

Кучер М.М.,

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту організацій і адміністрування,
Дніпровський державний технічний університет

Запорожець Г.В.,

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту і публічного адміністрування,
*Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова*

Роздобудько Е.В.,

кандидат економічних наук, доцент,
заступник директора,
ППРАТ «ВНЗ «МАУП» ЦДН «Кам'янський інститут»»

Kucher Marharyta,

Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Management of
Organizations and Administration,
Dniprovsky State Technical University

Zaporozhets Hanna,

Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Management and
Public Administration,
National University of Urban Economy in Kharkiv the O.M. Beketov

Rozdobudko Ella,

Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor,
Head's Assistant,
ROPJSC "HEI "IAPM" CDL "Kamyansky Institute"»

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТРУДОВОЇ МІЖНАРОДНОЇ МІГРАЦІЇ В УКРАЇНІ

Кучер М.М., Запорожець Г.В., Роздобудько Е.В. Статистичний аналіз трудової міжнародної міграції в Україні. Сучасний розвиток України характеризується надзвичайно високою міграційною активністю населення. Головним рушійним мотивом трудової міграції українців за кордон є пошук вигідніших умов праці, тобто соціально-економічні чинники. У статті представлено результати та схему кореляційно-регресійного аналізу впливу факторів соціально-економічного розвитку України на трудову міжнародну міграцію українців. Побудова математичної моделі здійснювалася на основі семи масивів статистичних даних тривалістю у 16 років (2002–2018 роки). Отримана кореляційно-регресивна модель підтвердила визначальний вплив економічного розвитку країни на масштаби трудової міжнародної міграції українців. Названо прикладні аспекти використання побудованого регресійного рівняння у вирішенні проблем аналізу трудової міжнародної міграції в Україні.

Ключові слова: трудова міжнародна міграція, масштаби, Україна, економетричні методи, кореляційно-регресійний аналіз, модель, соціально-економічні фактори.

Кучер М.Н., Запорожец А.В., Роздобудько Э.В. Статистический анализ трудовой международной миграции в Украине. Современное развитие Украины характеризуется чрезвычайно высокой миграционной активностью населения. Главным движущим мотивом трудовой миграции украинцев за границу является поиск более выгодных условий труда, то есть социально-экономические факторы. В статье представлены результаты и схема корреляционно-регрессионного анализа влияния факторов социально-экономического развития Украины на трудовую международную миграцию украинцев. Построение математической модели осуществлялось на основе семи массивов статистических данных продолжительностью в 16 лет (2002–2018 годы). Полученная корреляционно-регрессивная модель подтвердила определяющее влияние экономического развития страны на масштабы трудовой международной миграции украинцев. Названы прикладные аспекты использования построенного регрессионного уравнения в решении проблем анализа трудовой международной миграции в Украине.

Ключевые слова: трудовая международная миграция, масштабы, Украина, економетрические методы, корреляционно-регрессионный анализ, модель, социально-экономические факторы.

Kucher Marharyta, Zaporozhets Hanna, Rozdobudko Ella. Statistical analysis of international labor migration in Ukraine. Now the main problem of covering labor migration from Ukraine is the problem of its analysis and assessment. The upward dynamics of the scale of international labor migration of Ukrainians is obvious. Migration sentiment of Ukrainians is formed mainly by economic factors. The crisis state of the Ukrainian economy poses a significant risk of increasing the scale of labor migration of Ukrainians abroad. The article explores the problem of analyzing the socio-economic causality of modern labor international migration of Ukrainians. To empirically verify the probabilistic causal relationship between the scale of international labor migration and the characteristics of socio-economic factors, an author's approach is proposed based on the use of econometric models. The composition of socio-economic factors affecting migration is determined on the basis of a generalization of existing conceptual approaches to the issue of studying the main motives of international labor migration. Using the method of correlation – regression analysis made it possible to objectively quantify and identify the nature of the influence of various socio-economic factors on the scale of international labor migration in Ukraine. The initial seven arrays of statistical information are determined, which predetermine the specific technique for implementing the research method used. The applied aspects of the constructed regression equation for solving the problems of a static analysis of the scale of international labor migration of Ukrainians are considered. Correlation dependence is established and the nature and degree of influence of socio-economic factors on the scale of international labor migration is revealed based on statistical data for 16 years (2002–2018). The most significant socio-economic causes of international labor migration in Ukraine are revealed. The development of models and analysis schemes that expand the application of the modern mathematical apparatus in the analytical work of state services of Ukraine makes it possible to scientifically monitor the migration policy, focus efforts and money on activities that are aimed at solving the most problematic issues of the country's socio-economic development.

Key words: international labor migration, scale, Ukraine, econometric methods, correlation and regression analysis, model, socio-economic factors.

Постановка проблеми. Однією з актуальних соціально-економічних проблем в Україні є збільшення масштабів трудової міграції населення за кордон. В умовах демографічної кризи така тенденція є суттєвою загрозою економічній безпеці країни через втрату частини необхідного для соціально-економічного розвитку України трудового та інтелектуального потенціалу. Задля запобігання негативним наслідкам трудової міжнародної міграції українців потрібне розроблення програми заходів державної політики, спрямованих на досягнення бажаних результатів у сфері соціально-економічних відносин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Узагальнення концептуальних підходів до дослідження рушійних мотивів трудової міжнародної міграції, які розглянуті у працях [1, с. 737; 2, с. 86–136; 3, с. 27; 4, с. 15; 5; 6, с. 9], показало, що головними причинами сучасної трудової міграції є економічні чинники. Відсутність розгорнутої характеристики та науково-методичного інструментарію аналізу соціально-економічної причинності трудової міжнародної міграції ускладнює процеси формування цілісної програми запобігання їй.

Формулювання завдання дослідження. Використання статистичних методів для аналізу та оцінювання соціально-економічних явищ дає змогу краще зрозуміти природу трудової міжнародної міграції та мати можливості прогнозування її масштабів. Складний характер природи трудової міжнародної міграції та ймовірнісний зв'язок між її масштабами й соціально-економічними факторами визначають необхідність використання спеціальних методів дослідження, одним з яких є кореляційно-регресійний аналіз. Застосування кореляційно-регресійного аналізу для визначення кількісного взаємозв'язку між масштабами трудової міжнародної міграції та соціально-економічними факторами дає змогу досягти досить точного (хоч і наближеного) аналітичного вираження зв'язку між факторами-ознаками й результатним показником, якщо функціональ-

ної залежності між ними не існує. Такий метод аналізу ґрунтується на нерозривному поєднанні якісного аналізу сутності явищ, які вивчаються, з використанням засобів і методів математичної статистики [7].

Виклад основного матеріалу дослідження. Логіка міркувань, яку було покладено в основу аналітичного дослідження, полягала у тому, що масштаби трудової міжнародної міграції (коефіцієнт вибуття населення, y) визначаються станом соціально-економічних умов у країні, а саме:

- станом розвитку економіки, який можна охарактеризувати величиною ВВП на душу населення у доларах США (x_1): чим вище він, тим краще умови проживання у країні, менше бажання населення виїхати з країни;

- рівнем інфляції у країні (x_2), який визначає стабільність економіки та прямо впливає на можливості населення, зокрема фінансові, та бажання шукати роботу за межами країни;

- величиною мінімальної заробітної плати (x_3) та прожиткового мінімуму (x_4): чим вони вищі, тим більш забезпеченими є громадяни та більшим є їх бажання залишатись та працювати в країні;

- рівнем бідності працюючих (x_5): чим він вище, тим більше це сприяє виїзду населення як трудових мігрантів;

- загальним рівнем безробіття (у відсотках) (x_6): чим вище рівень безробіття, тим більше можливості знайти роботу на місці та, відповідно, менше вибуття населення за межі країни на заробітки.

Під час відбору факторів враховувалась наявність статистичної інформації.

Основу емпіричної бази аналізу склали інформаційні та аналітичні матеріали Державної служби статистики України [8], Міністерства фінансів України [9] за 2002–2018 роки, результати дослідницького проекту Центру Разумкова «Структурні трансформації у світовій економіці: виклики для України» [10, с. 96] та нау-

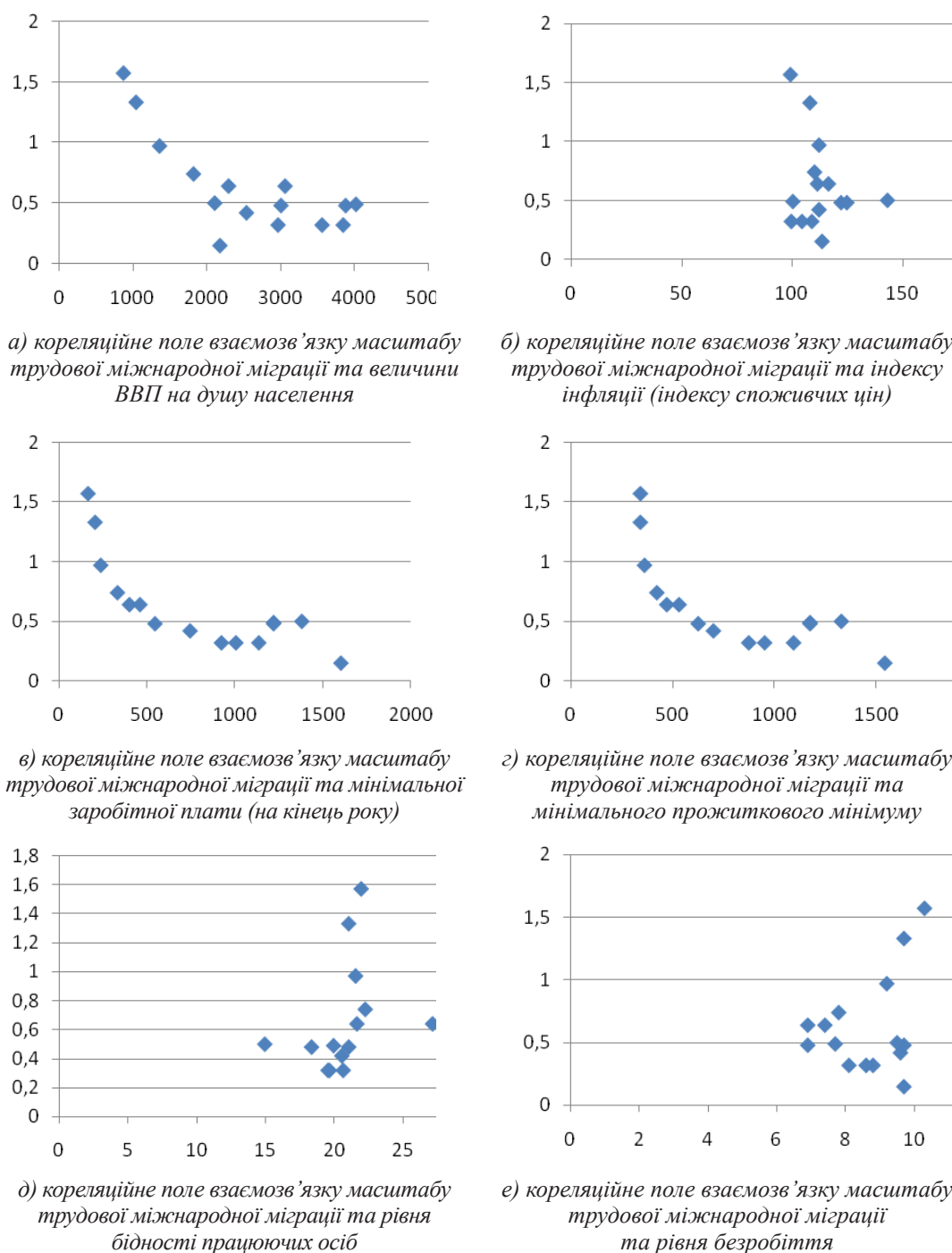


Рис. 1. Кореляційне поле взаємозв'язку факторних ознак з результативною ознакою

кові здобутки авторів праць, присвячених проблемам бідності населення України [11].

На початковому етапі дослідження було побудовано кореляційне поле для кожної факторної ознаки в парі з результативною (рис. 1).

Наведені на рис. 1 точкові діаграми засвідчують відсутність чітко вираженої кореляції між масштабом трудової міжнародної міграції (y) та індексом інфляції (x_2), рівнями бідності (x_5) та безробіття (x_6). Водночас чітко простежується сильний зворотний взаємозв'язок між коефіцієнтом вибуття населення (y) та ВВП на душу населення (x_1), мінімальною заробітною платою (x_3) та прожитковим мінімумом (x_4).

Розраховані на основі даних табл. 1 коефіцієнти кореляції між результативною ознакою (y) та факторними показниками ($x_1 - x_6$) (табл. 1) підтверджують попередні висновки, а саме наявність переважно сильного зворотного зв'язку між результативним показником та факторами x_1, x_3, x_4 (коефіцієнт кореляції: $0,7 < |r| \leq 1$); наявність слабого зв'язку між результативною ознакою та факторами x_2, x_5, x_6 (коефіцієнт кореляції: $0,2 < r \leq 0,5$), причому з першим названим фактором зв'язок зворотний.

На наступному етапі дослідження з використанням вбудованого пакета «Аналіз даних» Excel розраховано параметри парних рівнянь регресії (табл. 2).

Таблиця 1

Оцінка щільності зв'язку між результативною та факторними ознаками

Показник	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
R	-0,835	-0,236	-0,742	-0,696	0,293	0,437

Таблиця 2

Результати парного кореляційно-регресійного аналізу

Факторна ознака	Рівняння регресії	Коефіцієнт детермінації	t-статистика коефіцієнта при вільному члені/при факторі x_i	Критерій Фішера	Коефіцієнт еластичності
ВВП на душу населення, USD (x_1)	$y = -0,00028 * x_1 + 1,359$	0,557	6,99/-4,04	16,35	-1,16
Індекс інфляції (індекс споживчих цін) (x_2)	$y = -0,008 * x_2 + 1,526$	0,05	-1,44/-0,86	0,735	-1,44
Мінімальна заробітна плата на кінець року, грн. (x_3)	$y = -0,00064 * x_3 + 1,1197$	0,599	8,58/-4,41	19,42	-0,95
Прожитковий мінімум, грн. (x_4)	$y = -0,00072 * x_4 + 1,2017$	0,54	7,32/-3,903	15,23	-0,98
Бідність працюючих осіб, % (x_5)	$y = 0,0429 * x_5 - 0,2336$	0,086	-0,28/1,06	1,13	1,43
Рівень безробіття, % (x_6)	$y = 0,1088 * x_6 - 0,3172$	0,097	-0,395/1,182	1,397	1,52

Статистична значущість рівняння регресії оцінювалась за допомогою критерію Фішера, табличне значення якого при рівні значущості $\alpha = 0,05$ та з кількістю ступенів свободи $k_1=5$, $k_2=14$ $F_{табл} = 4,64$. Розраховані значення критерію, наведені в табл. 2, перевищують табличне значення для факторних ознак x_1 , x_3 , x_4 , що свідчить про значущість отриманих для цих факторів рівнянь та їх адекватність. При цьому перевірка статистичної значущості коефіцієнтів отриманих рівнянь лінійної регресії на основі t-статистики (табличне значення t-статистики при ступені свободи 14 і рівні значущості 0,05 складає 1,761) свідчить про те, що для вільних членів 1-го, 3-го та 4-го рівнянь значущість розрахованих коефіцієнтів підтверджується.

На основі отриманих парних моделей можна сказати, що найбільш еластичним серед трьох факторів, вплив яких є значущим, рівень міжнародної міграції виявляється до величини ВВП на душу населення, адже коефіцієнт еластичності складає (-1,15), тобто за умови зростання на 1% рівня ВВП коефіцієнт вибуття населення в середньому зменшується на 1,15%. Отриманий коефіцієнт детермінації свідчить про те, що 55,7% зміни масштабу міжнародної міграції пояснюється зміною рівня ВВП на одну особу.

Для відбору факторів та побудови моделі множинної регресії розраховано парні коефіцієнти кореляції між факторними ознаками (табл. 3).

Дані табл. 3 свідчать про те, що до моделі множинної кореляції слід включити лише один з факторів, а саме x_3 або x_4 , адже між ними існує дуже сильний кореляційний зв'язок (коефіцієнт кореляції становить 0,996), тому з подальшого аналізу було виключено фактор x_4 (прожитковий мінімум).

Регресійна модель залежності масштабів трудової міжнародної міграції українців від п'яти факторів, що залишили для розгляду, має такий вигляд:

$$y = 3,1964 - 0,00021x_1 - 0,0081x_2 - 0,00042x_3 - 0,0391x_5 + 0,00323x_6.$$

Розрахований коефіцієнт детермінації для отриманої моделі складає 0,817, що свідчить про те, що включені в модель фактори більш повно, ніж однофакторні моделі, пояснюють зміну результативної ознаки (81,7% зміни y пояснюється зміною включених до моделі факторів). Значущість отриманого коефіцієнта детермінації підтверджується перевищенням фактичного значення критерію Фішера $F_{факт} = 7,14$ табличного

Таблиця 3

Парні коефіцієнти кореляції між факторними ознаками

	$X1$	$X2$	$X3$	$X4$	$X5$	$X6$
$X1$	1					
$X2$	-0,03616	1				
$X3$	0,656708	0,309764	1			
$X4$	0,634547	0,32944	0,996022	1		
$X5$	-0,18834	-0,51067	-0,69707	-0,71559	1	
$X6$	-0,59853	0,056678	0,029042	0,041027	-0,40738	1

Таблиця 4

Часткові коефіцієнти кореляції отриманого рівняння регресії

Фактор	x_1	x_2	x_3	x_5	x_6
Частковий коефіцієнт кореляції	-0,864	-1,449	-0,624	-1,299	0,045

($F_{табл} = 5,88$ при рівні значущості $\alpha = 0,05$ та кількості ступенів свободи $k_1=14, k_2=4$).

Розраховані на основі отриманих коефіцієнтів рівняння регресії часткові коефіцієнти еластичності для факторів (табл. 4) свідчать про те, що, зокрема, за зростання ВВП на душу населення в доларах США на 1% коефіцієнт вибуття скоротиться на 0,864% за умови, що інші фактори залишаться незмінними.

Визначені залежності можуть бути використані під час прогнозування масштабів трудової міжнародної міграції українців за умови відомих тенденцій зміни факторів-складників регресійної моделі.

Висновки. Отримана математична модель підтвердила визначальний вплив економічного розвитку кра-

їни на масштаби трудової міжнародної міграції українців. Дослідження взаємозв'язку між станом економіки країни та міграцією населення, засноване на економетричних методах, дає змогу виявити потенціал опосередкованих заходів щодо гальмування та запобігання ризику загрозливого зростання масштабів міграції. Розроблення моделей та схем аналізу, що розширюють використання математичних методів у практичній роботі аналітичних підрозділів державних служб України, дає можливість на науковій основі здійснювати контроль міграційної політики, фокусувати зусилля та кошти на заходах, спрямованих на вирішення найбільш проблемних питань соціально-економічного розвитку країни.

Список використаних джерел:

1. Брич В.Я., Оливко О.А. Роль міграції робочої сили у формуванні світового ринку праці. *Проблеми розвитку внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций: региональный аспект*. 2010. С. 737–739.
2. Ионцев В.А. Международная миграция: населения: теория и история изучения. Москва : Диалог-МГУ, 1999. 370 с.
3. Краузе О. Зовнішня трудова міграція населення України. *Галицький економічний вісник*. 2010. Вип. 27. № 2. С. 26–34.
4. Кукурудза І.І., Ромащенко Т.І. Україна у світових процесах трудової міграції : монографія. Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2012. 252 с.
5. Курунова Ю.О. Міжнародна міграція робочої сили як чинник економічного розвитку країн (на прикладі міграційних потоків між ЄС і Україною) : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.00.02. Одеса, 2015. 21 с.
6. Borjas G. Friends or Strangers: The Impact of Immigrants on the U.S. Economy. New York : Basic books, 1990. 274 p.
7. Фешур Р.В. та ін. *Статистика: теоретичні засади і прикладні аспекти* : навчальний посібник. 2-ге вид. Львів : Інтеллект-Захід, 2003. 576 с.
8. Міграційний рух населення України. *Державна служба статистики* : веб-сайт. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/ds/mr/mr_u/arh_mr2018_u.html (дата звернення: 05.01.2020).
9. Индексы. *Минфин* : веб-сайт. URL: <https://index.minfin.com.ua>
10. Структурні трансформації у світовій економіці: виклики для України : аналітична доповідь / В.Р. Сіденко (керівник проекту) та ін. Київ : Заповіт, 2017. 182 с.
11. Струченков О.В. Динаміка бідності в Україні в 2005–2015 роках. *Український соціологічний журнал*. 2016. № 1–2. С. 81–88.

References:

1. Brych V.Ja., Olyvko O.A. (2010) Rolj mighraciji robochoji syly u formuvanni svitovogho rynku praci [The role of labor migration in shaping the global labor market]. *Problemy razvitija vneshnejekonomicheskikh svyazej i privlechenija inostrannykh investicij: regional'nyj aspekt*, pp. 737–739.
2. Ioncev V.A. (1999) *Mezhdunarodnaja migracija: naselenija: teorija i istorija izuchenija* [International Migration: Population: Theory and History of Stud]. Moscow: Dialog-MGU. (in Russian)
3. Krauze O. (2010) Zovnishnja trudova mighracija naselennja Ukrajiny [External labor migration of the population of Ukraine]. *Ghalyckij ekonomichnyj visnyk*, vol. 27, no. 2, pp. 26–34.
4. Kukurudza I.I., Romashhenko T.I. (2012) *Ukraina u svitovykh procesakh trudovoji mighraciji rafija* [Ukraine in the world processes of labor migration]. Cherkasy: ChNU imeni Boghdana Khmeljnyckogho. (in Ukrainian)
5. Kurunova Ju.O. (2015) *Mizhnarodna mighracija robochoji syly jak chynnyk ekonomichnogho rozvytku krajin (na prykladi mighracijnykh potokiv mizh JeS i Ukrajinou)* [International labor migration as a factor in the economic development of countries (on the example of migration flows between the EU and Ukraine)]. Odessa: Odessa National University named after I.I. Mechnikov.
6. Borjas G. (1990) *Friends or Strangers: The Impact of Immigrants on the U.S. Economy*. New York: Basic books. (in English)
7. Feshhur R.V. ta in. (2003) *Statystyka: teoretychni zasady i prykladni aspekty* [Statistics: theoretical foundations and applied aspects]. Lviv: Intellect-West. (in Ukrainian)
8. Mighracijnyj ruh naselennja Ukrajiny. Derzhavna sluzhba statystyky [Migration of the population of Ukraine. State Statistics Servic] (n. d.). www.ukrstat.gov.ua. Retrieved from: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/ds/mr/mr_u/arh_mr2018_u.html (accessed 5 January 2020). (in Ukrainian)
9. Indeksy. Minfin [Indexes. The Ministry of Finance]. (n. d.). index.minfin.com.ua. Retrieved from: <http://index.minfin.com.ua> (in Russian)
10. Sidenko V.R. ta in. (2017) *Strukturni transformacii u svitovij ekonomici: vyklyky dlja Ukrajiny. Analitychna dopovidj* [Structural transformations in the global economy: challenges for Ukraine. Analytical report]. Kiev: Testament. (in Ukrainian)
11. Struchenkov O.V. (2016) *Dynamika bidnosti v Ukrajinі v 2005–2015 rokakh* [The dynamics of poverty in Ukraine in 2005–2015]. *Ukrainskij sociologichnyj zhurnal*, no. 1–2, pp. 81–88.