозированию и оптимизации показателей экспорта региона. Изучение существующих подходов к количественному оцениванию экспортного потенциала как в Украине, так и в других странах с малой открытой экономикой показало ограниченные возможности эффективного использования существующих методик на уровне регионов Украины и их территориальных систем. Проведенный анализ показателей экспорта регионов Западной Украины, а также эффективности экспорта данных регионов за период 2008–2018 гг. позволил идентифицировать основные закономерности и тенденции изменения соответствующих показателей в исследуемых регионах. Сущность научной новизны полученных результатов состоит в усовершенствовании и развитии существующих подходов к проведению оценивания и анализа внешнеэкономической деятельности региона. Непосредственно в работе предложен и реализован подход к проведению оценивания эффективности экспорта с учетом существующей статистической базы, а также подход к проведению оценивания потенциала внешнеэкономической деятельности региона на основании использования взвешенного евклидова расстояния. Перспективное развитие избранного направления исследований с использованием соответствующего

Pilko A. D., Lesiv I. B. Modeling the Process of Assessing and Analyzing Regional Export Potential

The publication presents the results of an analysis of existing approaches to managing international trade at the regional level as well as to assessing, analyzing, forecasting and optimizing regional export indicators. The study of existing approaches to quantitative assessment of export potential both in Ukraine and in other countries with a small open economy revealed limited possibilities for an effective use of the existing techniques at the level of Ukrainian regions and their territorial units. The analysis of export indicators and export efficiency of regions of Western Ukraine for the period 2008–2018 allowed for identifying the main patterns in the behavior of relevant indicators for the studied regions. The scientific novelty of the results obtained is the improvement and development of existing approaches to assessing and analyzing international trade of the region. The present paper proposes and implements an approach to assessing effectiveness of export activity using the existing statistical base and an approach to assessing potential of a region's international trade with the application of the weighted Euclidean distance. The prospective development of the chosen research area with the employment of appropriate economic and mathematical tools will allow a qualitatively new approach to solving the problem of increasing efficiency of realization of a region's international trade potential.

Keywords: export potential, international trade, model, analysis, Euclidean distance.

экономико-математического инструментария позволит качественно по-новому подойти к решению задачи повышения эффективности использования внешнеэкономического потенциала региона.

Ключевые слова: экспортный потенциал, внешнеэкономическая деятельность, модель, анализ, евклидово расстояние.

Табл.: 1. Библ.: 14.

Пилько Андрей Дмитриевич – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической кибернетики, Прикарпатский национальный университет им. В. Стефаника (ул. Шевченко, 57, Ивано-Франковск, 76018, Украина)

E-mail: andriypilko@i.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4418-6877>

Лесив Игорь Богданович – магистр, Прикарпатский национальный университет им. В. Стефаника (ул. Шевченко, 57, Ивано-Франковск, 76018, Украина)

E-mail: lesivigor18@gmail.com

Tabl.: 1. Bibl.: 14.

Pilko Andriy D. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Cybernetics, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University (57 Shevchenko Str., Ivano-Frankivsk, 76018, Ukraine)

E-mail: andriypilko@i.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4418-6877>

Lesiv Ihor B. – Master, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University (57 Shevchenko Str., Ivano-Frankivsk, 76018, Ukraine)

E-mail: lesivigor18@gmail.com

Постановка проблеми. Зовнішньоекономічна діяльність, а також ефективність управління зовнішньоекономічною діяльністю, як правило, розглядаються як ключові параметри економічної системи, котрі характеризують ефективність управління її ресурсно-виробничим, споживчим і логістичним потенціалом. За інших однакових умов ефективне управління зовнішньоекономічною діяльністю регіону дає можливість створювати сприятливі умови життя для населення, підтримувати сталий розвиток регіональної економіки, зберігати стійкість до внутрішніх і зовнішніх загроз. Своєчасно сформований і впроваджений в життя комплекс заходів з забезпечення розвитку та ефективного використання потенціалу зовнішньоекономічної діяльності держави та її регіонів, і, зокрема, експортного потенціалу, є гарантією забезпечення реалізації конкурентних переваг економіки, формування ефективних механізмів забезпечення економічної безпеки, системного зростання позитивного сальдо платіжного балансу. Виявлення і розвиток конкурентних переваг регіону дозволяє ідентифікувати види економічної діяльності, а також основні групи товарів і послуг, інвестування в розширене відтворення яких є передумовою формування та активізації точок економічного і соціального розвитку, формування та ефективного використання експортного потенціалу. Це, своєю чергою, сприяє формуванню сприятливого інвестиційного клімату, забезпеченню соціальної безпеки і є необхідною умовою для виходу держави та її регіонів на траєкторію сталого розвитку.

Актуальність, а також теоретична і практична значущість вирішення задачі розвитку наявного науково-методичного інструментарію оцінки та аналізу ефективності використання потенціалу зовнішньоекономічної діяльності, і, зокрема, експортного потенціалу, обумовили вибір напряму досліджень, окремі результати якого відображені в цій роботі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням аналізу моделей формування зовнішньоторговельної політики, а також ідентифікації детермінант експортної орієнтованості національних економік присвячено працю [1]. Виходячи зі значень розрахованих показників відкритості

економіки та товарної структури експорту автор досліджує ключові тенденції лібералізації зовнішньої торгівлі.

Досліджені в праці [2] наявні дисбаланси у структурі експорту й імпорту України свідчать про відсутність виваженої, цілеспрямованої та ефективної експортно-імпоротної політики в країні, що не сприяє формуванню та розвитку експортного потенціалу на загальнодержавному та регіональних рівнях і становить загрозу зовнішньоекономічній безпеці.

Питанням розробки концептуальної моделі оптимізації управлінських процесів в державному регулюванні зовнішньоекономічної діяльності присвячено працю [3].

У праці [4] розглянуто приклади практичного застосування оптимізаційних моделей і методів у практиці управління зовнішньоекономічною діяльністю.

Схему розрахунку показників ефективності зовнішньоекономічної діяльності, а також позитивний досвід застосування можливостей кореляційно-регресійного аналізу для виявлення чинників і прогнозування показників експорту продукції сільського господарства наведено в [5].

На нашу думку, для розробки ефективних методик оцінювання ефективності використання експортного потенціалу України та її регіонів корисним буде досвід вирішення подібних завдань в інших країнах з малими відкритими економіками.

Досвід застосування прикладного економетричного інструментарію для оцінки та моделювання показників зовнішньоекономічної діяльності регіонів Екваторіальної Африки наведено в праці [6]. Автор доводить, що низькі показники зростання виробничого експорту є визначальним фактором низьких економічних показників у багатьох країнах Африки на південь від Сахари.

Результати застосування гравітаційних моделей для оцінки ефективності експортних потоків та оцінки використання експортного капіталу на прикладі регіонів Філіппін наведено в праці [7].

Цікавим для українських дослідників буде досвід застосування економетричних методів і моделей для аналізу експортних операцій економік регіонів та країн з сировинно-орієнтованою структурою експорту [8].

Беручи до уваги ці, а також інші численні позитивні результати застосування економіко-математичного інструментарію для вирішення задач оцінювання, аналізу, прогнозування показників зовнішньоекономічної діяльності на національному та регіональному рівнях, а також потенціалу експортної діяльності, в нашій статті запропоновано можливу схему вирішення цієї задачі на прикладі регіонів Західної України.

Метою роботи є висвітлення результатів проведених досліджень, спрямованих на розробку науково-методичних основ підвищення ефективності управління регіональним розвитком в ринкових умовах на базі економіко-математичного моделювання процесів оцінювання, аналізу та прогнозування показників зовнішньоекономічної діяльності регіону.

У зв'язку з цим у рамках проведених нами досліджень було поставлено і вирішено такі завдання:

- удосконалено підхід до проведення оцінки ефективності експорту на рівні регіону з урахуванням наявної статистичної інформації;
- розроблено моделі кількісного оцінювання зовнішньоекономічного потенціалу регіону;
- розроблено моделі аналізу та прогнозування показників зовнішньоекономічної діяльності регіону.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети в проведених нами дослідженнях використано методи збору, нормування, аналізу та порівняння інформації, методи кореляційно-регресійного аналізу, прогнозування, методи економетричного моделювання і зважену евклідову відстань.

Виклад основного матеріалу дослідження. Рівень ефективності управління та регулювання процесів у зовнішньоекономічній діяльності як на загальнодержавному, так і регіональному рівнях визначається комплексним впливом множини як внутрішніх, так і зовнішніх чинників. Серед внутрішніх чинників, котрі характеризують основні показники зовнішньоекономічної діяльності, а також ефективність використання зовнішньоекономічного потенціалу як регіону, так і цілої держави, ключову роль відіграє ефективність національної та регіональної соціально-економічної політики, яку можна оцінити, в тому числі, і через визначення рівня зовнішньоекономічної складової економічної безпеки регіонів України та їх територіальних систем, а також порогових рівнів таких значень. Очевидним є той факт, що для ідентифікації ключових чинників, котрі визначають рівень ефективності управління зовнішньоекономічною політикою держави, необхідно дослідити її регіональний аспект, особливості формування та використання експортного потенціалу регіону.

Необхідно зауважити, що стратегія розвитку зовнішньоекономічного комплексу регіону не повинна зводитися виключно до експортної орієнтації як основного джерела зростання економіки. Але водночас задачі оцінки, аналізу та прогнозування ефективності використання експортного потенціалу регіону залишаються пріоритетними напрямами прикладних досліджень.

Відповідно до цього можна запропонувати такий варіант постановки задачі формування пріоритетів зовніш-

ньоекономічної діяльності регіону [9]: визначити такі форми, методи і напрями зовнішньоекономічної діяльності на регіональному рівні, котрі в рамках наявного інституційного та геополітичного середовища, рівня соціо-економічного розвитку регіону та його територіальних систем сприятимуть оптимізації процесів нарощування потенціалу розвитку регіону, а також ефективності використання його конкурентних переваг. При цьому кінцевими цілями управління зовнішньоекономічною діяльністю регіону, на нашу думку, є вихід регіону та його територіальних систем на траєкторію сталого розвитку, максимальне використання регіональних конкурентних переваг і ресурсних можливостей з поступовим зниженням рівня соціального напруження та дотриманням балансу між процесами самоорганізації та керованості розвитку зовнішньоекономічної діяльності [9].

Вирішення такої задачі вимагає проведення аналізу показників експорту та його ефективності. Для вивчення закономірностей динаміки прийнято використовувати систему показників, які характеризують напрям та інтенсивність зміни у часі досліджуваної ознаки: абсолютний приріст, середньорічний абсолютний приріст, коефіцієнти зростання, темпи зростання, середні темпи зростання, які розраховують базисним і ланцюговим методом.

Проведений аналіз показав, що практично в усіх регіонах Західної України, за винятком Рівненської області, спостерігається позитивна тенденція зміни показників абсолютного приросту експорту за досліджуваний період. Для показників абсолютного приросту, розрахованих за допомогою базисного методу усіх без винятку областей Західної України, характерним є системний спад за період 2009–2010 рр., зумовлений впливом світової фінансово-економічної кризи. За період 2011–2014 рр. в областях Західної України, за винятком Івано-Франківської та Чернівецької, спостерігається позитивна тенденція зростання абсолютних приростів експорту. За результатами 2015 та 2016 років тільки 3 області (Волинська, Тернопільська та Львівська) демонстрували позитивну динаміку. Додає оптимізму той факт, що за підсумками 2017 та 2018 років всі без винятку регіони Західної України показали позитивну динаміку абсолютного приросту експорту, розрахованого ланцюговим методом, а у 2018 році – всі регіони Західної України, за винятком Рівненської області, перевищили показники експорту порівняно з 2008 роком, тобто перевищили передкризові значення цих показників.

Проведений аналіз розрахованих темпів зростання показників експорту в регіонах Західної України на основі статистичної інформації за 2008–2018 роки, як ланцюговим, так і базисним методом, фактично підтвердив результати попереднього проведеного аналізу показників абсолютного приросту.

Треба зазначити, що найсприятливіша ситуація прослідковується в таких областях, як Львівська та Хмельницька (тільки в трьох з 11 аналізованих періодів спостерігався спад порівняно з попереднім звітним періодом), а найбільш стабільну тенденцію до нарощування темпів зростання експорту порівняно з базисним докризовим періодом демонструють Тернопільська, Львівська та Волинська області. Знову ж таки додає оптимізму той факт, що

Тернопільська область, яка є аграрно-індустріальною, за 10 останніх років більш ніж в 3 рази наростила показники експорту. Найгірша ситуація спостерігається в Рівненській області – показники темпу зростання експорту станом на 2018 рік складають лише 90 % від показника 2009 року, тобто має місце фактичний спад.

Найбільші значення 1 відсотка приросту в регіонах Західної України в досліджуваному періоді спостерігаються в Закарпатській області (12206 тис. дол. США), яка межує з чотирма країнами Євросоюзу, а також в Львівській (9985 тис. дол. США) та Івано-Франківській (7217 тис. дол. США) областях, котрі є індустріально-аграрними. Водночас в аграрно-індустріальних регіонах значення показника 1 відсотка приросту експорту є значно нижчим: Чернівецька (1663 тис. дол. США) і Тернопільська (1443 тис. дол. США).

Для оцінки ефективності експорту на регіональному рівні нами було модифіковано підхід до вирішення цієї задачі, наведений в праці [5, с. 34] з урахуванням наявної статистичної бази на регіональному рівні. Ефективність експорту визначається у порівнянні доходів від експорту та затрат на зовнішньоекономічну діяльність. Розрахунок показника ефективності експорту обраних для дослідження регіонів Західної України за 2008–2018 рр. проведено за допомогою такої формули:

$$EEx_i = \frac{\left(\frac{Ex_i}{ЧН_i}\right) \times \left(\frac{Ex_i}{ВВП}\right) \times 10}{\left(\frac{Ex_c}{ЧН_c}\right) \times \left(\frac{Ex_i}{ВВП_i}\right)}, \quad (1)$$

де EEx_i – ефективність експорту i -го регіону;

$\frac{Ex_i}{ЧН_i}$ – експорт i -го регіону на душу населення;

$\frac{Ex_i}{ВВП}$ – частка експорту i -го регіону у національному

ВВП;

$\frac{Ex_c}{ЧН_c}$ – національний експорт на душу населення;

$\frac{Ex_i}{ВВП_i}$ – частка експорту i -го регіону в його ВВП.

В табл.1 подано інформацію про значення показників ефективності експорту в регіонах Західної України за період 2008–2018 рр. Як можна бачити з табл. 1, показники ефективності експорту є досить низькими для регіонів аграрно-індустріальних і дещо вищими – для індустріально-аграрних.

Таблиця 1

Ефективність експорту регіонів Західної України за 2008–2018 рр.

Роки	Волинська обл.	Рівненська обл.	Хмельницька обл.	Тернопільська обл.
2008	0,019137	0,014363	0,008499	0,000650
2009	0,016364	0,013790	0,004514	0,001104
2010	0,024044	0,014519	0,004368	0,000697
2011	0,040302	0,019662	0,005497	0,002175
2012	0,026954	0,012784	0,007099	0,001725
2013	0,029455	0,011222	0,008554	0,006346
2014	0,104764	0,026105	0,025309	0,016298
2015	0,184499	0,031988	0,029309	0,020897
2016	0,167155	0,019117	0,013919	0,020926
2017	0,123201	0,020186	0,025351	0,025916
2018	0,104562	0,021234	0,060649	0,033600

Роки	Ів.-Франківська обл.	Львівська обл.	Закарпатська обл.	Чернівецька обл.
2008	0,038339	0,027599	0,279419	0,001452
2009	0,010173	0,034823	0,334700	0,001431
2010	0,019722	0,037082	0,345843	0,000535
2011	0,061822	0,035756	0,330958	0,000643
2012	0,031349	0,038806	0,250062	0,000412
2013	0,005814	0,033967	0,207924	0,000401
2014	0,018286	0,098429	0,714886	0,001294
2015	0,019800	0,176703	0,869372	0,001824
2016	0,072283	1,939383	1,186843	0,002391
2017	0,068057	2,170365	1,136740	0,002634
2018	0,147259	0,659268	1,522449	0,004034

Характер змін показників експорту та його ефективності, а також значущість проведення кількісної оцінки експортного потенціалу регіону в контексті формування програм соціально-економічного розвитку і забезпечення економічної безпеки обумовлюють необхідність формування кількісних методик вирішення цієї задачі. Як зазначається в [10], у науковій літературі відсутня загальновизнана методика кількісної оцінки експортного потенціалу, хоча загальновизнані методики вартісної оцінки економічного потенціалу адміністративних і виробничих систем, складовою частиною яких є експортний потенціал, вже тривалий час використовуються при вирішенні практичних завдань, пов'язаних із плануванням регіональної економіки [10, с. 116].

Зважаючи на актуальність і перспективність вирішення задачі оцінювання та аналізу перспектив розвитку зовнішньоекономічної діяльності, а також результати досліджень [10–12], нами запропоновано можливий підхід до розробки методики оцінювання потенціалу розвитку експорту з урахуванням процесів, які відбуваються на національному рівні. Беручи до уваги позитивні результати застосування евклідової відстані для вирішення задач оцінки рівня економічної безпеки регіону [13], а також потенціалу ринків товарів споживчого попиту [14], в рамках пропонованого підходу передбачається таке:

- 1) вимірювання фактичних значень показників зовнішньоекономічної діяльності регіону, а також показників ефективності експорту й імпорту як загалом по регіону, так і в розрізі основних статей експорту й імпорту зовнішньоекономічної діяльності;
- 2) кількісне визначення потенціалу зовнішньоекономічної діяльності окремо взятих регіонів як загалом, так і в розрізі експорту й імпорту окремих груп товарів чи послуг з подальшим групуванням регіонів за рівнем потенціалу зовнішньоекономічної діяльності та ефективності його використання.

Для формалізованого представлення цієї задачі введемо такі позначення. Нехай є m регіонів, які можна дослідити за допомогою системи показників x_1, x_2, \dots, x_n , які утворюють множину J . Тоді показники i -регіону можна представити об'єктами $P_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$, $j = \overline{1, m}$. Для оцінки рівня розвитку i -регіону оцінюємо міру близькості між об'єктами:

1. $P_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$ та $P_0(x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0n})$, $j = \overline{1, m}$ – ідеальним об'єктом в багатовимірному просторі, координати якого можна знайти:

- $x_{ij}^* = \max_i x_{ij}$, якщо j – показник стимулює розвиток зовнішньоекономічної діяльності регіону (окремо експорту й окремо імпорту), $j = \overline{1, n}$;
- $x_{ij}^* = \min_i x_{ij}$, якщо j – показник стримує розвиток регіону (окремо експорту й окремо імпорту), $j = \overline{1, n}$;

2. $P_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$ та $P_c(x_{c1}, x_{c2}, \dots, x_{cn})$ – об'єктом у багатовимірному просторі, координати якого відповідають значенням системи показників на загальнодержавному (національному) рівні;

3. $P_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$ та $P_u(x_{u1}, x_{u2}, \dots, x_{un})$ – об'єктом у багатовимірному просторі, координати якого відповідають значенням системи показників на міжнародному рівні або на рівні, для прикладу, регіону Центральної і Східної Європа (виходячи з конкретних цілей дослідження) [13].

Детальний розгляд можливостей застосування евклідової відстані в процесі визначення потенціалу зовнішньоекономічної діяльності наведено в працях [13; 14].

У процесі вимірювання рівня зовнішньоекономічної діяльності регіону методом зваженої евклідової відстані для врахування можливої лінійної залежності факторних змінних між собою пропонується ввести множник

$$\prod_{j''=1}^{j-1} (1 - r_{j''j}), \quad (2)$$

де $r_{j''j}$ – коефіцієнт кореляції Пірсона між нормованими показниками $x_{j''}^*$ і x_j^* [13]. З урахуванням цього формулу можна записати:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik}^* - x_{jk}^*)^2 \prod_{k''=1}^{k-1} (1 - r_{k''k})}. \quad (3)$$

Не надаючи вирішальної ваги жодному із розглянутих чинників у впливі на рівень зовнішньоекономічної діяльності регіону, приймаємо величину вагових коефіцієнтів рівною одиниці. Враховуючи недоліки адитивної згортки, проведено визначення інтегральної оцінки відстані між об'єктами в евклідовому просторі методом мультиплікативної згортки, тобто

$$D_{ij} = \sqrt[p]{\prod_{s=1}^p d_{sij}}. \quad (4)$$

Виходячи з таких міркувань, формули для визначення міри близькості

$P_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$ та $P_0(x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0n})$ будуть мати вигляд:

- для часткових оцінок:

$$d_{s i_0} = \sqrt{\sum_{k=1}^{n_s} (x_{sik}^* - x_{sok}^*)^2 \prod_{k'=1}^{k-1} (1 - r_{k''k})}, \quad (5)$$

- для інтегральної оцінки:

$$D_{i_0} = \sqrt[p]{\prod_{s=1}^p d_{s i_0}}, \quad (6)$$

де x_{sik}^* – стандартизоване значення k -показника s -підсистеми i -об'єкта;

x_{sok}^* – стандартизоване значення k -показника s -підсистеми ідеального об'єкта;

n_s – кількість показників в s -підсистемі;

$r_{kk'}$ – коефіцієнт кореляції Пірсона між показниками x_{sik}^* та $x_{sok'}$;

p – кількість підсистем;

$d_{s i_0}$ – оцінка відстані між s -підсистемою показників i -об'єкта та ідеального об'єкта;

D_{i0} – інтегральна оцінка відстані між об'єктами P_i та P_0 .
Аналогічно запишемо формули для визначення міри близькості об'єктів:

• $P_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$ та $P_c(x_{c1}, x_{c2}, \dots, x_{cn})$:

$$d_{sic} = \sqrt{\sum_{k=1}^{n_s} (x_{sik}^* - x_{sck}^*)^2 \prod_{k'=1}^{k-1} (1 - r_{k'k})}, \quad (7)$$

$$D_{ic} = \sqrt[p]{\prod_{s=1}^p d_{sic}}.$$

• $P_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$ та $P_u(x_{u1}, x_{u2}, \dots, x_{un})$:

$$d_{siu} = \sqrt{\sum_{k=1}^{n_s} (x_{sik}^* - x_{suk}^*)^2 \prod_{k'=1}^{k-1} (1 - r_{k'k})}, \quad (8)$$

$$D_{iu} = \sqrt[p]{\prod_{s=1}^p d_{siu}}.$$

За таких умов, як і у випадках, котрі було розглянуто в [13; 14], справедливими будуть твердження:

1. чим меншим є значення D_{i0} , тим вищим є рівень ефективності зовнішньоекономічної діяльності та її ефективності в i -му регіоні і навпаки;
2. чим меншим є значення D_{ic} та D_{iu} , тим ближчим за рівнем ефективності зовнішньоекономічної діяльності відповідно до загальнонаціонального та світового рівня є i -й регіон і навпаки;
3. у випадку $D_{iu} > D_{ic}$ – за рівнем ефективності використання зовнішньоекономічного потенціалу i -й регіон відстає від середнього рівня по державі;
4. У випадку $D_{i0} > D_{iu}$, $D_{i0} > D_{ic}$ – в регіоні протягом досліджуваного періоду відбувалися процеси скорочення потенціалу зовнішньоекономічної діяльності порівняно із національними та світовими тенденціями.

Висновки. У рамках проведених досліджень, окремі результати яких знайшли своє відображення в цій статті, було проаналізовано світову та вітчизняну практику постановки та вирішення задач оцінювання, аналізу та прогнозування показників зовнішньоекономічної діяльності, проведено аналіз, розраховано прогнозні значення показників експорту та його ефективності для регіонів Західної України, а також запропоновано можливий підхід до вирішення задачі оцінки потенціалу розвитку зовнішньоекономічної, і, зокрема, експортної діяльності на рівні регіону.

Суть наукової новизни отриманих результатів полягає в удосконаленні та розвитку наявних підходів до проведення оцінювання та аналізу зовнішньоекономічної діяльності регіону. Зокрема, в роботі запропоновано та реалізовано підхід до проведення оцінювання ефективності експорту з урахуванням наявної статистичної бази, а також підхід до проведення оцінювання потенціалу зовнішньоекономічної діяльності регіону на основі використання зваженої евклідової відстані.

Подальший розвиток обраного напрямку досліджень з використанням відповідного економіко-математичного

інструментарію дозволить якісно по-новому підійти до вирішення задачі підвищення ефективності управління зовнішньоекономічною діяльністю регіону. Найбільш перспективними вбачаються такі напрями прикладних, в тому числі і міждисциплінарних досліджень у цій царині: розробка науково-методичних підходів до проведення кількісної оцінки експортного й імпортного потенціалів регіонів, а також територіальних систем, які входять до їх складу, з урахуванням наявного ресурсного, виробничого, споживчого та інфраструктурного потенціалів в розрізі конкретних товарних груп і видів продукції; визначення критичних з точки зору забезпечення економічної, соціальної та екологічної безпеки порогових значень показників експорту й імпорту окремих товарних груп і видів продукції, системне перевищення значень яких за інших однакових умов може призвести до скорочення потенціалу розвитку як цілих регіонів, так і окремих територіальних систем у їх складі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пугачевська К. С. Детермінанти експортоорієнтованого розвитку відкритих економік. *Бізнес Інформ*. 2019. № 10. С. 16–24.
2. Крамарев Г. В., Шликова В. О., Леванда О. М. Аналіз динаміки та структури зовнішньоторговельної діяльності України. *Бізнес Інформ*. 2019. № 1. С. 79–91.
3. Борисенко О. П. Особливості моделювання управлінських процесів у державному регулюванні зовнішньоекономічної діяльності. *Вісник АМСУ. Серія «Державне управління»*. 2014. №1 (10). С. 27–33.
4. Бережна Л. В., Сניתюк О. І. Практичні аспекти використання методів математичного програмування в моделюванні зовнішньоекономічної діяльності. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2015. № 6 (169). С. 95–101.
5. Маханьова Ю. М. Експорт зернових культур України, ЄС і країн світу в умовах сучасних інтеграційних процесів. *Проблеми економіки*. 2015. № 1. С. 27–36.
6. Uzochukwu Amakom. Manufactured Exports in Sub-Saharan African Economies: Econometric Tests for the Learning by Exporting Hypothesis. *American International Journal of Contemporary Research*. 2012. Vol. 2. No. 4. P. 195–206.
7. Roberto S. Deluna Jr. Philippine export efficiency and potential: an application of stochastic frontier gravity model // MPRA Paper No. 53603. URL: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/53603>
8. Onodugo, Vincent, Ikpe Marius & Anowor Oluchukwu F. Non-oil export and economic growth in Nigeria: a time series econometric model. *International Journal of Business Management & Research (IJBMR)*. 2013. Vol. 3. Issue 2. P. 115–124.
9. Пілько А. Д., Лесів І. Б. Постановка задачі управління зовнішньоекономічною діяльністю регіону // Актуальні проблеми соціально-економічного розвитку: регіональні особливості та світові тенденції : матеріали III Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. студентів та молодих вчених (Івано-Франківськ, 23 жовтня 2019 р.). Івано-Франківськ : ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2019. С. 97–99.
10. Дьомін С. С. Кількісна оцінка експортного потенціалу регіону. *Вісник Національної юридичної академії України імені Ярослава Мудрого*. 2011. № 6. С. 114–121.

11. Мельник Т. М. Експортний потенціал України: методологія оцінки та аналіз. *Міжнародна економічна політика*. 2009. № 8–9. С. 235–236.

12. Пирог О. В., Зацепило А. І. Оцінка експортного потенціалу регіонів України. *Економічний простір*. 2009. № 24. С. 146–148.

13. Пілько А. Д. Моделювання процесів управління економічною безпекою регіону : дис. ... канд. екон. наук : 08.03.02. Івано-Франківськ, 2004. 203 с.

14. Пілько А. Д. Модель оцінки потенціалу регіонального ринку товарів споживчого попиту та її застосування в маркетинговому аналізі. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. Серія : Економічні науки. 2015. Вип. 14. Ч. 4. С. 156–159.

REFERENCES

Berezhna, L. V., and Snytiuk, O. I. "Praktychni aspekty vykorystannya metodiv matematychnoho prohramuvannya v modeliuvanni zovnishnyoeconomichnoi diialnosti" [Practical Aspects of Using Mathematical Programming Methods in Modeling Foreign Economic Activity]. *Formuvannya rynkovykh vidnosyn v Ukraini*, no. 6 (169) (2015): 95-101.

Borysenko, O. P. "Osoblyvosti modeliuvannya upravlynskykh protsesiv u derzhavnomu rehulivanni zovnishnyoeconomichnoi diialnosti" [Features of Modeling of Management Processes in State Regulation of Foreign Economic Activity]. *Visnyk AMSU. Seriya «Derzhavne upravlinnia»*, no. 1 (10) (2014): 27-33.

Dyomin, S. S. "Kilkisna otsinka eksportnoho potentsialu rehionu" [Quantitative Assessment of the Export Potential of the Region]. *Visnyk Natsionalnoi iurydychnoi akademii Ukrainy imeni Yaroslava Mudroho*, no. 6 (2011): 114-121.

Kramarev, H. V., Shlykova, V. O., and Levanda, O. M. "Analiz dynamiky ta struktury zovnishnyotorhovelnoi diialnosti Ukrainy" [Analysis of the Dynamics and Structure of Ukraine's Foreign Trade Activity]. *Biznes Inform*, no. 1 (2019): 79-91.

Makhanyova, Yu. M. "Eksport zernovykh kultur Ukrainy, YeS i krain svitu v umovakh suchasnykh intehratsiynykh protsesiv" [Export of Cereals of Ukraine, EU and Countries of the World in the Conditions of Modern Integration Processes]. *Problemy ekonomiky*, no. 1 (2015): 27-36.

Melnyk, T. M. "Eksportnyi potentsial Ukrainy: metodolohiia otsinky ta analiz" [Ukraine's Export Potential: Assessment Meth-

odology and Analysis]. *Mizhnarodna ekonomichna polityka*, no. 8-9 (2009): 235-236.

Onodugo, V., Ikpe, M., and Anowor, Oluchukwu F. "Non-oil export and economic growth in Nigeria: a time series econometric model". *International Journal of Business Management & Research (IJBMR)*, vol. 3, no. 2 (2013): 115-124.

Pilko, A. D. "Model otsinky potentsialu rehionalnoho rynku tovariv spozhyvchoho popytu ta yii zastosuvannya v marketynhovomu analizi" [Model for Assessing the Potential of the Regional Consumer Goods Market and its Application in Marketing Analysis]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Seriya : Ekonomichni nauky*, vol. 4, no. 14 (2015): 156-159.

Pilko, A. D. "Modeliuvannya protsesiv upravlinnia ekonomichnoiu bezpekoiu rehionu" [Modeling of Processes of Management of Economic Security of Region]: *dys. ... kand. ekon. nauk : 08.03.02*, 2004.

Pilko, A. D., and Lesiv, I. B. "Postanovka zadachi upravlinnia zovnishnyoeconomichnoiu diialnistiu rehionu" [Formulation of the Task of Managing the Foreign Economic Activity of the Region]. *Aktualni problemy sotsialno-ekonomichnoho rozvytku: rehionalni osoblyvosti ta svitovi tendentsii*. Ivano-Frankivsk: DVNZ «Prykarpatskyi natsionalnyi universytet imeni Vasylia Stefanyka», 2019. 97-99.

Puhachevska, K. S. "Determinanty eksportoorientovanoho rozvytku vidkrytykh ekonomik" [Determinants of Export Oriented Open Economy Development]. *Biznes Inform*, no. 10 (2019): 16-24.

Pyroh, O. V., and Zatselyo, A. I. "Otsinka eksportnoho potentsialu rehioniv Ukrainy" [Assessment of Export Potential of Ukrainian Regions]. *Ekonomichniy prostir*, no. 24 (2009): 146-148.

Roberto, S. Deluna Jr. "Philippine export efficiency and potential: an application of stochastic frontier gravity model". MPRA Paper No. 53603. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/53603>

Uzochukwu, A. "Manufactured Exports in Sub-Saharan African Economies: Econometric Tests for the Learning by Exporting Hypothesis". *American International Journal of Contemporary Research*, vol. 2, no. 4 (2012): 195-206.

Стаття надійшла до редакції 14.02.2020 р.