

~ ЕКОНОМІКА ТУРИЗМУ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННА СПРАВА ~

УДК 330.322; 303.519.8

DOI:10.32680/2409-9260-2023-9-310-142-148

ПРЯМА ЗАДАЧА ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЯ МАРКОВИЦЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТУРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Орлов Є. В., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри статистики та математичних методів в економіці, Одеський національний економічний університет, м. Одеса, Україна
e-mail: orlov_ev@onu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-9212-9973

Шинкаренко В. М., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри статистики та математичних методів в економіці, Одеський національний економічний університет, м. Одеса, Україна
e-mail: shinkarenko.v.n@gmail.com
ORCID: 0000-0002-4388-3494

Шинкаренко Л. В., кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту, Міжнародний гуманітарний університет, м. Одеса, Україна
e-mail: shinkar@te.net.ua
ORCID: 0000-0003-3819-9003

Анотація. У статті за допомогою методів квадратичного програмування виконано диверсифікацію туристичного продукту фірми з метою мінімізації фінансових ризиків та отримання більшого рівня прибутковості. Розглянуто проблему побудови інвестиційного портфеля Марковиця у галузі туристичної та готельно-ресторанної діяльності. Застосування такого підходу дозволяє виявити ті туристичні напрямки, що здатні оптимізувати фінансовий портфель та потребують першочергового фінансування з погляду отримання максимального прибутку. Результати дослідження можуть бути використані при плануванні діяльності реальних туристичних підприємств для інвестиційної діяльності туристичних підприємств.

Ключові слова: індустрія гостинності, інвестиційна політика, портфельна теорія Г. Марковиця.

DIRECT PROBLEM OF FORMING A MARKOWITZ PORTFOLIO TO OPTIMIZE TOURISM ACTIVITIES

Orlov Evgeniy, PhD of Physics and Mathematical Science, Associate Professor of the Department of Statistics and Mathematical Methods in Economics, Odessa National Economic University, Odessa, Ukraine
e-mail: orlov_ev@onu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-9212-9973

Shinkarenko Volodymyr, PhD of Physics and Mathematical Science, Associate Professor of the Department of Statistics and Mathematical Methods in Economics, Odessa National Economic University, Odessa, Ukraine
e-mail: shinkarenko.v.n@gmail.com
ORCID: 0000-0002-4388-3494

Shynkarenko Larysa, PhD of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department of Management, International Humanities University, Odessa, Ukraine
e-mail: shinkar@te.net.ua
ORCID: 0000-0003-3819-9003

Abstract. The purpose of the article is to analyze the investment attractiveness of certain areas of tourist activity implemented by a tourist enterprise. In this paper, economic and mathematical methods were used to evaluate the attractiveness of the firm's tourist product in order to minimize financial risks and obtain a higher level of profitability. The problem of building an investment portfolio of H. Markowitz in the field of tourism and hotel and restaurant activities is considered. At the same time, there are two types of problems of investment portfolio formation: direct and inverse problems. In this work, a direct problem is considered, in which a certain limitation of the overall risk of the tourist portfolio is assumed, while the profitability of the enterprise acquires its maximum possible value. Solving the problem of quadratic programming made it possible to identify areas of activity with a higher rate of return and a low level of riskiness of the investor's capital investments. Using this approach allows you to identify those tourist destinations that are able to optimize the financial portfolio and require priority financing from the point of view of obtaining

maximum profit. In this enterprise, the entertainment, sports and elite directions of the company's tourist activity turned out to be such. The results of the study can be used in the planning of the activities of real tourist enterprises for investment activities of tourist enterprises. The developed approach can be used both in stable times and when planning investment activities in post-war times to restore sustainable financial and economic development of economic entities. In the future, the authors plan to improve the proposed model, as well as consider the application of the inverse problem of investment portfolio planning.

Keywords: *hospitality industry, investment policy, portfolio theory of H. Markowitz.*

JEL Classification: G110; C610.

Постановка задачі. За відсутності кризових ситуацій туристична галузь займає одне з провідних місць в економіці багатьох країн світу. Незважаючи на наслідки російської агресії 2014 року, світової пандемії з 2020 року та повномасштабні бойові дії з 2022 року, немає сумніву в тому, що післявоєнне відновлення економіки України неможливе без розвитку туристичної та готельно-ресторанної справи. З іншого боку, у тих країнах, які поступово відновлюються після наслідків пандемії, і на території яких не ведуться бойові дії, є певні цікаві проблеми у галузі туризму, які можна розглянути за допомогою математичних методів.

Дослідження організації оптимального управління туристичною фірмою є цікавою проблемою, яка може бути розглянута за допомогою методів математичного програмування. Початкові підходи засновувалися на тому, що вся увага приділялася тільки одному якомусь виду активів і цей актив оцінювався тільки за його прибутковістю без врахування такого важливого фактору, як ризик інвестування. Різноманітність туристичних продуктів та зміни тенденцій у потребах людства призводять до того, що діяльність туристичних підприємств стикається з певними ризиками. Сучасна теорія інвестування використовує поняття портфеля, тобто набору активів, який кількісно враховує як прибутковість, так і ризик по окремим активам, а також всього портфеля цілком. Тобто ця задача з математичного погляду має недетермінований та ймовірнісний характер. Отже, проблема полягає в тому, щоб знайти оптимальний портфель, при умові існування декількох критеріїв оптимальності. Подібний вид задач можна розв'язувати за допомогою нелінійного (квадратичного) програмування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемі ефективного управління туристичними та готельно-ресторанними підприємствами присвячено низку робіт вітчизняних вчених. Класифікація ризиків туристичних підприємств приведена у роботі А. В. Кравцової [1], а у роботі О. Р. Беднарської та І. Я. Кулиняк [2] наведені актуальні ризики та їх фактори у міжнародній діяльності. Інвестиційна привабливість індустрії туризму досліджувалася у роботах Л. Кондрацької [3] та К. Малюти [4]. Аналіз діяльності підприємств гостинності та оцінка її якості були здійснені у працях Г. Фесенко, Л. Осадчого [5], Н. Нечевої, І. Давиденко [6], О. Романухи, Ю. Халілової-Чуваєвої, К. Хаврової, О. Коваленко [7], Г. Бедрадіної, С. Нездоймінова [8]. Отже, проблема управління розвитком підприємств туризму та готельно-ресторанної справи викликає інтерес не тільки в мирні часи, а також і в умовах війни [9] та у післявоєнний період [10].

Відокремлення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на політичну нестабільність у світі, кризові процеси у національній та світовій економіці проблема оптимального управління туристичною та готельно-ресторанною діяльністю викликає значний інтерес як з теоретичного, так і з практичного погляду. У наших попередніх роботах [11-13] було запропоновано використати поняття формування інвестиційного портфеля Марковиця при побудові ефективної моделі діяльності як окремих туристичних фірм, так і на рівні економіки всієї країни. Ця робота є продовженням розглянутої тематики.

Мета дослідження. Мета дослідження – застосування економіко-математичних методів при дослідженні диверсифікації інвестиційних потоків у галузі туризму та готельно-ресторанної справи. Висвітлення математичної сторони цієї проблеми та надання реальних порад щодо оптимізації діяльності туристичного підприємства.

Основний матеріал. У сфері туризму та готельно-ресторанної діяльності, як і в будь-якій галузі економіки, значний інтерес викликає проблема використання та розміщення інвестицій так, щоб отримати оптимальний результат. Якщо йдеться про діяльність фірми чи всієї галузі у стабільні часи, то цікаво знати, які сфери діяльності принесуть найбільший прибуток, а отже, куди насамперед потрібно інвестувати ресурси. У нестабільні (воєнні або повоєнні) часи також важливо вміти оцінювати те, що потрібно передусім змінювати або відновлювати. Очевидним критерієм ефективності діяльності туристичної фірми є прибуток від реалізації усіх видів її діяльності. Для оцінки прибутку як фінансового результату діяльності дохід зіставляється з витратами. Водночас зрозуміло, що дохід є випадковою величиною, а витратами фірма може керувати. Традиційний підхід, який покладається на

здоровий глузд, має два істотні недоліки. По-перше, увага майже повністю зосереджується на окремих видах діяльності, які не розглядаються у своїй сукупності. По-друге, сама діяльність розглядається тільки за її дохідністю без урахування такого важливого фактору, як пов'язаний із цією діяльністю ризик.

У сучасній теорії інвестування розглядається поняття портфеля, який є набором активів. Водночас кількісно враховується як дохідність, так і ризик по окремим активам. Також суттєву роль грає поняття дохідності та ризику всього портфеля в цілому. При побудові портфеля кількісно враховується недетермінований, ймовірнісний характер майбутніх значень розглядуваних величин. Завдяки цьому вдається знизити ризик портфеля у порівнянні з ризиками включених до нього активів. В результаті виявляється можливим ставити задачу про оптимальність портфеля. Ця оптимізаційна задача виявляється багатокритеріальною. Побудові теорії оптимізації портфеля інвестицій присвячені роботи американського Нобелівського лауреата з економіки Г. Марковиця [14]. Він уперше обґрунтовано довів, що вкладення заданого обсягу інвестиційного капіталу в один об'єкт інвестицій є більш ризикованим, ніж інвестування цієї ж суми у різні об'єкти. Якщо в якості основного критерію вибирається дохідність портфеля, а ризик портфеля є обмеженням, то така задача називається прямою. Навпаки, у випадку коли ризик портфеля є критерієм, а дохідність присутня серед обмежень, то задача називається оберненою. У цій роботі ми розглянемо пряму задачу побудови портфеля Марковиця. У наступних дослідженнях буде розглянута обернена задача, а також порівняння їх результатів.

Модель Марковиця, що традиційно використовується у банківській справі та фінансово-інвестиційній діяльності, може бути застосована для аналізу інвестиційної привабливості сфер туристичної та готельно-ресторанної діяльності. В цьому випадку йдеться про оптимізацію портфеля туристичного продукту. Прибутковість цінного паперу аналогічна прибутковості виду туристичного напрямку. Ризик інвестувань у туристичний напрямок розраховується як середнє квадратичне відхилення відповідної прибутковості. Величина ризику цінного паперу аналогічна ризику вкладення інвестицій у сферу туристичної або готельно-ресторанної діяльності. Модель Марковиця заснована на тому, що показники прибутковості цінних паперів взаємозалежні, тобто може спостерігатися зростання прибутковості одних цінних паперів з одночасним зростанням прибутковості інших цінних паперів, в той час як прибутковість третіх залишається без змін, а четвертих взагалі зменшується. Аналогічна ситуація притаманна і для туристичного продукту, оскільки кількість споживачів обмежена і прибутковість одного із туристичних напрямків може зростати за одними категоріями і зменшуватися за іншими. Тому модель Марковиця у своїх базових підходах цілком прийнятна і для застосування у сфері вибору оптимального портфеля туристичних послуг.

Аналіз діяльності туристичного підприємства у відносно стабільні часи (до пандемії та воєнних дій) за 2014 – 2019 роки проведемо на прикладі ПП «Атлас». Для проведення аналізу економічної діяльності фірми виділено наступні напрямки: культурно-пізнавальний, оздоровчий відпочинок, спортивний, професійно-діловий, елітний та розважальний туризм.

Позначимо W_{ij}^0 – витрати на організацію турів за i-м видом туристичних послуг у j-му році, W_{ij} – дохід від реалізації турів за i-м видом туристичних послуг у j-му році ($i=(1,6)$, $j=(1,6)$). Тоді прибутковість p_{ij} i-го туристичного продукту у j-му році має вигляд:

$$p_{ij}=(W_{ij}-W_{ij}^0)/W_{ij}.$$

Для аналізу діяльності туристичної компанії у розрізі окремих сегментів виїзного туристичного продукту та надання рекомендацій щодо диверсифікації, побудуємо таблицю 1, яка складена авторами на основі фінансових звітів ПП «Атлас».

Таблиця 1

Прибутковість від реалізації турів ПП «Атлас» за 2014-2019 роки

Види турів	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Культурно-пізнавальні тури	0,2219	0,0425	0,2568	0,4041	0,3092	0,3388
Оздоровчий відпочинок	0,3232	0,0940	0,0972	0,2744	0,1834	0,4554
Спортивний туризм	0,5354	0,5921	0,5652	0,3838	0,4578	0,7630
Професійно-діловий туризм	0,4886	0,1440	0,0898	0,2399	0,1959	0,2728

Елітний відпочинок	0,5656	0,7434	0,6268	0,6492	0,7281	0,1546
Розважальний туризм	0,5979	0,2382	0,8433	0,3155	0,7358	0,5038

Джерело: аналітичні дані звітності ПП «Атлас»

В якості прибутковості і-го напрямку виберемо відповідне середнє значення

$$R_i = \frac{1}{6} \sum_{j=1}^6 p_{ij}$$

за обстежуваний період часу. Частка і-го виду туристичного продукту за певний період інвестування дорівнює

$$\omega_i = \frac{W_{i[j]}}{\sum_{k=1}^6 W_{k[j]}}$$

де вважається [j] – фіксованим значенням часу. Значення часток зручно представляти у вигляді вектору $\omega = (\omega_0, \dots, \omega_6)$. Прибутковість туристичного підприємства є аналогом прибутковості портфеля та дорівнює сумарній зваженій прибутковості і – х напрямків:

$$R_\pi = \sum_{i=1}^6 \omega_i R_i$$

В якості міри ризику конкретного виду туристичного продукту візьмемо середнє квадратичне відхилення прибутковості цього продукту. Тоді загальний рівень ризику туристичного підприємства обчислюється за формулою:

$$\sigma^2(R_\pi) = \sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^6 \omega_i \omega_j \text{cov}(R_i, R_j)$$

де $\text{cov}(R_i, R_j)$ – коефіцієнт коваріації між видами туристичного продукту.

Значення прибутковості, частки та ризикованості кожного виду туристичного продукту за 2016 рік представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

Характеристики туристичних продуктів за 2016 рік

Види турів	ω_i	R_i	σ_i
Культурно-пізнавальні тури	0,315	0,2622	0,1250
Оздоровчий відпочинок	0,3473	0,2379	0,1410
Спортивний туризм	0,1327	0,5495	0,1294
Професійно-діловий туризм	0,0829	0,2385	0,1390
Елітний відпочинок	0,077	0,5779	0,2176
Розважальний туризм	0,0451	0,5391	0,2352

Джерело: розрахунки авторів

Для того, щоб знайти прибутковість портфеля побудуємо коваріаційну матрицю засновуючись на даних за всі шість років (таблиця 3).

Таблиця 3

Коваріаційна матриця портфеля туристичного продукту

0,01302	0,008035	-0,00339	0,00205	-0,00857	0,006155
0,008035	0,016562	0,005974	0,010946	-0,02156	-0,00351
-0,00339	0,005974	0,013949	0,000186	-0,018	0,000432

0,00205	0,010946	0,000186	0,016096	-0,0078	-0,002
-0,00857	-0,02156	-0,018	-0,0078	0,039461	-0,00119
0,006155	-0,00351	0,000432	-0,002	-0,00119	0,046082

Джерело: розрахунки авторів

Прибутковість портфеля туристичного підприємства за 2016 рік дорівнює $R_{\pi}=32,67\%$, водночас ризикованість складає $\sigma(R_{\pi})=6,89\%$, частки $\omega_{\square}=(0,315,0,3473,0,1327,0,0829,0,077,0,0451)$.

В цій роботі розглянемо пряму задачу формування портфеля Марковиця, тобто будемо розв'язувати оптимізаційну задачу пошуку максимуму прибутковості портфеля при наявності обмеження на ризик. Шуканими величинами будуть частки туристичних напрямків за 2016 рік, які могли б забезпечити більшу прибутковість туристичного підприємства. Формалізована модель оптимального портфеля може бути представлена у вигляді задачі квадратичного програмування:

$$R_{\pi} = \sum_{i=1}^6 \omega_i R_i \rightarrow \max$$

$$\left\{ \begin{aligned} & \sigma^2(R_{\pi}) \leq \sigma_0 \\ & \sum_{i=1}^6 \omega_i = 1 \\ & \omega_i \geq 0 \end{aligned} \right.$$

де σ_0 – задане значення найбільшого можливого ризику туристичного підприємства. Виберемо це значення таким самим, як і ризик портфеля туристичного підприємства, тобто $\sigma_0=6,89\%$.

Враховуючи, що ця задача є нелінійною, можна використати різні комп'ютерні програми. Простим у користуванні є стандартний пакет офісних програм, а саме електронні таблиці (пошук розв'язків). Більш детально дослідити цю задачу можна за допомогою пакету написаного на деякій мові програмування. Наприклад, пакет PyPortfolioOpt написаний для Python.

Отримано наступні результати пошуку оптимального портфеля туристичного підприємства. Прибутковість портфеля туристичного підприємства прогнозована на 2016 рік дорівнює $R_{\pi}^*=56,24\%$, за цих обставин ризикованість можна трохи зменшити, а саме $\sigma(R_{\pi}^*)=6,53\%$. Для досягнення цих результатів потрібно запланувати інвестування у різні види туристичного продукту відповідно у частках $\omega_{\square}=(0,0,0,453,0,0,479,0,068)$. Отже, отримана передбачувана ситуація, коли теоретичні розрахунки кажуть про те, що у деякі туристичні напрямки фінансування потрібно обмежити повністю і перенаправити його в інші, більш перспективні напрямки. Зрозуміло, що це рекомендації, які потрібно враховувати, а не суворі поради для використання.

Висновки. Побудова фінансового портфеля у сфері туристичної діяльності підприємства є задачею пов'язаною з ймовірносними процесами. Це обумовлює складність цієї проблеми. Нами запропоновано підхід до її розв'язання, який в подальшому буде розширюватися та ускладнюватися. Перспективи подальших розробок бачимо у розробці нових форм будівництва портфеля, більш детальному розгляді отримання розв'язків поставленої задачі нелінійного програмування, а також у розробці програмного забезпечення для практичного застосування отриманих результатів.

Список літератури

1. Кравцова А. В. Класифікація ризиків підприємств туристичного бізнесу. Вісник ОНУ ім. І. І. Мечникова. 2013. Т.18. Вип. 4/2. С. 92-95.
2. Беднарська О. Р., Кулиняк І. Я. Ризики у міжнародному туризмі: фактори, класифікація, методи оптимізації. Вісник Національного університету „Львівська політехніка”. Менеджмент та підприємництво в Україні. 2013. № 767. С. 3-8.
3. Кондрацька Л. Інвестиційна привабливість індустрії туризму в теперішніх умовах. Галицький економічний вісник. 2021. №4 (71). С. 7-13. DOI https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu
4. Малюта К. Фактори інвестиційної привабливості туристичної сфери України. Modern

Economics. 2019. №13. С. 168-173. DOI [https://doi.org/10.31521/modecon.V13\(2019\)-26](https://doi.org/10.31521/modecon.V13(2019)-26)

5. Фесенко Г., Осадчий А. Значення колективних засобів розміщення та готельної індустрії у розвитку сфери туризму України. Інвестиції: практика та досвід. 2021. №23. С. 60-65. DOI <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2021.23.60>

6. Нечева Н., Давиденко І. Тенденції сервісного управління підприємств санаторно-курортного комплексу. Економіка та суспільство. 2022. №40. DOI <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-19>

7. Романуха О., Халілова-Чуваєва Ю., Хаврова К., Коваленко О. Динаміка розвитку індустрії гостинності в Україні на прикладі готельно-ресторанної галузі. Економіка та держава. 2021. №2. С. 42-46. DOI <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2021.2.42>

8. Bedradina G., Nezdoyminov S. Measuring quality of the tourism product in the tour operator business. Montenegrin Journal of Economics. 2019. Vol. 15. N. 2. P. 081-093. DOI <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2019.15-2.7>

9. Романова А. Управління розвитком туристичної сфери в умовах збройних конфліктів. Modern economics. 2018. №9. С. 93-104. DOI [https://doi.org/10.31521/modecon.V9\(2018\)-12](https://doi.org/10.31521/modecon.V9(2018)-12)

10. Носирев О., Деділова Т., Токар І. Розвиток туризму та індустрії гостинності в стратегії постконфліктного відновлення економіки України. Соціально-економічні проблеми і держава. 2022. Вип. 1(26). С. 55-68.

11. Шинкаренко В., Шинкаренко Л. Використання математичних методів для оптимізації туристичного продукту. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. 2016. № 20. С. 104-108.

12. Шинкаренко В., Чернишов В., Шинкаренко Л. Оцінка ризиків у туризмі за допомогою математичних методів. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2017. В. 12. С. 177-181.

13. Шинкаренко В., Шинкаренко Л., Орлов Є. Аналіз інвестиційної привабливості галузей індустрії гостинності за допомогою математичних методів. Науковий вісник Одеського національного економічного університету. 2023. №1-2. С. 135-143.

14. Markowitz H. Foundations of Portfolio Theory. Journal of Finance. 1991. Vol. 46. Issue 2. P.469-477. URL; <http://www.e-m-h.org/Mark91.pdf> (дата звернення 01.10.2023).

References

1. Zvarych, I. Ya. (2019). Hlobal'na tsyrkuliarna ekonomika: «ekonomika kovboiv» vs «e1. Kravchova, A.V. (2013). Classification of risks business travel. Visnyk ONU im. I. I. Mechnykova , 18, 4/2., 92-95. [In Ukrainian].

2. Bednarska, O. & Kulynyak, I. (2013). Risks in the international tourism: factors, classification, optimization methods. Visnyk Natsional'noho universytetu „L'vivs'ka politekhnikha”. Menedzhment ta pidpryyemnytstvo v Ukrayini. 767, 3-8. [In Ukrainian].

3. Kondratska, L. (2021). Investment attractiveness of the tourism industry in current conditions. Halyts'kyu ekonomichnyy visnyk. 4(71), 7-13. DOI https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu [In Ukrainian].

4. Malyuta, K. (2019). Factors of investment attractiveness of the tourism sphere of Ukraine. Modern Economics. 13. 168-173. DOI [https://doi.org/10.31521/modecon.V13\(2019\)-26](https://doi.org/10.31521/modecon.V13(2019)-26) [In Ukrainian].

5. Fesenko, G. & Osadchyy, A. (2021). The value of collective means of accommodation and the hotel industry in the development of tourism in Ukraine. Investytsiyi: praktyka ta dosvid. 23, 60-65. DOI <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2021.23.60> [In Ukrainian].

6. Necheva, N. & Davydanko, I. (2022). Tendencies of service management of sanatorium-resort complex enterprises. Ekonomika ta suspil'stvo. 40. DOI <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-19> [In Ukrainian].

7. Romanukha, O. & Khalilova-Chuvaeva, Y. & Khavrova, K. & Kovalenko O. (2021). Dynamics of the development of the hospitality industry in Ukraine using the example of the hotel and restaurant industry. Ekonomika ta derzhava. 2, 42-46. DOI <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2021.2.42> [In Ukrainian].

8. Bedradina, G. & Nezdoyminov, S. (2019). Measuring quality of the tourism product in the tour operator business. Montenegrin Journal of Economics. 15., 2. 081-093. DOI <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2019.15-2.7>

9. Romanova, A. (2018). Management of the development of the tourism sphere in the

conditions of armed conflicts. *Modern economics*. 9, 93-104. [https://doi.org/10.31521/modecon.V9\(2018\)-12](https://doi.org/10.31521/modecon.V9(2018)-12) [In Ukrainian].

10. Nosyrev, O. & Dedilova, T. & Tokar I. (2021). Development of tourism and the hospitality industry in the strategy of post-conflict economic recovery of Ukraine. *Sotsial'no-ekonomichni problemy i derzhava*. 1(26), 55-68. DOI <https://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2022/22nooveu.pdf> [In Ukrainian].

11. Shynkarenko, V. & Shynkarenko, L. (2016). Use of mathematical methods to optimize the tourist product. *Naukovyy visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu*. 20. 104-108. [In Ukrainian].

12. Shynkarenko V. & Chernyshov V. & Shynkarenko L. (2017). Risk assessment in tourism using mathematical methods. *Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho natsional'noho universytetu. Seriya: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove hospodarstvo*. 12. 177-181 [In Ukrainian].

13. Shynkarenko, V. & Shynkarenko, L. & Orlov, E. (2023). Analysis of the investment attractiveness of the hospitality industry areas using mathematical methods. *Naukovyy visnyk Odes'koho natsional'noho ekonomichnoho universytetu*. 1-2. 135-143. [In Ukrainian].

14. Markowitz, H. (1991). Foundations of Portfolio Theory. *Journal of Finance*. 46, 2, 469-477. Retried from <http://www.e-m-h.org/Mark91.pdf>

Стаття надійшла до редакції 06.10.2023

Прийнята до публікації 10.10.2023